



**Universidade Federal do Amazonas**  
**Faculdade de Estudos Sociais**

# **Estudo de Viabilidade para Implantação de Empreendimentos Petroquímicos no Pólo Industrial de Manaus**

***RELATÓRIO FINAL***

***[ Versão para Discussão ]***

**Convênio nº 023/2004 – SUFRAMA / UNISOL**

**Alexandre Rivas, *Ph.D***  
**Carlos Freitas, *D.Sc***

*Coordenadores*

***PARA COMENTÁRIO***

**Manaus, AM – 19/01/2006**

## **EQUIPE EXECUTORA**

### **Tecnológico e econômico-financeiro**

Jose Vitor Bomtempo, *Ph.D.*  
Mariana Iooty, *D.Sc.*  
Leonardo Cardoso, doutorando  
Mariana Niemeyer, mestranda

### **Estudos de Mercado Internacional e Nacional**

Alexandre Rivas, *Ph.D.*  
Carlos E. Freitas, *D.Sc.*  
Lenize Ma. Silva Araújo, *M.Sc.*  
Renata Reis Mourão, mestranda  
Blaise Saraiva, graduanda  
Fábio Heleno M. da Costa, graduando

### **Estudos de Mercado Fertilizantes**

Valdenei Parente, *M.Sc.*  
Francisca Dionéia Ferreira, graduanda  
Emerson Queiroz, graduando

### **Logística e Infra-estrutura**

Antônio Jorge Cunha Campos, *Dr.*  
Herick Sarkis, *Ms.*  
Alexandre Ferreira Azevedo, *Eng<sup>o</sup>*  
Thiago da Silva Campos, graduando

### **Fiscal**

Mauro Thury, *Dr.*

### **Legal-Ambiental**

Naziano Filizola Jr., *Dr.*  
Naziano Filizola, Snr., advogado  
Paulo Coutinho

# ÍNDICE

I – INTRODUÇÃO .....	1
I.1 – Propósito e Objetivo .....	1
I.2 – Aspectos Metodológicos .....	2
I.3 – Conteúdo e Organização do Relatório .....	3
II – A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA.....	5
II.1 Mercados Internacional e Nacional : Uma Introdução .....	5
III – A DIMENSÃO TÉCNICO-ORGANIZACIONAL.....	27
III.1 – Disponibilidade de matéria-prima.....	27
III.2 – Potencial de geração de produtos petroquímicos a partir de gás natural e nafta no PIM.....	30
III.3 – Estudo dos produtos candidatos.....	37
III.4 – Conclusão .....	63
IV – O MERCADO PARA FERTILIZANTES .....	65
IV.1 – Metodologia .....	66
IV.2 – Base conceitual.....	67
IV.3 – Ambiente Organizacional e Competitivo das Empresas de Fertilizantes.....	77
IV.4 – Contextualização do Mercado Brasileiro de Fertilizantes.....	84
IV.5 – Situação do Mercado de Fertilizantes na Amazônia Ocidental e Amapá .....	92
IV.6 – Estimativa da Demanda de Fertilizantes nos Estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará.....	111
IV.7 – Conclusão .....	117
V – A DIMENSÃO LOGÍSTICA/INFRA-ESTRUTURA.....	120
V.1 – Estruturação do Trabalho .....	121
V.2 – Objetivo Geral e Específicos.....	122
V.3 – Considerações Gerais sobre Modais.....	123
V.4 – Desenvolvimento do Objeto de Pesquisa.....	128
V.5 – Conclusão e Recomendações .....	153
VI – A DIMENSÃO FISCAL.....	157
VI.1 – Etapas do Trabalho e Procedimentos Metodológicos .....	158
VI.2 – Estímulos Financeiros e Fiscais no Mundo .....	159
VI.3 – Fomento a Empreendimentos Petroquímicos no Brasil .....	173
VI.4 – Considerações .....	208
VII – A DIMENSÃO LEGAL-AMBIENTAL .....	213
VII.1 – Produtos em estudo para empreendimentos petroquímicos no PIM .....	214
VII.2 – Indústria Química e Sociedade.....	224
VII.3 – Potencial de Impacto Ambiental da Indústria Química.....	225
VII.4 – Acidentes na Indústria Química no Brasil e no Mundo.....	227

VII.5 – Gestão Ambiental na Indústria Química .....	235
VII.6 – A Atuação das Empresas e o Uso de BEP e BAT .....	243
VII.7 – Governos e a problemática ambiental ligada a produtos químicos.....	250
VII.8 – O Quadro Legal-Ambiental Brasileiro .....	251
VII.9 – A questão petroquímica e a Amazônia.....	260
VII.10 – Conclusões e recomendações .....	270
VIII – ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA .....	276
VIII – Complexo de Estirênicos .....	277
VIII.2 – Complexo de Fertilizantes .....	289
VIII.3 - Produção de Metanol.....	296
VIII.4 - Considerações Finais .....	303
IX – Qual o melhor local? .....	306
X – O Capital Humano .....	310
XI – Conclusões e Recomendações .....	316
XI.1 - Conclusões .....	316
XI.2 - Recomendações.....	325
XII – Referências.....	328
ANEXO A – Anexos Componentes.....	336
ANEXO A1 – Formulário Mercado de Fertilizantes I.....	336
ANEXO A2 – Formulário Mercado de Fertilizantes II.....	340
Anexo A3 – Dados técnicos do Porto Chibatão .....	342
Anexo A4 – Dados técnicos do Porto Super Terminais.....	344
Anexo A5 – Dados técnicos do Porto Super Terminais.....	345
Anexo A6 – Dados técnicos do Porto Super Terminais.....	347
Anexos A7 – Dados técnicos do Porto de Manaus.....	348
Anexos A8 – Custos Praticados no Porto de Manaus .....	350
Anexo A9 – Alíquotas de Produtos Petroquímicos e Afins Seleccionados .....	351
A 10 – Dimensão Fiscal .....	354
Anexo A11 – A metodologia utilizada para a escolha faixas de capacidades a serem utilizadas para a análise econômico-financeira .....	357
Anexo 12 – Detalhamento do cálculo de capacidades dos Estirênicos.....	359
Anexo 13 – Detalhamento do cálculo de capacidades de Amônia.....	361
Anexo 14 – Detalhamento do cálculo de capacidades do Metanol .....	362
Anexo B – Documentos Recebidos .....	363
Anexo B1 – Petrobras .....	363
Anexo B2 – CPRM .....	365
Anexo B3 – Conselho Reginal de Química – XIV Região .....	367
Anexo C – Termo de Referência e Nota Técnica .....	371

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características Gerais do Pólo do ABC Paulista.....	13
Quadro 2 - Características Gerais do Pólo Petroquímico de Camaçari. ....	15
Quadro 3 - Características Gerais do Pólo de Triunfo.....	17
Quadro 4 - Características Gerais do Pólo de Duque de Caxias .....	19
Quadro 5 - Importações de Produtos de Origem Petroquímica (em mil US\$ FOB).....	20
Quadro 6 - Importações de Produtos de Origem Petroquímica (em mil US\$ FOB).....	21
Quadro 7 – Composição do gás de Urucu (gás rico).....	34
Quadro 8 – Produtos derivados da nafta* .....	35
Quadro 9 – Mercados das aplicações de metanol.....	43
Quadro 10 – Mercados das aplicações de amônia.....	45
Quadro 11 – Mercados do estireno.....	47
Quadro 12 – Mercados do poliestireno .....	49
Quadro 13 – Os dez maiores plantas de Metanol no mundo. ....	51
Quadro 14 – Estatísticas básicas: plantas e projetos de construção de plantas de.....	51
Metanol no mundo.....	51
Quadro 15 – Capacidades Instaladas de metanol (ton/ano) .....	53
Quadro 16 – Dez maiores plantas de Amônia no mundo .....	54
Quadro 17 – Estatísticas básicas: plantas e projetos de construção de plantas de.....	55
Amônia no mundo .....	55
Quadro 18 – Capacidades Instaladas de amônia (t/ano) .....	56
Quadro 19 – Dez maiores plantas de estireno no mundo .....	57
Quadro 20 – Estatísticas básicas: plantas e projetos de construção de plantas de.....	57
Estireno no mundo .....	57
Quadro 21 – Capacidades instaladas de estireno (ton/ano).....	58
Quadro 22 – Dez maiores plantas de poliestireno no mundo.....	59
Quadro 23 – Estatísticas básicas: plantas e projetos de construção de plantas de.....	60
poliestireno no mundo .....	60
Quadro 24 - Capacidades Instaladas de poliestireno (ton/ano).....	61
Quadro 25 – Dez maiores plantas de poliestireno expandido no mundo .....	62
Quadro 26 – Estatísticas básicas: plantas e projetos de construção de plantas de.....	62
Poliestireno no mundo.....	62
Quadro 27 – Capacidades Instaladas em EPS (ton/ano) .....	63
Quadro 28 – Capacidade de produção usual de matérias-primas por empresa, 2004.....	80
(em kg) .....	80
Quadro 29– Capacidade usual de produção de produtos intermediários, por empresa, .....	81

2004.....	81
Quadro 30 – Capacidade instalada e produção, por produto, em 2004.....	83
Quadro 31 – Preço do frete do transporte de adubos segundo a procedência e o destino.....	111
Quadro 32 – Capacidade instalada para armazenagem no Aeroporto Eduardo Gomes.....	127
Quadro 33 – Caracterização dos potenciais produtos.....	132
Quadro 34 – Custo com frete para transporte de metanol para Estados Unidos (Golfo do México).....	141
Quadro 34 – Custo com frete para transporte de metanol para Europa (Rotterdam).....	142
Quadro 35 – Custo com frete para transporte de metanol para Belém.....	143
Quadro 36 – Custo com frete para transporte de metanol para Salvador.....	143
Quadro 37 – Custo com frete para transporte de metanol para Santos.....	144
Quadro 38 – Custo com frete para transporte de metanol para Cuiabá.....	144
Quadro 39 – Custo com frete para transporte de uréia para as Regiões N, NE, SE e CO.....	145
Quadro 40 – Custo com frete para transporte de poliestireno para o SE.....	146
Quadro 41 – Custo com frete para transporte de EPS para as Regiões NE e SE.....	147
Quadro 42 – Resumo do transporte aquaviário e custos associados para petroquímicos.....	149
Quadro 43 – Síntese dos principais tributos brasileiros.....	177
Quadro 44 – Tópicos sugeridos para elaboração de uma matriz entre: aspectos ambientais vs. aspectos comerciais a serem considerados em caso de acidente ambiental numa indústria.....	236
Quadro 45 – Evolução dos problemas relacionados à gestão de produtos químicos especialmente quanto ao transporte.....	242
Quadro 46 – Instrumentos legais e normativos em âmbito federal.....	253
Quadro 47 – Instrumentos legais e normativos em âmbito estadual (caso do Amazonas), mais importantes.....	256
Quadro 48 - Projeto de uma planta integrada de estirênicos no PIM: média das simulações para <i>payback</i> , Ponto de Nivelamento e TIR, considerando 3 cenários tributários.....	284
Quadro 49 - Estatísticas descritivas das simulações para vpl do projeto de uma planta integrada de estirênicos no PIM (em us\$ mil) considerando 3 cenários tributários.....	285
Quadro 50 – Elasticidade de variação do VPL do projeto de uma planta integrada de estirênicos no pim em relação aos parâmetros.....	288
Quadro 51 – Projeto de uma planta integrada de fertilizantes no PIM: média das simulações para <i>payback</i> , ponto de nivelamento e Taxa Interna de retorno (TIR), considerando 3 cenários tributários.....	292
Quadro 52 – Estatísticas descritivas das simulações para VPL do projeto de uma planta integrada de fertilizantes no PIM (em us\$ mil) considerando 3 cenários tributários.....	293
Quadro 53 – Elasticidade de variação do VPL do projeto de uma planta integrada de fertilizantes no PIM em relação aos parâmetros.....	296

Quadro 54 – Projeto de uma planta de metanol no PIM: média das simulações para <i>payback</i> , Ponto de Nivelamento e TIR, considerando 3 cenários tributários.....	299
Quadro 55 – Estatísticas descritivas das simulações para VPL do projeto de uma planta de metanol no PIM (em us\$ mil) considerando 3 cenários tributários .....	300
Quadro 56 – Elasticidade de variação do VPL do projeto de uma planta de metanol no PIM em relação aos parâmetros.....	303
Quadro 57 – Fatores locacionais favoráveis e desfavoráveis entre Coari e Manaus para implantação de empreendimentos petroquímicos .....	307

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Capacidade instalada anual no Brasil de produção de fertilizantes e matérias-primas – 2001	75
Tabela 2 – Razões de Concentração (CR) para os principais produtos da indústria de fertilizantes brasileira. ....	76
Tabela 3 – Volume mensal de vendas de fertilizantes ao consumidor final – 1985 a 2004. ....	85
Tabela 4 – Produção nacional de fertilizantes – 1998 a 2004. ....	86
Tabela 5 – Importação nacional de fertilizantes – 1985 a 2004. ....	88
Tabela 6 – Exportações brasileiras de fertilizantes no período 1990 a 2004. ....	90
Tabela 7 – Consumo efetivo de fertilizantes no Brasil, período 1998 a 2004. ....	91
Tabela 8 – Número de estabelecimentos que utilizam fertilizantes por estado da Amazônia Ocidental e Amapá, segundo classes de atividades econômica – 1986. ....	94
Tabela 9 – Número de estabelecimentos que utilizam fertilizantes por estado da Amazônia Ocidental e Amapá, segundo classes de atividades econômica – 1996. ....	97
Tabela 10 – Número de estabelecimentos que utilizam fertilizantes por estado da Amazônia Ocidental e Amapá, segundo grupos de área total – 1986. ....	99
Tabela 11 – Número de estabelecimentos que utilizam fertilizantes por estado da Amazônia Ocidental e Amapá, segundo grupos de área total – 1996. ....	99
Tabela 12 – Quantidade de adubos comercializada nos estados da Amazônia Ocidental e Amapá, no período agosto/2004 a julho/2005. ....	100
Tabela 13 – Estimativa da demanda de adubos para os estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará, para o período 2006 a 2020. ....	114
Tabela 14 – Estimativa da demanda de NPK nos estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará. ....	115
Tabela 15 – Estimativa da demanda de adubos nos estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará, no período 2006 a 2020. ....	116
Tabela 16 – Estimativa da demanda de adubos nos estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará, no período 2006 a 2020. ....	117
Tabela 17 – Maiores companhias da Indústria Química do mundo – 2002. ....	161
Tabela 18 – Ulsan <i>vis-à-vis</i> Coréia do Sul segmentos industriais selecionados. ....	166

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cadeia lógico do estudo. ....	3
Figura 2 – Curva de oferta na forma de escada. ....	7
Figura 3 – Esquema simplificado dos diferentes estágios de produção na Indústria Petroquímica. ....	8
Figura 4 – Economias de escala para três petroquímicos.....	24
Figura 5 – Árvore dos produtos petroquímicos derivados de gás natural e nafta.....	33
Figura 6 – Árvore de aplicações do metanol no mercado brasileiro.....	44
Figura 7 – Árvore de aplicações da amônia e uréia no mercado brasileiro.....	46
Figura 8 – Árvore de aplicações do estireno e derivados no Brasil.....	48
Figura 9 – Composição dos fertilizantes.....	68
Figura 10 – Cadeia produtiva dos principais produtos da indústria de fertilizantes.....	72
Figura 11 – Capacidade produtiva de matérias-primas das empresas de fertilizantes, por região, 2004. ....	79
Figura 12 – Capacidade produtiva de produtos intermediários das empresas de fertilizantes, por região, 2004.....	79
Figura 13 – Vendas de fertilizantes ao consumidor final, por mês, no período 1985- 2004. ....	85
Figura 14 – Comportamento das importações brasileiras de fertilizantes (1985 a 2004). ....	89
Figura 15 – Consumo de nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) por região brasileira em 2004.....	92
Figura 16 – Utilização de adubos químicos por estado da Amazônia Ocidental e Amapá – 1986.....	93
Figura 17 – Utilização de adubos orgânicos por estado da Amazônia Ocidental e Amapá - 1986.....	93
Figura 18 – Utilização de adubos químicos por estado da Amazônia Ocidental e Amapá – 1996.....	95
Figura 19 – Utilização de adubos orgânicos por Estado da Amazônia Ocidental e Amapá – 1996.....	96
Figura 20 – Principais culturas que utilizam adubos em Rondônia. ....	101
Figura 21 – Procedência dos adubos comercializados em Rondônia. ....	102
Figura 22 – Empresas fornecedoras de adubos comercializados em Rondônia. ....	102
Figura 23 – Principais culturas que utilizam adubos em Roraima. ....	103
Figura 24 – Procedência dos adubos comercializados em Roraima.....	104
Figura 25 – Empresas fornecedoras de adubos comercializados em Roraima. ....	104
Figura 26 – Principais culturas que utilizam adubos no Amapá.....	105
Figura 27 – Procedência dos adubos comercializados no Amapá.....	106
Figura 28 – Empresas fornecedoras de adubos comercializados no Amapá.....	106
Figura 29 – Principais culturas que utilizam adubos no Amazonas.....	107
Figura 30 – Procedência dos adubos comercializados no Amazonas.....	108

Figura 31 – Empresas fornecedoras de adubos comercializados no Amazonas.....	108
Figura 32 – Principais culturas que utilizam adubos no Acre. ....	109
Figura 33 – Procedência dos adubos comercializados no Acre .....	110
Figura 34 – Empresas fornecedoras de adubos comercializados no Acre .....	110
Figura 35 – Projeção do crescimento da demanda de adubos nos estados da Amazônia Ocidental entre 2006 e 2020.....	115
Figura 36 – Projeção do crescimento da demanda de adubos nos estados da Amazônia Ocidental entre 2006 e 2020.....	117
Figura 37 – Modelo esquemático para execução da pesquisa.....	129
Figura 38 – Fluxo do processo produtivo da cadeia do petróleo e gás. ....	138
Figura 39 – Mapa com identificação do trajeto do gasoduto Coari-Manaus .....	139
Figura 40 – Rotas de distribuição de produtos para o mercado nacional. ....	148
Figura 41 – Mapa da Qingdao Economic and Technological Zone .....	173
Figura 42 – Capacidade mundial de produção de metanol em milhões de toneladas por ano.....	216
Figura 43 – Quantidade de empresas produtoras de metanol por país no mundo. ....	217
Figura 44 – Capacidade mundial de produção de amônia em milhões de toneladas por ano.....	218
Figura 45 – Quantidade de empresas produtoras de amônia por país no mundo. ....	219
Figura 46 – Capacidade mundial de produção de estireno em milhões de toneladas por ano.....	220
Figura 47 – Quantidade de empresas produtoras de estireno por país no mundo. ....	221
Figura 48 – Capacidade mundial de produção de poliestireno em milhões de toneladas por ano. ....	222
Figura 49 – Quantidade de empresas produtoras de poliestireno por país no mundo.....	222
Figura 50 – Capacidade mundial de produção de polietileno em milhões de toneladas por ano. ....	223
Figura 51 – Quantidade de empresas produtoras de polietileno por país no mundo.....	224
Figura 52. Acidentes na indústria química paulista no período de 1978 a 2004. ....	228
Figura 53 – Principais acidentes ambientais no Brasil e no mundo no período de 1956 a 2003, que obtiveram forte impacto na imprensa e junto à opinião pública. ....	230
Figura 54 – Breve resumo do aprofundamento da temática ambiental e de seu direcionamento para a esfera local nos últimos 30 anos, tendo alguns .....	234
eventos globais (conferências) como referência.....	234
Figura 55 – Evolução nos processos de segurança das empresas associadas à ABIQUIM, no período de 2001 a 2004 em relação à quantidade e à freqüência de acidentes ocorridos.....	235
Figura 56 – Alguns parâmetros de avaliação dos efeitos da evolução tecnológica da indústria química nos últimos quatro anos em termos de consumo de água, lançamento e reciclagem de efluentes. ....	238
Figura 57 – Consumo médio de água por numa unidade da RHODIA instalada no Vale do Paraíba, SP. ....	239
Figura 58 – Redução do lançamento de efluentes, de 1989 a 2005, em unidade da RHODIA instalada no Vale do Paraíba, SP. ....	240

Figura 59 – Consumo total de energéticos pela indústria química no Brasil, segundo relatório ABIQUIM (2005).....	241
Figura 60 – Exemplo de resultado da análise de eco-eficiência, segundo metodologia utilizada para a BASF como atividade pró-ativa em sua análise de alternativas de produção.....	249
Figura 61 – Percentual de instrumentos legais direta ou indiretamente envolvidos nas questões ambientais quanto à implantação de empreendimentos petroquímicos na Amazônia, nas esferas Federal, Estadual e Municipal. Percentuais obtidos em função do total da legislação levantada pertinente ao presente estudo.....	267
Figura 62 - Histograma das simulações para VPL do projeto ..... de uma planta integrada de estirênicos no pim (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 1* .....	286
Figura 63 - Histograma das simulações para VPL do projeto ..... de uma planta integrada de estirênicos no pim (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 2* .....	286
Figura 64 - Histograma das simulações para VPL do projeto ..... de uma planta integrada de estirênicos no pim (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 3* .....	287
Figura 65 – Gráfico “ <i>spider</i> ” da análise de sensibilidade do vpl de uma planta integrada de estirênicos no pim em resposta a variação dos parâmetros .....	288
Figura 66 – Histograma das simulações para VPL do projeto..... de uma planta integrada de fertilizantes no PIM (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 1* .....	293
Figura 67 – Histograma das simulações para VPL do projeto..... de uma planta integrada de fertilizantes no PIM (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 2* .....	294
Figura 68 – Histograma das simulações para VPL do projeto..... de uma planta integrada de fertilizantes no PIM (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 3* .....	294
Figura 69 – Gráfico “ <i>spider</i> ” da análise de sensibilidade do VPL do projeto..... de uma planta integrada de fertilizantes no PIM em resposta a..... variação dos parâmetros.....	295
Figura 70 – Histograma das simulações para VPL do projeto..... de uma planta de metanol no PIM (US\$ mil) considerando o cenário tributário 1* .....	300
Figura 71 – Histograma das simulações para VPL do projeto..... de uma planta de metanol no PIM (US\$ mil) considerando o cenário tributário 2* .....	301
Figura 72 – Histograma das Simulações para VPL do Projeto..... de uma Planta de Metanol no PIM (em US\$ mil) Considerando o Cenário Tributário 3*.....	301
Figura 73 – Gráfico “ <i>spider</i> ” da análise de sensibilidade do VPL do projeto..... de uma planta de metanol no PIM em resposta a variação dos parâmetros .....	302

## ABREVIações

ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
AOL	American On Line
BAT	Best Available Technology
BEP	Best Environmental Practices
CCPA	Canadian Chemical Producers Association
CDS-UnB	Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DoC	Department of Commerce (dos Estados Unidos – EUA)
EPA	Environmental Protection Agency (dos Estados Unidos – EUA)
EPS	Expandable polystyrene
<i>gate in</i>	Taxa de entrada de contêiner no terminal
<i>gate out</i>	Taxa de saída de contêiner no terminal
Gr/cm <sup>3</sup>	Grama por centímetro cúbico
GEMI	Global Environmental Management Initiative
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES	Instituições de Ensino Superior
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISO	International Standardization Organization
m <sup>3</sup>	Metro cúbico
NBRISO	Norma Brasileira compatível com a ISO
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OEMA	Órgão Estadual de Meio Ambiente

## APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o resultado de um ano de trabalho em tema da maior relevância para a Amazônia e, particularmente, o Estado do Amazonas. O desenvolvimento de empreendimentos petroquímicos no Pólo Industrial de Manaus, poderá, de maneira significativa, criar novas cadeias produtivas além de fortalecer e melhor articular as existentes, favorecendo assim a possibilidade de uma forte estruturação econômica e conexão entre mercados e os recursos naturais existentes na Amazônia.

Neste momento, o papel da Superintendência na Zona Franca de Manaus é de primordial importância. Ao solicitar o estudo da Universidade Federal do Amazonas, a Suframa, assumindo categoricamente sua parcela de responsabilidade nesta missão, demonstrou que tem preocupações estratégicas e inteligência para preparar a Amazônia para um futuro mais sólido e melhor.

A equipe executora do estudo tem consciência desta situação e reconhece que sua contribuição poderá ajudar sobremaneira as futuras gerações amazônicas. Neste sentido, o empenho de todos produziu um estudo com resultados que ajudarão de maneira concreta os tomadores de decisão a escolher a melhor opção.

## **I – INTRODUÇÃO**

O presente documento constitui o estudo final, previsto no Plano de Trabalho do Convênio no 023/2004, celebrado entre a Fundação de Apoio Institucional Rio Solimões – UNISOL, na qualidade de órgão conveniente, e a Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, na qualidade de órgão concedente, e cujo objeto é a realização de um Estudo de Viabilidade para Implantação de Empreendimentos Petroquímicos no Pólo Industrial de Manaus. A realização do Estudo ficou a cargo da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. O documento consolida os resultados finais de seis componentes básicos.

### **I.1 – Propósito e Objetivo**

Conforme descrito na Nota Técnica do Convênio, a origem do presente estudo remonta aos contatos e reuniões realizados com a Petrobras, através de seus representantes da Unidade de Negócios da Refinaria Isaac Sabbá, em Manaus, durante o segundo semestre de 2003, no sentido de coligir dados e informações iniciais que permitissem visibilizar a oportunidade e conveniência de realização do referido estudo.

Assim, desenvolveu-se aqui os elementos necessários fomentar e estruturar a implementação de empreendimentos petroquímicos que utilizem o gás natural e petróleo, produzidos na reserva de Urucu, como insumos e/ou produtos para atender à demanda do Pólo Industrial de Manaus – PIM e/ou de mercados nacional e internacional. Esse aproveitamento visa promover o adensamento das cadeias produtivas já instaladas no PIM e que dependem de matérias-primas de origem petroquímica, bem como gerar maior grau de endogeneidade na economia regional.

Os objetivos estabelecidos são dois. O primeiro é o de delinear o contexto em que se justifica a realização de um Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica para a Implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM, enquanto o segundo é o de identificar as variáveis técnico-econômicas a serem respondidas pelo referido estudo,

tais como: dimensionamento de mercado para os produtos petroquímicos produzidos no PIM, portfólio de produtos estratégicos, viabilidade técnico-econômica de cada elemento desse portfólio de produtos, possíveis alterações na legislação, etc.

## **I.2 – Aspectos Metodológicos**

Para realização deste estudo foi necessária a composição de uma equipe qualificada para abordar as diversas dimensões consideradas. Assim, foram identificados e convidados profissionais locais, pertencentes ao quadro da Universidade Federal do Amazonas e que constituem a maioria da equipe, e junto à Universidade Federal do Rio de Janeiro, mais especificamente na Escola de Química (EQ-UFRJ) e no Instituto de Economia (IE-UFRJ).

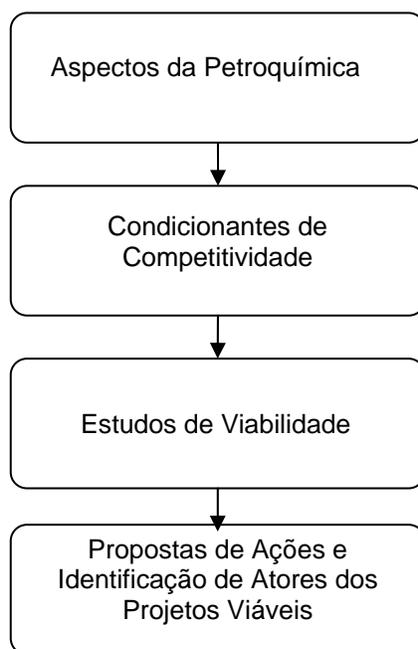
A equipe é composta por profissionais com vários níveis de formação, sendo que todos os coordenadores de componentes possuem o título de doutor. Um outro aspecto também relevante da equipe executora é que, visando à qualificação de profissionais na própria Região, uma premissa importante para o desenvolvimento econômico, há membros da equipe que são alunos finalistas de graduação, mestrandos e doutorando.

Dada a dimensão e capilaridade característica do setor estudado, a construção do trabalho seguiu uma dinâmica diferenciada. Ou seja, no processo de desenvolvimento do estudo foi fundamental o envolvimento de todos os potenciais atores e houve forte interação entre os membros da equipe executora. Esse envolvimento foi estimulado a partir de reuniões com as diversas instituições interessadas, recebimento de sugestões e críticas, identificação de interfaces que pudessem vir a apontar alternativas complementares necessárias ao desenvolvimento coordenado das futuras ações e interação da própria equipe executora com os atores e potenciais atores. Assim, buscou-se a construção de um estudo sólido e que respondesse aos anseios e necessidades das partes interessadas e aos objetivos estabelecidos.

Além das ações acima o estudo também foi pautado em fontes de dados secundários levantados junto a banco de dados de organizações especializadas, tanto no Brasil como no mundo, bem como fontes bibliográfica disponíveis na rede mundial de computadores. É importante ressaltar que somente dados e informações de fontes fidedignas foram utilizados.

Dada a amplitude do estudo, os elementos apresentados no Termo de Referência foram fracionados de forma a contemplar amplamente as dimensões mercadológica, técnico-organizacional, econômico-financeira, fiscal, legal-ambiental e logística e infraestrutura. De forma resumida, a estrutura utilizada seguiu a lógica mostrada na figura abaixo.

Figura 1 – Cadeia lógico do estudo.



### I.3 – Conteúdo e Organização

Este estudo contém todas os elementos estabelecidos no Termo de Referência para a elaboração deste trabalho e está organizado, a partir deste ponto, em dez seções

básicas. A primeira, A Indústria Petroquímica, apresenta os fundamentos econômicos, organizacionais e de mercado dessa indústria em nível internacional e nacional. A próxima seção desenvolve a análise técnico-organizacional, onde são definidos os potenciais produtos. A partir deste ponto, faz-se uma análise específica do mercado regional de fertilizantes. Na seqüência, a Seção V analisa questões relativas à logística e infra-estrutura associadas ao objeto de estudo. A Seção VI estuda a questão fiscal e a VII a dimensão legal e ambiental. Com todos os principais elementos considerados, a próxima seção desenvolve o estudo econômico-financeiro enquanto os dois últimos segmentos versam sobre a definição da localização dos possíveis empreendimentos e necessidades de capital humano. Finalmente, são apresentadas conclusões e sugestões gerais do trabalho.

## **II – A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA**

### **II.1 Mercados Internacional e Nacional : Uma Introdução**

Para este segmento são relevantes informações sobre o dimensionamento dos mercados regional (Amazônia Ocidental e Área de Livre-Comércio de Macapá-Santana), nacional e internacional para os produtos indicados, abrangendo estimativas de volumes de venda por produto e de preços de mercado praticados.

Para a ABIQUIM (2005), a indústria petroquímica é parte integrante da indústria química. Caracteriza-se por utilizar um derivado de petróleo (a nafta) ou o gás natural como matérias-primas básicas. Dependendo do nível de transformação química e processamento os produtos gerados podem ser classificados de uma forma geral em básicos (primeira geração), intermediários (segunda geração) e finais (terceira geração).

De acordo com a Petrobrás, estarão disponíveis cerca de 5 milhões de m<sup>3</sup> de gás natural oriundo de Urucu, município de Coari, que com o funcionamento do gasoduto, em fase de construção, poderá compor a matéria-prima básica de produtos petroquímicos na região. Com esse volume de gás disponível serão possíveis três alternativas de produtos petroquímicos a serem desenvolvidos no PIM, conforme será visto abaixo: (i) metanol; (ii) eteno, (iii) amônia, com suas especificidades de mercados e técnicas.

#### ***II.1.1 – Principais Características Estruturais***

Poucas atividades possuem as dimensões e o dinamismo da indústria química, e particularmente da petroquímica, sendo assim as especificidades próprias do segmento serão brevemente expostas e preliminarmente analisadas nessa seção.

A primeira e mais evidente característica dos produtos petroquímicos é *grande variedade de produtos e os vários usos associados*, uma vez que um pequeno número de matérias-primas alcança nas sucessivas etapas do processo de produção um número maior de produtos intermediários e finais. Sendo assim, geralmente, as empresas do setor petroquímico possuem um *mix* de produtos básicos e avança na direção das especialidades, o que permite uma maior diferenciação e melhor nível na taxa de retorno.

Há, portanto, uma *grande complexidade na produção* sendo observadas pelo menos 45 fases no seu processo produtivo, entre a matéria-prima básica e os produtos finais. Da etapa de refino e processamento industrial derivam subprodutos que estão na origem da longa cadeia. Diversas indústrias utilizam os petroquímicos finais como insumos, que por sua vez os transformam em outros produtos. O setor de transformação de plásticos é o que mais consome e é o mais importante dentro da cadeia utilizando matérias-primas fornecidas pela petroquímica para fabricar embalagens, peças para automóveis, brinquedos, utilidades domésticas, partes eletroeletrônicas, calçados e materiais da construção civil. (Neto *et al.*, 2000).

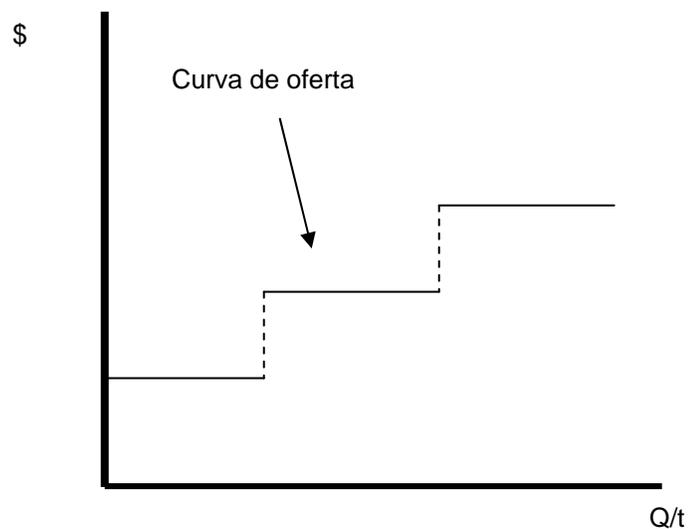
Na cadeia petroquímica, as grandes empresas têm estratégias diferenciadas, até porque muitas dessas firmas possuem atividades bastante diversificadas. Elas constituem uma estrutura de oligopólio na qual as grandes empresas petroquímicas possuem atividades concentradas e de grande relevância na indústria petroquímica, e que complementam ou são complementadas por atividades na indústria química. Isso se deve também ao fato dos altos valores de capitais necessários e de P& D, uma vasta demanda por trabalho técnico especializado. (Neto *et al.*, 2000).

Segundo Azevedo e Rocha (2005), é freqüente caracterizar o elevado grau de inter-relacionamento acionário entre clientes e fornecedores (quase-integração vertical) como um importante entrave ao desenvolvimento da indústria petroquímica brasileira. Essa quase-integração vertical foi uma estrutura de governança adequada para o período de consolidação da indústria petroquímica. Assim, há evidências de que a reestruturação

organizacional ocorrida a partir da década de 90, frente às novas características das transações, ocorreu somente quando, por evento aleatório e externo à indústria petroquímica, surgiu a oportunidade de recomposição acionária.

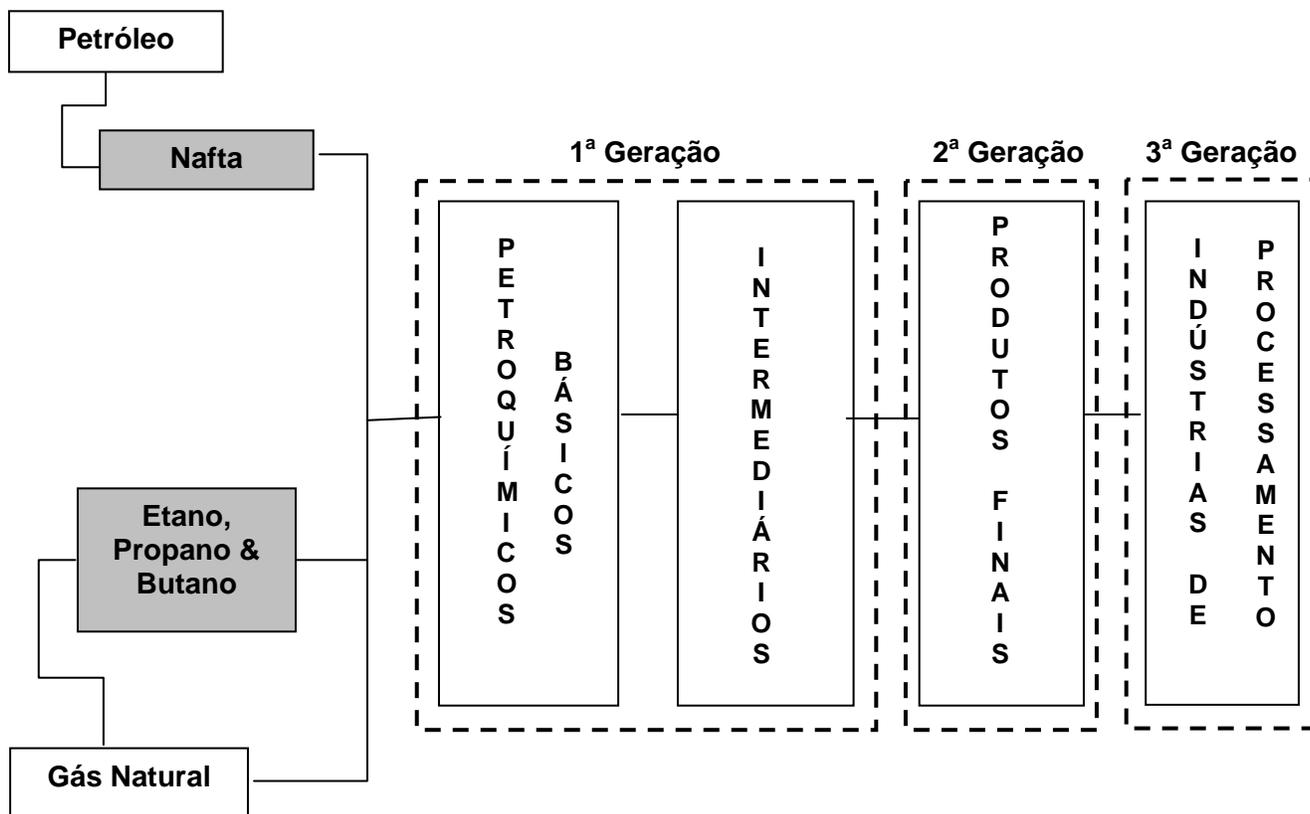
Um dos principais traços da indústria petroquímica é a existência de uma ociosidade planejada, na qual o investimento da empresa na ampliação da sua capacidade produtiva cresce a frente da demanda. Tal característica é considerada um fator de desestímulo a entrada de novos concorrentes, onde o comportamento cíclico dos negócios petroquímicos gera um alto grau de interdependência de seus segmentos (Guerra, 1993). Essa ociosidade faz com que a curva de oferta de uma indústria petroquímica possua a forma de escada. A figura seguinte exemplifica esse tipo de função. Ela mostra que para uma determinada capacidade instalada a indústria pode aumentar sua produção até atingir um certo limite, a partir do qual é necessário haver uma expansão e assim sucessivamente. A referida curva porém carece de mais análise, o que não é objeto deste trabalho, a fim de que possa refletir melhor vários outros aspectos associados à petroquímica.

Figura 2 – Curva de oferta na forma de escada.



De uma maneira geral e simplificada, o processo produtivo na Indústria Petroquímica pode ser sintetizado através da figura abaixo.

Figura 3 – Esquema simplificado dos diferentes estágios de produção na Indústria Petroquímica.



Fonte: Fayad, M. e H. Motamen (1986), adaptação dos autores.

Essencialmente, o processo envolve a utilização dos derivados do gás natural e petróleo na construção de uma cadeia de subprodutos básicos, intermediários e finais. À medida que se caminha da esquerda para a direita, aumenta-se a complexidade do processo produtivo e variedade dos produtos possíveis.

## **II.1.2 – O Mercado Internacional**

Na dimensão internacional, a indústria petroquímica se caracteriza pela existência de grandes grupos com atuação ampla ao lado de uma integração entre as atividades da cadeia da indústria, historicamente, estruturada através de pólos, complexos ou *clusters*.

Vale ressaltar que também são encontrados países com recursos primários escassos ou inexistentes, mas com fortes grupos de empresas voltadas para a petroquímica, no sentido de atividades tecnologicamente mais sofisticadas (e protegidas, por segredo ou direito de propriedade). Neste caso, percebe-se um processo de reestruturação envolvendo a formação de áreas industriais mais estreitas, embora integradas, com aumento da extensão geográfica da atuação e das fatias de mercado (Furtado, 2003).

Sendo assim, é importante observar que mesmo as empresas e grupos pequenos deixaram de avançar nos mesmos eixos do padrão setorial. Apesar disso a sobrevivência no mercado internacional, devido ao padrão exigido, depende da capacidade tecnológica, industrial e mercadológica de todas as empresas envolvidas, existindo certa tendência a fusões e aquisições de empresas recorrentes em todo o mundo. Tendência esta muito particular da indústria petroquímica à constituição de mega-empresas, com o intuito de conquistar economias de escala. (Furtado, 2003).

A busca de escala pelas empresas se deve principalmente pelo estímulo crescente da demanda e pelos preços ciclicamente em alta, levando muitas a algum nível de ociosidade, apesar dessa condição ser aceita no que se refere à rivalidade oligopolística do setor. É por isso que diante destes elementos de caráter estrutural, as empresas procuram criar e adotar mecanismos de proteção, tais como: (i) internacionalização comercial e industrial, que se caracteriza por participações de mercado em diferentes regiões atendidas por uma produção descentralizada; (ii) compartilhamento de capacidade produtiva, que se caracteriza por uma integração vertical coordenada, geralmente formada por duas ou mais empresas; e uma (iii)

combinação de produtos mais commoditizados, ou seja, produtos padronizados, sujeitos a forte concorrência em preço com outros produtos, mais diferenciados e parcialmente imune às flutuações de preços (Furtado, 2003).

A concorrência e a ciclicidade levaram muitas empresas petroquímicas de base ampla a se reestruturarem e assumirem novas conformações. Este movimento de redução de custos e reforço de competitividade inclui também empresas asiáticas, à frente as japonesas (Lauridsen, 2003).

Também tem sido comum o estabelecimento de grandes empreendimentos nas regiões produtoras de matéria-prima, entre produtor local e estrangeiro. Um exemplo disso é o principal projeto petroquímico da Arábia Saudita na qual investimentos bilionários envolvem um grande número de empresas ocidentais. Na China, quatro mega-projetos estão em fase de discussão ou implantação. A realidade é que várias destas empresas possuem plantas ou projetos de gerações mais avançadas e buscam fontes de matérias primas nestes países asiáticos e do oriente (Lauridsen, 2003).

Atualmente, o mercado mundial de petroquímicos, após um ciclo de baixa verificado entre 1996 e 2003, apresentou uma fase de expansão. Vários fatores poderiam ser apresentados como a elevação de preços devido a uma restrição de oferta e no aumento da demanda. Com isso houve uma recuperação das empresas do setor, em 2004 as atividades econômicas dos Estados Unidos, Europa e Ásia impulsionaram a demanda, como consequência a subida dos preços dos produtos em espiral ascendente (Moutinho, 2005).

Ainda há outros fatores como altos níveis de utilização de capacidade instalada em conjunto com os preços em patamares elevados. Em 2005, esperava-se que o cenário fosse mais promissor, com a presença de forte demanda. Mesmo com ligeiras oscilações no preço no final de 2004 e início de 2005, existe uma expectativa de que até o final de 2006 a indústria petroquímica alcance o topo do ciclo devido principalmente ao descompasso entre oferta restrita e demanda aquecida. Baseado

nisso, enquanto se espera um crescimento de 5% ao ano da indústria petroquímica até 2010, a capacidade instalada aumentará cerca da metade do crescimento da demanda.

### ***II.1.3 – Mercado Nacional***

A indústria petroquímica ocupa uma posição especial no cenário industrial nacional em face de suas possibilidades de contribuição para o desenvolvimento econômico serem admiráveis e sem equivalente no setor manufatureiro, no entanto, a produção química no Brasil apresenta vulnerabilidades importantes que limitam ao seu alcance e impõem restrições ao conjunto da indústria e da economia (Furtado, 2003).

Candal (2003) analisando a indústria química brasileira num estudo sobre comércio exterior mostra que no período compreendido entre 1990 e 2003 a taxa de crescimento da produção nacional foi de 2,5%, as exportações variaram 6,03% e as importações 8,84%. Esses valores mostram que o consumo aparente, o qual é dado pela soma da produção mais importações menos exportações, foi de 3,34%. Dessa forma, a taxa do consumo aparente, a qual foi maior do que a taxa de crescimento do PIB, 2,27%, mostra claramente a situação comercial desfavorável para o país. Essa conclusão é ratificada quando se observa a razão entre a importação e consumo aparente e exportação e produção. No primeiro caso, a razão foi de 11,40 em 1990 e 22,37 em 2002 o que representou uma variação de 10,97 no período. Ou seja, as importações aumentaram sobremaneira. Por outro lado, as exportações em relação à produção nacional tiveram significativo aumento de 7,76 para 11,82.

Dessa forma, o mercado nacional é composto por quatro grandes pólos petroquímicos: Pólo do ABC Paulista (SP), Pólo de Camaçari (BA), Pólo de Triunfo (RS) e o Pólo de Duque de Caxias (RJ). Com o aumento da demanda nacional pelos produtos petroquímicos, estes pólos estão aumentando estrategicamente suas capacidades instaladas, com a finalidade de aumentarem suas participações e lucros. Algumas dessas informações mais relevantes estão compiladas nos quadros abaixo.

De acordo com o quadro abaixo, o Pólo do ABC Paulista produz básicos de primeira geração e de segunda geração (polietileno, prolipropileno, PET e PVC), o pólo tem como matérias-primas o eteno, a partir da Nafta, e resinas, a partir do Eteno e outros insumos. O Pólo do ABC Paulista, o primeiro a se instalar no Brasil, prevê um aumento em 40% em sua capacidade para os próximos cinco anos. Seu faturamento gira em torno de 5 a 6 bilhões de reais ao ano. A capacidade deste pólo é de 500 mil toneladas ao ano de eteno e possui cerca de 40 empresas de segunda geração gerando um ganho de e eficiência que fortalece enormemente o setor. Um dos entraves encontrados no pólo é a alta vulnerabilidade no âmbito fornecimento de matéria-prima.

Quadro 1 - Características Gerais do Pólo do ABC Paulista.

Unidade		Pólo do ABC Paulista				
Especificação	Matéria-prima	Fundação	Faturamento	Investimentos	Capacidade Instalada	Considerações
Petroquímicos básicos de primeira geração e de segunda geração (polietileno, prolipropileno, PET e PVC).	- Eteno a partir da nafta;  - Resinas a partir do eteno e outros insumos.	1972	Entre R\$ 5 e 6 bilhões ao ano	<b>Futuros:</b> - Aumento da capacidade de 500 mil toneladas para 700 mil toneladas com investimentos girando em torno de US\$ 700 milhões para os próximos 5 anos;	- 500 mil toneladas ao ano de eteno (Matéria-prima);  - E cerca de 40 empresas de segunda geração.	- Vulnerável em relação ao suprimento de MP;  - A UNIPAR, uma das sócias da Rio Polímeros, sinaliza uma possível integração entre os dois empreendimentos.

Fonte: ABIQUIM (2005).

O Pólo Petroquímico de Camaçari, Quadro 2, tem suas atividades concentradas no Estado da Bahia, iniciou suas operações em 1978, contando hoje com investimentos totais de US\$ 10 bilhões e capacidade instalada de 8 milhões de toneladas de petroquímicos básicos e intermediários, respondendo pelo suprimento de 50% da produção nacional de produtos petroquímicos. O pólo gera petroquímicos básicos de primeira e de segunda geração (polietileno, prolipropileno, PET e PVC) utilizando eteno a partir da nafta e resinas a partir do eteno e de outros insumos.

O Complexo Petroquímico conta com uma central de matérias-primas que disponibiliza para as empresas de segunda geração toda a gama de produtos petroquímicos básicos requeridos. É importante salientar que a decisão de implantar na Bahia a indústria petroquímica remonta à época da concepção do I PND, embora tenha sido efetivado no II PND, quando o processo de substituição de importações volta-se para a produção local de bens de capital e insumos intermediários.

No futuro, prevê-se um investimento de US\$ 12,7 milhões na ampliação de 200 para 300 mil toneladas anuais de polietileno até 2006; e ampliação de mais de 40 mil toneladas de polietileno elevando a capacidade para 400 mil toneladas até 2007.

Quadro 2 - Características Gerais do Pólo Petroquímico de Camaçari.

Unidade		Pólo de Camaçari				
Especificação	Matéria-Prima	Fundação	Faturamento	Investimentos	Capacidade Instalada	Considerações
Petroquímicos básicos de primeira geração e de segunda geração (polietileno, prolipropileno, PET e PVC).	- Eteno a partir da nafta;  - Resinas a partir do eteno e outros insumos.	1978	5 bilhões de dólares ao ano.	<p><b>Até o momento:</b> - Cerca de US\$ 10 bilhões;</p> <p><b>Futuros:</b> - US\$ 12,7 milhões na ampliação de 200 para 300 mil toneladas anuais de polietileno (previsão: até 2006);</p> <p>- Ampliação de mais de 40 mil toneladas de polietileno elevando a capacidade para 400 mil toneladas (previsão: 2007).</p>	8 milhões de toneladas por ano de petroquímicos básicos e intermediários.	<p>- É o maior complexo petroquímico do país;</p> <p>- Possui a unidade da Brasken que além de fornecedora de MP para as demais empresas do pólo possui a capacidade de produzir 5,7 milhões de toneladas de petroquímicos básicos e de segunda geração.</p>

Fonte: ABIQUIM (2005).

O Pólo Petroquímico de Triunfo, demonstrado no Quadro 3, produz petroquímicos básicos de primeira geração e de segunda geração (polietileno, prolipropileno, PET e PVC). O eteno é produzido a partir da nafta e as resinas a partir do eteno e outros insumos. Fundado em 1982, este pólo fatura cerca de R\$ 175 milhões ao ano. E o investimento atual gira em torno de R\$ 2,7 bilhões.

Futuramente a Petroquímica Triunfo pretende ampliar de 160 mil para 290 mil a produção de polietileno de baixa densidade, projeto avaliado em US\$ 140 milhões; a Ipiranga Petroquímica irá investir US\$ 15 milhões em melhorias; a Copesul está investindo US\$ 40 milhões para aumentar a produção de butadieno até 2006; e a Inova irá aumentar a produção de resina estireno para 500 mil toneladas/ ano passando de 190 mil para 540 mil/ toneladas de etilbenzeno. O pólo de Triunfo é responsável por 40% do eteno consumido no Brasil (cerca de 1,135 milhão de toneladas).

O pólo também produz 3 milhões de toneladas anuais de petroquímicos básicos, além de gasolina, diesel e gás liquefeito e possui 7 empresas de segunda geração que produzem 2,3 milhões de toneladas/ ano de resinas. Em Triunfo fica localizado o Centro de Tecnologia da Brasken, considerado o mais moderno do país, com investimentos de R\$ 45 milhões anuais.

Quadro 3 - Características Gerais do Pólo de Triunfo.

Unidade		Pólo de Triunfo				
Especificação	Matéria Prima	Fundação	Faturamento	Investimentos	Capacidade Instalada	Considerações
				<p><b>Até o momento:</b> -US\$ 2,7 bilhões;</p> <p><b>Futuros:</b> - A Petroquímica Triunfo pretende ampliar de 160 mil para 290 mil a produção de polietileno de baixa densidade, projeto avaliado em US\$ 140 milhões (previsão: sem data);</p> <p>- A Ipiranga Petroquímica irá investir US\$ 15 milhões em melhorias;</p> <p>-A Copesul está investindo US\$ 40 milhões para aumentar a produção de butadieno (previsão: 2006).</p> <p>-A Inova irá aumentar a produção de resina estireno para 500 mil toneladas/ano e passará de 190 mil para 540 mil/toneladas de etilbenzeno.</p>	<p>-1,135 milhão de toneladas de eteno (40% do consumo do país);</p> <p>- 3 milhões de toneladas anuais de petroquímicos básicos, além de gasolina, diesel e gás liquefeito;</p> <p>-Possui 7 empresas de segunda geração que produzem 2,3 milhões de toneladas/ano de resinas.</p>	<p>-Fica localizado o Centro de Tecnologia da Brasken, considerado o mais moderno do país. Com investimentos de R\$ 45 milhões anuais.</p> <p>-Em 2004 passou por problemas técnicos de fornecimento de MP deixando inclusive empresas com capacidade ociosa.</p>
Petroquímicos básicos de primeira geração e de segunda geração (polietileno, prolipropileno, PET e PVC)	<p>- Eteno a partir da nafta;</p> <p>- Resinas a partir do eteno e outros insumos.</p>	1982	Cerca de R\$ 175 milhões/ano.			

Fonte: ABIQUIM (2005).

O Pólo Petroquímico Duque de Caxias, apresentado no Quadro 4, tem o projeto vislumbrado desde o início da década de 90 que será inaugurado dia 23 de junho do corrente ano sendo capaz de processar a matéria-prima básica (gás natural) até a resina, tendo seu faturamento previsto em US\$ 550 milhões. Os investimentos, realizados pelo consórcio Rio Polímeros (Unipar - 33,3%, Suzano - 33,3%, Petroquisa - 16,7% e BNDESPAR - 16,7%), foram de U\$ 1,08 bilhão. Deste total, US\$ 650 milhões foram obtidos com o Exim Bank americano e com um consórcio financeiro cujo controlador é a italiana SACE. A capacidade hoje é de 500 mil toneladas de polietilenos por ano.

O pólo Duque de Caxias, na Rio Polímeros, é o primeiro pólo a utilizar gás natural como matéria-prima essencial, estando no maior centro consumidor do país, somente o Rio de Janeiro, São Paulo e o Paraná representam cerca de 70% do consumo de resinas do país. Cerca de 150 mil toneladas por ano será destinada à exportação como contrapartida dos financiadores estrangeiros. Em breve, o pólo deverá realizar uma ampliação de sua produção, com investimentos de US\$ 100 milhões, para 700 mil toneladas por ano.

Quadro 4 - Características Gerais do Pólo de Duque de Caxias

Unidade		Pólo de Duque de Caxias (Rio Polímeros)				
Especificação	Matéria-prima	Fundação	Faturamento (previsão de receita)	Investimento	Capacidade e Instalada	Considerações
É capaz de processar a MP básica (gás natural) até a resina	Gás natural.	2005	US\$ 550 milhões.	<b>Até o momento:</b> US\$ 1,1 bilhão	500 mil toneladas de polietilenos por ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primeiro pólo a utilizar gás natural como MP essencial;</li> <li>- Localizada próximo a MP e maior centro consumidor do país;</li> <li>- Cerca de 150 mil toneladas/ano será destinada à exportação como contrapartida dos financiadores estrangeiros.</li> </ul>

Fonte: ABIQUIM (2005).

## II.1.4 – Mercado Regional

Nos Quadros 5 e 6 são apresentados os dados referentes às mercadorias com a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) que possuem produtos petroquímicos na sua composição de produção, como gabinetes e bastidores, outras partes para aparelhos transmissores/receptores, tintas de poliésteres, dentre outros. Os dados foram adquiridos no Sistema Alice, vinculado ao site do Ministério do Desenvolvimento, apresentados pela SUFRAMA na Nota Técnica nº 030/04, que contém o Termo de Referência para a contratação do presente estudo (ver Anexo C1).

Quadro 5 - Importações de Produtos de Origem Petroquímica (em mil US\$ FOB).

Mercadoria NCM	Amazonas / PIM				
	2000	2001	2002	2003	Total
<b>Adubos e Fertilizantes</b>	217,86	261,96	458,35	450,89	<b>1.389,07</b>
<b>Tintas e Vernizes</b>	862,02	744,81	1.972,19	2.328,53	<b>5.907,56</b>
<b>Plásticos</b>	350.830,44	301.820,20	277.387,76	344.904,71	<b>1.274.943,13</b>
<b>TOTAL</b>	<b>351.910,33</b>	<b>302.826,99</b>	<b>279.818,30</b>	<b>347.684,15</b>	<b>1.282.239,77</b>

Fonte: SUFRAMA (2005). Sistema Alice.

\* Nomenclatura Comum do Mercosul

No Quadro 5 estão representadas as mercadorias (*adubos e fertilizantes; tintas e vernizes; e plástico*) e os valores de importação dos produtos de origem petroquímica em US\$ FOB, para o estado do Amazonas pelo PIM nos anos de 2000 a 2003. De acordo com o quadro, as importações pelo estado do Amazonas apresentaram maiores valores nos anos de 2000 e 2003, registrando uma acentuada queda no ano de 2002. Quanto aos diferentes segmentos, foi possível identificar os *plásticos* como mercadoria mais significativa de importação para o estado, representando cerca de 99,4% do total importado pelo estado, seguida pelas *tintas e vernizes* com 0,46% e *adubos e fertilizantes* com 0,10%.

O quadro apresenta as mercadorias (*adubos e fertilizantes; tintas e vernizes; e plástico*) e os valores de importação dos produtos de origem petroquímica em US\$ FOB, para os

estados do Acre, Amapá, Amazonas, Rondônia e Roraima, os quais fazem parte da Área de Abrangência do Modelo ZFM, para os anos de 2000 a 2003.

Quadro 6 - Importações de Produtos de Origem Petroquímica (em mil US\$ FOB).

Mercadoria NCM*	AC, AM, AP, RO e RR				
	2000	2001	2002	2003	Total
<b>Adubos e Fertilizantes</b>	2.688,95	1.611,98	2.165,02	1.682,31	<b>8.148,00</b>
<b>Tintas e Vernizes</b>	862,02	744,81	1.972,19	2.328,53	<b>5.907,56</b>
<b>Plásticos</b>	351.944,08	302.827,27	279.819,09	344.976,81	<b>1.279.567,27</b>
<b>TOTAL</b>	<b>355.495,06</b>	<b>305.184,07</b>	<b>283.956,31</b>	<b>348.987,66</b>	<b>1.293.623,11</b>

Fonte: SUFRAMA (2005). Sistema Alice.

\* Nomenclatura Comum do Mercosul

Para os estados que compõem a área de abrangência do modelo ZFM, os maiores valores de importações ocorrem nos anos de 2000 e 2003 apresentando uma expressiva queda no ano de 2002, semelhante ao que ocorreu quando analisado apenas o Estado do Amazonas.

No que se refere aos segmentos, foi observado novamente a importância dos *plásticos* nas importações de aproximadamente 98,91%. Quanto aos demais segmentos, ocorreu uma inversão da situação encontrada no Estado do Amazonas, pois *adubos e fertilizantes* foram mais representativos do que *tintas e vernizes* com 0,45% e 0,62%, respectivamente, do total importado pelo grupo.

Apenas no que se refere ao segmento *adubos e fertilizantes*, o estado do Amazonas não apresenta valores tão expressivos de importação quanto nos demais segmentos, tais valores podem ser explicados pela existência de grandes áreas de cultivo no estado de Roraima, o que faz com que este estado passe a importar cerca de 82,9% do total. Observe-se porém que a demanda mundial e nacional é crescente. O Brasil é deficitário em uréia e esse déficit tende a crescer por que o incremento do mercado brasileiro de fertilizantes é de 60% a.a (Petrobras, 2005).

De acordo com as Quadros 5 e 6 a soma de todas as importações de produtos de origem petroquímica como adubos e fertilizantes; tintas e vernizes; e plásticos pelo Estado do Amazonas, representaram aproximadamente 99,12% do total importado pela área de abrangência do modelo ZFM entre os anos de 2000 e 2003.

Quanto ao segmento *tintas e vernizes*, o estado do Amazonas surge como o único a fazer importações neste setor, representando 100% para a área de abrangência do modelo do PIM. No segmento *plásticos*, o Estado do Amazonas representa cerca de 99,6% do total de importações, ou seja, praticamente toda importação realizada é destinada ao estado.

### ***II.1.5 – Principais Condicionantes***

Dentre as principais condicionantes para a instalação de empreendimentos petroquímicos no PIM algumas merecem destaque. O primeiro é o volume de gás disponível o qual, de acordo com a Petrobrás – Refinaria Isaac Sabbá (REMAN), representará 5 milhões de m<sup>3</sup> para compor a matéria-prima básica dos produtos petroquímicos. Acrescenta-se a isso o volume de nafta, produzido na mesma refinaria, que é exportado para outros estados brasileiros como o Pólo de Camaçari, na Bahia.

Para os produtos preliminarmente identificados no segmento Técnico-Organizacional, ou seja, amônia/uréia, metanol, e os estirênicos, pode-se afirmar que, a exceção dos estirênicos, nenhum dos produtos possui articulação com as cadeias produtivas na área considerada.

O crescimento do mercado nacional também é uma condicionante importante uma vez que o elevado preço internacional das *commodities* petroquímicas, devido a conjugação de fatores como a restrição da oferta e o aquecimento do mercado, levaram as empresas no Brasil a repassarem o impacto da elevação dos custos e obterem lucros elevados. Enquanto o nível de atividade econômica interna permitir, a indústria petroquímica brasileira seguirá os preços praticados no mercado internacional. Como os preços destes produtos ascenderam em forma de espiral, conforme fora mencionado

anteriormente, com o mercado aquecido muitas empresas foram estimuladas a duplicar suas capacidades de produção.

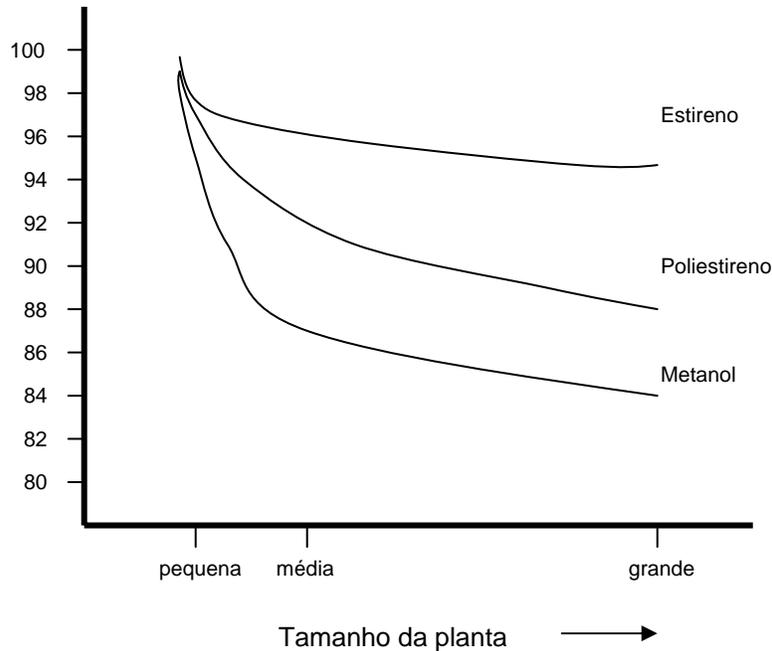
Por conta desse aquecimento da demanda, tanto doméstico quanto internacional (retomada da atividade econômica dos EUA, Europa e Ásia), existe uma preocupação para atender o consumo interno como manter estrategicamente compromissos de exportação. Com quase 80% de sua capacidade sendo utilizada, existe uma expectativa de que a indústria petroquímica esteja próxima de alcançar o topo do ciclo, devido principalmente a este descompasso entre a crescente demanda e a baixa capacidade da oferta em atendê-la (Conjuntura Econômica, 2005).

Uma outra condicionante importante diz respeito à escala das prováveis plantas a serem construídas no PIM. Um antigo, porém interessante estudo da UNIDO, ID/WG, maio 82, *apud* Fayad e Motamen (1986), mostra economias de escala para diferentes petroquímicos. Mesmo havendo uma defasagem em termos de tecnologia, atualização de preços e outros aspectos conjunturais e estruturais que já modificaram até a presente data, o mesmo pode fornecer um *insight* da importância da escala para o caso em estudo.

A figura abaixo mostra as economias de escala associada a três produtos passíveis de serem produzidos no PIM: estireno, poliestireno e metanol. No eixo vertical, têm-se os preços de transferências, os quais são os preços transferidos na própria corrente de produção, e, na horizontal, o tamanho de plantas. Os preços de transferências são normalizados para plantas pequenas.

Figura 4 – Economias de escala para três petroquímicos

Preço de transferência (pequena = 100)



Observe que o ganho de escala ocorre na seqüência estireno, polietileno e metanol. A informação importante aqui é que talvez, se assim for o caso, seja desejável se investir na produção de um petroquímico com alto e rígido preço de transferência, mas mantendo-se escalas pequenas, portanto menos custosas. Obviamente que a decisão completa deve olhar muitos outros fatores, os quais serão melhor considerados ao longo do estudo.

Por último, mas não menos importante, é a competição nacional por recursos para investimento em empreendimentos petroquímicos. Embora a questão do volume a ser investido seja um dado importante numa decisão dessa natureza, o aspecto político pode ser determinante. Por esse motivo, é muito importante que se minimize essa fonte de competição identificando empreendimentos possíveis de serem implantados e que tenham possibilidade de máxima interação possível com o PIM e outras demandas regionais, porém baixo nível de competição com outros pólos petroquímicos brasileiros.

### **II.1.6 – Algumas Considerações**

Fica evidenciado pela análise de mercados petroquímicos no mundo que, dada a importância da indústria e sua dimensão, os governos de vários países desenvolvem mecanismos, os quais podem ser fiscais ou não, visando o seu incentivo. Mesmo assim, há esforços e ações do próprio setor buscando fusões e aquisições de empresas visando principalmente economias de escala.

Devido ao crescimento da economia mundial e também o modesto crescimento da economia brasileira e, devido também ao às restrições atuais da oferta nacional de petroquímicos, projeta-se um crescimento da oferta nacional menor do que o da demanda. Esse fato está evidenciado efetivamente pelo *déficit* comercial de Produtos Químicos Industriais que foi de cerca de 4,75 bilhões de dólares em 2003 (Candal, 2003).

Diante do cenário internacional e da situação comercial brasileira é imprescindível que a indústria petroquímica se mantenha em expansão. Isso deve o correr por que, caso contrário, a tendência importadora observada não se reverterá. Para que a indústria brasileira melhore sua performance alguns fatores importantes como taxas de juros e carga tributária devem proporcionar melhores condições.

Para os estados da área de abrangência da Suframa, os plásticos constituem sem dúvida alguma o item petroquímico mais importante na pauta de importação. Em relação aos adubos e fertilizantes, os dados mostram que Roraima é um dos maiores importadores da Região.

Finalmente, devido uma série de condicionantes existentes, entre elas a competição por recursos escassos para implantação de pólos ou empreendimentos petroquímicos em outras partes do país, seria relevante considerar na decisão de investimento de empreendimentos petroquímicos no PIM, especialmente no primeiro momento, a sua articulação com as principais cadeias produtivas existentes. Posteriormente, outros produtos, como a uréia, com potencial de inserção nos mercados nacional e

internacional podem vir a ser considerados e promover também o desenvolvimento de uma nova cadeia produtiva juntamente com o potássio de Itacoatiara e Nova Olinda do Norte.

### **III – A DIMENSÃO TÉCNICO-ORGANIZACIONAL**

O foco deste segmento do estudo é o detalhamento e análise de alternativas de empreendimentos petroquímicos que poderiam vir a ser produzidos no PIM. Considera-se em primeiro lugar a disponibilidade de matéria-prima (gás natural e nafta) e o potencial de geração de produtos petroquímicos derivados. Com base no critério de disponibilidade de matéria-prima, são selecionados os produtos mais promissores, levando em conta ainda particularidades regionais e as perspectivas dos mercados nacional e internacional. Os produtos selecionados são em seguida analisados segundo as dimensões técnicas, econômicas e organizacionais da indústria petroquímica tanto em nível internacional quanto nacional.

#### **III.1 – Disponibilidade de matéria-prima**

##### ***III.1.1 – Disponibilidade de matéria-prima na petroquímica brasileira***

A disponibilidade de matéria-prima em quantidade, qualidade e preço constitui uma variável crucial na petroquímica, influenciando de forma decisiva na viabilidade e competitividade dos empreendimentos. Os produtos são em geral commodities e a margem de contribuição comparando-se o preço do produto e o custo da matéria-prima consumida é muito pequena.

A petroquímica brasileira foi construída de forma planejada a partir dos anos 1970, dentro da lógica de substituição de importações, baseada em nafta importada. Mesmo com a produção crescente de petróleo nacional, a disponibilidade de nafta continua sendo um problema, dependendo essencialmente de importações. A nafta é um produto caro e que se tornou, com o advento da exploração e utilização crescente do gás natural, uma fonte menos competitiva de matéria-prima para a boa parte dos produtos petroquímicos. Alguns produtos (ver Figura 5) não podem ser obtidos a partir do gás natural e continuam dependendo da nafta ou de outras fontes. Por conta de sua dependência de nafta, a disponibilidade de matéria-prima tem sido sempre vista como o entrave maior para o crescimento da indústria petroquímica no Brasil e para sua

competitividade internacional. Por isso, qualquer empreendimento petroquímico no Brasil tem como ponto de partida essa pergunta crucial: existe fonte de matéria-prima competitiva?

Cabe examinar, antes de estabelecer as condições de oferta de matéria-prima no PIM, as possíveis tendências na busca de solução desse obstáculo no âmbito da petroquímica brasileira de forma geral.

A solução à primeira vista seria explorar fontes de gás natural, brasileiro ou boliviano. O empreendimento da Riopol, em Caxias, RJ, recém inaugurado, vai produzir 520.000 t/a de polietilenos a partir de gás natural de Campos. Existe um projeto envolvendo a Braskem e Petrobras para um complexo petroquímico na fronteira com a Bolívia utilizando gás boliviano, no âmbito do Gasbol. As incertezas políticas colocam um ponto de interrogação na concretização do empreendimento. Outras fontes de gás natural não são apresentadas como disponíveis. O gás do campo de Mexilhão, na bacia de Santos, além das dúvidas sobre o real volume disponível, não tem, ao que se saiba, sido considerado para uso petroquímico.

Uma solução específica para o polipropileno tem sido buscada no aproveitamento dos gases de refinaria. A planta da Polibrasil em Caxias, RJ, ao lado do REDUC, utiliza essa fonte de matéria-prima. O projeto Braskem-Petrobras a ser implantado em Paulínia, SP, segue o mesmo caminho.

Uma solução proposta recentemente, que se encontra em estudo, é a chamada refinaria petroquímica utilizando o petróleo pesado brasileiro. Trata-se de um empreendimento de grande porte, estimado em cerca de 6 bilhões de dólares, que seria localizado no estado do Rio de Janeiro, possivelmente em Itaguaí ou na região de Campos/Macaé. A proposta envolve o Grupo Ultra e a Petrobras. A refinaria produziria um conjunto de matérias primas petroquímicas sendo cerca de 1,3 milhões t/a de eteno. Isso propiciaria diversos investimentos de segunda geração, constituindo assim um novo pólo petroquímico de porte semelhante a Camaçari. Os investimentos previstos são da ordem de US\$ 6,3 bilhões de dólares, incluindo as unidades de produtos básicos

(1a geração) e as unidades de 2a geração. A solução, embora não completamente inédita, parece ter algumas incertezas tecnológicas a serem consideradas.

As soluções acima podem ser consideradas no âmbito das tecnologias disponíveis e testadas. Explorando possíveis inovações tecnológicas, outras soluções podem ser buscadas, por exemplo, para um melhor aproveitamento do gás natural. Mesmo com a grande disponibilidade de gás natural no mundo, como é o caso hoje em regiões como Nigéria, Irã, Katar, Arábia Saudita e outras, apenas a fração etano tem sido utilizada como matéria-prima petroquímica. Essa fração corresponde a cerca de 10% do gás. A parte principal do gás natural e pouco utilizada para a petroquímica (apenas para amônia e derivados do gás de síntese, como o metanol) é o metano, uma molécula pouco reativa. No campo das inovações tecnológicas, tem sido desenvolvida a conversão de metano em olefinas, particularmente eteno e propeno. As alternativas MTO (*methane to olefines*, conversão do gás natural, inclusive da fração metano em eteno e outras olefinas, passando pelo metanol) e MTP (*methane to propene*, conversão do gás natural, inclusive da fração metano em propeno) encontram-se ainda em estágio de plantas piloto. Alguns competidores têm procurado demonstrar que as perspectivas são promissoras, como anunciado recentemente pela ExxonMobil. Não há no Brasil registro de qualquer esforço efetivo de utilizar esta rota.

Tendo em vista o cenário da matéria-prima na petroquímica brasileira, a possibilidade de examinar qualquer empreendimento no PIM passa em primeiro lugar pela demonstração clara da disponibilidade matéria-prima em quantidade e preço adequados. Os contatos realizados com interlocutores na Petrobras e no BNDES reforçam esse ponto.

### ***III.1.2 – Disponibilidade de matéria-prima no PIM***

Considera-se como premissa para este estudo a disponibilidade de 5,0 MM m<sup>3</sup>/dia de gás natural e de 84.000 m<sup>3</sup>/mês de nafta. A essas matérias primas podem ser acrescentados os gases de refinaria, o propano do GLP e ainda o condensado do gás natural. Entretanto, dado o porte da REMAN, os volumes a serem acrescentados não alterarão a disponibilidade de forma expressiva. Além disso, a utilização dos gases de

refinaria implicaria o remanejamento da corrente de gás natural para uso energético na refinaria. Conforme informa a Petrobras, o condensado do gás natural é incorporado ao petróleo de Urucu e se encontra portanto na nafta produzida. Assim, o presente relatório considera como matérias-primas disponíveis o gás natural e a nafta.

Para a seqüência do estudo, e principalmente para a concretização da estratégia da Suframa, será fundamental caracterizar com mais detalhes a disponibilidade de matéria-prima petroquímica na região. No caso do gás natural, é importante tanto a confirmação dos volumes disponíveis para transformação química quanto a análise do custo de oportunidade<sup>1</sup> de utilização do gás. Que usos alternativos ao uso petroquímico podem ser considerados? Poderia ser caracterizado como o que tem sido chamado de “*stranded gas*”, isto é, um gás que não teria condições de ser monetizado pelas soluções tecnológicas tradicionais, como transporte em gasodutos ou na forma de GNL para uso energético direto?

No caso da nafta, deveriam ser considerados o seu destino atual e a possibilidade de revertê-lo para uso petroquímico local. Pelas razões mencionadas acima, seria muito difícil motivar investidores sem um panorama atraente bem definido em termos de matérias-primas.

## **III.2 – Potencial de geração de produtos petroquímicos a partir de gás natural e nafta no PIM**

### ***III.2.1 – Classificação dos produtos dentro da cadeia petroquímica***

Os produtos da cadeia petroquímica são habitualmente classificados como produtos de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> ou 3<sup>a</sup> geração. Esta classificação sugere a posição do produto na cadeia em relação ao número de transformações que a matéria-prima inicial (nafta ou gás natural)

---

<sup>1</sup> Custo de oportunidade é custo associado com as oportunidades que serão deixadas de lado caso os recursos disponíveis não sejam empregados em sua utilização de maior valor.

teria sofrido. Entretanto, como essa classificação tem também o objetivo de reunir sob a mesma denominação produtos com características técnico-econômicas semelhantes, nem sempre o número de transformações da matéria-prima é tomado de forma absoluta.

Os produtos de 1ª geração reúnem os produtos petroquímicos básicos e intermediários. Em sua maioria, são obtidos por meio de uma única etapa de transformação química a partir das matérias-primas petroquímicas. O principal exemplo é o eteno, que é obtido pela pirólise do etano (gás natural) ou da nafta. Entretanto, alguns produtos básicos e intermediários exigem mais de uma etapa de reação na sua obtenção, como, por exemplo, o estireno, que deriva do eteno e do benzeno. Se fosse tomada rigorosamente a noção de número de transformações, o estireno poderia ser considerado como de 2ª geração. Mas sua inserção na cadeia petroquímica, do ponto de vista técnico-econômico, se dá no mesmo nível do eteno. Em outras palavras, o estireno, assim como o eteno, serve de matéria-prima para a produção de produtos petroquímicos finais como poliestireno (polímero derivado do estireno) ou polietileno (polímero derivado do eteno).

Os produtos de 2ª geração reúnem os produtos petroquímicos finais. Em sua maioria, são obtidos por meio de duas etapas de transformações químicas a partir das matérias-primas de base. As resinas plásticas, tais como os polietilenos, o polipropileno, o PVC, os poliestirenos entre outras, são exemplos de produtos petroquímicos finais. Alguns deles exigem mais de duas etapas de transformação, mas costumam ser considerados de 2ª geração pela sua característica comum de serem finais do ponto de vista petroquímico. A partir daí, serão submetidos apenas a transformações físicas para a produção dos bens de consumo final.

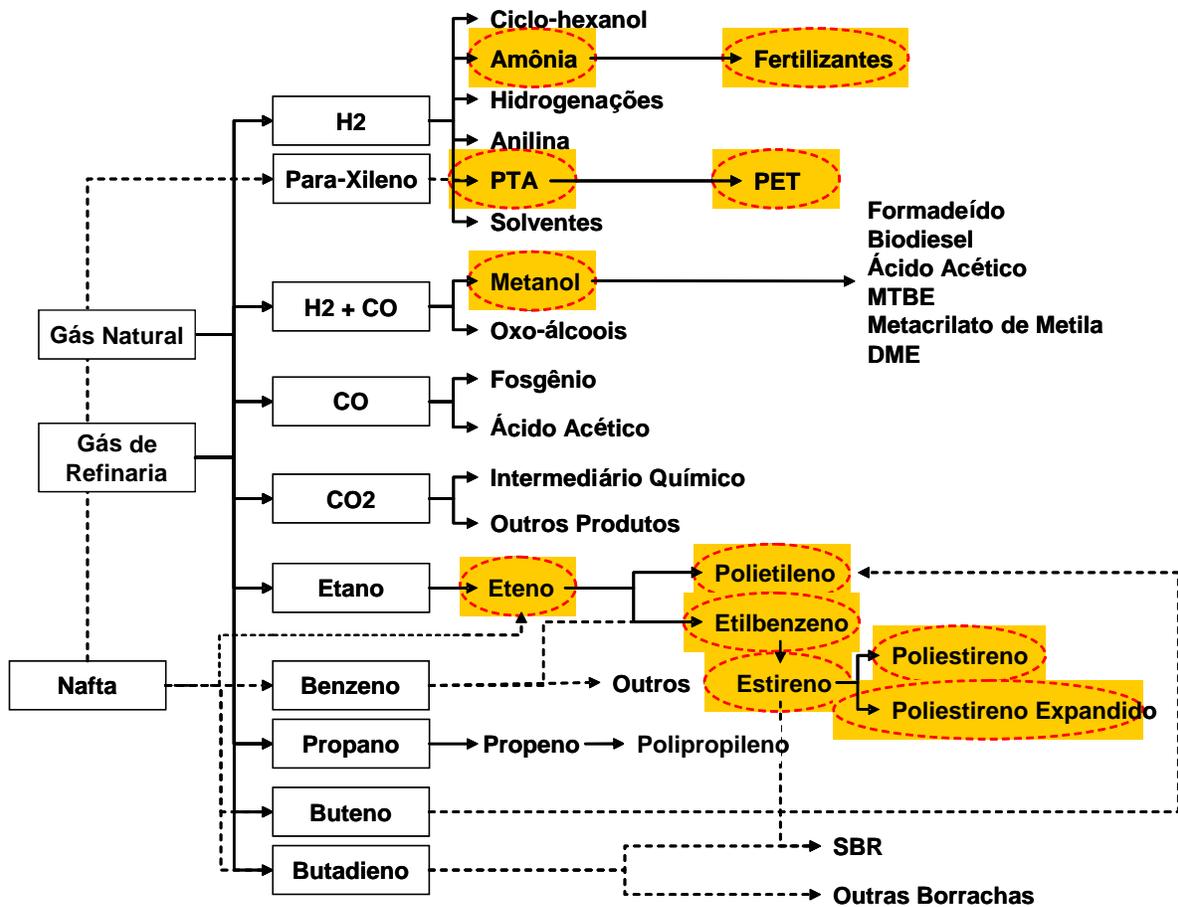
Os produtos de 3ª geração reúnem os produtos que resultam da transformação de petroquímicos finais em artefatos transformados, destinados a outras indústrias para a produção de bens de consumo final. Muitos produtos de 3ª geração são realmente obtidos em 3 etapas a partir da matéria-prima de base. Entretanto, sua característica principal, do ponto de vista técnico-econômico, é o fato de representarem a primeira

transformação não química na cadeia produtiva como um todo. A indústria de 3ª geração é a indústria de transformação de plásticos e outros polímeros e se situa a jusante da petroquímica. Sua atuação concentra-se na aquisição e conformação dos produtos petroquímicos finais de modo a colocá-los na forma adequada para serem utilizados pelo consumidor final ou incorporados por outras indústrias (por exemplo, alimentos) como componente de bens finais (por exemplo, alimentos embalados).

### ***III.2.2 – Produtos petroquímicos de 1ª e 2ª geração no PIM***

A Figura 5 apresenta a linha de derivação dos produtos petroquímicos a partir de gás natural e nafta. Para efeito da identificação de oportunidades, o ponto inicial que deve ser analisado é a geração de petroquímicos básicos ou produtos de 1ª geração. Uma variedade de petroquímicos finais (2ª geração) poderia ser sugerida a partir da disponibilidade desses petroquímicos básicos. Assim, deve ser examinado o potencial para produção de hidrogênio, gás de síntese ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ), eteno, propeno e aromáticos (benzeno, tolueno, xileno).

Figura 5 – Árvore dos produtos petroquímicos derivados de gás natural e nafta



Como derivados básicos do gás natural serão considerados a amônia (consumo do hidrogênio produzido), o metanol (consumo do gás de síntese produzido) e o eteno, derivado das frações etano (C<sub>2</sub>) e propano (C<sub>3</sub>) do gás natural. Amônia, metanol e eteno são os produtos básicos mais importantes em termos de volume produzido derivados do gás natural na indústria petroquímica mundial.

No Quadro 7 encontra-se a composição do gás natural considerada na análise. Do ponto de vista dos derivados petroquímicos, todos os componentes contribuem para a geração de H<sub>2</sub> e de gás de síntese e a partir daí metanol e amônia. Para a geração de eteno, as frações C<sub>2</sub> e C<sub>3</sub> são as relevantes.

Quadro 7 – Composição do gás de Urucu (gás rico).

Componentes	m <sup>3</sup> /dia	ton/dia
C1	3.444.000	2.302
C2	610.000	769
C3	259.500	484
C4	90.000	224
C5	21.500	ND
C6+	9.000	ND
N2	556.000	648
CO2	10.000	18

Fonte: Petrobras

Considerando-se o volume de gás de 5,0 MM m<sup>3</sup>/dia, condições médias de conversão e as tecnologias habitualmente utilizadas, podem ser obtidos os seguintes volumes de produtos básicos:

- 1.269 t/dia de amônia
- 5.000 t/dia de metanol
- 215.000 t/ano de eteno

As produções de amônia e metanol são mutuamente exclusivas nas escalas indicadas acima. A produção de eteno consome as frações C2 e C3 e poderia ser feita mantendo-se a produção de amônia ou metanol com uma pequena redução da escala de produção. A produção de eteno, portanto, pode ser combinada com a produção de amônia ou metanol. A competitividade das escalas será analisada para cada produto no segmento econômico-financeiro deste estudo. Entretanto, deve ser registrado desde já que enquanto as escalas teoricamente possíveis para amônia e metanol situam-se na faixa das escalas mundiais praticadas, a escala possível em eteno situa-se muito distante das escalas atualmente praticadas nos projetos petroquímicos.

No caso da nafta, trabalhando com uma composição média típica, poderiam ser obtidos, por meio da pirólise e posterior separação dos aromáticos, os seguintes produtos apresentados no Quadro 8:

Quadro 8 – Produtos derivados da nafta\*

<b>Produtos</b>	<b>ton/ano</b>
Butadienos	27.362
Butenos	38.509
Eteno	189.000
Propeno (GQ)	73.979
Propeno (GP)	28.375
Resíduo aromático	34.456
Resina	5.067
Pentenos	33.442
C9 - pirólise	25.335
Benzeno	74.485
Tolueno	9.121
Xilenos	26.855
o-Xileno	20.268
C9 - aromáticos	6.587
outros (GC+H2+CH4)	163.158

\* Estimados a partir de 84.000 m<sup>3</sup>/mês, composição média

Destacando-se os produtos de maior volume e mais facilmente valorizáveis na síntese de petroquímicos, nota-se a produção potencial de 189.000 t/a de eteno e de 74.000 t/ano de benzeno.

Passamos a seguir a analisar do ponto de vista técnico e organizacional os produtos derivados dos petroquímicos básicos acima identificados. Como primeira aproximação, os produtos que podem ser identificados para o empreendimento petroquímico no PIM são metanol e amônia/uréia com base na disponibilidade matéria-prima, no caso gás natural<sup>2</sup>. No caso, o metanol seria comercializado na forma de produto básico tendo como alvo os mercados consumidores da indústria. Quanto à amônia, a comercialização seria feita principalmente na forma de uréia e destinada ao mercado de fertilizantes.

---

<sup>2</sup> Em contato recente com técnicos da Petrobrás foi sugerido que se examinasse a produção de ácido acético, o que será feito com mais detalhe no próximo relatório.

Passando à segunda geração petroquímica, a posição em matéria-prima é nitidamente mais fraca, o que sugere a consideração de critérios complementares para a escolha inicial dos produtos. Assim, os polietilenos – principal família de produtos consumidores de eteno - podem ser descartados pela impossibilidade de encontrar escalas compatíveis com a economicidade do processo. Logo, a competitividade da produção seria difícil. Os dados do PIM sugerem que o consumo no pólo é pequeno, não havendo integração com as cadeias produtivas existentes. Além disso, existe um fluxo de investimentos nas regiões ao sul que se voltam ao atendimento do mercado nacional.

Retomando o critério de integração com as cadeias produtivas no PIM, pode-se considerar a cadeia dos estirênicos. Essa família de produtos incluiria o estireno, o poliestireno (PS) comum (impacto e cristal) e o poliestireno expandido. Os principais fatores que sugerem a consideração mais aprofundada dos produtos estirênicos são:

- A existência da produção de PS pela Videolar no PIM, a partir de matéria-prima importada,
- O consumo elevado da resina na indústria eletroeletrônica instalada,
- A existência de um parque transformador de 3ª geração de bom nível que fornece peças e componentes para as empresas do pólo

Algumas considerações adicionais devem ser feitas sobre a produção de estireno no PIM em relação à questão de disponibilidade de matérias-primas. Para a obtenção de estireno as matérias-primas iniciais seriam eteno e benzeno para produção de etilbenzeno que, por desidrogenação, seria convertido em estireno. O benzeno viria da pirólise de nafta; o eteno teoricamente viria também da pirólise da nafta ou das frações etano e propano do gás natural. Os coeficientes de conversão seriam:

1,02 t Etilbenzeno/t de estireno  
0,265 t eteno/t etilbenzeno  
0,739 t benzeno/t d etilbenzeno.

Supondo-se uma planta de 250.000 t/a de estireno (relativamente pequena em relação aos projetos internacionais anunciados), seriam necessários

$$250.000 \times 1,02 = 255.000 \text{ t etilbenzeno}$$

o que por sua vez exigiria:

$$255.000 \times 0,265 = 67.575 \text{ t de eteno}$$

$$255.000 \times 0,739 = 188.445 \text{ t de benzeno.}$$

Conforme os cálculos feitos acima (Quadro 8), a nafta disponível poderia gerar 189.000 t de eteno e 75.000 t de benzeno. Logo, parte do benzeno deveria ser trazida de outras fontes, possivelmente de Camaçari onde haveria disponibilidade do produto. Resta discutir as escalas e economicidade da pirólise e o uso do eteno produzido. Na análise econômico-financeira (relatório final), a produção de eteno e benzeno a partir da pirólise da nafta será considerada na avaliação dos empreendimentos petroquímicos.

Segue-se a análise dos produtos candidatos pré-selecionados: metanol, amônia, estireno e poliestirenos.

### **III.3 – Estudo dos produtos candidatos**

#### ***III.3.1 – Variáveis consideradas***

Para cada produto será desenvolvida uma análise que levará em conta, além da descrição das tendências de evolução do mercado e principais aplicações, um conjunto de variáveis estruturais de forma a permitir uma caracterização inicial da dinâmica competitiva dos negócios considerados. Serão identificados os produtores internacionais e nacionais e suas capacidades instaladas, o que permitirá avaliar as escalas praticadas na indústria e, por aproximação, os níveis de concentração de mercado. A identificação dos projetos anunciados, principalmente no mercado internacional, permite reforçar o estudo das escalas econômicas praticadas. Será discutido ainda o nível de diferenciação dos produtos.

A caracterização econômica de cada variável será feita nas próprias seções que estudam os produtos, menos para a diferenciação que é analisada, em separado, a seguir.

### ***III.3.2 – O nível de diferenciação dos produtos candidatos***

#### ***III.3.2.1 – Diferenciação e produtos químicos***

O nível de diferenciação dos produtos petroquímicos pode ser interpretado a partir da chamada classificação de Kline. Segundo essa classificação, os produtos químicos podem ser especificados pelos compradores de duas formas: pelas suas características químicas ou pelo desempenho de uma função.

No primeiro caso, os produtos são destinados quase sempre a outras transformações químicas. Os compradores são, com frequência, outras empresas da indústria química que vão utilizar os produtos em seus processos químicos. Nesse caso, os compradores especificam o que desejam adquirir no nível das características químicas do produto. São especificados dessa forma os produtos químicos básicos e intermediários – as commodities químicas – e os produtos de química fina – fármacos e princípios ativos para farmácia e agroquímica. No primeiro grupo, as escalas de produção e os volumes comercializados são grandes e os preços unitários são baixos. No segundo grupo, os lotes produzidos e comercializados são pequenos e os preços unitários são altos. Entretanto, nos dois casos a possibilidade de diferenciação está limitada pela natureza da especificação que está baseada nas características químicas do produto. No caso das commodities, as condições de competitividade serão fortemente condicionadas pelos fatores que permitem a produção a baixo custo, tais como fontes favoráveis de matérias-primas, grandes escalas de produção, estrutura logística eficiente etc.

Por sua vez, os produtos que são especificados pelo desempenho são em geral produtos químicos finais. Os compradores na maioria dos casos são empresas não químicas que vão incorporar o produto químico em seus produtos finais. Nesse caso, os compradores especificam o que querem comprar com base na função a que se destina

o produto, independente da sua composição química particular. Ao especificar um produto para uma embalagem, um produtor de alimentos exige que o produto preencha as características que ele deseja para a sua embalagem. Isso poderia ser preenchido por diversos materiais ou no caso dos petroquímicos, por diversos plásticos diferentes. Os produtos especificados dessa forma são as chamadas pseudocommodities (por exemplo, resinas plásticas) e as especialidades (por exemplo, aditivos). Os primeiros são produzidos e comercializados em grandes volumes a preços unitários baixos. Os segundos são produzidos em escalas menores, comercializados em volumes mais baixos e a preços unitários mais elevados. Em comum, nos dois casos, existe a possibilidade de diferenciação dos produtos que pode ser construída pelos fornecedores com base em diversos vetores. No caso das pseudo-commodities, as condições de competitividade dependem igualmente da produção a baixo custo, mas incorporam também as competências em diferenciação de produtos, em particular o desenvolvimento de aplicações e a assistência técnica aos setores de 3ª geração e utilizadores finais.

Assim, os produtos analisados nesse estudo são classificados como commodities (metanol, amônia e estireno) e pseudocommodities (poliestireno e poliestireno expandido). Segue-se uma discussão dos produtos selecionados quanto à diferenciação.

### ***III.3.2.2 – Análise da diferenciação dos produtos candidatos***

**Metanol:** é considerado uma commodity química. Em seus principais usos a especificação é química e o produto não está em competição direta com outros produtos químicos nesses usos. Isso reduz enormemente o espaço para diferenciação. A competição é baseada em custo. Alguns usos potenciais do metanol tais como os usos energéticos têm como referência os preços dos combustíveis, o que reforça a dimensão custo na competitividade. Isso tem levado a duas tendências fortes na indústria: a utilização de fontes de gás natural de baixo valor (custo de oportunidade baixo) e o aumento de escala das plantas.

**Amônia/uréia:** também é considerada uma *commodity*. O espaço para diferenciação é muito pequeno. A utilização direta como fertilizante abre algumas oportunidades nesse sentido, mas a competição continua fortemente baseada em custos. A existência de fontes favoráveis de matérias-primas e a escala das plantas são igualmente os fatores de competitividade mais importantes.

**Estireno:** igualmente uma *commodity*. Sua produção é mais complexa do que a do metanol e da amônia, se consideramos o número de etapas de reações químicas. Os volumes de produção e comercialização são inferiores aos de metanol e amônia, mas os compradores de estireno não podem substituí-lo por outros produtos químicos para as finalidades a que se destina. A força de produtos substitutos é indireta, derivando da substituição de produtos finais que utilizem o estireno. A competição é, portanto, baseada em custos, o que valoriza a disponibilidade de matérias-primas, a escala da planta, a logística, etc.

**Poliestireno e Poliestireno Expandido:** são classificados como pseudocommodities. Isto quer dizer que são vendidos pelo desempenho que oferecem. Suas aplicações estão em competição com outros materiais, em particular com outros plásticos. O poliestireno, por exemplo, tem disputado diversos mercados com o polipropileno. Nesses mercados, como é o caso de algumas aplicações em eletro-eletrônicos, os dois materiais preenchem as exigências técnicas de base para a aplicação. Na busca desses mercados, além do preço competitivo, os esforços de desenvolvimento e assistência técnica têm papel decisivo. Isso quer dizer que nesses produtos a diferenciação tem um papel importante na estratégia competitiva dos produtores. Além de produzir a custos competitivos, os produtores devem se capacitar para conhecer e explorar as possibilidades de mercado dos materiais. Nesse esforço de desenvolvimento de novas oportunidades, as relações com os segmentos a jusante na cadeia produtiva, tanto com a 3ª geração (indústria de transformação de plásticos) quanto com a indústria utilizadora final dos transformados, tornam-se importantes como fonte de vantagens competitivas para os produtores de resinas poliestirênicas.

### ***III.3.3 – Mercados de destino dos produtos candidatos***

Apresentamos a seguir os mercados de destino dos produtos escolhidos como base de análise dos mercados. Para identificação das condições de mercado é importante perceber a inserção na cadeia das diversas gerações de produtos petroquímicos. Os produtos de 1ª geração podem estar na origem de diferentes produtos de 2ª geração que, a seu turno, se dirigirão a diferentes mercados finais. Em outras palavras, na consideração das estimativas de mercado, as demandas são derivadas dos usos finais. Isso quer dizer que idealmente os mercados analisados são os finais (o mais perto possível do bem final consumido) dos quais derivam as demandas dos petroquímicos de 2ª geração e, a partir daí, as dos petroquímicos básicos.

#### ***III.3.3.1 – Metanol***

No mercado internacional, cerca de 35% do metanol é usado para produzir formaldeído, 27% para MTBE e 9% para ácido acético. Existe a tendência de queda no uso para MTBE em função das restrições ambientais na Califórnia e outros estados americanos ao uso desse produto como aditivo da gasolina. Como essa restrição não se verifica no leste da Europa e na Ásia, globalmente a queda do consumo de metanol para MTBE pode não se verificar. O uso como intermediário para a produção de DMT é declinante em função da preferência pela rota via PTA para a produção de poliéster.

O formaldeído, principal mercado do metanol, destina-se principalmente à produção de resinas fenólicas que consomem cerca de 66% do produto. As resinas fenólicas são usadas predominantemente em produtos de madeira como adesivos.

Quanto ao ácido acético, trata-se de um produto químico intermediário e solvente com variadas aplicações industriais. O principal mercado, cerca de 34% do mercado mundial, é a produção de monômero acetato de vinila (MAV), o qual é usado em tintas, adesivos, têxteis, papéis, filmes e gomas de mascar. Muitas plantas de MAV são integradas com a produção de ácido acético.

A produção de ácido tereftálico (PTA) é o segundo mercado consumidor, correspondendo a cerca de 18% da produção de ácido acético. Trata-se de um segmento em crescimento em razão da forte demanda pelas embalagens PET. Há centenas de outras aplicações, de fragrâncias a alimentos, de corantes a detergente. Deve ser sublinhado que a produção de ácido acético pode ser feita por diversas rotas tecnológicas. Apesar de dominante, a produção a partir do metanol corresponde a não mais que 65% da produção mundial.

Alguns novos usos do metanol podem vir a ter importância no futuro, considerando que a tecnologia tem se tornado mais competitiva. Aumentos de escala das plantas podem vir a reduzir o custo de produção e tornar o metanol um produto importante na valorização do gás natural. Entre esses usos citam-se a produção de DME (dimetil éter), a produção de hidrogênio, a produção de olefinas (o chamado MTO, *methanol to olefins*), o próprio uso como combustível e a produção de biodiesel. O desenvolvimento de células a combustível a metanol para automóveis, a geração estacionária e as aplicações em equipamentos eletrônicos portáteis poderiam representar um grande aumento no consumo de metanol no final desta década.

Em particular, no caso brasileiro, o potencial do consumo do metanol na produção de biodiesel deve ser avaliado com atenção. Segundo o Programa Nacional de Biodiesel, com a mistura de 2% de biodiesel no diesel, entre 2008 e 2012, serão consumidos cerca de 1 bilhão de litros de biodiesel por ano. A partir de 2013, percentual de biodiesel passará a 5%, elevando o consumo para 2,4 bilhões de litros anuais. Na produção de biodiesel, a reação de esterificação pode ser feita com metanol, consumindo 12% em massa de metanol. Com base nesse consumo existiria um mercado potencial de cerca de 200.000 t/ano de metanol a ser conquistado pelo eventual produtor de metanol. Chega-se a esse valor considerando o consumo de cerca de 14 kg de metanol/barril de biodiesel. Deve ser destacado que a produção de biodiesel deve se desenvolver na Região Norte onde não existe disponibilidade de etanol que poderia ser utilizado na reação de produção do biodiesel no lugar do metanol. Alguns analistas do setor de biodiesel estimam que o Brasil poderia se tornar um grande exportador de biodiesel se

desenvolvesse a exploração do óleo de palma na região norte, o que ampliaria o mercado potencial do metanol na Região Norte.

No Brasil, o consumo de metanol se distribui como na quadro abaixo. Como pode ser visto, a produção de formaldeído representa cerca de 60% do mercado e é a utilização dominante. A produção de MTBE não deve crescer porque no Brasil utiliza-se o etanol como aditivo nos combustíveis. A produção de ácido acético não se faz a partir de metanol no Brasil, em parte devido à própria insuficiência da oferta interna de metanol. O Quadro 9 apresenta os destinos do metanol no mercado brasileiro.

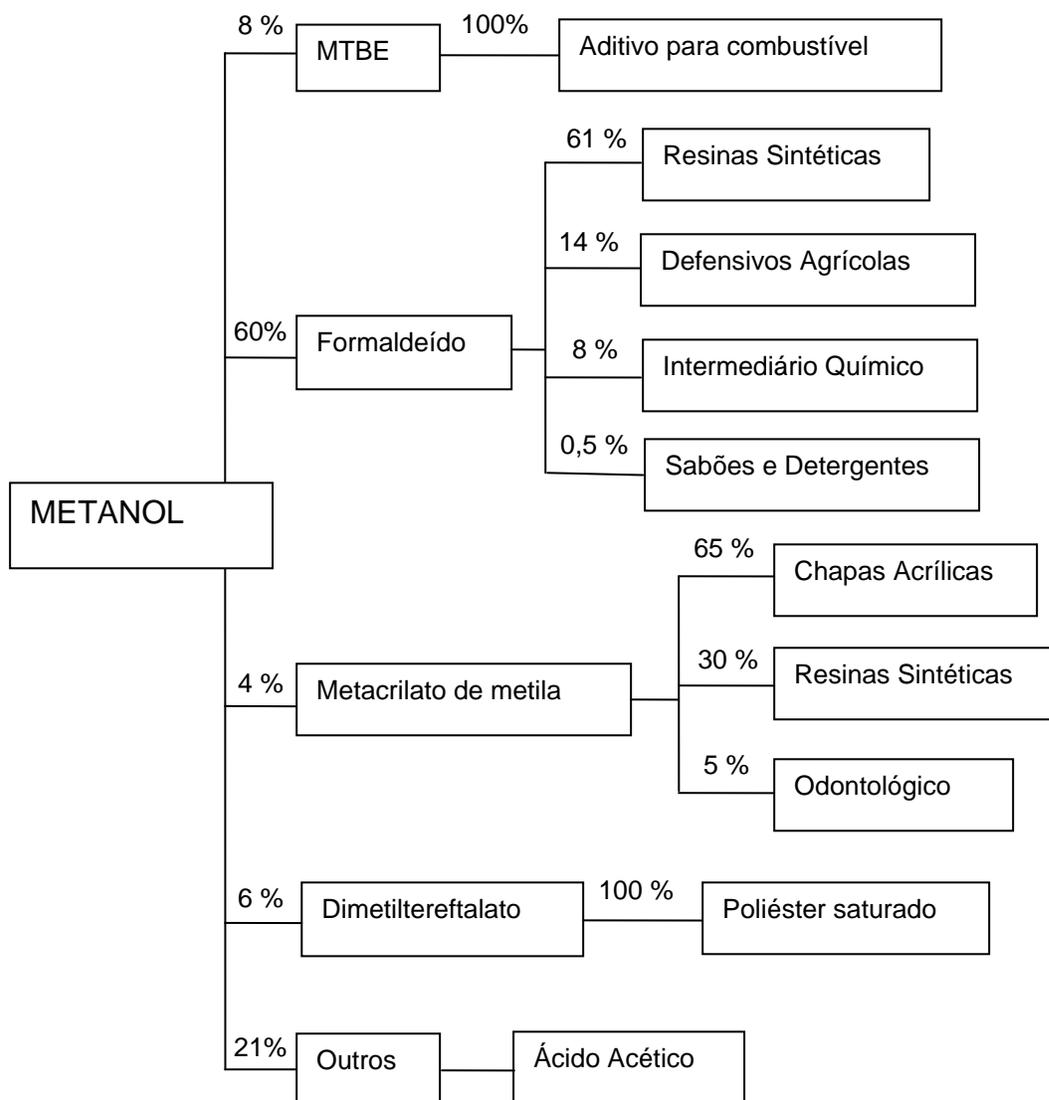
Quadro 9 – Mercados das aplicações de metanol

<b>Aplicações</b>	<b>%</b>
Formaldeído	59,6
Éter-metil-terc-butílico (MTBE)	8
Dimetiltereftalato	6,4
Metacrilato de metila	4,1
Farmacêutico	0,5
Outras	21,4

Fonte: ABIQUIM, 2004

Tratando-se de um petroquímico básico, as diversas aplicações identificadas desdobram-se em diversos outros mercados que influenciam a demanda final de metanol. A Figura 6 apresenta a árvore das aplicações do metanol no mercado brasileiro, identificando os mercados finais responsáveis pelo consumo do produto.

Figura 6 – Árvore de aplicações do metanol no mercado brasileiro



### III.3.3.2 – Amônia/uréia

O uso principal da amônia é como fonte de nitrogênio em fertilizantes, podendo ser aplicada diretamente ou na forma de compostos nitrogenados como uréia, nitrato de amônio, fosfato de amônio e sulfato de amônio. A amônia tem também aplicações como intermediário químico: na produção de hexametileno diamina, que é matéria-prima para o nylon, na produção de acrilonitrila e de caprolactama.

No mercado internacional, os principais usos da amônia são na forma de uréia (20%), fertilizante em uso direto (20%) e fosfato de amônio (18%). O principal uso da uréia (cerca de 90%) é como fertilizante. Da mesma forma, o fosfato de amônio tem também o mercado de fertilizantes como sua aplicação quase única. Outros usos importantes são: ácido nítrico (11%) e nitrato de amônio (7%). Seguem outros usos químicos (5%) e sulfato de amônio (4%). Em muitos desses produtos, o uso como fertilizante é a principal aplicação final. Uma série de usos diversos, individualmente pequenos, atinge 13%.

O Quadro 10 apresenta os usos no mercado brasileiro, corroborando o predomínio do uso como fertilizante que atinge cerca de 85% do mercado brasileiro de amônia.

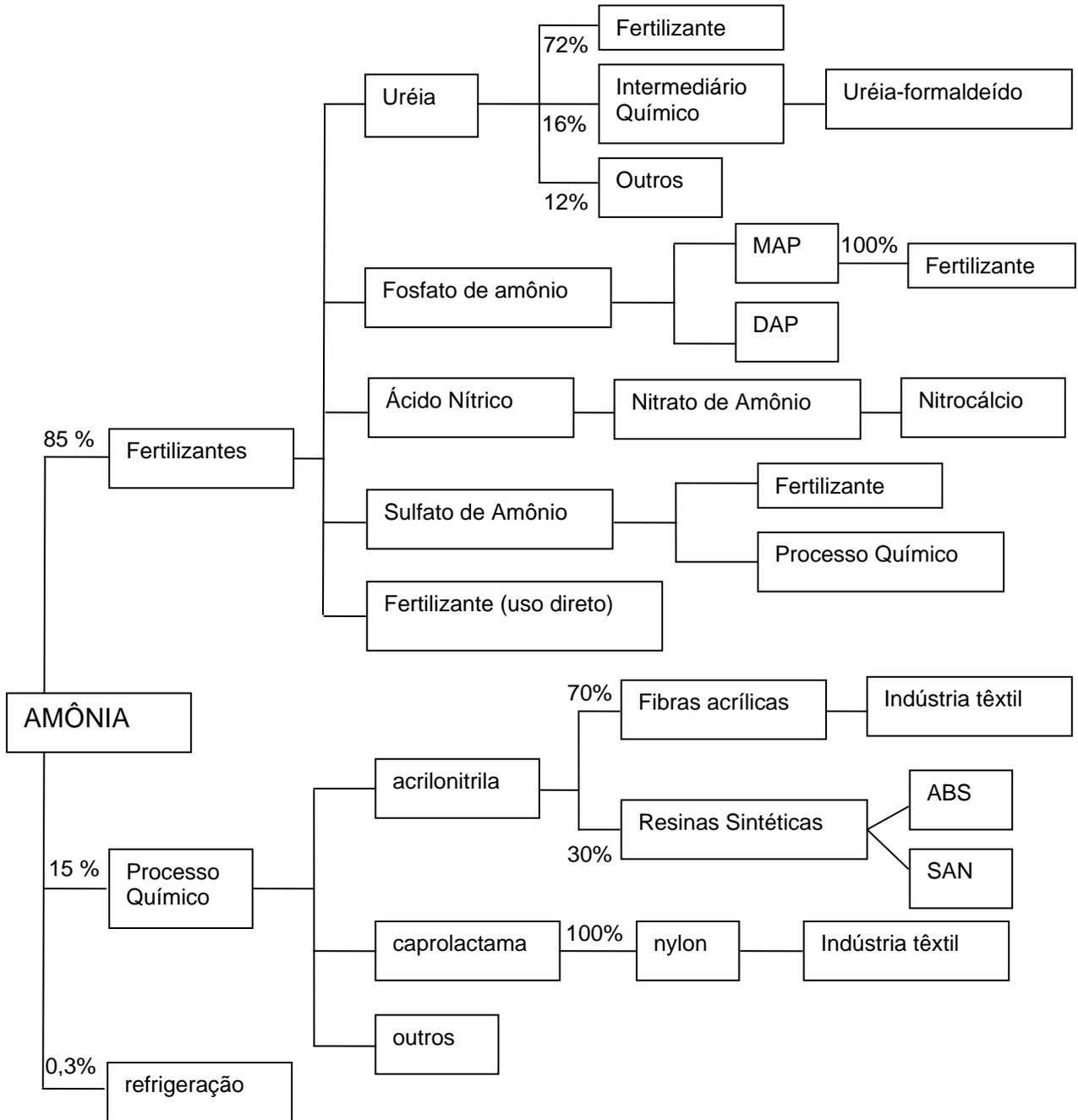
Quadro 10 – Mercados das aplicações de amônia

<b>Aplicações</b>	<b>%</b>
Fertilizantes	84,8
Processo químico	11,5
Intermediário químico	3,4
Refrigeração	0,3

Fonte: ABIQUIM, 2004

As diversas aplicações identificadas para amônia/uréia podem ser melhor visualizadas por meio da Figura 7 na qual são identificados os diversos mercados em que se desdobram os usos de amônia/uréia, compondo a demanda final de amônia/uréia.

Figura 7 – Árvore de aplicações da amônia e uréia no mercado brasileiro



### III.3.3.3 – Estireno

O estireno é um intermediário químico que, na forma de diversos produtos petroquímicos finais, tem uma ampla gama de usos, tais como embalagens, construção, pneus, peças técnicas, utilidades domésticas, eletrodomésticos, eletroeletrônicos e produtos descartáveis, como copos, talheres e outros itens.

No mercado internacional, 62% do estireno é utilizado como monômero para a produção de poliestireno. A produção de ABS, também um plástico, consome 11% do estireno. Seguem os elastômeros com 14%, as resinas poliésteres com 7% e outros usos com 6%. No Brasil, como mostra o Quadro 11, o peso dos plásticos no consumo de estireno é ainda maior.

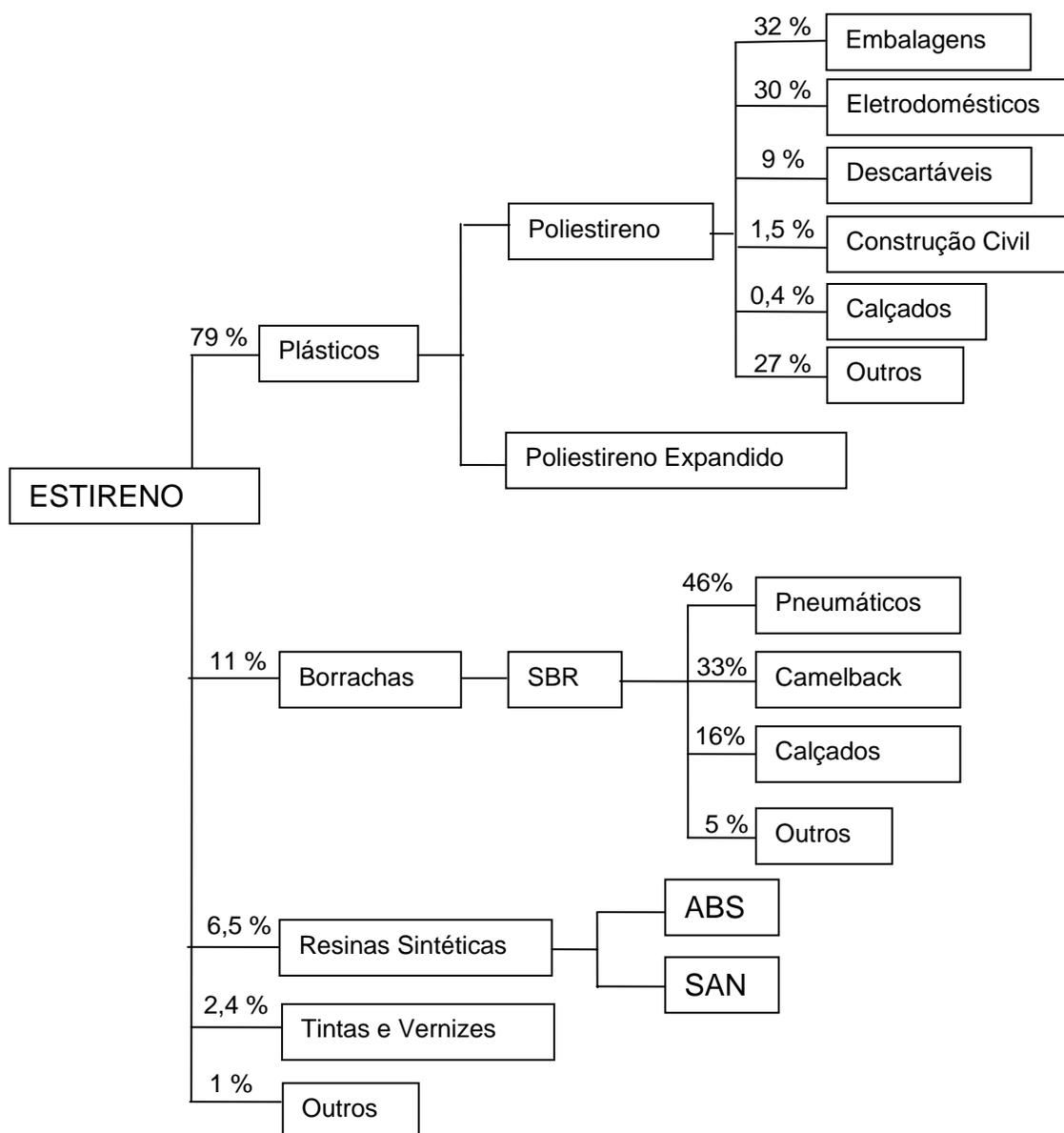
Quadro 11 – Mercados do estireno

<b>Aplicações</b>	<b>%</b>
Plásticos	79,1
Resinas sintéticas	11
Borrachas	6,5
Tintas e vernizes	2,4
Outras	1

Fonte: ABIQUIM, 2004

Tratando-se de um petroquímico básico, as diversas aplicações identificadas para o estireno dirigem-se para diversos produtos petroquímicos que, por sua vez atendem uma série de mercados finais. A Figura 8 apresenta a árvore das aplicações do estireno no mercado brasileiro, permitindo a identificação da cadeia produtiva que se constroi a partir do estireno.

Figura 8 – Árvore de aplicações do estireno e derivados no Brasil



### III.3.3.4 – Poliestireno (cristal e alto impacto)

O consumo de poliestireno destina-se principalmente ao mercado de embalagens, atingindo cerca de 31% no mercado mundial e quase 50% no mercado americano, incluindo os descartáveis. O segundo principal mercado, com cerca de 16% do consumo, é o de eletrodomésticos e eletroeletrônicos. Construção e produtos relacionados representam cerca de 13%. Produtos de consumo, incluindo brinquedos e artigos para lazer representam 10%. Produtos médicos contam 10% do mercado.

No mercado brasileiro, conforme o Quadro 12, os mercados de embalagem e eletroeletrônico estão na faixa de 30% do mercado total, cada um. O mercado brasileiro utiliza proporcionalmente mais poliestireno nos eletroeletrônicos do que na média do mercado mundial. O pequeno uso na construção civil é outra característica do consumo brasileiro.

Quadro 12 – Mercados do poliestireno

<b>Aplicações</b>	<b>%</b>
Embalagens	32,1
Eletrodomésticos	30
Descartáveis	8,9
Construção civil	1,5
Calçados	0,4
Brinquedos	0,3
Outras	26,8

Fonte: ABIQUIM, 2004

### **III.3.3.5 – Poliestireno expandido (PSE)**

O poliestireno expandido (PSE) é um material em forma celular rígida com boas propriedades de isolamento térmico, absorção de choque, alta resistência à compressão, muito leve e resistente à umidade. O PSE tem aplicações no isolamento de calor e som na construção civil, *containers* descartáveis, embalagens e decoração. Em particular, as propriedades de absorção de choque fazem do PSE um material de escolha para a embalagem de equipamentos delicados como televisões e instrumentos.

No mercado internacional, o principal mercado é o de embalagem e descartáveis que consome cerca de 53% do PSE. Em seguida, tem-se a construção civil que representa 33% da demanda. Outras utilizações (14%) completam o consumo.

Não dispomos da composição do mercado brasileiro (A ABIQUIM não divulgou esses dados nos últimos anos), mas pode-se supor que o uso na construção civil é menos

desenvolvido do que nos mercados americanos e europeus. O mercado brasileiro, portanto, concentra-se nas embalagens e nos produtos descartáveis.

### ***III.3.4 – Estrutura dos mercados: escalas e concentração***

A análise das escalas de produção é feita em 3 tempos. Consideram-se inicialmente as 10 maiores plantas existentes. Em seguida, consideram-se todas as plantas identificadas no mercado internacional segundo algumas estatísticas que permitem deduzir uma faixa de escala dita competitiva. Finalmente, consideram-se os projetos anunciados ao lado das plantas existentes, o que permite perceber as tendências de evolução das escalas das plantas.

Quanto à concentração de mercado, o estudo é feito utilizando os índices C4 e C8 de forma aproximada, já que os dados utilizados referem-se às capacidades instaladas dos produtores e não às quantidades efetivamente produzidas e vendidas. Se a indústria tiver mantido níveis de utilização das capacidades aproximadamente iguais, os resultados obtidos podem ser considerados bastante próximos dos que seriam obtidos pelo cálculo habitual.

#### ***III.3.4.1 – Metanol***

##### **Mercado Internacional**

Atualmente existem 131 plantas de metanol no mundo, sendo as 10 maiores listadas no Quadro 13. A empresa Methanex se destaca, detendo 3 das maiores plantas, todas estas localizadas no Chile, o que torna este país um relevante local para a produção mundial de metanol.

Quadro 13 – Os dez maiores plantas de Metanol no mundo.

<b>Empresa</b>	<b>Localização</b>	<b>Capacidade (ton/ano)</b>
Atlas Methanol Co Unlimited	Point Lisas, Trinidad	1.700.000
Fanavarar Petrochemical Co	Bandar Imam, Iran	1.300.000
Methanex Chile Ltd	Cape Horn, Chile	1.065.000
International Methanol Co - (IMC)	Al Jubail, Saudi Arabia	1.050.000
Methanex Chile Ltd	Cape Horn, Chile	1.010.000
National Methanol Co - (Ibn Sina)	Al Jubail, Saudi Arabia	950.000
Methanex Chile Ltd	Cape Horn, Chile	925.000
Metafrax JSC	Gubakha, Permskaya oblast, Russia	920.000
Statoil Tjeldbergodden	Tjeldbergodden, Norway	900.000
Celanese Canada Inc	Edmonton, Alberta, Canada	860.000

Fonte: ICIS,2005 (www.icis.com)

Considerando todas as 131 plantas em operação no mundo, verifica-se como escala média o patamar de 313 mil toneladas/ano, sendo que as 50% maiores plantas possuem escala localizada no intervalo [150 mil toneladas/ano e 1.700 mil toneladas/ano]. A análise dos projetos para construção de novas plantas indica um fato particularmente interessante (Quadro 14): a faixa relevante de operação das plantas em projetos – 2º e 4º quartis – [400 mil toneladas/ano e 4.500 mil toneladas/ano] tem amplitude bem maior do que o intervalo relevante das plantas já em operação - [150 mil toneladas/ano e 1.700 mil toneladas/ano] – o que parece indicar que a tendência atual é de construção de plantas maiores do que as em operação.

Quadro 14 – Estatísticas básicas: plantas e projetos de construção de plantas de Metanol no mundo

	<b>Plantas em operação (ton/ano)</b>	<b>Projetos (ton/ano)</b>
Mínimo	1.800	1.000
Quartil 1	60.000	200.000
Mediana	150.000	400.000
Quartil 3	515.000	1.000.000
Máximo	1.700.000	4.500.000

Fonte: elaboração a partir de dados do ICIS, 2005 (www.icis.com)

Considerando a estrutura de mercado de metanol em termos de empresas, é possível verificar que uma relativa concentração do mercado, posto que o CR8 é de 41,8%, indicando assim que as 8 maiores empresas possuem 41,8% da capacidade produtiva total de metanol no mundo. Destaca-se, novamente, a empresa Methanex, cuja capacidade produtiva corresponde a 16,5% da capacidade total de produção mundial de metanol.

### **Mercado Nacional**

Registram-se no Brasil 4 empresas produtoras de metanol (Quadro 15). Duas delas – Ultrafertil e Vicunha são produtores marginais, com capacidades próximas das menores capacidades registradas na indústria. Os dois principais produtores – Metanor e Prosint, embora sejam representativos dentro do mercado brasileiro, também apresentam escalas pequenas e abaixo das faixas competitivas internacionais. Metanor tem uma capacidade instalada abaixo da mediana das plantas existentes. Prosint situa-se ligeiramente acima da mediana. Entretanto, como se detectou uma tendência de aumento de escala na indústria, a mediana das capacidades dos novos projetos situa-se muito acima das plantas brasileiras. Pode-se considerar que existe uma considerável desvantagem de escala competitiva na indústria brasileira de metanol. Os produtores locais – Metanor e Prosint – possuem plantas antigas construídas nos anos 70 e portanto já depreciadas.

Existe o registro de um projeto de expansão da Prosint, levando a sua capacidade para 260.000 t/a, mas não foram obtidos dados mais precisos sobre a previsão de conclusão da expansão.

Quadro 15 – Capacidades Instaladas de metanol (ton/ano)

<b>Empresa</b>	<b>Localização</b>	<b>Capacidade instalada em 2003</b>
Metanor	BA	82.500
Prosint	RJ	160.000
Ultrafertil	PR	7.000
Vicunha Têxtil	BA	7.680
<b>Total</b>		<b>257.180</b>

Fonte: ABIQUIM, 2004

### **III.3.4.2 – Amônia**

#### **Mercado Internacional**

O mercado de amônia no mundo conta com 309 plantas em operação. Considerando somente as 10 maiores (Quadro 16), verifica-se que a maior delas, com escala de 2.502 mil toneladas/ano, pertence a Urea Fertilizer Factory Ltd, localizada em Bangladesh. O tamanho desproporcional das duas maiores plantas identificadas pela base de dados utilizada sugere que essas plantas podem corresponder na verdade a mais de uma unidade industrial situada em um mesmo sítio. Nesse caso, o tamanho efetivo em termos de escala seria menor do que o indicado. Igualmente relevante é a percepção de que o controle acionário destas 10 maiores plantas em operação é significativamente pulverizado, posto que nenhuma empresa possui mais de uma planta. Em termos de localização geográfica destas plantas, destaca-se a importância relativa da Rússia, com duas dentre as 10 maiores plantas mundiais.

Quadro 16 – Dez maiores plantas de Amônia no mundo

<b>Empresa</b>	<b>Localização</b>	<b>Capacidade (ton/ano)</b>
Urea Fertilizer Factory Ltd.	Ghorasal. Bangladesh	2.502.000
Togliatti Azot -	Togliatti.. Russia	2.000.000
Yara Benelux BV	Sluiskil. Netherlands	1.600.000
Kemerovo JSC Azot	Kemerovo.. Russia	1.350.000
Agrium US Inc	Kenai. Alaska. US	1.300.000
Fertilizantes Nitrogenados de Venezuela	Jose. Anzoategui. Venezuela	1.300.000
SKW Stickstoffwerke Piesteritz GmbH	Lutherstadt Wittenberg. Germany	1.090.000
Krishak Bharati Cooperative Ltd -	Hazira. Gujarat. India	1.000.000
DSM Agro BV	Geleen. Netherlands	970.000
Terra Industries Inc	Verdigris. Oklahoma. US	955.000

Fonte ICIS, 2005 (www.icis.com)

Considerando não somente as 10 maiores, mas todas as 309 plantas de amônia em operação no mundo, verifica-se que a escala média alcança o nível 375 mil toneladas/ano, sendo que 44,6% das plantas possuem escala superior a este patamar. Adotando como faixa relevante de análise o intervalo compreendido entre o 4.o e 2.o quartis (compreendendo então as 50% maiores plantas), verifica-se como faixa relevante de operação o intervalo de [330 mil toneladas/ano e 2.502 mil toneladas/ano].

Comparando as plantas existentes com os projetos de plantas (ver Quadro 17), verifica-se que a menor planta em projeção é bastante superior a menor planta existente (100 mil toneladas/ano versus 3 mil toneladas/ano); todavia a maior planta em estudo não supera a maior planta existente (1.350 mil toneladas/ano versus 2.502 mil toneladas/ano). Este fato parece indicar a tendência de planejamento de construção de plantas menores do que as já em operação; o que é corroborado quando se considera que a faixa relevante de operação das plantas em projetos – 2.o e 4. quartis – [435 mil toneladas/ano e 1.350 mil toneladas/ano] tem amplitude bem menor do que o intervalo relevante das plantas já em operação.

Quadro 17 – Estatísticas básicas: plantas e projetos de construção de plantas de Amônia no mundo

	<b>Plantas em operação (ton/ano)</b>	<b>Projetos (ton/ano)</b>
Mínimo	3.000	100.000
Quartil 1	233.000	306.250
Mediana	330.000	435.000
Quartil 3	472.500	660.000
Máximo	2.502.000	1.350.000

Fonte: elaboração a partir de dados do ICIS, 2005 (www.icis.com)

Quando se analisa a estrutura de mercado de amônia no mundo do ponto de vista das empresas, verifica-se que o mercado é bem pouco concentrado pois o CR8 é de 20%, indicando que as 8 maiores empresas detêm apenas 20% do mercado. A maior empresa neste ramo é a Agrium Inc, detendo capacidade produtiva de 4.230 mil toneladas/ano.

### **Mercado nacional**

Existem 5 produtores de amônia no Brasil (Quadro 18), mas 3 deles são empresas siderúrgicas que produzem quantidades muito pequenas de amônia como sub-produtos em seus processos industriais. Assim, efetivamente, o mercado é atendido pelas produções de Petrobrás e Ultrafertil, cada uma com 2 plantas, e cerca de 58% e 41%, respectivamente, do mercado. As escalas situam-se em torno da mediana (330.000 t/a) das capacidades instaladas no mundo. A produção nacional tem se mantido próxima do consumo aparente e existe um projeto da Petrobrás para a construção de uma nova planta possivelmente na região de Uberaba, MG. As escalas brasileiras das plantas brasileiras são pequenas em relação às escalas mundiais mas aparentemente sem grandes desvantagens em relação ao porte médio internacional.

Quadro 18 – Capacidades Instaladas de amônia (t/ano)

<b>Empresa</b>	<b>Localização</b>	<b>Capacidade instalada em 2003</b>
Açominas	MG	3.120
CSN	RJ	5.760
Petrobras – Fafen	BA/SE	907.500
Ultrafertil	SP/PR	629.000
Usiminas	MG	5.800
<b>Total</b>		<b>1.551.180</b>

Fonte: ABIQUIM, 2004

### **III.3.4.3 – Estireno**

#### **Mercado Internacional**

Na análise da estrutura de mercado internacional de estireno, do ponto de vista de plantas produtivas, é possível identificar dois pontos interessantes. Pelo quadro abaixo, que lista as 10 maiores plantas, entre as 92 em operação no mundo, destacam-se, primeiramente, a importância dos EUA como principal localização geográfica, uma vez que dentre as 10 maiores plantas, 5 estão localizadas nos EUA, especificamente no Texas. O segundo fator de destaque se refere ao peso da empresa Lyondell (entendida como Lyondell Chemical Co ou Lyondell Chemie Nederland BV, subsidiária da Lyondell na Holanda), uma vez que ela detém 3 destas 10 principais plantas, sendo responsável por 33% da capacidade destas plantas.

Quadro 19 – Dez maiores plantas de estireno no mundo

<b>Empresa</b>	<b>Localização</b>	<b>Capacidade (ton/ano)</b>
Sterling Chemicals Inc	Texas City. Texas. US	770.000
The Dow Chemical Co. Texas Operations	Freeport. Texas. US	680.000
Samsung Total Petrochemicals Co Ltd	Daesan. Ch'unghnam. South Korea	670.000
Lyondell Chemie Nederland BV	Maasvlakte. Netherlands	640.000
Lyondell Chemical Co	Channelview. Texas. US	635.000
Lyondell Chemical Co	Channelview. Texas. US	615.000
Nova Chemicals Inc	Bayport. Texas. US	590.000
BASF AG	Ludwigshafen. Germany	550.000
Eilba CV	Moerdijk. Netherlands	550.000

Fonte: ICIS, 2005 (www.icis.com)

Considerando ainda a análise ao nível das plantas já existentes, observa-se, através das estatísticas básicas, que a planta média situa-se em 295.4 mil toneladas/ano, sendo que 48.6% das 92 em operação no mundo possuem escala maior do que este nível. Considerando critérios essencialmente estatísticos, e adotando como faixa relevante de análise o intervalo compreendido entre o 4.o e 2.o quartis (compreendendo então as 50% maiores plantas), verifica-se que a faixa de relevante produção está constituída por [277.5 mil toneladas/ano a 770.0 mil toneladas/ano].

Quadro 20 – Estatísticas básicas: plantas e projetos de construção de plantas de Estireno no mundo

	<b>Plantas em operação (ton/ano)</b>	<b>Projetos (ton/ano)</b>
Mínimo	27.000	50.000
Quartil 1	123.750	200.000
Mediana	277.500	350.000
Quartil 3	450.000	500.000
Máximo	770.000	1.150.000

Fonte: elaboração a partir de dados do ICIS

Em termos de projetos de construção de novas plantas, o Quadro 20 aponta claramente a tendência de construção de plantas com escala bem mais elevadas do que as já existentes. As estatísticas demonstram que enquanto o porte da menor planta já

existente é de 27 mil toneladas/ano, a menor planta em projeção é de 50 mil toneladas/ano; quase 100% superior. Igualmente relevante é a diferença entre faixa relevante de operação: os 50% maiores projetos de construção de plantas indica como intervalo relevante [350 mil toneladas/ano e 1.150 mil toneladas/ano]; bem superior à faixa de plantas já em operação, que, como visto, é de [277.5 mil toneladas/ano a 770.0 mil toneladas/ano].

Quando se analisa a estrutura industrial do ponto de vista das empresas, verifica-se que o índice de concentração de mercado CR8 alcança 41.46%. indicando que as 8 maiores empresas detêm esta parcela do mercado internacional de estireno. Neste sentido, particular destaque merece a empresa Dow Chemical que possui capacidade de 2.680 mil toneladas/ano, estando bastante a frente da segunda maior empresa, a Lyondell Chemical Co, com capacidade de 1.890 mil toneladas/ano.

### **Mercado nacional**

Existem no mercado brasileiro 3 produtores de estireno (Quadro 21), sendo dois deles integrados na produção de poliestireno – Dow e Innova. Entretanto, Innova tem capacidade de produção de estireno acima do seu consumo para produção de PS, o que o torna fornecedor no mercado de estireno ao lado da CBE. A capacidade de estireno no mercado brasileiro é deficitária, existindo anúncios de expansão da capacidade da Innova e da CBE (aumento de capacidade estimado em 270.000 t/a, sem previsão de conclusão) e ainda da construção de uma nova planta de escala internacional por uma associação Dow-BASF.

Quadro 21 – Capacidades instaladas de estireno (ton/ano)

<b>Empresa</b>	<b>Localização</b>	<b>Capacidade instalada em 2003</b>
CBE	SP	120.000
DOW Brasil NE	BA	160.000
Innova	RS	250.000
<b>Total</b>		<b>530.000</b>

Fonte: ABIQUIM, 2004

No que se refere às escalas das plantas no Brasil, pode-se verificar que estão abaixo da mediana (277.500 t/a) das plantas existentes no mundo. Considerando os novos projetos em construção, a mediana das capacidades atinge 350.000 t/a, o que leva a escala das plantas brasileiras a uma posição bastante desfavorável no futuro da indústria.

### **III.3.4.4 – Poliestireno**

#### **Mercado Internacional**

Atualmente, existem 102 plantas de poliestireno no mundo, sendo as 10 maiores listadas no Quadro 22. A maior delas, com escala de 750 mil toneladas/ano, pertence a Total Petrochemicals, dos EUA, localizada também neste país; todavia o destaque fica por conta da empresa BASF que possui 3 plantas entre as 10 maiores, sendo duas delas localizadas na Europa (Bélgica e Alemanha) e uma na Coreia do Sul.

Quadro 22 – Dez maiores plantas de poliestireno no mundo

<b>Empresa</b>	<b>Localização</b>	<b>Capacidade (ton/ano)</b>
Total Petrochemicals USA Inc - Polystyrene	Carville, Louisiana, US	750.000
Sunoco Chemicals	LaPorte, Texas, US	426.000
Chi Mei Corp	Jen-Te, Tainan, Taiwan	400.000
Zhenjiang Chi Mei Chemical Co Ltd	Zhenjiang, Jiangsu, China	360.000
BASF Corp, Polymers Division	Joliet, Illinois, US	345.000
Dow Chemical Belgium nv	Tessengerlo, Belgium	265.000
BASF AG	Ludwigshafen, Germany	245.000
BASF Antwerpen NV	Antwerp, Belgium	220.000
BASF Co Ltd	Ulsan, South Korea	220.000
Total Petrochemicals France	Carling, France	210.000

Fonte: ICIS, 2005 (www.icis.com)

Considerando as 102 plantas em operação no mundo, constata-se que a escala média de produção encontra-se no patamar de 116 mil toneladas/ano, sendo que as 50% maiores plantas possuem escala no intervalo de [90 mil toneladas/ano e 750 mil toneladas/ ano]. Quando se consideram os números a respeito dos projetos de

construção de novas plantas, no quadro abaixo, verifica-se que os projetos 50% maiores situam-se na faixa de [130 mil toneladas/ano e 400 mil toneladas/ano], enquanto a faixa relevante de operação das plantas já em operação situa-se, como visto em [90 mil toneladas/ano e 750 mil toneladas/ ano]. A comparação destes dois intervalos não permite apontar a tendência em termos de escala projetos de construção.

Quadro 23 – Estatísticas básicas: plantas e projetos de construção de plantas de poliestireno no mundo

	<b>Plantas em operação (ton)</b>	<b>Projetos (ton/ano)</b>
Mínimo	1.620	50.000
Quartil 1	51.000	92.500
Mediana	90.000	130.000
Quartil 3	140.000	230.000
Máximo	750.000	400.000

Fonte: elaboração a partir de dados do ICIS, 2005 (www.icis.com)

Em termos de empresas, verifica-se uma elevada concentração do mercado mundial de poliestireno, uma vez que o CR8 é de 41,63%. O destaque fica por conta, novamente, da BASF, que detém 10,4% da capacidade total de produção no mundo.

### **Mercado nacional**

Existem no mercado brasileiro (Quadro 24) 5 produtores de poliestireno. Excluindo-se a Resinor que tem uma planta de tamanho muito pequeno, os demais se dividem em 2 grupos: Dow e BASF, competidores internacionais e líderes da indústria, de um lado, e Innova e Videolar, competidores nacionais ou regionais, do outro. As capacidades instaladas de todos os competidores situam-se acima da mediana (90.000 t/a) das capacidades das plantas existentes no mundo. Quando se consideram as capacidades dos projetos anunciados, as plantas brasileiras da Dow e BASF situam-se ainda acima da mediana (130.000 t/a) das novas capacidades e as da Innova e Videolar ligeiramente abaixo. Esses dados sugerem que a produção brasileira de PS não teria desvantagens de escala importantes se comparada à produção internacional.

Quadro 24 - Capacidades Instaladas de poliestireno (ton/ano)

<b>Empresa</b>	<b>Localização</b>	<b>Capacidade instalada em 2003</b>
BASF	SP	190.000
EDN-Sul	SP	190.000
Innova	RS	120.000
Resinor	SP	1.620
Videolar	AM	120.000
<b>Total</b>		<b>621.620</b>

Fonte: ABIQUIM, 2004

Em termos de concentração, apesar de existirem efetivamente apenas 4 competidores, as capacidades instaladas levam a um certo equilíbrio, com parcelas de mercado da ordem de 20% a 30% distribuídas entre eles.

Não há registro de novos projetos em PS no Brasil, o que se justifica pela expansão recente da capacidade instalada no país que, segundo projeções da ABIQUIM, seria suficiente para atender o mercado interno até 2013.

#### ***III.3.4.5 – Poliestireno expandido EPS***

A produção de poliestireno expandido no mundo é realizada por 65 plantas. Dentre as 10 maiores, listadas na Quadro 25, vale ressaltar a importância da China como localização das plantas, posto que entre as 10 maiores, 8 situam-se neste país. A maior planta, com escala de 340 mil toneladas/ano, pertence a Wuxi Xingda Foam Plastics Material Co Ltd.

Quadro 25 – Dez maiores plantas de poliestireno expandido no mundo

<b>Empresa</b>	<b>Localização</b>	<b>Capacidade (ton/ano)</b>
Wuxi Xingda Foam Plastics Material Co Ltd	Wuxi, Jiangsu, China	340.000
Jiang Yin Xin Heqiao Chem	Jiangyin, Jiangsu, China	250.000
BASF AG	Ludwigshafen, Germany	230.000
Ningbo He-Qiao Chemical Industrial Co	Ningbo, Zhejiang, China	180.000
Jiangyin Runhua Chemical Products Co	Jiangyin, Jiangsu, China	165.000
Jiangyin Jianghua Chemical Product Co Ltd	Jiangyin, Jiangsu, China	150.000
Dongguan New Changqiao Plastics Co Ltd	Dongguan, Guangdong, China	120.000
Jiangyin Zhouzhuang Nijixiang Chemical Co	Jiangyin, Jiangsu, China	120.000
Thai Petrochemical Industry Public Co Ltd - (TPI)	Mab Ta Phut, Rayong, Thailand	120.000
Zhongshan Nanrong Chemical Co Ltd	Zhongshan, Guangdong, China	120.000

Fonte: ICIS, 2005 (www.icis.com)

Dentre as 65 plantas em operação no mundo, a escala média situa-se no patamar de 61,53 mil toneladas/ano, sendo que as plantas 50% maiores possuem escala na faixa de [45 mil toneladas/ano a 340 mil toneladas/ano]. Comparando as plantas em operação com os projetos de construção de plantas, verifica-se que os 50% maiores projetos de plantas possuem escala na faixa de [105 mil toneladas/ano a 355 mil toneladas/ano], situando-se um pouco acima da faixa relevante de produção das plantas já em operação. Isto indica, em parte, a tendência de que a construção de plantas maiores do que as atuais.

Quadro 26 – Estatísticas básicas: plantas e projetos de construção de plantas de Poliestireno no mundo

	<b>Plantas em operação (ton/ano)</b>	<b>Projetos (ton/ano)</b>
Mínimo	1.200	8.000
Quartil 1	15.000	43.750
Mediana	45.000	105.000
Quartil 3	90.000	153.750
Máximo	340.000	355.000

Fonte:elaboração a partir de dados do ICIS, 2005 (www.icis.com)

Analisando a estrutura de mercado de poliestireno expandido no mundo do ponto de vista das empresas, verifica-se a existência de um mercado relativamente concentrado

posto que o CR8 alcança o patamar de 47,53%, sendo a principal empresa a BASF, responsável por 9,4% da capacidade mundial de produção.

### **Mercado nacional**

O mercado brasileiro tem 5 produtores de EPS (Quadro 27). Entretanto, as capacidades instaladas dos quatro menores situam-se no primeiro quartil das plantas existentes no mundo. Apenas um deles, a BASF, tem capacidade instalada situada na faixa das 50% maiores plantas do mundo. Mesmo assim, abaixo da mediana das capacidades. Acrescente-se que as capacidades em projeto são consideravelmente superiores (mediana 105.000 t/a), o que sugere tendência de aumento de escala na indústria.

Quadro 27 – Capacidades Instaladas em EPS (ton/ano)

<b>Empresa</b>	<b>Localização</b>	<b>Capacidade instalada em 2003</b>
BASF	SP	41.000
Engefril	MG	1.000
Maqstyro	SP	7.200
Resinor	SP	8.400
Termotecnica	SC	n.d.
<b>Total</b>		<b>57.600</b>

Fonte: ABIQUIM, 2004

Não há registro de anúncio de novos projetos no Brasil. Em termos de concentração, a BASF se destaca detendo cerca de 80% da capacidade instalada no país.

### **III.4 – Conclusão**

Este relatório analisou as principais características técnico-organizacionais dos produtos selecionados para estudo como potenciais empreendimentos petroquímicos no PIM. Foram consideradas como fontes de matérias primas o gás natural de Urucu (5,0 MMm<sup>3</sup>/dia) e a nafta da REMAN (84.000 m<sup>3</sup>/mês).

Os produtos escolhidos para desenvolvimento do estudo foram: metanol, amônia, estireno e poliestirenos (cristal impacto e expandido). Em termos de disponibilidade de

matérias-primas, as condições parecem mais atraentes para metanol e amônia. Do ponto de vista da integração com as cadeias produtivas do PIM, apenas os estirênicos mostram um potencial importante, embora não deva ser desconsiderado o papel que o metanol poderia ter na produção de biodiesel na Região Norte. Quanto ao atendimento do requisito de escala competitiva, metanol e amônia parecem mais próximos da atual dinâmica internacional. Os estirênicos dificilmente poderiam considerar escalas acima da mediana das escalas internacionais. As informações analisadas neste segmento servirão de base para a montagem dos empreendimentos a serem analisados.

#### **IV – O MERCADO PARA FERTILIZANTES**

A indústria de fertilizantes tem desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento da agricultura e no aumento da produtividade agrícola para atender as necessidades alimentares e nutricionais de uma população sempre crescente. De fato, de acordo com as projeções do Banco Mundial, realizadas em 1994/1995, a população mundial em 2020 será de 7 bilhões de pessoas. O Instituto Internacional de Pesquisa em Política de Alimentos (IFPRI, 1999 citado por International Fertilizer Industry Association-IFA/United Nations Environment Programme - UNEP, 2000) estima que os países em desenvolvimento serão responsáveis por cerca de 85% do aumento da demanda global de cereais e carne entre 1995 e 2020. Inevitavelmente, a maior parte do aumento da produção deverá vir de maiores produtividades por unidade de área, o que irá exigir uma maior quantidade de nutrientes por plantas.

Estudos realizados dão conta de que os fertilizantes são responsáveis por cerca de um terço da produção agrícola, e em alguns países chegam a ser responsáveis por até cinquenta por cento das respectivas produções nacionais. Assim, o uso adequado de fertilizantes se tornou ferramenta indispensável na luta mundial de combate à fome e subnutrição. Por outro lado, o uso exagerado desses nutrientes constitui um risco não só para o meio ambiente natural e social, mas também para o econômico uma vez que esse fator contribui para onerar os custos de produção.

O Brasil é um dos poucos países do mundo com potencial para aumentar a sua produção agrícola, seja pelo aumento de produtividade, seja pela expansão da área plantada. Com isto, estará contribuindo, não somente para uma maior oferta de alimentos no contexto mundial, mas, também, para atender a crescente demanda interna de sua população.

Dessa forma, este estudo analisa as quantidades ofertadas e demandadas de fertilizantes para a agricultura na região amazônica tendo em vista a possibilidade de se dispor de pelo menos um insumo básico para a produção de adubos químicos, a amônia, a partir do gás natural da Bacia Petrolífera do Urucu no município de Coari.

## IV.1 – Metodologia

O trabalho tem como delineamento a pesquisa bibliográfica e de levantamento. A primeira corresponde ao levantamento de dados secundários baseados em fontes institucionais que possuem dados relativos ao objeto de estudo. A segunda teve como base a pesquisa de campo realizada nos estados do Amazonas (Manaus e Humaitá), Amapá (Macapá e Santana), Roraima (Boa Vista), Acre (Rio Branco) e Rondônia (Porto Velho, Vilhena, Pimenta Bueno, Ji-Paraná, Cacoal, Ariquemes, Rolim de Moura).

Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foram baseados nos censos agropecuários de 1986 e 1996, englobando informações sobre o número de estabelecimentos que utilizam fertilizantes por tipo de atividade econômica e por grupos de área total, segundo os estados que compõem a área focal do estudo. Também foram coletadas informações sobre área plantada e produtividade das principais culturas que utilizam fertilizantes, por estado, no período 1990 a 2004, como: arroz, soja, cana-de-açúcar, cacau, milho, café, laranja, mandioca e tomate.

Também foram coletados dados sobre produção nacional de fertilizantes no período 1985 a 2004, o total de vendas para o consumidor final de fertilizantes também no mesmo período e a importação e exportação de fertilizantes, além do número de empresas e entidades de classe existentes no país. A fonte dessas informações foi a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA).

Todas as informações foram organizadas em forma de tabelas, gráficos e fluxograma. Além dos dados quantitativos foram feitos levantamentos de bibliografia sobre mercado de fertilizantes e situação da indústria desses insumos para subsidiar a revisão da literatura sobre o estudo em questão.

Com relação à pesquisa de campo, os procedimentos adotados foram: primeiramente foram feitos contatos com as Secretarias de Estado de Planejamento e/ou Secretarias de Estado de Agricultura/Empresa Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Nessas instituições foram aplicados formulários estruturados com questões abertas (Anexo A1) objetivando

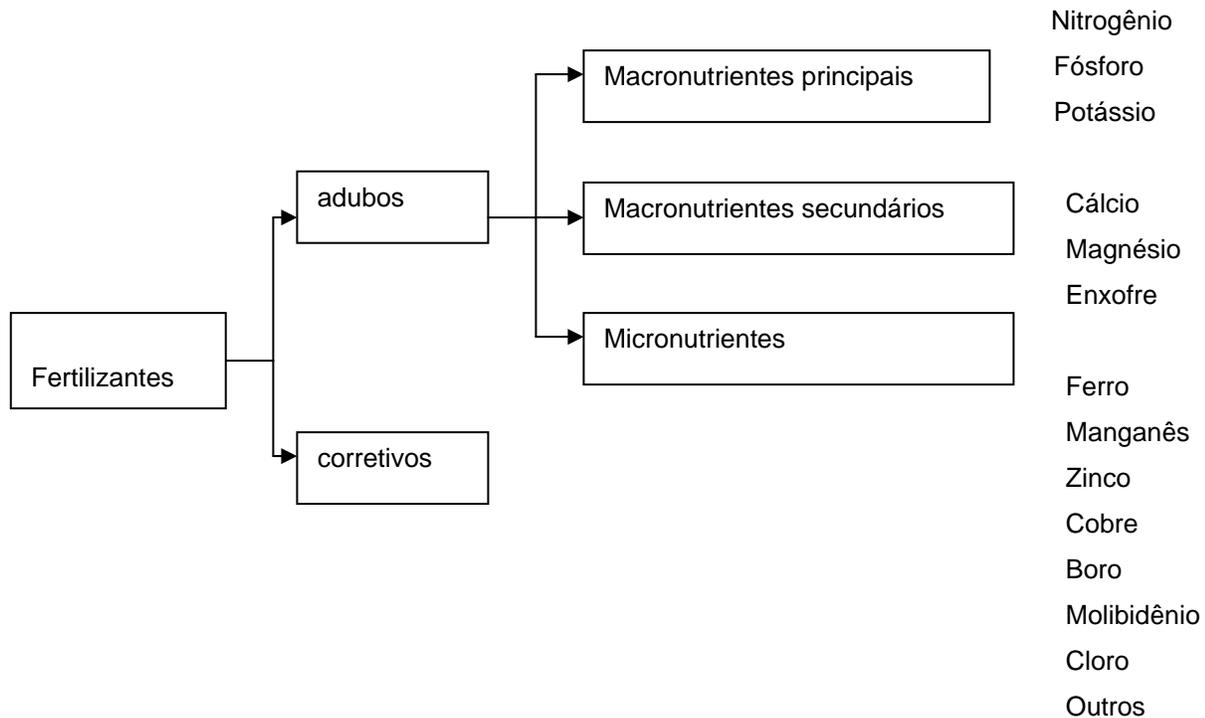
coletar dados de ordem qualitativa para se obter informações gerais sobre a utilização de fertilizantes no respectivo estado e as perspectivas de usos futuros de nutrientes. Foram feitas visitas nas seguintes instituições: Amapá – Secretaria de Planejamento Orçamento e Tesouro (SEPLAN), Instituto de Desenvolvimento Rural do Amapá (RURAP) e IBGE; Roraima – Secretaria de Estado de Planejamento e Orçamento (SEPLAN), Secretaria de Estado da Agricultura e IBGE; Acre – Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico Sustentável (SEPLANDS), Secretaria de Agricultura Mecanizada, Secretaria de Estado da Produção Familiar (SEPROF), Secretaria de Estado da Fazenda, EMBRAPA e IBGE; Rondônia – Secretaria de Planejamento, Coordenação Geral e Administração (SEPLAD), Secretaria de Estado da Agricultura, da Produção e do Desenvolvimento Econômico e Social (SEAPES), Secretaria de Estado de Finanças, EMATER (Associação de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia), Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia (IDARON), EMBRAPA, IBGE; Amazonas – EMBRAPA, IDAM (Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas). No total, foram realizadas 20 entrevistas.

Em seguida, foram realizadas as entrevistas com os gerentes (ou prepostos) dos comércios varejistas de produtos agropecuários ou a representantes (distribuidores) de indústrias de adubos agrícolas. Foram aplicados 63 formulários estruturados (Anexo A 2) distribuídos da seguinte forma: Macapá e Santana – 8 formulários; Boa Vista – 3; Rio Branco – 6; Porto Velho – 5; Ji-Paraná – 9; Rolim de Moura – 9; Ariquemes – 4; Cacoal – 2; Vilhena – 8; Pimenta Bueno – 5; Humaitá – 1; Manaus – 2.

#### **IV.2 – Base conceitual**

Os fertilizantes são substâncias que se aplicam ao solo e/ou à parte aérea da planta com o objetivo de melhorar a sua nutrição e obter maiores e/ou melhores produções. Os fertilizantes compreendem os adubos que são utilizados diretamente nas plantas e os corretivos que são utilizados no solo e, por conseguinte, indiretamente nas plantas. A figura abaixo mostra a composição dos adubos e corretivos.

Figura 9 – Composição dos fertilizantes



Do ponto de vista físico, os fertilizantes podem ser sólidos ou fluidos. Os primeiros são os mais comuns e são comercializados na forma de grânulos ou pó. Do ponto de vista químico, os fertilizantes podem ser orgânicos, organo-minerais ou minerais, sendo que estes últimos são subdivididos em fertilizantes simples e mistos. Os fertilizantes simples possuem em sua composição um único composto químico, podendo conter um ou mais nutrientes macro (N,P,K,S,Ca,Mg), micro (Fe,Mn,B,Cl,Cu,Mo,Zn e Co) ou ambos. O superfosfato simples (SSP), superfosfato triplo (TSP), fosfato monoamônio (MAP) e o fosfato diamônio (DAP) são exemplos de fertilizantes simples. Os fertilizantes mistos, como as misturas e os fertilizantes complexos, resultam da mistura de fertilizantes simples.

Segundo sua origem, os **adubos** são classificados em:

**a) Adubos minerais** que são obtidos industrialmente por processos químicos e são subdivididos em:

- Adubos minerais elementares - têm um só macronutriente principal - azotados (N) (uréia, nitroamoniacal), fosfatados (P) (superfosfato) ou potássicos (K) (cloreto ou sulfato de potássio);
- Adubos minerais compostos - podem ter dois ou três macronutrientes principais - binários (N-P, N-K ou P-K) ou ternários (NPK);
- Adubos minerais especiais - podem ser adubos elementares ou compostos aos quais se adicionaram macronutrientes secundários, micronutrientes, reguladores de crescimento, pesticidas, retardadores de nitrificação, etc., ou serem produtos contendo apenas macronutrientes secundários, micronutrientes ou até não conterem elementos habitualmente considerados nutrientes vegetais.

**Adubos orgânicos** - são produtos de natureza orgânica, provenientes de resíduos de plantas e/ou animais (farinha de peixe, ossos moídos, sangue seco e pulverizado, outros resíduos orgânicos).

**Adubos mínero-orgânicos** - obtidos por mistura de adubos minerais com adubos orgânicos ou corretivos orgânicos (adubos obtidos a partir da mistura de adubos minerais e estrumes de aviário ou outros produtos com origem similar).

Os **corretivos** são produtos que atuam na melhoria da nutrição das plantas de modo essencialmente indireto, obtida através da melhoria da fertilidade dos solos (propriedades físicas, químicas e biológicas), modificando a reação do solo (pH), o teor de matéria orgânica, as suas características físicas, etc.

Os corretivos também são classificados segundo sua origem em:

- **Corretivos minerais** - destinam-se a corrigir a reação (pH) dos solos
  - ✓ Corretivos minerais alcalinizantes - quando tem como objetivo aumentar o pH dos solos ácidos (calcário moído com ou sem magnésio, cal viva, cal apagada);
  - ✓ Corretivos minerais acidificantes - quando visam diminuir o pH dos solos alcalinos - solos calcários, solos salinos, solos alcalinizados ou solos alcalinizados-salinos (enxofre e gesso).

- **Corretivos orgânicos** - estes corretivos, de origem orgânica, animal e/ou vegetal, são utilizados com o objetivo de aumentar, ou pelo menos manter, o teor de matéria orgânica dos solos, a qual desempenha uma função muito importante em todos os aspectos (físicos, químicos e biológicos) da fertilidade dos solos (dejetos sólidos e camas dos gados) ou artificiais (obtidos por compostagem de detritos vegetais), os lixos tratados (R.S.U.-Resíduos Sólidos Urbanos, após compostagem), os esgotos tratados, os produtos resultantes da intensificação de indústrias agro-pecuárias ("estrumes" de aviário, chorumes, etc.), de indústrias agrícolas (bagaços de uva e de azeitona, etc.) ou de indústrias florestais (aparas de madeira e casca de pinheiro trituradas, e as lamas celulósicas).

Os fertilizantes, especialmente os azotados, aumentam as produções, com custos relativamente baixos, mas o seu consumo exagerado pode acarretar graves prejuízos, tanto para o agricultor individualmente, diminuindo a rentabilidade das culturas, pois representa acréscimos de despesa e, muitas vezes, decréscimos de produção, como para a coletividade, que sofrerá as conseqüências duma fertilização desequilibrada sobre a qualidade dos produtos agrícolas e do meio ambiente.

O nitrogênio é um dos nutrientes essenciais mais importantes para o crescimento das plantas sendo, para a maioria dos solos e culturas, um dos principais elementos limitantes ao seu desenvolvimento. No entanto, pelos efeitos mais visíveis com que, geralmente, a sua ação se manifesta é o nutriente que, com mais freqüência, tende a ser utilizado em excesso. Por outro lado, o azoto possui um grande dinamismo no solo, característica essa que lhe dá uma forte capacidade de poluição das linhas de água, pois todas as formas em que o azoto pode ser aplicado ao solo acabam por se transformar em nitrato, que são facilmente arrastados pelas águas de lixiviação.

Em relação ao **ambiente**, a poluição das águas com nitratos é a mais difícil de eliminar, assumindo particular significado o fato dos nitratos provocarem o crescimento excessivo de plantas, em meios onde são indesejáveis, nomeadamente em rios e lagos, contribuindo para a sua "eutrofização" e alterando, deste modo, o seu equilíbrio ecológico global. Os fosfatos são os maiores responsáveis pelo crescimento das algas,

cuja decomposição provoca uma redução do oxigênio do meio, provocando a morte de peixes e conduzindo à destruição lenta dos ecossistemas aquáticos.

Relativamente à **saúde humana**, a ação dos nitratos manifesta-se através da água e dos alimentos consumidos. Os nitratos em si não são tóxicos e só se tornam perigosos se ocorrer a sua conversão em nitritos, dando origem a uma doença denominada metamoglobinemia, cianose ou "doença azul".

Os fertilizantes, tanto os adubos como os corretivos, são produtos extremamente importantes para a agricultura; no entanto, só o conhecimento da fertilidade do solo, através de análise, permitirá fazer as correções do solo e as adubações das culturas de uma maneira racional, eficiente, econômica e ambientalmente correta.

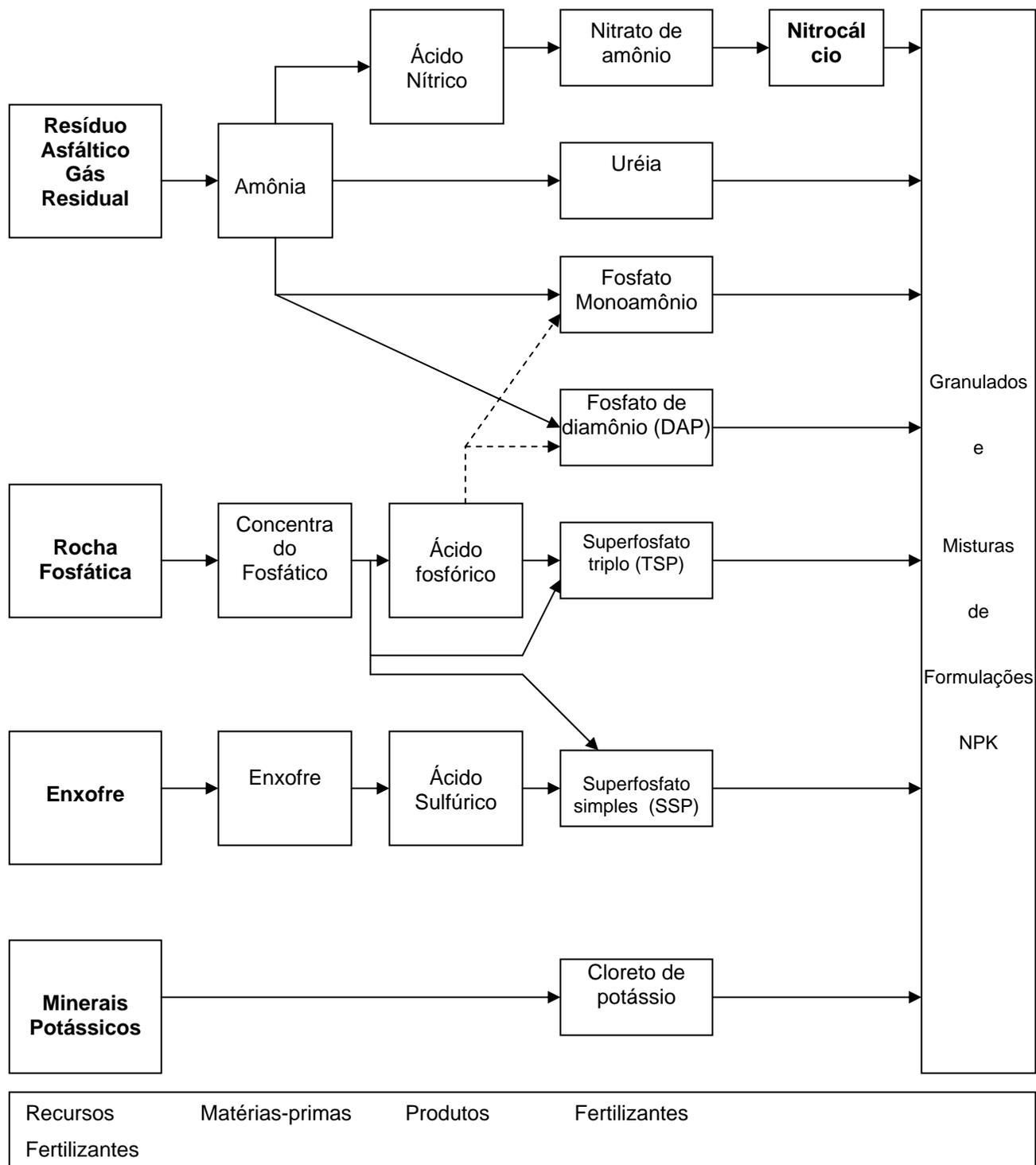
A formulação básica dos fertilizantes (NPK) é uma composição de três elementos químicos: nitrogênio, fósforo e potássio. A proporção de cada elemento nesta combinação dependerá do fim a que esta se propõe e das condições físico-químicas do solo a que se destina. A solubilidade dos nutrientes e a composição química dos diversos produtos comercializados são regulamentadas por legislação específica. A fórmula NPK é utilizada para indicar o conteúdo percentual de nitrogênio em sua forma elementar N, o conteúdo percentual de fósforo na forma de pentóxido de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e o conteúdo percentual de potássio na forma de óxido de potássio (K<sub>2</sub>O).

A cadeia produtiva de fertilizantes (Figura 10) é composta pelo segmento extrativo mineral que fornece a rocha fosfática, o enxofre, o gás natural e as rochas potássicas, pelo segmento que produz as matérias primas intermediárias como o ácido sulfúrico, o ácido fosfórico e a amônia, pelo segmento produtor de fertilizantes simples e pelo segmento produtor de fertilizantes mistos e granulados complexos (NPK).

As matérias-primas podem ser obtidas por meio da indústria petroquímica (nitrogenados) ou de atividades de extração mineral (fosfatados e potássicos). As fontes destes elementos químicos são obtidas na natureza, para a posterior extração dos ácidos, com os quais pode-se gerar uma ampla variedade de produtos, dentre eles,

produtos que contenham nitrogênio, fósforo e potássio, que fornecem as quantidades necessárias de cada elemento para compor diferentes formulações de fertilizantes.

Figura 10 – Cadeia produtiva dos principais produtos da indústria de fertilizantes.



Fonte: Gazeta Mercantil citado por PENSA/USP (2002).

Segundo Taglialegna, Paes Leme e Sousa (2001), citado por PENSEA/USP (2002), a indústria de fertilizantes pode ser dividida em três atividades distintas: produção de matérias-primas básicas e intermediárias, de fertilizantes básicos e misturas. Na primeira atividade, as empresas produzem as matérias-primas básicas (gás natural, rocha fosfática e enxofre) e intermediárias (ácido sulfúrico, ácido fosfórico e ácido nítrico). No segundo grupo de atividades, fabricam-se os fertilizantes básicos nitrogenados (uréia, nitrato de amônio, nitrocálcio e sulfato de amônio), fosfatados (superfosfato simples, superfosfato triplo, fosfatos de amônio e fosfato natural acidulado) e potássicos (cloreto de potássio e sulfato de potássio). Na terceira atividade, as empresas atuam como misturadoras que compram matérias-primas e fertilizantes básicos e elaboram as formulações NPK nas dosagens adequadas ao tipo de solo ou cultura agrícola.

Uma recente linha teórica de análise do ambiente competitivo na indústria engloba não somente o mercado e suas estratégias, mas toda a interligação com o ambiente institucional e organizacional. Esta linha teórica chamada de Organização Industrial Moderna é muito utilizada para analisar um determinado ramo da indústria com enfoque no ambiente competitivo. Dentro dessa linha teórica os autores (PENSEA/USP, op. cit.) analisaram a indústria de fertilizantes no Brasil relativa a cada segmento, focalizando a sua estrutura (mercado relevante e grau de concentração) e as estratégias individuais e padrões de concorrência.

Com relação ao padrão de mercado para esse ramo da indústria, dentre outros, dois elementos foram analisados para identificar a estrutura de mercado – o mercado relevante e o grau de concentração. Na definição de mercado relevante foram consideradas duas dimensões: a do produto e a geográfica. “Na dimensão produto, verifica-se o grau de substitubilidade dos produtos envolvidos em uma operação de fusão ou aquisição. Na dimensão geográfica, observa-se a região próxima de onde pode provir o mesmo produto ou seu substituto capaz de concorrer com o produto do mercado original. Pelo teste do monopolista hipotético, o mercado relevante é definido como sendo o menor grupo de produtos e a menor área geográfica necessários para

que o suposto monopolista esteja em condições de impor um pequeno, porém significativo e não transitório aumento de preços.” (PENSA/USP, op. cit. p.18).

No caso dos fertilizantes, a definição do mercado relevante das matérias-primas, produtos intermediários, fertilizantes básicos e misturas tem gerado grande discussão entre os órgãos do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência e empresas envolvidas em Atos de Concentração, pois dependendo da definição deste, o grau de concentração pode ser maior ou menor.

De fato, durante a operação de aquisição da empresa Manah pelo Grupo Bunge a Secretaria de Acompanhamento Econômico do Ministério da Fazenda em seu parecer sobre o Ato de Concentração definiu o mercado relevante de mistura NPK como sendo: região leste, nordeste, região sul e região central. O mercado relevante de fertilizantes básicos nitrogenados foi definido como nacional e o de fertilizantes fosfatados como região sul e central. Para o ácido sulfúrico e fosfórico, o mercado relevante definido é nacional, enquanto para a rocha definiu-se como sendo os seguintes estados: MG, GO, SP, BA, TO, MT, MS, PR, RJ e ES. Por outro lado, existem analistas de mercado que afirmam que o mercado de fertilizantes fosfatados deve ser dividido em três: as regiões sul, nordeste e centro do Brasil. Outros analistas defendem ainda que o mercado é internacional.(PENSA, op. cit.)

Com relação à estrutura de mercado no setor de matérias-primas pode-se verificar a verticalização de grandes empresas geralmente produzindo também, pelo menos, produtos intermediários e fertilizantes básicos em grande escala. No segmento de misturas existe um grande número de pequenas e médias empresas que direcionam seus produtos para o mercado local, mas há misturadoras de grande porte cujo mercado, grande parte é o nacional. Observe-se que a maior parte das grandes misturadoras, por possuírem participação no consórcio Fertifós, atuam também na produção de matérias-primas, produtos intermediários e fertilizantes básicos.

Com relação ao grau de concentração do mercado de fertilizantes os referidos autores calcularam a participação de mercado com base na capacidade instalada de produção

das empresas no Brasil. (Tabela 1). Pode-se observar que no total anual existe baixa ociosidade (de 18%) no setor de fertilizantes embora com a sazonalidade do consumo a capacidade ociosa possa variar ao longo do ano.

Tabela 1 – Capacidade instalada anual no Brasil de produção de fertilizantes e matérias-primas – 2001

Produtos	Capacidade nominal	Produção usual
Amônia anidra	1.517.390	1.422.760
Rocha fosfática	5.493.235	5.315.335
Ácido sulfúrico	5.042.800	4.439.400
Uréia	1.709.775	1.541.600
Superfosfato simples	6.626.200	5.228.330
Fosfato monoamônio	1.074.495	913.626
Fosfato diamônio	8.186	7.854
Cloreto de potássio	598.600	541.200

Fonte: Anuário Estatístico ANDA citado por PENSA (*op.cit*)

Os resultados a que chegaram sobre as Razões de Concentração (CR) para os principais produtos da indústria de fertilizantes estão mostrados na Tabela 2. O CR2 corresponde à participação das duas maiores empresas do setor na produção do produto considerado, o CR3 das três maiores e assim por diante. O CR4 é geralmente a medida do grau de concentração mais utilizada.

Pelos altos índices encontrados fica evidente a elevada concentração no setor, pois o produto (superfosfato simples) que apresentou menor concentração, as quatro maiores empresas detêm 75,6% do mercado.

Tabela 2 – Razões de Concentração (CR) para os principais produtos da indústria de fertilizantes brasileira.

<b>Produto/Empresa</b>	<b>Capacidade produtiva (ton/dia)</b>
<b>Amônia anidra</b>	
Petrobrás	2.350
Ultrafertil	1.920
<b>CR2</b>	100%
<b>Rocha fosfática</b>	
Bunge fertilizantes	4.040
Copebrás	1.900
Fosfertil	4.750
Irecê	460
Trevo	2.000
Ultrafertil	3.121
<b>CR4</b>	90%
<b>Ácido fosfórico (P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>)</b>	
Bunge fertilizantes	480
Copebrás	810
Fosfertil	1.507
Ultrafertil	400
<b>CR4</b>	100%
<b>Ácido sulfúrico</b>	
Bunge fertilizantes	3.620
Copebrás	3.300
Fosfertil	5.000
Galvani	1.220
Profertil	50
Ultrafertil	1.200
<b>CR4</b>	93%
<b>Sulfato de amônio</b>	
Bunge fertilizantes	300
Metacril	340
Nitrocarbono	276,8
<b>CR3</b>	100%
<b>Uréia</b>	
Petrobrás	2.850
Ultrafertil	1.975
<b>CR2</b>	100%
<b>Superfosfato simples</b>	
Bunge fertilizantes	7.130
Cargil	1.000
Cibrafertil	700
Copebrás	2.100
Fosfertil	1.250
Fospar	1.600
Galvani	2.900
Profertil	1.050
Roulier	1.000
Trevo	1.800
Ultrafertil	1.200

Continuação

<b>Produto/Empresa</b>	<b>Capacidade produtiva (ton/dia)</b>
<b>CR4</b>	75,6%
<b>Fosfato monoamônio</b>	
Copebrás	455
Fosfertil	2.480
Ultrafertil	850
<b>CR3</b>	100%
<b>Fosfato diamônio</b>	
Ultrafertil	850
<b>CR1</b>	100%
<b>Cloreto de potássio</b>	
Cia Vale do Rio Doce	1.640
<b>CR1</b>	100%

Fonte: PENSA, 2002

O grau de integração vertical no setor sugere que existe capacidade de coordenação da cadeia produtiva, o que favorece o suprimento de insumos por parte das empresas e o fluxo de informações. No entanto, analistas de mercado sugerem que a elevada integração vertical no setor implica em barreiras à entrada de outras empresas, pois a fonte de matérias-primas está concentrada nas mãos de poucos. Argumenta-se, por outro lado, que a integração vertical não é uma barreira à entrada, pois pode-se importar matérias-primas.

### **IV.3 – Ambiente Organizacional e Competitivo das Empresas de Fertilizantes**

O ambiente organizacional da indústria de fertilizantes no Brasil é bem representativo, pois fazem parte da Associação Nacional para Difusão de Adubos – ANDA oito entidades de classes, englobando uma Associação, um Instituto e seis Sindicatos (Sindicato nacional, Sindicato da região nordeste e Sindicato dos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Paraná). Segundo a ANDA (Anuário Estatístico 2004) existem 116 empresas associadas atuando no setor seja no segmento de matérias-primas básicas, no de produtos intermediários ou no de misturadoras. A maioria dessas empresas está localizada principalmente na região Sudeste, em

seguida, na região Centro, Nordeste e Sul. Na região Norte, existem apenas duas misturadoras: uma em Barcarena, no Pará e outra em Porto Nacional, em Tocantins.

De fato, a partir dos dados da ANDA observa-se que essas empresas concentram a produção tanto de matérias-primas quanto de bens intermediários (Figuras 11 e 12). O Sudeste, por exemplo, concentra 67% da capacidade usual de produção de matérias-primas e 50% dos produtos intermediários utilizados na produção de fertilizantes. São Paulo e Minas Gerais são os principais produtores.

São poucas as empresas que atuam no setor.<sup>3</sup> Na produção de matérias-primas existem 8 empresas (Quadro 28) destas, duas produzem amônia anidra e dividem o mercado com uma participação de 59 e 41%, respectivamente; na produção das demais matérias-primas as quatro maiores empresas concentram, no mínimo, 90% da produção.

---

<sup>3</sup> Aconteceram fusões/aquisições entre várias empresas como: Adubos Trevo e Yara; Bunge Fertilizantes – Serrana, IAP, Ouro Verde e Manah e controle acionário da Fertifós (compartilhado com a Cargil); Copebrás e Fosfago; Fosfértil e Ultrafértil.

Figura 11 – Capacidade produtiva de matérias-primas das empresas de fertilizantes, por região, 2004.

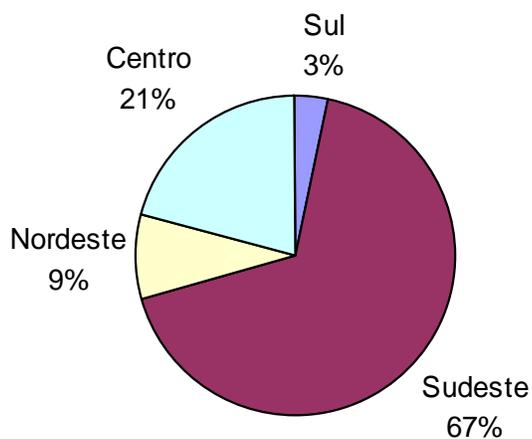
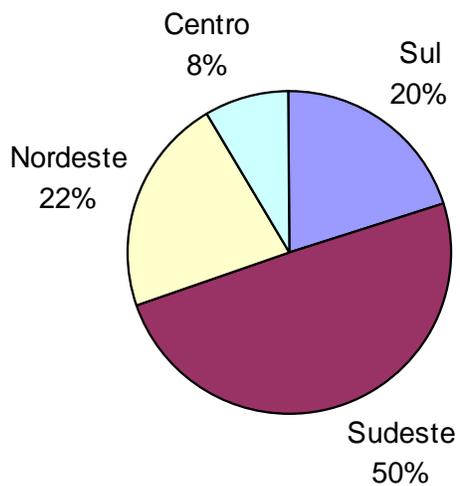


Figura 12 – Capacidade produtiva de produtos intermediários das empresas de fertilizantes, por região, 2004.



Quadro 28 – Capacidade de produção usual de matérias-primas por empresa, 2004.  
(em kg)

<b>Empresas</b>	<b>Região</b>	<b>Capacidade</b>	<b>%</b>
<b>Amônia anidra</b>			
Petrobrás	NE	894.000	58,7
Ultrafertil	SE	191.000	12,5
Ultrafertil	S	438.000	28,8
<b>Subtotal</b>		<b>1.523.000</b>	<b>100,0</b>
<b>Rocha fosfática</b>			
Bunge Fertilizantes	SE	1.420.000	24,0
Copebrás	CO	1.208.000	20,4
Fosfertil	SE	1.838.000	31,1
Galvani	SE	250.000	4,2
Irecê	NE	150.000	2,5
Ultrafertil	CO	1.045.000	17,7
<b>Subtotal</b>		<b>5.911.000</b>	<b>100,0</b>
<b>Ácido fosfórico</b>			
Bunge Fertilizantes	SE	180.000	16,9
Copebrás	CO	118.000	11,1
Copebrás	SE	141.000	13,3
Fosfertil	SE	496.000	46,7
Ultrafertil	SE	128.000	12,0
<b>Subtotal</b>		<b>1.063.000</b>	<b>100,0</b>
<b>Ácido sulfúrico</b>			
Bunge Fertilizantes	SE	1.280.000	25,9
Copebrás	CO	432.000	8,7
Copebrás	SE	624.000	12,6
Fosfertil	SE	1.762.000	35,6
Galvani	NE	108.000	2,2
Galvani	SE	330.000	6,7
Profertil	NE	14.000	0,3
Ultrafertil	SE	400.000	8,1
<b>Subtotal</b>		<b>4.950.000</b>	<b>100,0</b>

Fonte: ANDA - Anuário Estatístico, 2004.

Com relação à produção de produtos intermediários (Quadro 29) a situação não é diferente, pois também existem poucas empresas atuando na produção de cada produto intermediário, variando de duas a quatro empresas por produto, à exceção da

produção de superfosfato simples com atuação de 11 empresas, sendo que as quatro maiores concentram 58,5% da produção.

Quadro 29– Capacidade usual de produção de produtos intermediários, por empresa, 2004.

<b>Empresas</b>	<b>Região</b>	<b>Capacidade</b>	<b>%</b>
<b>Sulfato de amônio</b>			
Bunge Fertilizantes	SE	40.000	16,7
Braskem	NE	100.000	41,7
Proquigel	NE	100.000	41,7
<b>Subtotal</b>		<b>240.000</b>	<b>100,0</b>
<b>Uréia</b>			
Petrobrás	NE	1.089.000	63,4
Ultrafertil	S	630.000	36,6
<b>Subtotal</b>		<b>1.719.000</b>	<b>100,0</b>
<b>Nitrato de amônio</b>			
Ultrafertil	SE	406.000	100,0
<b>Subtotal</b>		<b>406.000</b>	
<b>Superfosfato triplo (pó)</b>			
Copebrás	CO	50.000	7,8
Copebrás	SE	28.000	4,4
Fosfertil	SE	435.000	67,9
Roulier	S	50.000	7,8
Trevo	S	78.000	12,2
<b>Subtotal</b>		<b>641.000</b>	<b>100,0</b>
<b>Fosfato diamônio DAP</b>			
Ultrafertil	SE	8.000	100,0
<b>Subtotal</b>		<b>8.000</b>	
<b>Termofosfato</b>			
Mitsui	SE	160.000	100,0
<b>Subtotal</b>		<b>160.000</b>	
<b>Superfosfato simples (Pó)</b>			
Bunge Fertilizantes	SE	2.110.000	32,8
Bunge Fertilizantes	S	180.000	2,8
Mosaic Fertilizantes	SE	295.000	4,6
Cibrafertil	NE	230.000	3,6
Copebrás	CO	425.000	6,6
Copebrás	SE	251.000	3,9
Fosfertil	SE	380.000	5,9
Fospar	S	520.000	8,1

### Continuação

<b>Empresas</b>	<b>Região</b>	<b>Capacidade</b>	<b>%</b>
Galvani	NE	150.000	2,3
Galvani	SE	550.000	8,6
Profertil	NE	158.000	2,5
Roulier	S	250.000	3,9
Trevo	S	578.000	9,0
Ultrafertil	CO	350.000	5,4
<b>Subtotal</b>		<b>6.427.000</b>	<b>100,0</b>
<b>Fosfato monoamônio MAP</b>			
Copebrás	CO	113.000	11,6
Fosfertil	SE	610.000	62,5
Ultrafertil	SE	253.000	25,9
<b>Subtotal</b>		<b>976.000</b>	<b>100,0</b>
<b>Cloreto de Potássio</b>			
Cia. Vale do Rio			
Doce	NE	650.000	100,0
<b>Subtotal</b>		<b>650.000</b>	

Fonte: ANDA - Anuário Estatístico, 2004.

Outra característica a observar é a existência de uma importante verticalização das empresas atuantes no mercado, grande parte delas atua em toda a cadeia produtiva. A utilização da capacidade instalada é elevada conforme pode ser visualizado no Quadro 30. Observa-se que existem produtos que a capacidade instalada está no limite como é o caso do sulfato de amônio, superfosfato triplo, fosfato monoamônio e cloreto de potássio. A uréia e amônia possuem a menor taxa de ocupação da capacidade instalada.<sup>4</sup> No entanto, vale destacar, que a sazonalidade da produção pode levar a uma capacidade ociosa maior no período de entressafra. Para minimizar esta situação a estratégia utilizada é estimular o uso de fertilizantes no primeiro semestre através da

<sup>4</sup> Esta alta taxa da capacidade ociosa refere-se à produção para fertilizantes. Se forem considerados outros usos a capacidade utilizada é de 70% para uréia e 85,5% para amônia.

rotação de cultura como é o caso da safrinha.<sup>5</sup> Na média, os produtos intermediários têm uma capacidade ociosa de 15,6% e as matérias-primas de 20,9%. No geral, a capacidade ociosa das empresas de fertilizantes é de 18,4%.

Quadro 30 – Capacidade instalada e produção, por produto, em 2004.

<b>Produtos</b>	<b>Capacidade Instalada (ton/ano)</b>	<b>Produção (ton)</b>	<b>Ocupação (%)</b>
<b>Produtos Intermediários</b>			
Sulfato de amônia	240.000	240.824	100,3
Uréia	1.719.000	900.252	52,4
Nitrato de Amônia	406.000	309.745	76,3
Fosfato diamônio (DAP)	8.000	7.071	88,4
Fosfato monoamônio (MAP)	976.000	966.679	99,0
Superfosfato simples	6.427.000	5.628.486	87,6
Superfosfato triplo	641.000	650.021	101,4
Termofosfato	160.000	135.050	84,4
Cloreto de potássio	650.000	640.473	98,5
<b>Subtotal</b>	<b>11.227.000</b>	<b>9.478.601</b>	<b>84,4</b>
<b>Matérias primas</b>			
Amônia	1.523.000	910.626	59,8
Rocha fosfática - industrial	5.911.000	4.677.975	79,1
Ácido sulfúrico	4.950.000	4.206.165	85,0
<b>Subtotal</b>	<b>12.384.000</b>	<b>9.794.766</b>	<b>79,1</b>
<b>Total</b>	<b>23.611.000</b>	<b>19.273.367</b>	<b>81,6</b>

Fonte dos dados brutos: ANDA. Anuário Estatístico, 2004

A competição entre elas ocorre pela redução dos custos médios decorrentes de economia de escala em função das fusões/aquisições já mencionadas, pela baixa capacidade ociosa e diversificação de serviços e logística oferecidos aos clientes<sup>6</sup>. “As

<sup>5</sup> Em Rondônia, a rotação de cultura ocorre na seqüência: soja, milho (safrinha), arroz, girassol. (dados da pesquisa de campo).

<sup>6</sup>A Bunge Fertilizantes, por exemplo, através da Serrana, na década de 60 investiu em pesquisa e desenvolveu uma técnica - a flotação - utilizada para separar o fosfato do calcário, aumentando o grau de pureza do minério. Ainda em 1998, inicia a venda de fertilizante aplicado, utilizando tecnologia de agricultura de precisão, por meio de equipamentos especiais importados, que utilizam GPS e outras técnicas, altamente sofisticadas, a partir da captação de sinais de satélite para coleta de amostras do solo e da produção, permitindo adubações diferenciadas. Em 1999, a fábrica de Araxá, Minas Gerais, obtém a certificação ISO 14001. Na década de 90, a Manah lança o Fosmag, adubo multinutriente, para

**As notas de rodapé longas continuam na página seguinte.**

*empresas produtoras de fertilizantes adotam estratégias baseadas na liderança em custos onde a busca de economias de escala, a baixa capacidade ociosa e a logística eficiente são fatores determinantes do desempenho”*.(PENSA, FIA, FEA, USP, 2002 p. 21). Uma dessas estratégias utilizadas são parcerias efetivadas com transportadoras de grãos para baratear os custos de transporte dos fertilizantes das na entrega das misturadoras até os produtores rurais.

#### **IV.4 – Contextualização do Mercado Brasileiro de Fertilizantes**

Os indicadores mostram que o desempenho do setor foi positivo no período 1985 a 2004 (Tabela 3) à medida que se observa um crescimento contínuo do consumo de fertilizantes no Brasil, com uma variação percentual de 185,7% no período 2004 - 1985. Verifica-se que a maior volume de vendas ocorre a partir de julho atingindo o pico em outubro (Figura 13), refletindo a sazonalidade da produção agrícola principalmente das culturas temporárias que no período de julho a novembro ocorrem às atividades de implantação, plantio e tratos culturais das plantações. Para minimizar a queda das vendas no primeiro semestre, geralmente são cultivadas culturas, como o milho, conhecidas como safrinha uma forma de estimular o consumo de fertilizantes no período da entressafra.

---

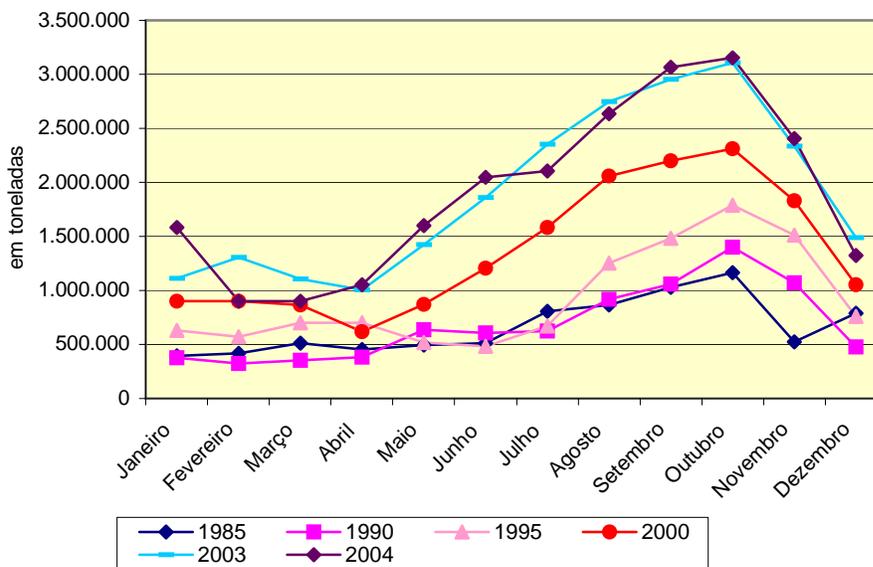
atender às crescentes necessidades de aumento de produtividade das lavouras brasileiras; o Manafós, suplemento mineral na forma de polinutrientes aglomerados, pioneira na importação de fertilizantes a granel para baratear os custos ao produtor brasileiro e a primeira a trazer para o País uma unidade industrial completa para a mistura de fertilizantes.

Tabela 3 – Volume mensal de vendas de fertilizantes ao consumidor final – 1985 a 2004.

Mês	1985	1990	1995	2000	2003	2004
Janeiro	395.198	373.801	629.416	902.466	1.110.226	1.584.158
Fevereiro	418.929	321.856	568.989	900.438	1.303.585	902.266
Março	510.429	353.123	697.965	865.707	1.108.111	902.225
Abril	451.509	382.735	697.965	616.220	1.007.443	1.052.960
Maio	494.098	636.112	519.905	871.349	1.423.388	1.598.064
Junho	512.175	607.320	480.664	1.204.278	1.859.329	2.044.184
Julho	806.757	620.980	670.714	1.581.570	2.350.398	2.104.156
Agosto	867.336	919.471	1.252.656	2.056.287	2.748.122	2.636.088
Setembro	1.029.092	1.061.017	1.483.305	2.202.774	2.954.363	3.063.968
Outubro	1.167.034	1.399.512	1.785.730	2.311.834	3.105.386	3.150.843
Novembro	526.244	1.072.905	1.513.101	1.828.423	2.335.816	2.403.515
Dezembro	789.767	473.642	760.269	1.050.870	1.490.065	1.325.062
<b>Total</b>	<b>7.968.568</b>	<b>8.222.474</b>	<b>11.060.679</b>	<b>16.392.216</b>	<b>22.796.232</b>	<b>22.767.489</b>

Fonte: Anuários Estatísticos da ANDA

Figura 13 – Vendas de fertilizantes ao consumidor final, por mês, no período 1985-2004.



A produção interna de produtos intermediários (Tabela 4) acompanha esse crescimento, mas em menor proporção – 96,3%, ainda insuficiente para atender a demanda. Apesar desse crescimento, a participação da produção nacional no consumo vem declinando ao longo do tempo.

De fato, em 1985, a participação da produção de produtos intermediários no consumo de fertilizantes era de 62,5%; e em 2004 essa participação caiu para 43%. Dos produtos intermediários destacam-se o superfosfato simples, seguido do fosfato monoamônio e da uréia.

Esse aumento do consumo é explicado pelo bom desempenho da agricultura brasileira, principalmente ao crescimento da produção de soja, milho, cana-de-açúcar, café, algodão herbáceo e arroz que, em conjunto, utilizaram 81,3% do total de fertilizantes entregues ao consumidor final no ano de 2004.

Tabela 4 – Produção nacional de fertilizantes – 1998 a 2004.

Produtos	Produção (Em t)					
	1985	1990	1995	2000	2003	2004
<b>Produtos Intermediários</b>						
Sulfato de amônia	150.321	156.675	166.750	205.036	223.383	240.824
Uréia	966.224	1.076.366	1.107.799	973.116	844.387	900.252
Nitrocálcio	160.124	144.606	140.322	5.593	-	-
Nitrato de Amônia	159.183	196.557	295.559	364.819	327.750	309.745
Fosfato diamônio DAP	127.066	127.717	38.380	6.133	4.356	7.071
Fosfato monoamônio MAP	414.545	436.417	631.193	826.652	1.010.317	966.679
Superfosfato simples	1.914.203	1.981.829	2.643.953	3.974.009	5.307.384	5.628.486
Superfosfato duplo	14.501	559	-	-	-	-
Superfosfato triplo	579.993	594.494	508.363	490.129	530.498	650.021
Superfosfato trinta	33.301	-	-	-	-	-
Termofosfato	161.570	107.150	99.206	115.619	155.408	135.050
Fosfato parc. Acidulado	299.712	105.493	170.610	7.566	-	-
Fosfato natural apl.direta	-	-	-	27.833	38.464	28.862
Cloreto de potássio	3.359	113.459	373.556	588.611	650.536	640.473
Complexos	-	358.009	361.160	302.858	260.694	276.489
<b>Sub-total</b>	<b>4.984.102</b>	<b>5.399.331</b>	<b>6.536.851</b>	<b>7.887.974</b>	<b>9.353.177</b>	<b>9.783.952</b>
<b>Matérias primas</b>						
Amônia	1.031.145	971.214	940.152	787.696	738.953	910.626
Rocha fosfática - industrial	4.065.317	2.676.733	3.134.248	4.227.746	4.336.652	4.677.975
Rocha fosfática - aplicada	-	140.602	148.823	0	0	0
Ácido fosfórico	-	1.026.774	985.907	1.542.849	1.485.079	1.527.489
Ácido sulfúrico	2.469.671	2.333.192	2.651.703	3.513.405	3.299.973	4.206.165
<b>Sub-total</b>	<b>7.566.133</b>	<b>7.148.515</b>	<b>7.860.833</b>	<b>10.071.696</b>	<b>9.860.657</b>	<b>11.322.255</b>
<b>Total</b>	<b>12.550.235</b>	<b>12.547.846</b>	<b>14.397.684</b>	<b>17.959.670</b>	<b>19.213.834</b>	<b>21.106.207</b>

Fonte: ANDA. Anuários Estatísticos, 1985,1990, 1995, 2000, 2004.

Essa lacuna entre a produção e o consumo nacional é complementada pelas importações (Tabela 5) que tiveram um incremento total expressivo de 669%, no mesmo período. A participação dos produtos intermediários representou em 2004 80,4% das importações, mas essa participação já foi maior, em 1985, por exemplo, foi de 97,5%. Essa diminuição na participação dos produtos intermediários vem dando lugar ao aumento da participação das matérias-primas na pauta de importação dos fertilizantes que vem crescendo consideravelmente ao longo destes últimos 20 anos. Das matérias-primas, os maiores incrementos ocorreram na importação de fosfato de cálcio natural (3.205%), ácido sulfúrico (1.263%) e amônia (1.044%). A Figura 14 mostra o comportamento das importações: total, dos produtos intermediários e das matérias-primas.

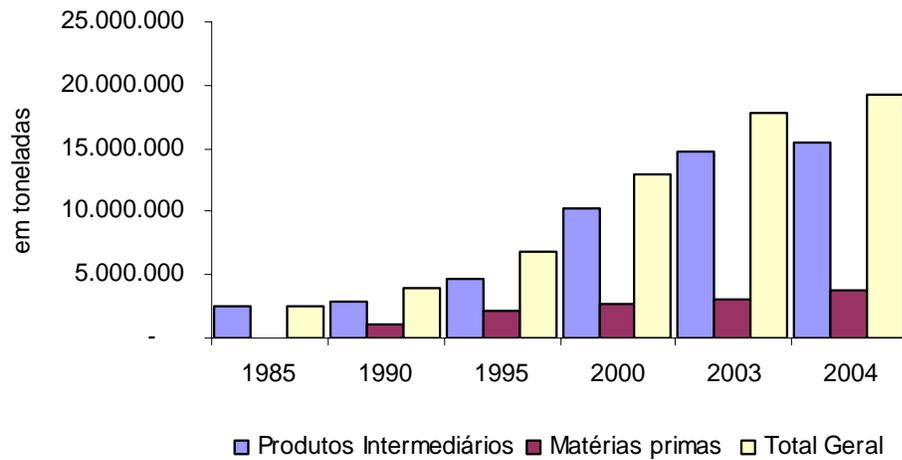
Estes indicadores delineiam um cenário positivo para novos investimentos no setor.

Tabela 5 – Importação nacional de fertilizantes – 1985 a 2004.

Produtos	Quantidade importada (em t)					
	1985	1990	1995	2000	2003	2004
<b>Produtos Intermediários</b>						
Sulfato de amônio	517.583	634.468	914.043	1.661.129	1.786.575	1.559.021
Uréia	16.001	57.174	323.962	1.304.227	1.909.462	1.742.441
Nitrato de amônio	-	-	40.460	351.654	446.471	220.331
Nitrocálcio	3.000	3.100	20.414	14.378	23.988	28.883
Nitrato de cálcio e magnés.	-	3.000	3.000	0	0	0
Sulfinitro	-	3.000	3.000	0	0	0
Superfosfato simples	2.850	74.305	68.478	294.115	342.011	427.667
Superfosfato simples amon	-	-	-	40.168	53.365	6.804
Superfosfato duplo	-	-	-	0	0	0
Superfosfato triplo	27.004	136.591	170.507	460.930	871.161	1.042.261
Fosfato Mono-Amônio-MAP	-	62.440	427.192	1.219.128	1.901.459	2.157.746
Fosfato de Di-Amônio-DAP	39.226	18.203	58.489	184.076	278.996	285.389
Fosfato natural apl.direta	-	-	-	317.210	351.756	376.050
Cloreto de potássio	1.732.782	1.846.712	2.495.563	4.197.535	5.896.959	6.397.382
Sulfato de potássio	20.500	32.180	45.640	27.510	55.083	84.493
Sulfato duplo pot. e mg	3.000	4.000	-	0	0	0
Salitre potássico	66.600	48.900	101.590	106.897	165.132	176.099
Nitrato de potássio	3.700	4.350	10.200	30.888	30.265	33.127
Fertilizantes Complexos	-	6.873	-	66.313	570.441	886.632
<b>Sub-Total</b>	<b>2.432.246</b>	<b>2.935.296</b>	<b>4.682.538</b>	<b>10.276.158</b>	<b>14.683.124</b>	<b>15.424.326</b>
<b>Matérias primas</b>						
Enxofre	917.672	672.060	1.076.164	1.339.648	1.533.950	1.797.972
Fosfato de cálcio natural	35.873	191.424	536.852	613.112	848.244	1.185.628
Amônia anidra	17.022	19.767	160.416	247.202	278.073	194.762
Ácido fosfórico	9.992	169.284	202.086	90.749	72.955	90.331
Ácido sulfúrico	36.298	17.813	131.934	355.794	346.719	494.839
<b>Sub-total</b>	<b>63.312</b>	<b>1.070.348</b>	<b>2.107.452</b>	<b>2.646.505</b>	<b>3.079.941</b>	<b>3.763.532</b>
<b>Total</b>	<b>2.495.558</b>	<b>4.005.644</b>	<b>6.789.990</b>	<b>12.922.663</b>	<b>17.763.065</b>	<b>19.187.858</b>

Fonte: ANDA. Anuários Estatísticos de 1985,1990, 1995, 2000, 2004.

Figura 14 – Comportamento das importações brasileiras de fertilizantes (1985 a 2004).



As exportações por sua vez apresentam um volume reduzido no contexto, mas apresentam também um crescimento, a exceção da uréia. Dos produtos intermediários destacam-se as formulações NPK que cresceram 645% entre 2004-1995 e a amônia no grupo das matérias-primas com incremento de 56,4%, no mesmo período (Tabela 6).

Tabela 6 – Exportações brasileiras de fertilizantes no período 1990 a 2004

Produtos	Quantidade exportada (em t)				
	1990	1995	2000	2003	2004
<b>Produtos Intermediários</b>					
Sulfato de amônio	-	203	270	108	648
Uréia	241.446	136.798	24.555	37.309	18.236
Nitrato de amônio	-	1.130	3.000	-	-
Nitrocálcio	-	375	-	-	-
Superfosfato simples	-	65	662	22.044	17.317
Superfosfato triplo	-	6.486	3.628	2.287	9.504
Fosfato monoamônio-MAP	-	-	135	-	-
Fosfato de Diamônio-DAP	7.783	9.363	5.944	1.836	2.280
Cloreto de potássio	-	455	459	405	1.306
Formulações NPK	-	77.163	151.342	528.922	574.986
<b>Sub-Total</b>	<b>249.229</b>	<b>232.038</b>	<b>189.995</b>	<b>592.911</b>	<b>624.277</b>
<b>Matérias primas</b>					
Amônia	-	-	11.599	36.820	138.412
Amônia anidra	-	88.499	-	-	-
<b>Sub-total</b>	<b>-</b>	<b>88.499</b>	<b>11.599</b>	<b>36.820</b>	<b>138.412</b>
<b>Total</b>	<b>249.229</b>	<b>320.537</b>	<b>201.594</b>	<b>629.731</b>	<b>762.689</b>

Fonte: ANDA. Anuários Estatísticos de 1990, 1995, 2000, 2004.

A tabela a seguir sintetiza o consumo efetivo e os estoques de fertilizantes no Brasil. É oportuno destacar que o estoque das empresas tem crescido no período observado, o que pode significar uma estratégia competitiva de mercado.

Tabela 7 – Consumo efetivo de fertilizantes no Brasil, período 1998 a 2004.

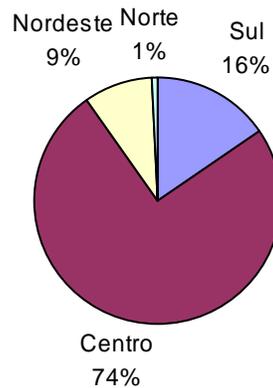
Balançaço	Quantidade em mil toneladas						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1) Estoque inicial (indústria)	1.657	1.632	1.911	3.085	2.989	2.171	2.473
2) Produção	7.407	7.537	7.888	7.597	8.071	9.353	9.784
3) Importação	7.426	7.059	10.276	9.741	10.491	14.683	15.424
4) Oferta Aparente (2+3)	14.833	14.596	18.164	17.338	18.562	24.036	25.208
5) Exportação	280	212	292	321	496	593	624
6) Micros/outros/quebras*	91	(416)	(306)	(486)	230	(345)	(186)
7) Disponibilidade (1+4+5+6)	16.301	15.600	19.477	19.616	21.285	25.269	26.871
8) Estoque final (indústria)	1.632	1.911	3.085	2.989	2.171	2.473	4.104
9) Consumo efetivo (8+9)	<b>14.669</b>	<b>13.689</b>	<b>16.392</b>	<b>16.627</b>	<b>19.114</b>	<b>22.796</b>	<b>22.767</b>

Fonte: ANDA. Anuários Estatísticos de 1998 a 2004.

(\*) As quantidades constantes em micros/outros/quebras referem-se a matérias-primas portadoras de micro nutrientes e macro nutrientes secundários, inertes e perdas no processo.

Por fim, é importante ressaltar que a participação dos estados da Região Norte como consumidores de fertilizantes é inexpressiva de apenas 1% do total vendido aos consumidores finais no ano de 2004. Os maiores consumidores estão concentrados no Centro (Regiões Centro-Oeste e Sudeste), seguido da Região Sul com uma participação de 19%, conforme pode-se observar na Figura abaixo.

Figura 15 – Consumo de nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) por região brasileira em 2004.



#### IV.5 – Situação do Mercado de Fertilizantes na Amazônia Ocidental e Amapá

A Região da Amazônia Ocidental não tem tradição na utilização de fertilizantes para a agricultura. Grande parte da área cultivada com culturas temporárias é área de várzea, e segundo especialistas, rica em nutrientes. Às áreas de terra firme, no entanto, grande parte delas tem baixa fertilidade e alto teor de acidez, principalmente no estado do Amazonas.

Para resgatar este fato recorreremos aos censos agropecuários realizados pelo IBGE. De fato, segundo o Censo Agropecuário de 1986 os fertilizantes mais utilizados nos estabelecimentos rurais eram os adubos orgânicos, possivelmente adquiridos nos próprios estabelecimentos pecuários existentes na região (Figuras 16 e 17 e Tabela 8). E as atividades rurais principais usuárias de fertilizantes eram a agricultura e a pecuária, sendo Rondônia o mais importante consumidor de adubos orgânicos (44% dos estabelecimentos), seguido do Amazonas (36% dos estabelecimentos). Já dos adubos químicos o Amazonas era o principal consumidor (42% dos estabelecimentos) seguido de Rondônia (38% dos estabelecimentos).

Figura 16 – Utilização de adubos químicos por estado da Amazônia Ocidental e Amapá – 1986

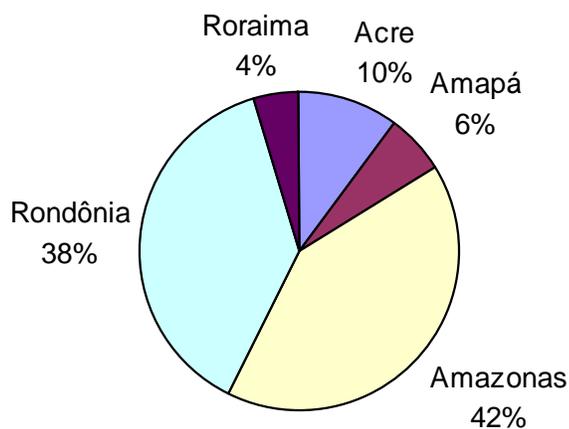


Figura 17 – Utilização de adubos orgânicos por estado da Amazônia Ocidental e Amapá - 1986

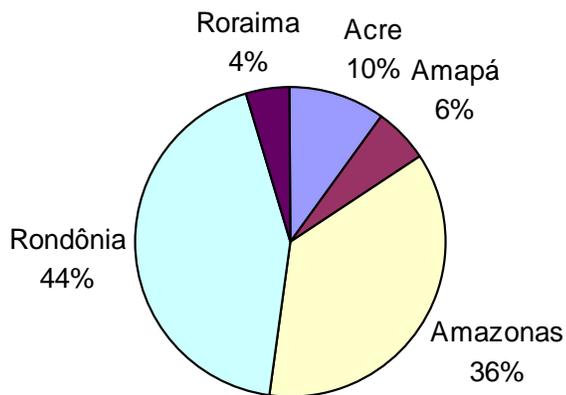


Tabela 8 – Número de estabelecimentos que utilizam fertilizantes por estado da Amazônia Ocidental e Amapá, segundo classes de atividades econômica – 1986.

Estados	Acre			Amapá			Amazonas			Rondônia			Roraima		
	Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes		
	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár
Agricultura	102	150	22	93	138	16	523	713	174	615	1159	160	47	62	5
Pecuária	78	92	11	19	44	-	214	295	46	193	301	75	36	70	3
Agropecuária	21	26	-	1	3	-	2	6	1	34	66	8	1	1	-
Horticultura ou Floricultura	5	46	1	27	28	4	150	187	16	74	97	19	15	21	1
Silvicultura	1	2	-	6	6	3	-	4	-	2	2	-	-	-	-
Avicultura	4	8	1	3	8	-	47	71	7	16	27	8	9	12	2
Cunicult./Apicultura /Sericultura	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Extração Vegetal	47	62	6	1	2	1	89	120	45	25	33	17	1	1	-
<b>Total</b>	<b>258</b>	<b>386</b>	<b>41</b>	<b>151</b>	<b>230</b>	<b>24</b>	<b>1026</b>	<b>1397</b>	<b>289</b>	<b>959</b>	<b>1685</b>	<b>287</b>	<b>109</b>	<b>167</b>	<b>11</b>

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário, 1986.

No censo de 1996 a situação é bem diferente da encontrada em 1986 (Ver Figuras 18 e 19 e Tabela 9). Aumentou significativamente o número de estabelecimentos que usam fertilizantes e foram incluídas outras atividades, além das culturas temporárias, permanentes e da pecuária, como a horticultura, a produção de viveiros e a produção mista (lavoura e pecuária). Rondônia e Amazonas continuam liderando o consumo de fertilizantes na Região. Mas Rondônia agora é o maior consumidor tanto de adubos químicos (46% dos estabelecimentos) quanto orgânicos (40% dos estabelecimentos). Esse fato é explicado pelo desenvolvimento das atividades agropecuárias no Estado, fruto da expansão da fronteira agrícola que teve início na década de 70. Mas um fato relevante diz respeito à situação de Roraima em 1996 que se difere significativamente em relação a 1986. Neste ano, sua participação na utilização de adubos químicos e orgânicos era de 4%, respectivamente, em 1996 essa participação mais que duplicou, passando para 9% os estabelecimentos que utilizam adubos químicos e 11% os que utilizam adubos orgânicos. Essa expansão ocorreu mais nas lavouras temporárias, na pecuária e nas lavouras permanentes.

Figura 18 – Utilização de adubos químicos por estado da Amazônia Ocidental e Amapá – 1996

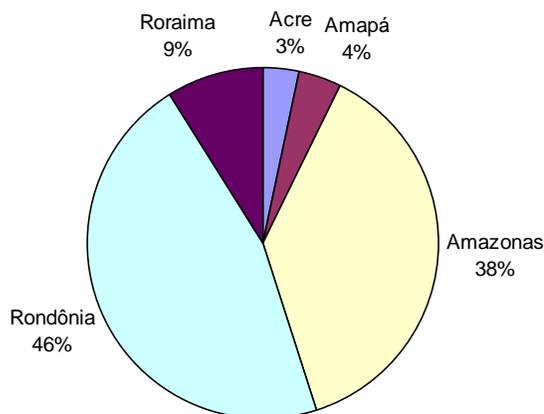


Figura 19 – Utilização de adubos orgânicos por Estado da Amazônia Ocidental e Amapá – 1996.

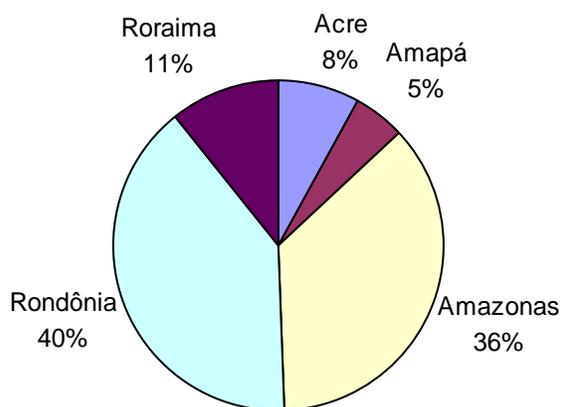


Tabela 9 – Número de estabelecimentos que utilizam fertilizantes por estado da Amazônia Ocidental e Amapá, segundo classes de atividades econômica – 1996.

Estados	Acre			Amapá			Amazonas			Rondônia			Roraima		
	Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes		
	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár
Lavoura temporária	49	107	1	58	62	5	952	671	110	745	494	115	247	140	73
Horticultura e prod.viveiro	78	163	21	160	166	23	1 006	545	22	322	315	75	69	78	30
Lavoura permanente	36	91	5	94	93	13	712	590	109	1 259	701	94	118	119	46
Pecuária	68	100	2	14	24	3	215	310	45	775	666	119	195	267	45
Produção mista (lavoura e pecuária)	51	88	3	-	7	-	163	187	35	729	550	55	105	119	33
Silvicultura e exploração florestal	1	3	-	4	6	5	49	107	24	29	23	7	9	8	5
Pesca e aquicultura	-	2	-	-	-	-	61	100	3	2	3	1	5	4	1
Produção de carvão vegetal	1	2	-	1	1	-	9	10	7	-	-	1	-	-	-
<b>Total</b>	<b>284</b>	<b>556</b>	<b>32</b>	<b>331</b>	<b>359</b>	<b>49</b>	<b>3 167</b>	<b>2 520</b>	<b>355</b>	<b>3 861</b>	<b>2 752</b>	<b>467</b>	<b>748</b>	<b>735</b>	<b>233</b>

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário, 1996.

Também se verificou o tamanho dos estabelecimentos que utilizavam fertilizantes. A grande maioria possui menos de 100 ha. Mas comparando-se os dois períodos do Censo observa-se que em 1986, em Rondônia já havia uma parcela significativa de estabelecimentos pertencente ao grupo com área entre 100 a menos de 1.000 ha e, em Roraima, a concentração de estabelecimentos se dava no grupo com área entre 100 a menos de 10.000 ha. Em 1996 a situação em Roraima se expandiu consideravelmente com um aumento expressivo dos latifúndios que utilizam fertilizantes (Ver Tabelas 10 e 11). Essa tendência foi confirmada por ocasião da realização da pesquisa de campo conforme pode-se constatar nos dados que serão analisados a seguir.

Tabela 10 – Número de estabelecimentos que utilizam fertilizantes por estado da Amazônia Ocidental e Amapá, segundo grupos de área total – 1986.

Estados	Acre			Amapá			Amazonas			Rondônia			Roraima		
	Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes		
	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár
Menos de 10	10	61	-	25	35	7	268	374	129	168	456	61	11	13	1
10 a menos de 100	151	201	29	86	126	9	459	655	113	408	764	132	34	46	4
100 a menos de 1.000	75	101	8	29	52	3	206	265	29	353	432	80	32	47	4
1.000 a menos de 10.000	18	20	2	9	15	4	83	92	15	28	32	13	29	54	1
10.000 a mais	4	4	2	2	2	1	10	11	3	2	2	1	3	5	1
<b>Total</b>	<b>258</b>	<b>387</b>	<b>41</b>	<b>151</b>	<b>230</b>	<b>24</b>	<b>1026</b>	<b>1397</b>	<b>289</b>	<b>959</b>	<b>1686</b>	<b>287</b>	<b>109</b>	<b>165</b>	<b>11</b>

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário, 1986.

Tabela 11 – Número de estabelecimentos que utilizam fertilizantes por estado da Amazônia Ocidental e Amapá, segundo grupos de área total – 1996.

Estados	Acre			Amapá			Amazonas			Rondônia			Roraima		
	Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes			Fertilizantes		
	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár	Quim.	Orgân.	Calcár
Menos de 10	109	287	23	78	83	14	1 323	690	46	1 236	990	207	207	258	122
10 a menos de 100	127	216	6	191	205	23	1 542	1 504	225	1 971	1 276	137	213	139	39
100 a menos de 1.000	40	41	2	57	66	8	274	289	73	602	438	95	198	169	39
1.000 a menos de 10.000	6	10	1	3	5	2	24	33	9	46	45	23	94	149	22
10.000 a mais	2	2	-	2	-	2	4	4	2	6	3	5	7	8	4
<b>Total</b>	<b>284</b>	<b>556</b>	<b>32</b>	<b>331</b>	<b>359</b>	<b>49</b>	<b>3 167</b>	<b>2 520</b>	<b>355</b>	<b>3 861</b>	<b>2 752</b>	<b>467</b>	<b>719</b>	<b>723</b>	<b>226</b>

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário, 1996.

Segundo a pesquisa de campo, a demanda por adubos nos Estados da Amazônia Ocidental, no período compreendido entre agosto/2004 a julho/2005, foi de 237.398 toneladas (Tabela 12). Rondônia é o mais importante consumidor com 65% do total comercializado, seguido de Roraima (24,5%). O Acre é o estado com o menor consumo – 3% do total.

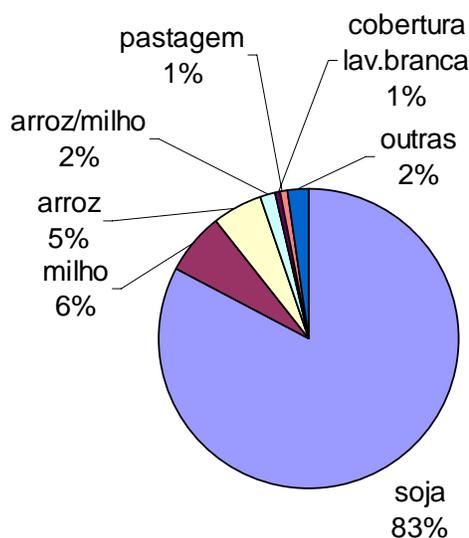
Tabela 12 – Quantidade de adubos comercializada nos estados da Amazônia Ocidental e Amapá, no período agosto/2004 a julho/2005.

Estados	Quantidade em t				
	Adubos	N	P	K	Total NPK
Acre	625	56	93	70	219
Roraima	58.277	1.486	8.679	6.716	16.880
Amapá	20.429	863	1.151	2.757	4.771
Rondônia	153.441	3.251	28.503	20.926	52.681
Amazonas	4.836	-	2	2	4
<b>Total</b>	<b>237.608</b>	<b>5.657</b>	<b>38.428</b>	<b>30.470</b>	<b>74.555</b>

Fonte: Pesquisa de campo

Pelos dados da pesquisa observou-se o desenvolvimento dos cultivos de soja, arroz, milho em quase todos os estado da área em estudo. Mas Rondônia desponta como o principal produtor de grãos na região. De fato, verifica-se que 83% do total de adubos comercializados foram utilizados pela soja e 13% pelo milho e arroz (Figura 20). Mas outros produtos, em menor escala, também utilizam adubos como pastagem, café, coco, cacau, olericultura, fruticultura e girassol, este uma cultura recente no Estado mas com grandes perspectivas de crescimento, pois faz parte do sistema de rotação de culturas arroz, milho, girassol e soja.

Figura 20 – Principais culturas que utilizam adubos em Rondônia.



Dos municípios do Estado de Rondônia, aqueles situados no chamado cone sul, formado por Vilhena, Colorado d'Oeste, Cabixi, Cerejeiras, Corumbiara, Chupinguaia e Pimenteiras, consomem 97% do total de adubos comercializados. É que nestes municípios estão concentradas as plantações de grãos (soja, arroz, milho e girassol), além da fruticultura (abacaxi, caju e coco), olericultura e bovinocultura de leite com um plantel de 1.289.001 cabeças e com uma área de pastagem de 31.388,60 km<sup>2</sup> (Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia – IDARON). Outros municípios são importantes produtores agrícolas e produtores de carne e leite como Ji-Paraná, Ariquemes, Rolim de Moura, Pimenta Bueno, Cacoal, entre outros.

A procedência dos adubos utilizados em Rondônia, grande parte vem do Paraná (73%), seguido de São Paulo (24%). Mas existem também fornecedoras de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás (Figura 21). A principal empresa fornecedora é a Mosaic (Cargil) que abastece 62% do mercado de Rondônia e a Heringer participando com 12% (Figura 22).

Figura 21 – Procedência dos adubos comercializados em Rondônia.

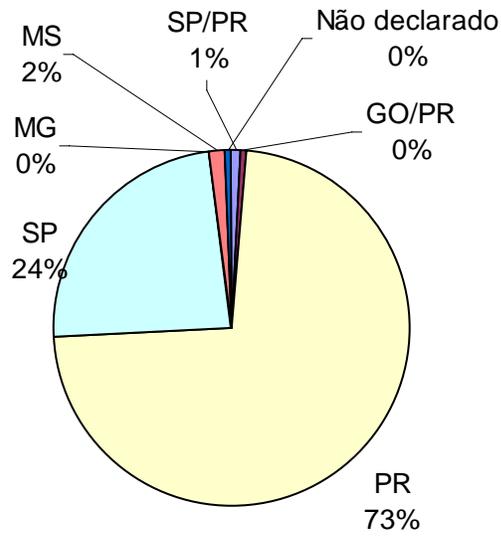
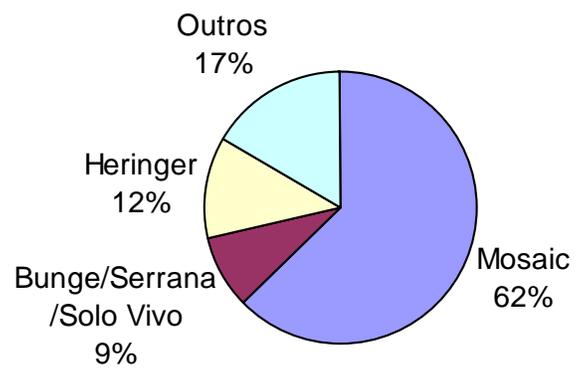
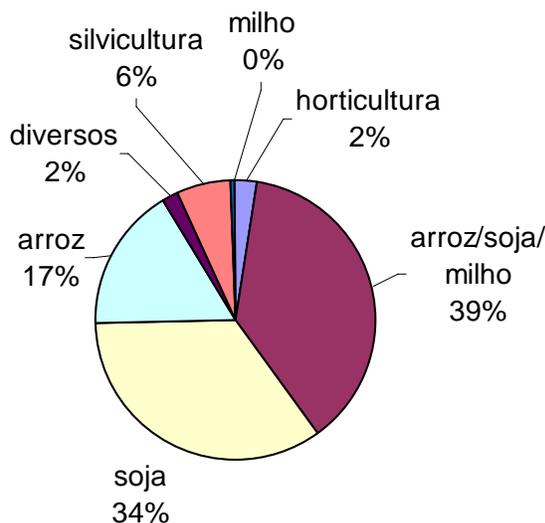


Figura 22 – Empresas fornecedoras de adubos comercializados em Rondônia.



Roraima é o segundo maior consumidor e os produtos que mais utilizam adubos são arroz, soja e milho com 90% do total comercializado (Figura 23). O arroz é atualmente o produto mais importante do Estado produzido em grande escala com uma área plantada de 25.845 ha (IBGE 2004).<sup>7</sup> As perspectivas para essa cultura são muito otimistas tendo como principal nicho de mercado a cidade de Manaus que hoje é abastecida com 37% do arroz produzido em Roraima.<sup>8</sup> Os principais municípios em produção agrícola são Bonfim, Normandia e Alto Alegre, além de Boa Vista.

Figura 23 – Principais culturas que utilizam adubos em Roraima.



Fonte: Pesquisa de campo (agosto 2004 a julho de 2005).

Rio Grande do Sul, Maranhão e Bahia são os estados que abastecem Roraima com participação de 73% do mercado de adubos, seguido do Pará com 15% (Figura 24). As

<sup>7</sup> Representante da Cooperativa Grão Norte estimou que existia em 2005 cerca de 20.000 ha plantados.

<sup>8</sup> Informação fornecida por um produtor de arroz de Roraima. Existem várias usinas de beneficiamento localizadas em Boa Vista como: Faccio, Acostumado, Itikawa, entre outras.

empresas fornecedoras são a Trevo, Bunge e Profertil com participação de 70, 15 e 9%, respectivamente do mercado (Figura 25).

Figura 24 – Procedência dos adubos comercializados em Roraima.

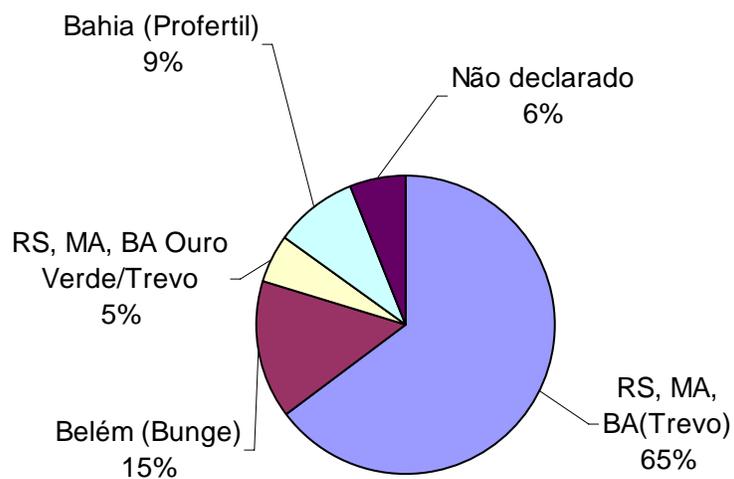
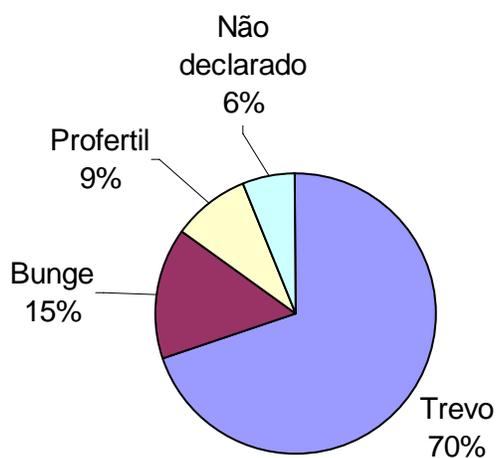
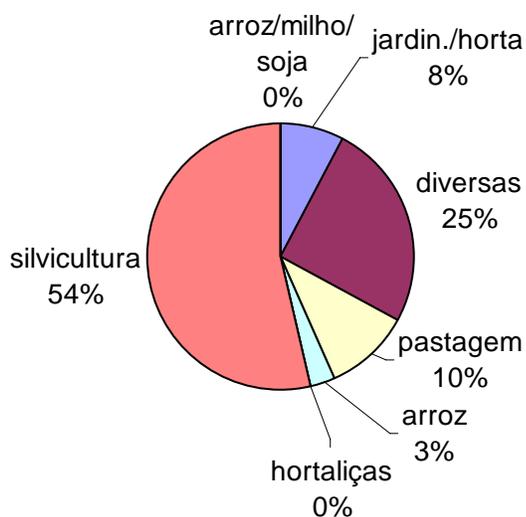


Figura 25 – Empresas fornecedoras de adubos comercializados em Roraima.



No Amapá, o arroz também é uma cultura em expansão e abre caminho para o plantio definitivo de soja (Figura 26). De fato, a área plantada com arroz vem crescendo significativamente; nos últimos cinco anos passou de 1.235 ha em 2000 para 3.564 ha em 2005 (IBGE), crescendo 188% no período. Mas é a silvicultura a principal atividade que utiliza maior quantidade de adubos, 54% do total. A pastagem também foi citada como um consumidor importante de adubos (10%). Os principais municípios do Estado como consumidores de adubos, além da capital, são Porto Grande, Mazagão e Santana. Porto Grande se destaca na produção de fruteiras, principalmente, regionais como taperebá, açai, cupuaçu, pupunha, acerola, manga, etc.

Figura 26 – Principais culturas que utilizam adubos no Amapá.



Fonte: Pesquisa de campo (agosto 2004 a julho de 2005).

A procedência dos adubos é principalmente o Pará e Maranhão com 59% do total e Pernambuco com 41% (Figura 27). As misturadoras Bunge e Fertimar localizadas no Pará e Maranhão, respectivamente, abastecem a maior parte do mercado do Amapá (52%) e a Trevo, localizada em Pernambuco, complementa o restante da oferta no estado com 41% (Figura 28).

Figura 27 – Procedência dos adubos comercializados no Amapá

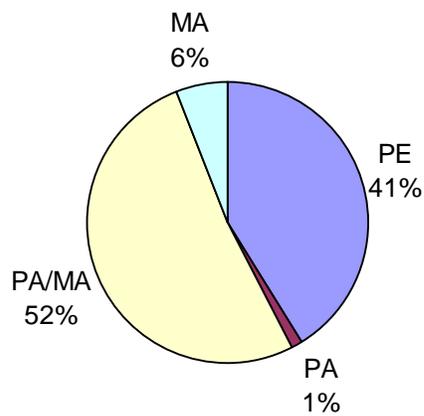
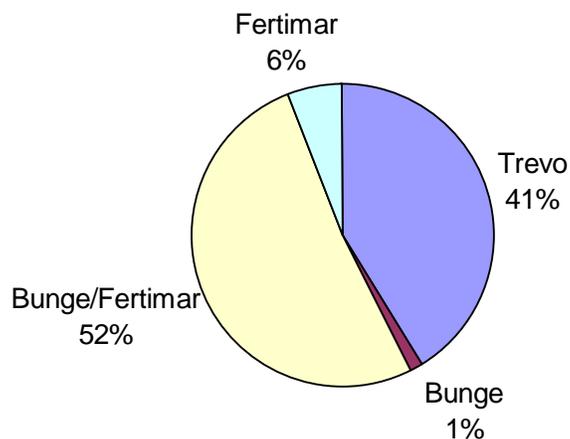


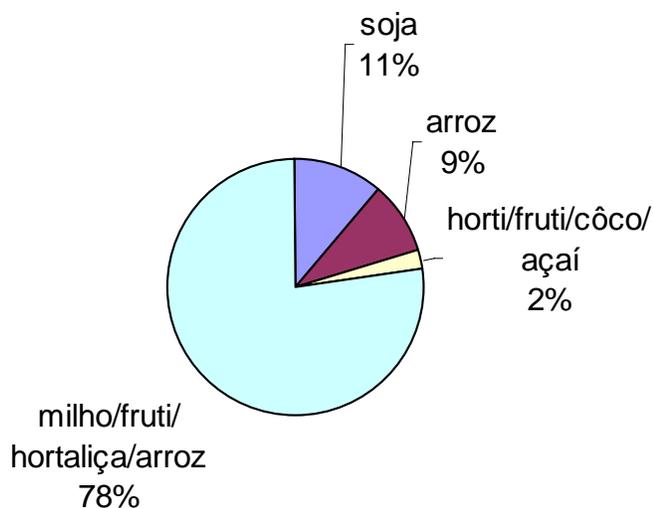
Figura 28 – Empresas fornecedoras de adubos comercializados no Amapá



O Amazonas é o quarto consumidor de adubos, e os produtos que mais utilizam adubos pertencem ao grupo milho, fruticultura, hortaliça e arroz que consomem juntos 78% do total comercializado (Figura 29). A soja e o arroz também são importantes culturas com o plantio concentrado em Humaitá. O açaí e o coco despontam com boas perspectivas de aumento no consumo de adubos principalmente o açaí devido ao incentivo dado à implantação de agroindústria em Codajás/AM, por exemplo. Além de Manaus e Humaitá

outros municípios situados próximos a capital também utilizam adubos para a produção de hortaliças, citrus, banana e coco. Esses municípios são Iranduba, Manacapuru, Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva e Autazes.

Figura 29 – Principais culturas que utilizam adubos no Amazonas.



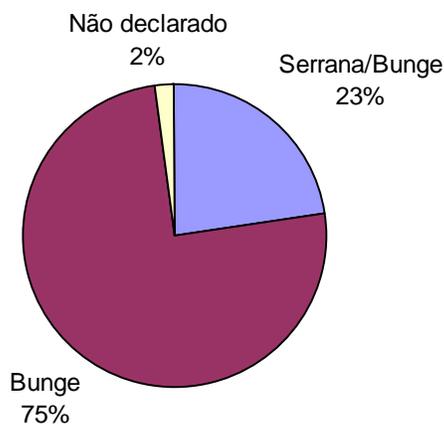
Fonte: Pesquisa de campo (agosto 2004 a julho de 2005).

Os fornecedores de insumos são os estados do Pará e Paraná com 75% e 23%, respectivamente (Figura 30), sendo a Bunge a empresa que abastece praticamente todo o mercado de adubos amazonense (Figura 31).

Figura 30 – Procedência dos adubos comercializados no Amazonas



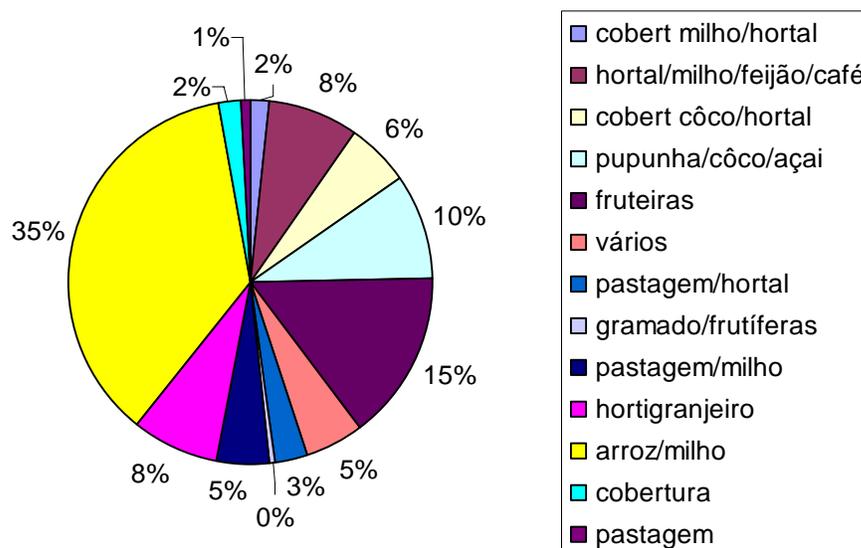
Figura 31 – Empresas fornecedoras de adubos comercializados no Amazonas



Dos estados pesquisados o Acre é o estado que menos utiliza adubos – 625 toneladas. Aqui também o arroz e o milho são os principais produtos que utilizam 37% dos adubos comercializados. Em seguida vêm as fruteiras com uma participação de 15%, a pupunha, coco e açaí com 10%, a horticultura com 8% e o grupo hortaliças/milho/feijão/café também com uma participação de 8% (Figura 32). Segundo dados do IBGE, o arroz possui atualmente uma área de 24.251 ha e o milho 43.475 ha.

Porém a maioria desses produtores pratica a agricultura familiar e, portanto não utiliza esse tipo de insumos. A perspectiva de uso vai em direção à agricultura mecanizada existente no estado que está em torno de 2.000 ha, sendo 700 de arroz e 1.300 de milho.<sup>9</sup>

Figura 32 – Principais culturas que utilizam adubos no Acre.



Fonte: Pesquisa de campo (agosto 2004 a julho de 2005).

O abastecimento de adubos também é feito pelos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo e Paraná responsáveis em conjunto por 96% do total comercializado. As misturadoras Heringer, Bunge e Fertipar são as fornecedoras desses insumos para o mercado acreano (Figuras 33 e 34).

<sup>9</sup> Segundo o Secretário Estadual de Agricultura Mecanizada, Sr. Mauro Ribeiro que também afirmou que uma das diretrizes do governo do Acre é estimular a produção de milho para exportar para o Peru.

Figura 33 – Procedência dos adubos comercializados no Acre

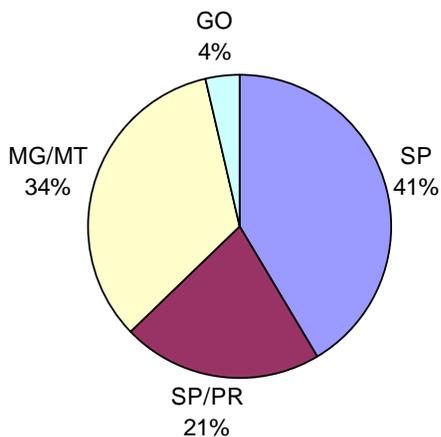
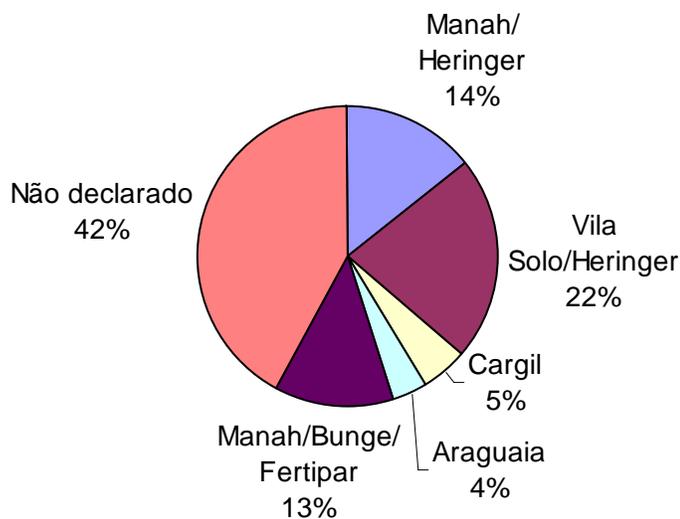


Figura 34 – Empresas fornecedoras de adubos comercializados no Acre



Também um dado interessante detectado na pesquisa diz respeito as principais dificuldades encontradas pelos consumidores de adubos. Dentre as respostas, os entrevistados elegeram o preço do transporte muito elevado em decorrência das longas distâncias entre as misturadoras e os consumidores como uma das principais

dificuldades para aquisição desses insumos. O quadro abaixo mostra os diferentes preços dos fretes por tonelada de adubos.

Quadro 31 – Preço do frete do transporte de adubos segundo a procedência e o destino.

Procedência	Destino	Preço do frete R\$/ton
São Paulo	Rio Branco	200,00 a 230,00
Paraná	Rio Branco	200,00 a 250,00
Goiás	Rio Branco	170,00
Belém	Boa Vista	115,00 a 230,00
Bahia	Boa Vista	250,00
Benevides/Belém	Macapá	90,00
Maranhão	Macapá	155,00
Benevides/Belém	Santana	100,00
Paraná	Manaus	180,00
Belém	Manaus	130,00
São Paulo	Porto Velho	200,00
Paraná	Porto Velho	200,00 e 220,00
Goiás	Porto Velho	160,00(carreta); 206,00 (caminhão)
Paraná	Vilhena	90,00 a 100,00 (época soja); 120,00 a 130,00 (época da entressafra)
São Paulo	Vilhena	120,00
Paraná	Pimenta Bueno	130,00
Paraná	Rolim de Moura	130,00; 180,00
Paraná	Ariquemes	110,00;130,00;140,00
Paraná e São Paulo	Ji Paraná	160,00

Fonte: Pesquisa de campo

#### IV.6 – Estimativa da Demanda de Fertilizantes nos Estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará

Foram delineados dois cenários para se fazer estimativa da demanda de fertilizantes na área em estudo para o período 2006 a 2020:

**Cenário 1** – Situação atual – as estimativas foram baseadas considerando-se a situação atual da agricultura nos respectivos estados, assim entendida como as características quanto a utilização de adubos por cultura encontradas durante a realização da pesquisa. O ponto de partida foi a área plantada em 2005 e a quantidade de adubos utilizada por hectare nas principais culturas citadas pelos entrevistados. Em

seguida, estimou-se a área cultivada para essas culturas tendo por base a taxa geométrica de crescimento anual da população para cada estado, estimada pelo IBGE para os anos de 2006 a 2020. Projetada a área, a estimativa do total anual de adubos nesse período foi encontrada considerando-se a média da quantidade de adubos vendida no comércio local declarada na pesquisa por hectare de área cultivada com as principais culturas que utilizam adubos multiplicada pela área plantada projetada por ano. As culturas consideradas foram: Roraima – soja, milho, arroz, cana-de-açúcar e fruteiras; Rondônia – soja, milho, arroz, café, cacau, girassol; Acre – cana-de-açúcar, milho, arroz, café, fruteiras, olerícolas; Amazonas – arroz, soja, cacau, fruteiras, guaraná, olerícolas; Amapá – arroz, milho, soja, olerícolas, fruteiras. Vale destacar que os dados de área de 2005 foram baseados em duas fontes: os próprios produtores rurais, ou suas cooperativas, e, na ausência destes, o IBGE. Também foi estimado o total de NPK para cada estado considerando as formulações médias dos seis estados (5, 15,9, 15,7) encontradas na pesquisa de campo.

Basicamente, a fórmula utilizada para o cálculo por cultura é a seguinte:

$$Da_n = ha_{pn} \times i \times Me_{a2005}, \text{ onde}$$

$Da_n$  = Demanda de adubos nos anos 2006 a 2020;

$ha_{pn}$  = hectare plantado no ano  $n-1$

$i$  = taxa geométrica de crescimento anual da população de cada estado utilizada pelo IBGE

$Me_{a2005}$  = quantidade adubos utilizada em 2005 por hectares plantados em 2005

**Cenário 2** – Perspectivas dos estados – as estimativas foram baseadas nas informações fornecidas por técnicos e/ou secretários de estados, seja através de relatos sobre as experiências vividas, os problemas detectados e em fatos que estão ocorrendo na agropecuária estadual ou através de estudos e planos dos governos locais. Assim, a estimativa do total de adubos tem especificidades por cultura e por estado. A estimativa de adubos para o período 2006 a 2020 teve também como ponto de partida a área plantada em 2005 sobre a qual foram calculados incrementos anuais diferenciados por cultura, dependendo das hipóteses levantadas com base em

observações de técnicos ou produtores e suas organizações ou mesmo de estudos realizados nos estados, como já fora mencionado. Encontrada a área, foi feita a projeção da demanda de adubos considerando-se a área plantada projetada multiplicada pelos coeficientes técnicos de adubação sugeridos pela EMBRAPA, ou na ausência destes, a adubação normalmente utilizada pelos maiores produtores orientados pela assistência técnica. Neste cenário as culturas utilizadas foram as mesmas citadas acima com acréscimos nos seguintes estados: Roraima – silvicultura; Rondônia – pastagem; Acre – pastagem; Amapá – silvicultura e pastagem. Encontradas as projeções para o total de adubos foram calculadas as projeções para NPK com base nas seguintes formulações: Roraima – 7.9, 18.8, 15.2; Rondônia – 2, 17.9, 15; Acre – 9, 14.8, 11.2; Amazonas – 11.5, 11.6, 17.7; Amapá – 5.1, 5.6, 13.5; Pará – 7.8; 13.2; 17.6.

A fórmula básica utilizada na projeção por cultura é:

$$Da_{n=1,2,...,20} = ap_{n-1} \times inh \times ct, \text{ onde}$$

$Da$  = demanda de adubos nos anos  $n=1, 2, \dots, 15$ ;

$ap$  = área plantada no ano  $n-1$ ;

$i_{nh}$  = incrementos anuais hipotéticos por ano;

$ct$  = coeficientes técnicos de quantidade de adubos utilizados por hectare.

Vale observar que para o estado do Pará os critérios para a projeção da demanda de adubos não são os mesmos descritos acima por não se ter informações que pudessem dar subsídios aos dois cenários mencionados. A projeção foi feita considerando a taxa geométrica de crescimento anual do consumo de adubos constantes nos Anuários Estatísticos da ANDA no período 2000 – 2004, para os dois cenários.

O resultado encontrado refere-se ao total de adubos, incluindo as formulações de NPK, sulfato de amônia, superfosfato simples, superfosfato triplo, uréia e KCL (Tabela 13). Também foi estimado para o mesmo período o total de NPK, considerando-se a formulação média dos seis Estados de 05, 15,9 e 15,7 (Tabela 14).

Conforme a Tabela 13 e Figura 35 houve um crescimento significativo em todos os estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará por fertilizantes entre 2006 e 2020, com taxas de crescimento totais variando, de um ano para o outro, entre 7 e 12%. Quanto à produção de NPK, Tabela 14, para a mesma região, a demanda variou entre 8 e 13% nos anos considerados.

Tabela 13 – Estimativa da demanda de adubos para os estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará, para o período 2006 a 2020.

Anos	Quantidade de adubos (em ton)						Total
	Rondônia	Roraima	Acre	Amapá	Amazonas	Pará	
2006	156.187	60.064	641	21.145	4.955	161.560	404.552
2007	158.951	61.788	657	21.864	5.071	187.410	435.741
2008	161.669	63.561	673	22.575	5.186	217.395	471.059
2009	164.353	65.385	688	23.277	5.300	252.179	511.181
2010	166.999	67.262	703	23.968	5.412	292.527	556.871
2011	169.604	69.192	718	24.647	5.521	339.332	609.014
2012	172.148	71.178	733	25.312	5.629	393.625	668.625
2013	174.644	73.221	747	25.965	5.735	456.605	736.917
2014	177.089	75.322	761	26.604	5.839	529.661	815.276
2015	179.498	77.484	775	27.232	5.940	614.407	905.336
2016	181.867	79.708	788	27.847	6.040	712.712	1.008.963
2017	184.195	81.995	801	28.452	6.138	826.746	1.128.327
2018	186.479	84.349	814	29.046	6.234	959.025	1.265.948
2019	188.717	86.769	827	29.630	6.329	1.112.470	1.424.742
2020	190.925	89.260	840	30.205	6.422	1.290.465	1.608.116

Figura 35 – Projeção do crescimento da demanda de adubos nos estados da Amazônia Ocidental entre 2006 e 2020.

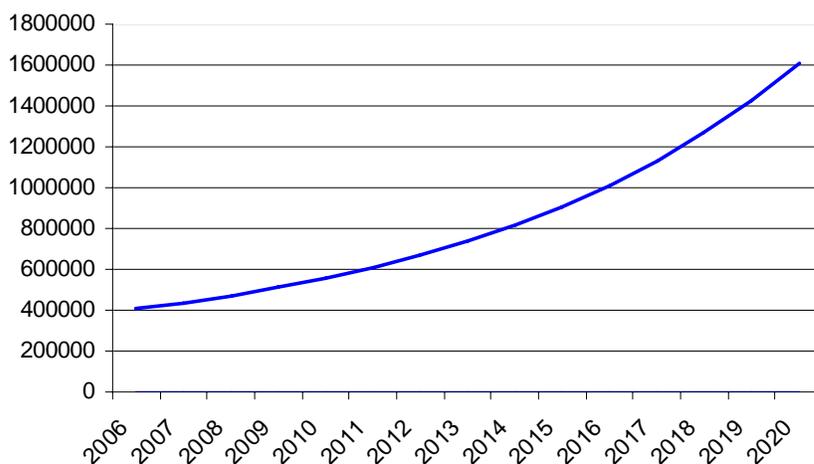


Tabela 14 – Estimativa da demanda de NPK nos estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará

Anos	Quantidade de NPK (em ton)			
	N	P	K	Total
2006	20.309	64.324	63.515	135.949
2007	21.874	69.283	68.411	147.102
2008	23.647	74.898	73.956	159.768
2009	25.661	81.278	80.255	174.193
2010	27.955	88.542	87.429	190.656
2011	30.572	96.833	95.615	209.483
2012	33.565	106.311	104.974	231.045
2013	36.993	117.170	115.696	255.787
2014	40.927	129.629	127.998	284.216
2015	45.448	143.948	142.138	316.929
2016	50.650	160.425	158.407	354.610
2017	56.642	179.404	177.147	398.054
2018	63.551	201.286	198.754	448.183
2019	71.522	226.534	223.685	506.064
2020	80.727	255.690	252.474	572.946

O segundo cenário teve como base as perspectivas dos governos locais, manifestadas por ocasião das visitas aos vários órgãos estaduais ligados à produção rural, à exceção do Pará que teve como base os dados secundários.

Dessa forma, foram consideradas informações sobre o crescimento expressivo de culturas como a soja, arroz e milho, e a introdução de novas culturas como é o caso do girassol em Rondônia, além da recuperação de áreas de pastagens para o gado de corte e leite, uma vez que a situação atual das pastagens não suporta mais o rebanho bovino com um plantel de, aproximadamente, 11 milhões de cabeças. Foi com base nessas circunstâncias descritas por técnicos dos governos ou através de planos e estudos realizados nesses estados é que foi feita a estimativa mostrada através das Tabelas a seguir. Primeiramente, estimou-se a área por cultura e, em seguida, considerou-se os coeficientes técnicos de adubação por hectare sugeridos pela Embrapa. Assim, na Tabela 15 mostra-se a demanda de adubos total e na Tabela 16 as formulações médias de NPK identificadas na pesquisa de campo.

Conforme a Tabela 15 e Figura 36 houve um crescimento significativo em todos os estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará por fertilizantes entre 2006 e 2020, com taxas de crescimento totais variando, de um ano para o outro, entre 9 e 23%. Quanto à produção de NPK, Tabela 16, para a mesma região, a demanda variou, de um ano para o outro, entre 11 e 22% no período considerado.

Tabela 15 – Estimativa da demanda de adubos nos estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará, no período 2006 a 2020.

Anos	Quantidade de adubos (em tonelada)						
	Roraima	Rondônia	Acre	Amazonas	Amapá	Pará	Total
2006	66.550	255.683	16.075	10.849	22.367	161.560	533.084
2007	74.604	329.595	29.040	12.136	24.459	187.410	657.244
2008	82.679	403.564	42.029	13.642	26.783	217.395	786.093
2009	90.780	477.606	55.042	15.418	29.369	252.179	920.393
2010	98.907	551.741	68.082	17.528	32.250	292.527	1.061.036
2011	107.065	716.381	81.153	22.007	35.467	339.332	1.301.405
2012	115.255	805.067	94.258	24.652	39.064	393.625	1.471.922
2013	123.482	893.956	107.401	27.674	43.095	456.605	1.652.213
2014	131.751	983.109	120.585	31.133	47.620	529.661	1.843.860
2015	140.067	1.072.604	133.817	35.101	52.709	614.407	2.048.705
2016	148.434	1.355.584	147.100	42.809	58.444	712.712	2.465.083
2017	156.862	1.463.218	160.441	47.637	64.919	826.746	2.719.824
2018	165.358	1.571.600	173.848	53.051	72.245	959.025	2.995.127
2019	173.933	1.679.555	187.327	59.124	80.548	1.112.470	3.292.957
2020	182.598	1.788.074	200.887	65.940	89.980	1.290.465	3.617.944

Figura 36 – Projeção do crescimento da demanda de adubos nos estados da Amazônia Ocidental entre 2006 e 2020.

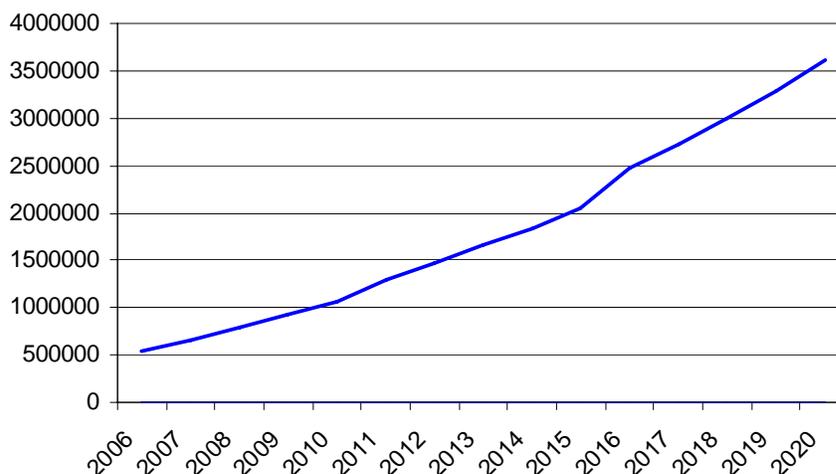


Tabela 16 – Estimativa da demanda de adubos nos estados da Amazônia Ocidental, Amapá e Pará, no período 2006 a 2020.

Anos	Quantidade de NPK			
	Total	N	P	K
2006	194.945	26.808	84.495	83.643
2007	239.663	32.360	104.837	102.466
2008	286.159	38.277	125.781	122.101
2009	334.725	44.618	147.425	142.681
2010	385.700	51.454	169.885	164.361
2011	471.825	60.897	209.702	201.226
2012	533.701	69.220	236.731	227.751
2013	599.289	78.296	265.023	255.970
2014	669.189	88.246	294.786	286.158
2015	744.100	99.209	326.259	318.632
2016	893.494	115.572	394.643	383.279
2017	986.813	129.372	433.443	423.998
2018	1.087.932	144.731	474.924	468.277
2019	1.197.636	161.871	519.279	516.485
2020	1.317.655	181.095	567.154	569.406

#### IV.7 – Conclusão

O consumo brasileiro de fertilizantes vem crescendo significativamente ao longo destes últimos anos. Esse aumento é explicado pelo bom desempenho da agricultura brasileira, principalmente ao crescimento da produção de soja, milho, cana-de-açúcar,

café, algodão herbáceo e arroz que, em conjunto, utilizaram 81,3% do total de fertilizantes entregues ao consumidor final no ano de 2004.

Contudo, à medida que se observa um crescimento contínuo do consumo de fertilizantes no Brasil, com uma variação percentual de 185,7% no período 1985 – 2004, a produção interna de produtos intermediários (os quais se destacam o superfosfato simples, seguido do fosfato monoamônio e da uréia) não acompanha esse crescimento na mesma proporção (96,3%), o que torna essa produção interna ainda insuficiente para atender a demanda. Em outras palavras, a produção nacional de produtos intermediários corresponde a 43% do consumo interno, sendo os 57% restantes complementados com as importações.

De fato as importações tiveram um crescimento expressivo de 669%, no mesmo período. A participação dos produtos intermediários representou em 2004, 80,4% das importações, mas essa participação já foi maior, em 1985, por exemplo, foi de 97,5%. Essa diminuição na participação dos produtos intermediários vem dando lugar ao aumento da participação das matérias-primas na pauta de importação dos fertilizantes que vem crescendo consideravelmente ao longo destes últimos 20 anos. Das matérias-primas, os maiores incrementos ocorreram na importação de fosfato de cálcio natural (3.205%), ácido sulfúrico (1.263%) e amônia (1.044%).

Um outro indicador importante diz respeito a alta taxa de ocupação da capacidade instalada das indústrias de fertilizantes no Brasil, em média, 84.6%; mas a capacidade de produção dos produtos sulfato de amônio, superfosfato triplo, fosfato monoamônio e cloreto de potássio está no limite. Por outro lado, a concentração da produção de adubos está na região sudeste e, no máximo, três empresas dominam o mercado tanto na produção de matérias-primas quanto de produtos intermediários.

Mas também é importante ressaltar que os maiores consumidores de adubos estão localizados no Centro (Regiões Centro-Oeste e Sudeste) enquanto a participação do Norte ainda é inexpressiva, de apenas 1% do total vendido ao consumidor final em 2004.

De fato, segundo a pesquisa de campo, a demanda por adubos nos Estados da Amazônia Ocidental, no período compreendido entre agosto/2004 a julho/2005, foi de 237.398 toneladas sendo Rondônia o mais importante consumidor com 65% do total comercializado, seguido de Roraima (24,5%) e Amapá (8,6%). Exatamente nos estados onde está ocorrendo a expansão da fronteira agrícola com produtos como arroz, soja, milho, girassol, cacau, café e pecuária.

Mas uma dificuldade detectada na pesquisa refere-se ao custo de transporte dos adubos devido as grandes distâncias entre as empresas misturadoras até o produtor rural. Este é um fator relevante a ser avaliado face sua importância sobre o preço final do produto e que pode ser uma variável determinante para a competitividade do empreendimento em estudo.

As projeções de demanda de adubos indicam uma tendência crescente até o ano de 2020, havendo nos dois cenários elaborados crescimentos anuais percentuais totais significativos entre 7 e 12%. Assim, considerando os indicadores de importação bem como a projeção de demanda regional é delineado um cenário positivo para novos investimentos na região no setor de fertilizantes.

Por fim, se por um lado a implantação de um empreendimento industrial de fertilizantes no Amazonas contribui para o aumento da produtividade das culturas, possível barateamento dos preços dos adubos ao nível do produtor rural, menor distância entre a indústria e os consumidores finais e um menor preço nos custos dos transportes, por outro lado, pode estimular a degradação dos recursos naturais, provocando grandes impactos ambientais através dos desmatamentos, poluição dos rios e introdução de novas plantas que podem modificar a biodiversidade própria da Amazônia. Por isso, a questão ambiental é relevante para ser avaliada na hora de se decidir.

## **V – A DIMENSÃO LOGÍSTICA/INFRA-ESTRUTURA**

Atualmente as empresas estão inseridas em um ambiente mercadológico influenciado por direcionadores da economia, tais como a globalização, a logística enxuta e a tecnologia de informação. Tais direcionadores contribuem para que a competitividade se acentue em nível acelerado, motivando as empresas, sobretudo, aquelas que atuam em mercados globais a buscarem sistematicamente a obtenção de vantagem competitiva.

Nesse sentido uma estratégia inicialmente utilizada, pelas empresas, foi o foco nos processos internos com a implementação de tecnologia de gestão e de processo compatíveis com as demandas de mercado. Sedimentada essa fase, as empresas focaram na satisfação das necessidades externas, ou seja, na redução de custos, de tempo e na melhoria de qualidade visando à satisfação plena dos clientes. Para tanto, se procurou estreitar os relacionamentos com os agentes externos, tais como os fornecedores, os distribuidores e os prestadores de serviços, no sentido de obter vantagem competitiva, via integração entre os agentes externos.

Assim, a logística em todas as suas fases - a logística de suprimento, a logística interna, a logística de distribuição, a logística reversa e outras - adquiriu importância estratégica, pois ela contribui para a concretização dos compromissos assumidos com os clientes. Torna-se, portanto, imprescindível a existência de uma infra-estrutura logística condizentes com as necessidades organizacionais.

Nesse contexto, se insere os empreendimentos petroquímicos que demandam, dentre outros, uma infra-estrutura logística compatível com as suas necessidades, com destaque para os transportes principalmente no modal aquaviário, no dutoviário e no rodoviário.

Nesse sentido, a infra-estrutura logística deve proporcionar o fluxo de forma ágil e flexível dos produtos – petróleo, gás e seus derivados - de forma ininterrupta ao mercado local, nacional e mundial com preços competitivos.

Portanto, o presente relatório apresenta um estudo de levantamento da infra-estrutura logística existente no Pólo Industrial de Manaus-PIM, visando identificar fatores logísticos favoráveis ou desfavoráveis à implantação de empreendimentos petroquímicos. Os dados foram coletados com base em vistas técnicas realizadas no Porto de Manaus, no Superterminais, na INFRAERO, no Pólo Petroquímico de Camaçari (BA), na Rio Polímeros (RJ), na Universidade Federal do Rio de Janeiro e consultas em fontes primárias e secundárias.

## **V.1 – Estruturação do Trabalho**

O presente segmento está estruturado em três seções principais. A primeira seção, de Introdução, apresenta o objetivo geral e os específicos, bem como, tece considerações referentes aos modais aquaviário, rodoviário e o aéreo e suas relações com as atividades de empreendimentos petroquímicos. Em princípio o estudo buscou caracterizar a infra-estrutura dos modais disponíveis atualmente às empresas de Manaus.

A segunda parte consta o detalhamento dos quatro componentes logísticos considerados estratégicos para o desenvolvimento do presente estudo, ou seja: a) a mão-de-obra, onde se fez uma análise qualitativa em termos de disponibilidade e de investimento em pessoal técnico qualificado para implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM; b) o transporte, nele se enfatizou considerações baseadas no fluxo de matéria-prima - gás e petróleo - desde o Município de Coari até Manaus e, por fim, a configuração de rotas para a distribuição dos produtos acabados; c) o mercado, cujas principais considerações estão contidas na descrição do componente transporte, mencionado no item “b” anterior e; d) a infra-estrutura, que ressaltou aspectos gerais relativos à geração e distribuição de energia elétrica e das condições de comunicação existente.

Por fim, a última seção trás as conclusões e recomendações obtidas com o desenvolvimento do trabalho.

## **V.2 – Objetivo Geral e Específicos**

A seguir, são descritos o objetivo geral e os objetivos específicos do segmento. Tais objetivos permitiram delinear as linhas gerais para o encaminhamento das atividades de levantamento da realidade concreta. Nesse sentido, foi possível poupar esforços e recursos na obtenção dos dados e informações pertinentes.

### **V.2.1 – Objetivo Geral**

O presente estudo tem como objetivo geral apresentar uma análise da infra-estrutura logística existente no Pólo Industrial de Manaus-PIM, bem como caracterizar os componentes de infra-estrutura - regional - que se apresentam como favoráveis e desfavoráveis à implantação de Empreendimentos Petroquímicos no PIM.

### **V.2.2 – Objetivos Específicos**

A definição e execução dos objetivos específicos devem viabilizar a concretização do objetivo geral. Nesse sentido, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Descrever o estado da arte em termos qualitativo e quantitativo de pessoal técnico especializado, bem como a existência de Centros de Formação, em nível técnico, e Instituições de Ensino Superior voltados à formação e desenvolvimento de pessoal;
  
- b) Descrever a infra-estrutura de transporte existente em termos do modal aquaviário, aéreo, rodoviário e dutoviário, buscando identificar, dentre outros, os seguintes fatores:  
**Modal Aquaviário** - quantidade de portos, capacidade e tempo de atracação, frequência de navios, tempo de embarque/desembarque de contêiner, disponibilidade de área para armazenagem e, custos (armazenagem, frete, seguro, taxas); **Modal Aéreo** – frequência de vôos, tempo de liberação de carga, espaço nas aeronaves: Oferta e demanda, disponibilidade de área para armazenagem; custos (armazenagem,

frete, seguro, taxas); **Modal Rodoviário** - frota: quantidade e tipos de veículos, custos; tipos de serviços de transporte; **Modal Dutoviário** - caracterização e capacidade de transporte.

c) Descrever as condições estabelecidas no mercado, em termos de: **Fornecedor** - descrever a origem e as formas de transporte de matérias-primas. **Consumidor** - localização, custos de distribuição, *lead times* e a definição de rotas de distribuição.

d) Caracterizar a necessidade energética e de infra-estrutura de comunicação para os empreendimentos petroquímicos no Pólo Industrial de Manaus-PIM;

e) Tecer considerações referentes à competitividade, em termos de custo e tempo logístico, dos empreendimentos petroquímicos a serem instalados no PIM em relação aos outros pólos petroquímicos do país;

### **V.3 – Considerações Gerais sobre Modais**

O PIM não é um pólo industrial voltado à fabricação de produtos petroquímicos, como o metanol, a amônia, a uréia, o poliestireno e o EPS. Tal fato contribui para que não haja, em Manaus, uma infra-estrutura especializada em transporte, armazenagem, produção e distribuição de produtos dessa natureza. Por essa razão, a implantação de empreendimentos petroquímicos demandará investimentos em infra-estrutura de transporte e armazenagem específica para esse fim. Todavia, reitera-se que a existência, no PIM, de diversos pólos industriais poderá contribuir para abreviar o tempo de adaptação de segmentos importantes relacionados à gestão governamental, ao suprimento de materiais e a distribuição de produtos acabados a uma nova demanda em termos de implantação de empreendimentos industriais, no caso o petroquímico.

#### **V.3.1 – Modal Aquaviário**

Devido às características físico-químicas dos produtos a serem fabricados em empreendimentos petroquímicos do PIM, o modal aquaviário, tanto a cabotagem

quanto o longo curso, se apresenta como uma importante opção de transporte, haja vista, que esse modal combina positivamente fatores estratégicos para a competitividade empresarial, tais como: o transporte de grandes quantidades, o baixo custo, a segurança em termos de roubo e extravio de produtos e menor consumo de combustível. Além disso, a cabotagem, que é o transporte entre portos de um mesmo país, está se tornando mais competitivo devido à redução do tempo de viagem e a oferta de novos serviços como a entrega porta-a-porta. Estas condições contribuem para que grande parte dos produtos acabados de empreendimentos petroquímicos, tanto nacionais quanto internacional, seja transportada pelo modal aquaviário. O mesmo deve ocorrer com os produtos a serem fabricados no PIM, ou seja, o metanol, a amônia, a uréia, o estireno, o poliestireno e o EPS. Além disso, a região onde está localizado o PIM apresenta uma vocação natural pelo transporte aquaviário. Enfatiza-se que somente o Porto de Manaus movimentou, incluindo cabotagem e longo curso, 10.852 contêineres no primeiro trimestre de 2005. Isso representa a existência de competência nesse tipo de transporte, o que facilitaria bastante a efetivação das devidas adequações para o transporte de produtos petroquímicos.

Assim, o uso intensivo desse modal para o transporte de tais produtos remete a necessidade de defini-lo como um item estratégico para o sucesso de empreendimentos petroquímicos a serem instalados em Manaus.

No entanto, a infra-estrutura portuária existente em Manaus, não comporta operações regulares de produtos fabricados por empreendimentos petroquímicos. Os portos comerciais existentes em Manaus, o Chibatão, o Superterminais e o Porto de Manaus (Público) não estão preparados para a movimentação e armazenagem de produtos com as características físico-químicas de produtos da indústria petroquímica. Ressalta-se, que a condição ideal é que essas operações sejam realizadas em portos dedicados, ou seja, exclusivos para esse fim, como ocorrem no porto de Antuérpia, na Bélgica, onde cada cluster (por exemplo: alimento e petroquímico) tem sua própria infra-estrutura portuária. Essa estratégia leva a especialização e contribui para a obtenção de índices superiores de desempenho em termos de qualidade, de produtividade, de tempo e de custos.

Para se ter melhor juízo desse modal de transporte no PIM, Faz-se a seguir uma breve caracterização dos portos comerciais existentes em Manaus:

a) Porto Chibatão - Localizado na margem esquerda do Rio Negro a cerca de três milhas do centro de Manaus. Possui um berço de atracação colocado paralelamente às correntes das águas do Rio Negro, construído em um flutuante retangular de aço, com 150 metros de comprimento e 24 metros de largura. Possui uma ponte de acesso à margem do rio, de 113 metros de comprimento e 8,16 metros de largura. O cais flutuante permite atracação de embarcações de até 200 metros em sua face externa e de 150 metros na face interna. A localização do porto propicia, durante a maior parte do ano, a atracação segura de navios com até 13 metros de calado. Além desses, o Anexo A3 apresenta outros dados técnicos.

b) Super Terminais - Localizado a margem esquerda do Rio Negro, na Rua Ponta Grossa, s/nº, Colônia Oliveira Machado. Manaus - AM. CEP: 69074-190. Possui o canal de acesso pela calha do Rio Negro, com profundidade média de 35 metros e largura média de 2.2 km. Conta com 01 Empilhadeira Kalmar com capacidade de 38t., faz pilha de 06 contêineres de altura; 01 Empilhadeira Kalmar para 28t., 03 de altura, para balsas; 01 Empilhadeiras SVETRUC para 25t., 02 de altura, para balsas; 02 Empilhadeiras Kalmar para 08t., 08 de altura, para contêineres vazios; 02 Empilhadeiras HYSTER 2,5t.; 01 Empilhadeira HYSTER para 5t.; 08 Veículos Tracionadores TUG MASTER; 01 Veículos Tracionadores VOLKSWAGEN; 08 Troles para CTN de 20', 19 Troles para CNT 40' e 12 Pranchas para 40". Encontra-se em fase final de aquisição mais uma empilhadeira top loader para 35t e 3 empilhadeiras para 40 toneladas para substituir as duas de 38 toneladas que são de ano de fabricação 1997. Além desses, o Anexo A4, A5 e A6 apresentam outros dados técnicos.

c) Porto de Manaus - É o maior porto flutuante do mundo. Foi construído pelos ingleses em 1902 em função dos milionários negócios motivados pelo comércio da borracha. Está localizado na Rua Marquês de Santa Cruz, nº25 - Centro - CEP: 69005 050, no

centro da cidade de Manaus. Os Anexos A7 e A8 apresentam mais informações técnicas sobre o Porto.

### **V.3.2 – Modal Rodoviário**

Com base nas características dos produtos acabados a serem produzidos pelos empreendimentos petroquímicos no PIM, o modal rodoviário poderá ser utilizado para transporte do metanol, da uréia, do poliestireno e do EPS. Ratifica-se, no entanto, que o planejamento do transporte *regular*, desses produtos, deve ser feito com base nos modais dutoviário e aquaviário. Nos casos de distribuição regular de produtos, cita-se a uréia e o metanol, para a região centro-oeste, o rodo-fluvial é mais recomendado porque oferece a combinação mais adequada de modais em função da posição geográfica da região, que pode ser alcançada via Belém ou Porto Velho.

Todavia, deve-se considerar que no transporte rodo-fluvial via Porto Velho há restrições de navegabilidade dependendo da época do ano. Menciona-se que nos meses de agosto, setembro, outubro e parte de novembro a capacidade média de transporte, com balsa, no Rio Madeira é de 800 m<sup>3</sup> com tempo médio de viagem de 10 dias. Nos outros meses a navegabilidade permite transporte de balsa com 3.000 m<sup>3</sup> com tempo médio de viagem de 6 dias. Por sua vez, o trajeto via Belém não apresenta essas restrições, visto que o Rio Amazonas é navegável o ano todo. Com calado médio de 9 metros permite o transporte de balsa com 3.000 m<sup>3</sup> ou navios com capacidade para 1.000 TEU's, com tempo médio de 5 dias.

### **V.3.3 – Modal Aéreo**

O modal aéreo desempenha um papel importante no transporte de matérias-primas e de produtos acabados das empresas instaladas no PIM. Todavia, quanto aos futuros empreendimentos petroquímicos, devido às características físico-químicas das suas matérias-primas (gás e petróleo) e dos produtos acabados (metanol, amônia/uréia, estireno, poliestireno e EPS) o modal aéreo não é recomendado. No entanto, o modal aéreo poderá ser utilizado em situações emergenciais ou para transportar insumos

utilizados nas atividades de apoio ao processo produtivo de empreendimentos petroquímico.

Em termos de caracterização da infra-estrutura do modal aéreo disponível às empresas que atuam em Manaus, podem-se ressaltar os seguintes aspectos:

a) Capacidade de transporte - Atualmente as empresas que atuam no transporte aéreo de cargas, dentre elas a Varilog, a Skymaster e a Beta, disponibilizam uma capacidade de transporte em torno de 600 toneladas por dia, podendo ser ampliada conforme a demanda. No entanto, algumas questões necessitam ser equacionadas conforme manifestação das empresas aéreas, por exemplo, a subutilização das aeronaves nos vôos com destino á Manaus.

b) Capacidade de armazenamento - A infra-estrutura logística, para armazenagem de materiais, existente na INFRAERO atende plenamente as demandas atuais da Zona Franca de Manaus e ainda dispõe de capacidade para atender futuros empreendimentos, conforme pode ser visto no Quadro 32.

Quadro 32 – Capacidade instalada para armazenagem no Aeroporto Eduardo Gomes

<b>Carga</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	
	<b>Disponível</b>	<b>Utilização Média</b>
Internação/Exportação	5.000	3.000
Carga perigosa	600	300
Importação	12.000	-
Produtos frigorificados	2.200	550

Fonte : Infraero, 2005.

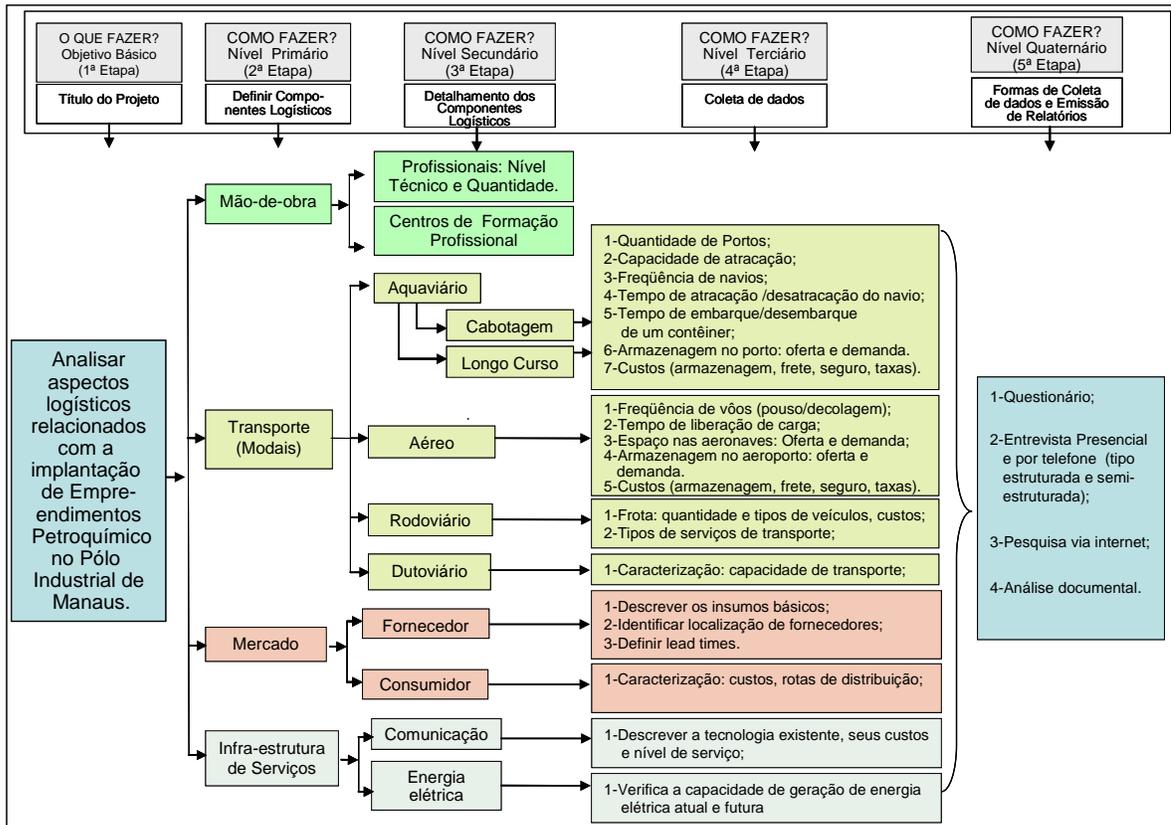
Em termos de custo do frete aéreo a Varilog, por exemplo, pratica o valor de R\$ 5.610,00 (US\$ 2.337) por um palete com capacidade aproximada para 2.200 Kg no percurso Manaus a Guarulhos.

Nas operações do terminal de desembarque de carga constatou-se que: a) a capacidade de desembarque é de até quatro (04) aeronaves simultaneamente, sendo três (03) de grande porte e uma (01) de médio porte; b) o tempo médio de desembarque é de três (03) horas no solo por aeronave e; c) a mão-de-obra empregada em média é de doze (12) pessoas por aeronave em operação.

#### **V.4 – Desenvolvimento do Objeto de Pesquisa**

Para a execução deste segmento do estudo elaborou-se o esquema apresentado na Figura 37. Nele constam as etapas que orientaram o presente relatório, servindo de instrução para o levantamento dos dados e informações pesquisados. No esquema podem-se identificar as cinco etapas, que incluem desde o título do projeto até as atividades de operacionalização, ou seja, parte-se do geral para o específico. Essa seqüência permite visualizar o início, o meio e o fim do trabalho, evitando o desperdício de tempo e recursos.

Figura 37 – Modelo esquemático para execução da pesquisa.



Fonte : Autor do segmento, 2005

A primeira etapa apresenta a idéia central do projeto que visa analisar os aspectos Logísticos relacionados com a implantação de Empreendimentos Petroquímico no Pólo Industrial de Manaus-PIM.

A segunda etapa apresenta os quatro componentes logísticos considerados estratégicos para o desenvolvimento do presente estudo, que são: a) mão-de-obra; b) transporte; c) mercado e; d) infra-estrutura.

Por sua vez, a terceira etapa apresenta o detalhamento dos componentes logísticos definidos na fase anterior. Assim, para a mão-de-obra foram levantados dados qualitativos e quantitativos, bem como a existência de Centros de Formação Técnico e Instituições de Ensino Superior. Quanto ao transporte foram analisados os modais

aquaviário, aéreo, rodoviário e dutoviário. No tocante ao mercado o estudo centrou-se no fornecimento de matéria-prima, neste caso a principal fonte é a bacia de Urucu no município de Coari e, nos mercados consumidores. Por fim, no componente infraestrutura foram destacados aspectos relevantes da geração de energia elétrica e da comunicação.

Ressalta-se que os componentes mencionados no parágrafo anterior, permitiram a elaboração de um conjunto de questões relevantes, conforme exposto na quarta etapa do esquema, onde constam:

### **Modais:**

- Modal aquaviário: quantidade de portos; capacidade de atracação; frequência de navios; espaço: tempo de atracação e desatracação do navio; tempo de embarque e desembarque de um contêiner; armazenagem no porto: oferta e demanda, custos com armazenagem, frete, seguro e taxas.

- Modal Aéreo: Frequência de vôos (pouso/decolagem); tempo de liberação de carga; espaço nas aeronaves (oferta e demanda); Armazenagem no aeroporto: oferta e demanda; Custos (armazenagem, frete, seguro, taxas);

- Modal Rodoviário: Quantidade e tipo de veículo, custos e tipos de serviços de transporte (relacionados aos empreendimentos petroquímicos);

- Modal Dutoviário: Caracterização do modal.

### **Mercado:**

- Fornecedor: Descrever os insumos básicos, identificar a localização de fornecedores; definir o tempo de transporte

- Consumidor: Custos, rotas de suprimento e distribuição;

## **Infra-estrutura:**

- Comunicação: tece comentário sobre a tecnologia existente;
- Energia Elétrica: Verificar a capacidade de geração de energia elétrica atual e futura.

### ***V.4.1 – A Infra-estrutura Logística do Pólo Industrial de Manaus***

Apresenta-se inicialmente a caracterização dos produtos selecionados como base para a elaboração de estudos preliminares relativos à implantação de empreendimentos petroquímicos no Pólo Industrial de Manaus. Em seguida, descrevem-se as condições de infra-estrutura logística existente no referido pólo.

#### ***V.4.1.1 – Caracterização dos Produtos***

O Quadro 33 apresenta a caracterização dos produtos selecionados para a elaboração do presente estudo. Verifica-se na coluna 01 as matérias-primas básicas - o gás natural, o eteno, o benzeno e o estireno - a serem utilizadas para a fabricação dos produtos. Na coluna 02 consta a origem de cada matéria-prima, ou seja, de onde ela será extraída e a sua forma de transporte até o PIM. A coluna 03 identifica os produtos selecionados para serem produzidos, que são: o metanol, a amônia/uréia, estireno, poliestireno e o EPS. Na coluna 04 verifica-se a caracterização de cada produto, enfocando suas propriedades, características básicas e cuidados com a segurança. A coluna 05 apresenta a quantidade de produção estimada para cada produto, conforme convencionado em reunião com o Prof. Victor Bomtempo da Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, o que inclui a definição de uma unidade padrão para transporte, por exemplo, tonelada, metro cúbico ou contêiner. Por fim, a coluna 06 apresenta os dados referentes ao mercado de destino para cada produto e os respectivos custos estimados por unidade padrão de transporte.

Quadro 33 – Caracterização dos potenciais produtos.

Matéria-prima (01)	Origem e meio de Transporte (02)	Produto (03)	Caracterização dos Produtos (04)	Estimativa de Produção (05)	Mercado de Destino e Custo (06)
<b>Gás Natural</b>	Bacia Petrolífera de Urucu - Município de Coari/AM. Transporte possível: Gasoduto.	Metanol	<u>Propriedades:</u> líquido, incolor, volátil, <i>inflamável</i> .  <u>Características:</u> baixa viscosidade, odor característico.  <u>Segurança:</u> evitar ex-posição, risco de irritações, náuseas, dor de cabeça.	- 2.000 ton/dia ou 2.500 m <sup>3</sup> /dia.  (2.000÷0,8gr/cm <sup>3</sup> = 2.500 m <sup>3</sup> /dia).	<u>Exportação</u> – estimativa 70% p/ Estados Unidos e Europa.  <u>Mercado nacional:</u> estimativa p/ o norte (5%), centro-oeste (5%), sudeste (10%) e nordeste (10%).  <u>Custo de transporte marítimo:</u>  -EUA-Manaus x EUA (Texas): Pode utilizar contrato variável por quantidade transportada, por exemplo: p/ 5.000 Ton, R\$ 144,00 (US\$ 60/Ton) e p/ 18.000 Ton, R\$ 72,00 (US\$ 30/Ton).  -Europa (Rotterdam)- Frete R\$ 192,20 ou US\$ 82/Ton (p/ 10.000 Ton). -Norte (Belém)-R\$135,00 (US\$ 56,25) com ICMS por tonelada.  -Centro-Oeste-Cuiabá Via Porto Velho R\$ 252,40/Ton (US\$ 105,16). Via Belém R\$280,16/Ton (US\$ 116,73).  -Salvador- 132,00/Ton (US\$ 55,00)  -São Paulo - 156,00/Ton (US\$ 65,00)
<b>Gás Natural</b>	Bacia Petrolífera de Urucu - Município de Coari/AM. Transporte possível: Gasoduto.	Amônia/Uréia (Uso: basicamente fertilizantes)	<u>Propriedades:</u> gás, incolor, <i>corrosivo</i> .  <u>Características:</u> odor sufocante, ataca superfícies de cobre e galvanizadas e em sua forma líquida pode atacar algumas formas de plásticos, borrachas e <i>coatings</i> ( <i>revestimentos</i> ).  <u>Segurança:</u> evitar exposição, risco de queimaduras.	-1.000 ton/dia de amônia que corresponde a aproximadamente a 2.000 ton/dia de uréia (considerar o transporte apenas para a uréia, que pode ser transportado em sacos por via rodoviária ou marítima)	<u>Mercado nacional:</u> norte, centro-oeste, sudeste, nordeste.  <u>Custo de transporte rodo-fluvial :</u>  -Norte (Belém)-135,00 (US\$ 56,25) com ICMS por tonelada.  -Centro-Oeste-Cuiabá Via Porto Velho R\$ 252,40/Ton (US\$ 105,16). Via Belém R\$280,16/Ton (US\$ 116,73).  <u>Custo de transporte marítimo:</u>  -Nordeste-R\$2.509,00 ou US\$ 1.045 por contêiner de 20' (26 Ton).  -Sudeste-R\$4.616,00 ou US\$ 1.923 por contêiner de 20' (26 Ton). Seguro incluso (0,35%).
<b>Eteno e Benzeno</b>	Eteno - a ser produzido no PIM com Gás Natural da Bacia Petrolífera de Urucu, e; Benzeno-a ser produzido no PIM e/ou comprado da Braskem (pólo de Camaçari-BA). Transporte possível: Marítimo.	Estireno	<u>Propriedades:</u> líquido, incolor, <i>inflamável</i> . <u>Características:</u> baixa viscosidade, odor forte. <u>Segurança:</u> evitar ex-posição, nocivo por inalação, risco de irritações. Ocorre polimerização.	- 250.000 ton/ano.  Obs.: o estireno já é importado pela Videolar do Golfo do México.	<u>Mercado Local:</u> a priori consumo local p/ produção de PS e EPS. Obs.: O excesso p/ mercado nacional (sudeste, nordeste).

Continuação:

Matéria-prima (01)	Origem e meio de Transporte (02)	Produto (03)	Caracterização dos Produtos (04)	Estimativa de Produção (05)	Mercado de Destino e Custo (06)
<b>Estireno</b>	A ser produzido no PIM a partir do eteno e benzeno.	Poliestireno Uso em eletro-eletrônicos, construção civil, embalagens.	<u>Propriedades:</u> sólido. <u>Tipos:</u> cristal e alto impacto (HI).  <u>Segurança:</u> o pó de PS pode causar irritação por inalação ou contato com a pele.	- 200.000 ton/ano	Mercado local (Manaus) 85% e, nacional (Sudeste) 15%.  <u>Custo de transporte marítimo:</u> Sudeste-Porto de Santos R\$ 4.600,00 ou US\$ 1.916 por contêiner de 40' (26 Ton). Seguro incluso (0,35%).
<b>Estireno</b>	A ser produzido no PIM a partir do eteno e benzeno.	EPS (Expandable polystyrene) Uso: embalagens e construção civil).	<u>Propriedades:</u> sólido, inodoro, leveza (baixa densidade).  <u>Características:</u> forma variada de apresentação, conhecido como isopor.	- 50.000 ton/ano	Mercado local (50%) e nacional (50%).  <u>Custo de transporte marítimo:</u> -Nordeste-2.509,00 ou US\$ 1.045 por contêiner de 40' (26 Ton). Seguro incluso (0,35%).  -Sudeste-Porto de Santos R\$ 4.600,00 ou US\$ 1.916 por contêiner de 40' (26 Ton).

Fonte : Autor do segmento, 2005

**Legenda:** Ton = Tonelada  
m<sup>3</sup> = Metro Cúbico  
gr/cm<sup>3</sup> = Grama por Centímetro Cúbico  
40' = 40 pés  
20' = pés

Ainda em relação ao Quadro 33 algumas questões importantes devem ser registradas. Devido ao estágio embrionário deste estudo, alguns dados referentes a produtos, a custos, a produção e a mercados de destino são estimados. Por exemplo, o metanol disposto na coluna 3, estima-se produzir 2.000 ton/dia, dos quais 70% para exportação aos Estados Unidos e a Europa. Os 30% restantes seriam destinados às regiões centro-oeste, nordeste e sudeste do País. Na mesma linha de raciocínio se encontra a definição dos custos de transporte. Dos vários contatos mantidos, inclusive, com empresas de fora de Manaus se conseguiu apenas estimativas de custos que servem de referência. Isto porque a falta de regularidade de transporte de produtos petroquímicos na região dificulta a emissão de orçamento que reflita a realidade de custos regionais. Evidentemente, que em um estágio mais adiantado do projeto, quando as empresas manifestarem suas disposições de se instalarem no PIM, bem como suas projeções de produção e mercado de destino, estudos mais precisos deverão ser realizados. Esta mesma situação se aplica aos outros produtos e não somente ao metanol.

#### **V.4.1.2 – Descrição de Mão-de-obra**

É notória a aceitação do fato de que o sucesso de um empreendimento empresarial, quer seja a sua implantação ou a gestão diária de suas rotinas depende da existência qualitativa e quantitativa de pessoal, ou seja, é necessário que haja pessoal qualificado e em quantidade suficiente para atender a demanda do empreendimento.

Em termos gerais, as empresas que atuam no setor petroquímico demandam um corpo de pessoal especializado, tais como administradores, contadores e advogados, que normalmente são demandados por empresas de outros pólos. Nesse particular a existência, no PIM, de diversos pólos industriais, dentre eles o pólo eletro-eletrônico, o ótico e o de duas rodas, abrigam empresas consideradas de classe mundial, inicialmente, atraídas pelos incentivos fiscais instituídos pelo Decreto-Lei no. 288 de 28 de fevereiro de 1967. Ao longo desse período - 38 anos - tem-se verificado um esforço expressivo de segmentos estratégicos da sociedade, tais como: o governo, os centros de formação técnica e as instituições de ensino superior, no sentido de prover pessoal qualificado e em quantidades demandadas pelas empresas ali instaladas.

Essa assertiva pode ser facilmente comprovada quando se compara, por exemplo, a quantidade atual de Instituições de Ensino Superior-IES em relação a existente na década de 60. Atualmente são vinte e uma (21) IES, sendo: três (3) Universidades, quatro (4) Centro Universitários, quatorze (14) Faculdades, contra uma Universidade na década de 60. Portanto, nesse particular, ou seja, no que se refere à existência de pessoal “não específico do processo produtivo” de empreendimentos petroquímicos, pode-se inferir que quantitativamente a mão-de-obra existente em Manaus pode atender as necessidades de implantação de empreendimentos petroquímicos. Todavia ratifica-se que, em termos qualitativos, os profissionais a serem absorvidos por tais empreendimentos sejam incluídos em programas de treinamento visando à absorção de competências específicas para cada planta a ser instalada.

Isso se justifica pelo fato de que cada planta do pólo petroquímico tem suas especificidades. Por exemplo, uma planta de “utilidades” que produz, dentre outros

produtos, o vapor, a água clarificada, a água potável, o ar de instrumentos e o nitrogênio, necessita de profissionais com formação diferenciada de uma planta de poliestireno.

Outra questão importante a ser considerada é que no PIM as atividades desenvolvidas por empreendimentos petroquímicos são extremamente incipientes, o que contribui para a quase inexistência de pessoal técnico qualificado com habilidades específicas em processo produtivo de empreendimentos petroquímicos. Em função desse fato, deve ser dedicada atenção especial às necessidades de mão-de-obra para o desempenho de funções específicas da área de produção, dentre elas: operadores de máquinas, técnicos em química e engenheiros químicos de diversas especialidades, tais como: engenheiros de processamento, engenheiros de polímeros, engenheiros mecânicos e de segurança.

Para a formação continuada de tais profissionais, uma estratégia a ser seguida é a celebração de parecerias em nível local, por exemplo, com o Centro Federal de Educação Tecnológica-CEFET, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial-SENAI e, Instituições de Ensino Superior. Por sua vez, em nível nacional despontam-se como potenciais parceiros a Universidade Federal da Bahia, a Universidade de São Paulo e a Universidade Federal do Rio de Janeiro que criou, em nível de graduação, o curso de Engenharia de Petróleo que nos últimos dois tem sido mais concorrido do que o curso de medicina.

Expõem-se, portanto, que as competências nacionais para treinamento e desenvolvimento de pessoal estão localizadas na região nordeste (Bahia), na região Sudeste (Rio de Janeiro e São Paulo) e na região Sul (Rio Grande do Sul), que abrigam os empreendimentos petroquímicos mais desenvolvidos do País.

Constatou-se, tanto no Rio de Janeiro quanto em Camaçari (BA), que o início de uma planta petroquímica demanda profissionais experientes em funções estratégicas. Por isso, é oportuno reconhecer a necessidade de contratação de profissionais das citadas regiões, haja vista, que em determinados casos a formação profissional pode demandar

alguns anos. Nesse particular, verificou-se em visita a Unidade de Polietileno da Braskem em Camaçari, que um profissional, em uma planta nova, se torna efetivamente produtivo a partir do terceiro ano de trabalho. Isto significa que para iniciar a produção em uma planta de polietileno, é necessário profissionais com experiência em plantas de produção de polietileno.

Para identificar o estado da arte, em Manaus, dessas qualificações foi realizado um levantamento em Centros de Formação Profissional, em IES e no Conselho Regional de Química, cujos resultados estão descritos a seguir.

a) Centro de Formação Profissional – O levantamento realizado em Centros de Formação Profissional, que atuam em nível técnico, constatou que apenas o Centro Federal de Educação Tecnológica-CEFET, tem curso regular de química. Conta com seis (6) turmas de Química Industrial, uma (1) turma de Química de Produtos Naturais, uma (1) turma de Química em Gestão Ambiental Industrial e uma (1) turma em nível de tecnólogo de Química Industrial. Cada turma é formada por 35 alunos e o curso tem duração de três anos.

b) Instituições de Ensino Superior – Verificou-se a existência de cursos de química, em nível de graduação, nas seguintes Instituições: a) Centro Federal de Educação Tecnológica-CEFET, tem um curso de Licenciatura em Química. Este curso tem duração de quatro (4) anos e conta com três (3) turmas de 30 alunos; b) Universidade Federal do Amazonas-UFAM, possui 548 alunos distribuídos nos cursos de Licenciatura e Bacharelado; c) Centro Universitário Luterano de Manaus-ULBRA, tem Curso de Engenharia de Química com duração de quatro anos e meio (4.5) e conta com 112 alunos. A primeira turma formou-se no primeiro semestre de 2005; d) Centro Universitário do Norte-UNINORTE, tem Curso de Licenciatura em Química com duração de 3 anos e meio e conta com 90 alunos matriculados. A primeira turma se formou em agosto de 2005.

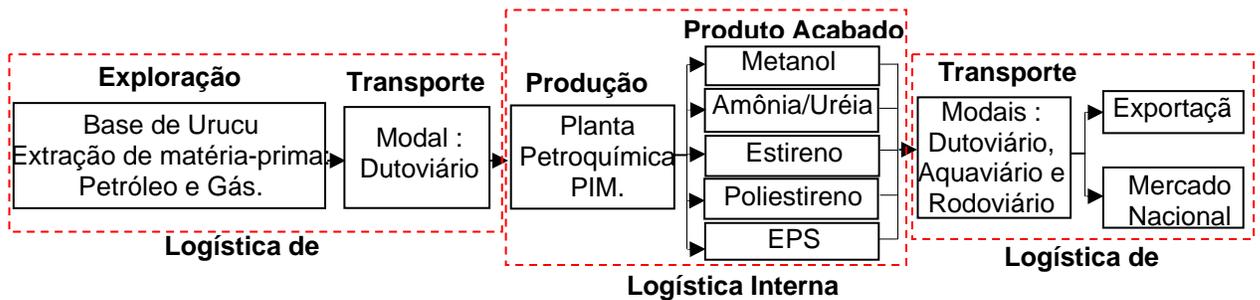
Ratifica-se, no entanto, que os técnicos e graduados não são especialistas em atividades ligadas a empreendimentos petroquímicos, sendo necessário, portanto, treinamento específico conforme mencionado anteriormente no presente tópico.

c) Outro órgão pesquisado foi o Conselho Regional de Química da 14ª Região que abrange os Estados do Amazonas, Acre, Roraima e Rondônia, possui 974 filiados. Seus dirigentes se colocaram a disposição para contribuir no que for possível, dentro de sua área de atuação, para a implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM.

#### ***V.4.1.3 – Descrição de Transportes***

Este tópico apresenta uma descrição das possibilidades viáveis de transporte regular para as matérias-primas e os produtos acabados a serem fabricados pelos empreendimentos petroquímicos a serem instalados no PIM. Ressalta-se que as propostas foram estruturadas por rotas de transportes. A Figura 38 apresenta o fluxo da cadeia produtiva do petróleo e gás referente aos empreendimentos mencionados. Nela se pode identificar a logística de suprimento, onde consta a exploração da matéria-prima (petróleo e gás) da base de Urucu localizada no Município de Coari-AM, bem como o transporte até o PIM. Em seguida, na logística interna se identifica a produção e os respectivos produtos acabados. Por fim, a logística de distribuição dos produtos acabados e os modais recomendados – dutoviário, aquaviário e rodoviário – para o transporte dos mesmos de Manaus aos Estados Unidos e a Europa, bem como, para o mercado nacional.

Figura 38 – Fluxo do processo produtivo da cadeia do petróleo e gás.



Fonte : Autor do segmento, 2005.

É oportuno descrever cada uma das fases logísticas apresentadas na figura acima.

### Transporte de Matéria-prima

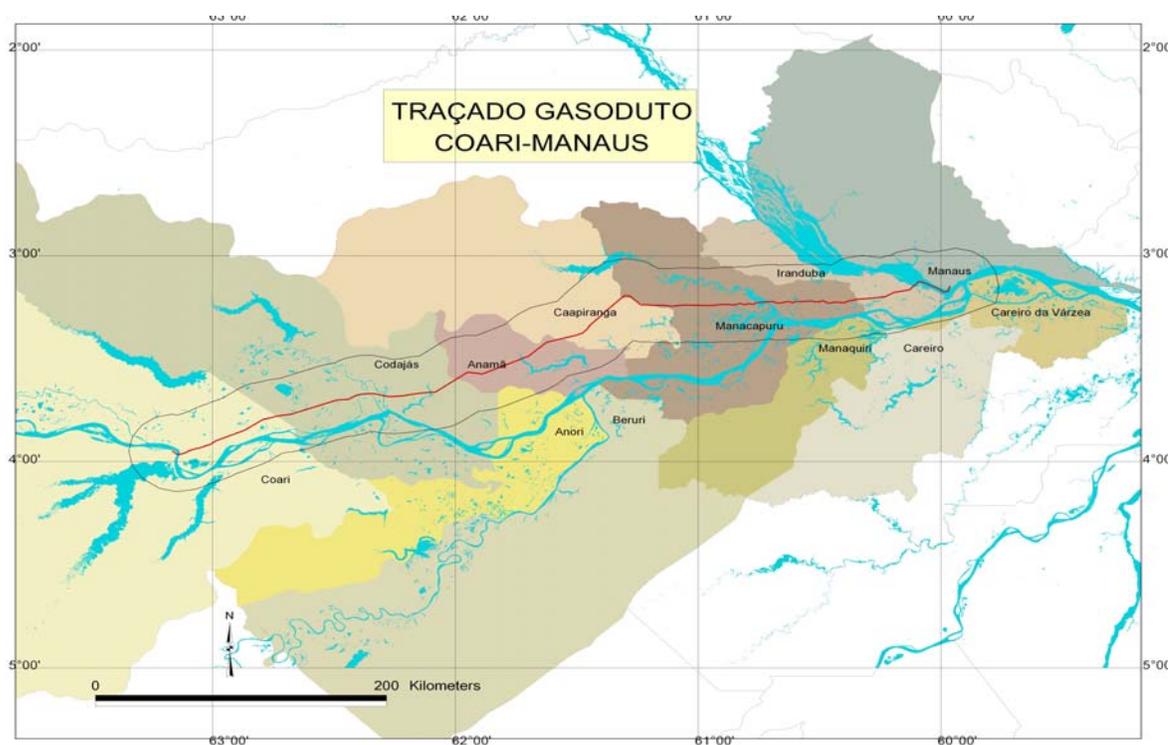
O transporte de matérias-primas, desde a fonte produtora no caso a Base de Operações Geólogo Pedro de Moura, conhecida como Base de Urucu, localizada no Município de Coari-AM a 650 km de Manaus até a PIM deve ser feito por meio do modal dutoviário.

Em termos de infra-estrutura salienta-se que a extensão do gasoduto Coari-Manaus é de 382,8 quilômetros e serão usados tubos de 20 polegadas de diâmetro. Seu traçado percorrerá os municípios de Coari, Codajás, Anamá, Caapiranga, Manacapuru, Iranduba e Manaus. Em todos esses municípios e também na cidade de Anori, que apesar de não constar no trajeto da obra faz parte do trecho compreendido até Manaus, serão construídos ramais para a distribuição de gás. Além disso, serão instaladas ramificações de fibra ótica que, por um lado, contribuirá para a implementação de um sistema efetivo de segurança com coleta de dados em tempo real das instalações do gasoduto e, por outro, contribuirá com o desenvolvimento dos sistemas de informações das localidades mencionadas.

Salienta-se, que no trecho entre Urucu e Coari será construído um GLP duto para o transporte de GLP (gás liquefeito de petróleo), com 278,8 quilômetros de extensão e

com tubos de 10 polegadas de diâmetro. Atualmente o transporte de GLP é feito pelo duto existente, de 18 polegadas, que será readaptado para transportar gás natural. Assim, o escoamento de gás desde sua produção em Urucu até a refinaria Isaac Sabbá (REMAN), que se constitui no principal ponto de consumo em Manaus, terá um trajeto de 662 quilômetros de extensão. Em seguida, tais matérias-primas seriam distribuídas diretamente às plantas de produção conforme demandas específicas. Finalmente, enfatiza-se que a conclusão das obras está prevista para o final de 2006. A Figura 39, mostra o trajeto do gasoduto desde Coari a Manaus.

Figura 39 – Mapa com identificação do trajeto do gasoduto Coari-Manaus



Fonte : EPIA/RIMA – Gasoduto Coari-Manaus.

## Processo de Fabricação

A configuração das instalações, dos empreendimentos petroquímicos deve se dar de modo que se tenha uma “Planta de Utilidades” localizada, de preferência, em uma posição equidistante das outras plantas. A função da Planta de Utilidades consiste em produzir os insumos básicos a serem utilizados pelas outras plantas - por exemplo: o

vapor, a água clarificada, a água potável, o ar de instrumentos e o nitrogênio -. O transporte desses insumos para as outras plantas para as outras plantas deve ser feito por modal dutoviário. Ratifica-se ainda que, por questões de segurança, a escolha do local para a instalação dos empreendimentos petroquímicos deve, impreterivelmente, considerar a existência de um “cinturão verde” ou algum outro tipo de isolamento de modo a evitar a aproximação de instalações residenciais.

### **Processo de Distribuição Física**

Baseado na análise da infra-estrutura existente e nas características dos produtos a serem fabricados no PIM, o transporte de produtos destinados ao consumo regional, nacional e para exportação deve ser feito por meio dos modais dutoviário, aquaviário e rodoviário. O dutoviário seria utilizado para o transporte de metanol, por exemplo, da planta ao navio. Nesse sentido, algumas configurações de rotas para a distribuição de produtos acabados são apresentadas a seguir.

- Transporte de Metanol - Exportação e Mercado Nacional.

Para efeito de estudos preliminares a produção do metanol foi estimada em 2.000 ton/dia, o que equivale a 14.000 ton/semana. Estima-se, também, que 70% serão destinados à exportação, cujos mercados que se espera atender são os Estados Unidos e a Europa. Os 30% restante serão destinados ao consumo nacional, sendo estimado: 5% para o norte, 5% para o centro-oeste, 10% para o sudeste e 10% para o nordeste.

O valor do frete para exportação pode variar em função da quantidade transportada. A título de ilustração menciona-se o caso do estireno importador do Golfo do México, onde o frete para 5.000 toneladas custa US\$ 60/ton e para 18.000 ton custa US\$ 30/ton. Isso significa a possibilidade de se celebrar contrato variável com o transportador.

Identifica-se no Quadro 34 que a estruturação do canal de distribuição do metanol pode ser feita com base em dois trechos. O primeiro seria transportar o produto da planta ao navio via dutoviário. O segundo seria de Manaus ao Golfo do México. Esta rota é praticada atualmente pela Videolar S. A., por isso está sendo utilizada como exemplo. Todavia, se poderiam estruturar outras rotas para portos diferentes dos Estados Unidos. Os custos tiveram como base os praticados pela empresa referenciada. Enfatiza-se que os custos utilizados em outras rotas desse estudo foram estimados devido a grande dificuldade de obter orçamentos das empresas consultados, inclusive de fora de Manaus. Elas alegaram que devido ao fato de não haver regularidade de transporte desses tipos de produtos na região fica difícil emitir um orçamento, pois o mesmo poderia não refletir os custos reais de transporte. Assim, algumas informações foram conseguidas somente por telefone.

Quadro 34 – Custo com frete para transporte de metanol para Estados Unidos (Golfo do México).

Proposta	Trecho	Modal	Tempo (dias)	QTD (ton)	Valor (R\$)
1ª	1º-Da Planta ao Navio (Manaus)	Dutoviário	Vai depender da capacidade da bomba e da quantidade de carga a ser transportada. Recomenda-se que a bomba tenha capacidade superior a 300m³/h.	-----	-----
	2º-Manaus / Golfo do México (EUA)	Marítimo	20	- Frete Manaus x USA (Texas): pode utilizar contrato variável por quantidade transportada. - Para 5.000 ton, 144,00 Reais (US\$ 60/ton) e para 18.000 ton 72,00 Reais (US\$ 30/ton).	

Fonte : Autor do segmento, 2005.

No caso da rota apresentada no Quadro 34, a exportação do metanol para o Porto de Roterdam na Holanda, obedece a dois trechos. O primeiro da planta ao navio via dutoviário, e o segundo de Manaus a Roterdam, via marítimo. O porto de Roterdam foi escolhido apenas como referência, mas poderia ser o Porto de Antuérpia na Bélgica. Na realidade, essas questões serão definidas com mais propriedade quando as empresas interessadas manifestarem suas intenções de se instalarem no PIM. A partir daí será possível criar cenários de exportação mais realistas.

Quadro 34 – Custo com frete para transporte de metanol para Europa (Roterdam).

Proposta	Trecho	Modal	Tempo (dias)	QTD (ton)	Valor (R\$)
1ª	1º-Da Planta ao Navio (Manaus)	Dutoviário	Vai depender da capacidade da bomba e da quantidade de carga a ser transportada. Recomenda-se que a bomba tenha capacidade superior a 300m³/h.	-----	-----
	2º-Manaus / Roterdam	Marítimo	30	-Europa (Roterdam) -Frete R\$ 192,20 ou US\$ 82/Ton.	

Fonte : Autor do segmento, 2005.

O Quadro 35 apresenta distribuição do metanol para o mercado nacional, neste caso para Belém. O transporte seria feito duto fluvial, visto que, o produto seria transporte da planta produtiva a balsa ou ao navio via duto e de Manaus a Belém via fluvial. A rota de Manaus a Belém, pode ser feita de balsa ou navio com tempo médio de 5 dias no trecho fluvial. O trajeto com extensão aproximada de 1.650 km desde o Rio Negro, em Manaus, a foz do Rio Amazonas em Belém apresenta profundidade que varia de 9 a 11 metros.

Quadro 35 – Custo com frete para transporte de metanol para Belém.

Proposta	Trecho	Modal	Tempo (dias)	QTD (ton)	Valor (R\$)
1ª Região Norte	1º-Da Planta ao Navio (Manaus)	Dutoviário (ou rodoviário, dependendo do produto)	Vai depender da capacidade da bomba e da quantidade de carga a ser transportada. Recomenda-se que a bomba tenha capacidade superior a 300m³/h.	-----	-----
	2º-Manaus / Belém	Fluvial	5	Norte (Belém) =135,00 (US\$ 56,25) com ICMS por tonelada.	

Fonte : Autor do segmento, 2005.

O Quadro 36 apresenta a distribuição do metanol para o mercado nacional, neste caso para Salvador. O transporte seria feito pelo modal duto-marítimo, visto que, o produto seria transporte da planta produtiva ao navio via duto e de Manaus a Salvador via marítimo.

Quadro 36 – Custo com frete para transporte de metanol para Salvador.

Proposta	Trecho	Modal	Tempo (dias)	QTD (ton)	Valor (R\$)
1ª Região Nordeste	1º-Da Planta ao Navio (Manaus)	Dutoviário	Vai depender da capacidade da bomba e da quantidade de carga a ser transportada. Recomenda-se que a bomba tenha capacidade superior a 300m³/h.	-----	-----
	2º-Manaus / Salvador	Marítimo	6	168,00/ton. (US\$ 70,00)	

Fonte : Autor do segmento, 2005.

O Quadro 37 apresenta a distribuição do metanol para o mercado nacional, neste caso para São Paulo, porto de Santos. O transporte seria feito pelo modal duto-marítimo, visto que, o produto seria transporte da planta produtiva ao navio via duto e de Manaus a São Paulo via marítimo.

Quadro 37 – Custo com frete para transporte de metanol para Santos.

Proposta	Trecho	Modal	Tempo (dias)	QTD (ton)	Valor (R\$)
1ª Região Sudeste	1º-Da Planta ao Navio (Manaus)	Dutoviário	Vai depender da capacidade da bomba e da quantidade de carga a ser transportada. Recomenda-se que a bomba tenha capacidade superior a 300m³/h.	-----	-----
	2º-Manaus / Santos	Marítimo	11	180,00 (US\$ 75,00)	

Fonte : Autor do segmento, 2005.

O Quadro 38 trás a distribuição do metanol para o mercado nacional, neste caso para Cuiabá. Cuiabá foi escolhida apenas como referência para efeito de estruturação de rotas para distribuição de produtos. O transporte seria feito pelo modal rodo-fluvial. O primeiro trecho seria da planta produtiva ao porto de Manaus, via rodoviária. O segundo trecho seria fluvial de balsa via Belém ou Porto Velho. O terceiro trecho seria rodoviário de Belém a Cuiabá ou de Porto Velho a Cuiabá.

Quadro 38 – Custo com frete para transporte de metanol para Cuiabá.

Proposta	Trecho		Modal	Tempo (dias)	QTD (ton)	Valor (R\$)
1ª Região Centro-oeste	1º Da Planta ao Porto em Manaus. (Caminhão-tanque)	2º Do porto a Cuiabá via Porto Velho	Rodo-fluvial		-----	252,40/ton (US\$ 105,16).
		2º Do porto a Cuiabá via Belém				280,16/ton (US\$ 116,73).

Fonte : Autor do segmento, 2005.

- Transporte de Amônia/Uréia - Mercado Nacional.

A amônia é um gás corrosivo utilizado na produção da uréia, que por sua vez é matéria-prima para a produção de fertilizantes. Devido a sua característica física, em formato de grânulos, a uréia apresenta melhores condições de transporte. Por essa razão, foi

convencionado, em reunião realizada no Rio de Janeiro em 05 de setembro do corrente, com o Prof. Victor Bomtempo (UFRJ), que a uréia deve ser produzida no PIM e destinada ao abastecimento do mercado nacional. Esse procedimento evitará o transporte de amônia para a fabricação de uréia em outra região.

Para efeito do presente estudo foi definido que a produção de amônia será de 1.000 ton/dia e de uréia em torno de 2.000 ton/dia. Essa produção se destinará ao abastecimento do mercado nacional, ou seja, as regiões norte, centro-oeste, sudeste, nordeste, cujas quantidades serão definidas oportunamente. Para cada região foi escolhida uma cidade como referência visando o cálculo estimado de custo com frete para subsidiar os tomadores de decisão em futuros projetos. Os custos com frete ficarão, então, distribuídos conforme o Quadro 39.

Quadro 39 – Custo com frete para transporte de uréia para as Regiões N, NE, SE e CO.

Proposta	Trecho		Modal	Tempo (dias)	QTD (ton)
Região Norte (Referência Belém)	1º Da Planta a balsa (Manaus)		Rodoviário	5	135,00 (US\$ 56,25) com ICMS por ton.
	2º Manaus / Belém		Fluvial		
Região Nordeste	Salvador		Marítimo	6	2.509,00 ou US\$ 1.045 por contêiner de 20' (26 ton). Seguro incluso (0,35%).
Região Sudeste	Santos		Marítimo	11	4.616,00 ou US\$ 1.923 por contêiner de 20' (26 ton). Seguro incluso (0,35%).
Região Centro-oeste	1º Da Planta ao Porto em Manaus.	2º Do porto a Cuiabá via Porto Velho	Rodo-fluvial	9	252,40 (US\$ 105,16) por ton.
		2º Do porto a Cuiabá via Belém		10	280,16 (US\$ 116,73) por ton.

Fonte : Autor do segmento, 2005.

- Transporte de Estireno - Mercado Local.

Para efeito do presente estudo a produção de estireno foi estimada em 250.000 ton/ano, que corresponde a 20.834 ton/mês. Toda a produção será consumida pelo próprio PIM, na fabricação de poliestireno e EPS. Portanto, o transporte do estireno entre as plantas será feito por meio do modal dutoviário.

- Transporte de Poliestireno - Mercado Nacional.

Os cálculos de valores para produção e transporte de poliestireno foram feitos com base em uma produção estimada de 200.000 ton/ano. Foi considerado que 85% serão consumidos pelas empresas do PIM, e 15% para abastecimento do mercado nacional, possivelmente o sudeste. Esse percentual representa 30.000 ton/ano que correspondem a 2.500 ton/mês ou 625 ton/semana. Considerando que cada contêiner de 40 pés tem capacidade para transportar 26 toneladas, seriam necessários 24,03 contêineres por semana. Os custos com frete ficariam, então, distribuídos conforme o Quadro 40.

Quadro 40 – Custo com frete para transporte de poliestireno para o SE.

Proposta	Trecho	Modal	Tempo (dias)	QTD (Ton)
Região Sudeste	1º Da Planta ao navio (Manaus)	Rodoviário	11	2.509,00 ou US\$ 1.045 por contêiner de 20' (26 ton). Seguro incluso (0,35%).
	2º Manaus / Santos	Marítimo		

Fonte : Autor do segmento, 2005.

- Transporte de EPS - Mercado Nacional.

Foi considerada para efeito de cálculos de transporte uma produção de 50.000 ton/ano, sendo 50% para consumo do PIM, e 50% para mercado nacional, possivelmente o nordeste e sudeste. Os custos com frete ficariam, então, distribuídos conforme o Quadro 41.

Quadro 41 – Custo com frete para transporte de EPS para as Regiões NE e SE.

Proposta	Trecho	Modal	Tempo (dias)	QTD (Ton)
Região Nordeste	1º Da Planta ao navio (Manaus)	Rodoviário	06	2.509,00 ou US\$ 1.045 por contêiner de 40' (26 ton). Seguro incluso (0,35%).
	2º Manaus / Salvador	Marítimo		
Região Sudeste	1º Da Planta ao navio (Manaus)	Rodoviário	11	4.600,00 ou US\$ 1.916 por contêiner de 40' (26 ton). Seguro incluso (0,35%).
	2º Manaus / Santos	Marítimo		

Fonte : Autor do segmento, 2005.

A Figura 40 apresenta um mapa com as rotas de distribuição dos produtos acima mencionados para o mercado nacional. Pode-se identificar 4 rotas, sendo 2 rodo-fluvial e 2 marítimas. A rota 1 Rodo-fluvial conecta Manaus a Belém. A Rota-fluvial 2 conecta Manaus a Cuiabá via Belém ou via Porto Velho. A Rota marítima 1 conecta Manaus a Salvador, e por fim a Rota marítima 2 que conecta Manaus a Santos, em São Paulo.

Figura 40 – Rotas de distribuição de produtos para o mercado nacional.



- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 2px; background-color: black; margin-right: 5px;"></span> Modal Rodo-Fluvial ou Marítimo ( 1 )                 </li> <li> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 2px; background-color: brown; margin-right: 5px;"></span> Modal Rodo-Fluvial ( 2 )                 </li> <li> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 2px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> Modal Marítimo. ( 1 )                 </li> <li> <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 2px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></span> Modal Marítimo ( 2 )                 </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manaus / Belém.</li> <li>Manaus / Cuiabá.</li> <li>Manaus / Salvador.</li> <li>Manaus / Santos.</li> </ul> |
|--|---|

Quadro 42 – Resumo do transporte aquaviário e custos associados para petroquímicos.

Produto (01)	Caracterização dos Produtos (02)	Estimativa de Produção (03)	Mercado de Destino e Custos (04)
<b>Metanol</b>	<p><u>Propriedades:</u> líquido, incolor, volátil, inflamável.</p> <p><u>Características:</u> baixa viscosidade, odor característico.</p> <p><u>Segurança:</u> evitar ex-posição, risco de irritações, náuseas, dor de cabeça.</p>	<p>- 2.000 ton/dia ou 2.500 m<sup>3</sup>/dia.</p> <p>(2.000÷0,8 gr/cm<sup>3</sup>=</p> <p>2.500 m<sup>3</sup>/dia).</p>	<p><u>Exportação</u> – estimativa 70% p/ Estados Unidos e Europa.</p> <p><u>Mercado nacional:</u> estimativa 30% p/ o norte, centro-oeste, sudeste, nordeste.</p> <p><u>Custo de transporte marítimo</u>  EUA - Frete Manaus x EUA (Texas):  Pode utilizar contrato variável por quantidade transportada, por exemplo:  p/ 5.000 ton, R\$144,00 (US\$ 60/ton) e  p/ 18.000 ton R\$ 72,00 (US\$ 30/ton)</p> <p>- Europa (Rotterdam) - Frete R\$ 192,20 ou US\$ 82/ton (p/ 10.000 ton)</p> <p>-Norte - Belém (Fluvial) 135,00 (US\$ 56,25) com ICMS por tonelada.</p> <p>-Centro-oeste - (rodo-fluvial) 280,16 (US\$ 116,73) por tonelada.</p> <p>- Salvador - 132,00/ton (US\$ 55,00)</p> <p>- Santos - 156,00/ton (US\$ 65,00)</p>
<b>Amônia/ Uréia</b>	<p><u>Propriedades da Amônia:</u> gás, incolor, corrosivo.</p> <p><u>Características:</u> odor sufocante, ataca superfícies de cobre e galvanizadas e em sua forma líquida pode atacar algumas formas de plásticos, borrachas e coatings.</p> <p><u>Segurança:</u> evitar exposição, risco de queimaduras.</p>	<p>-1.000 ton/dia de amônia que corresponde a aproximadamente 2.000 ton/dia de uréia (considerar o transporte apenas para a uréia, que pode ser transportado em sacos via modal rodoviário ou marítimo).</p>	<p><u>Mercado nacional:</u> Basicamente para a produção de fertilizantes.</p> <p><u>Custo de transporte:</u>  -Norte (Belém-rodo-fluvial) R\$135,00 (US\$ 56,25) com ICMS por tonelada.</p> <p>-Centro-oeste -(rodo-fluvial via Porto Velho) R\$ 252,40 (US\$ 105,16) por tonelada. Via Belém R\$ 280,16 (US\$ 116,73) por tonelada.</p> <p>-Nordeste (Salvador) = Frete 2.509,00 Reais ou US\$ 1.045 por contêiner de 20' (26 ton). Seguro incluso (0,35%). (Cabotagem).</p> <p>-Sudeste (Santos) - Frete R\$ 4.616,00 ou US\$ 1.923 por contêiner de 20' (26 ton). Seguro incluso. (Cabotagem).</p>
<b>Estireno</b>	<p><u>Propriedades:</u> líquido, incolor, inflamável.</p> <p><u>Características:</u> baixa viscosidade, odor forte.</p> <p><u>Segurança:</u> evitar exposição, nocivo por inalação, risco de irritações. Ocorre polimerização.</p>	<p>- 250.000 ton/ano.</p> <p>Obs.: o estireno já é importado pela Videolar do golfo do México.</p>	<p><u>Mercado Local:</u> a priori consumo local p/ produção de PS e EPS.</p> <p>Obs.: O excesso p/ mercado nacional (sudeste, nordeste).</p>

Continuação:

<b>Produto (01)</b>	<b>Caracterização dos Produtos (02)</b>	<b>Estimativa de Produção (03)</b>	<b>Mercado de Destino e Custos (04)</b>
<b>Poliestireno</b>	<u>Propriedades:</u> sólido. Tipos: cristal e alto impacto (HI). <u>Segurança:</u> o pó de PS pode causar irritação por inalação ou contato com a pele.	- 200.000 ton/ano	Mercado local e nacional (eletro-eletrônicos, construção civil, embalagens).  <u>Custo de transporte marítimo:</u> Nordeste (Salvador): frete R\$156,00 (US\$ 65,00) por tonelada.
			- Sudeste (Porto de Santos): frete ficaria em torno de 212,00 Reais (US\$ 88,00) por tonelada.
<b>EPS</b>	<u>Propriedades:</u> sólido, inodoro, leveza (baixa densidade).  <u>Características:</u> forma variada de apresentação, conhecido como isopor.	-50.000 ton/ano	Mercado local e nacional (embalagens e construção civil). <u>Custo de transporte marítimo p/ "1 tonelada":</u>  -Nordeste (Salvador): frete 156,00 Reais (US\$ 65,00) por tonelada.  -Sudeste (Porto de Santos): frete ficaria em torno de 212,00 Reais (US\$ 88,00) por tonelada.

Fonte : Autor do segmento, 2005.

#### **V.4.1.4 – Descrição de Mercado**

Os dados e informações referentes a esse componente foram divididos em duas etapas. A primeira corresponde à logística de suprimento de matérias-primas, neste caso, o gás e o petróleo. A segunda corresponde à logística de distribuição que é responsável por levar os produtos acabados – o metanol, a amônia e a uréia, o estireno, o poliestireno e o EPS – ao mercado consumidor. Ratifica-se que o detalhamento dessas duas etapas está descrito na primeira deste segmento e na presente.

#### **V.4.1.5 - Descrição de Infra-Estrutura de Serviços**

A infra-estrutura de serviço é o último componente escolhido para a elaboração do presente estudo. Este componente foi dividido em dois sub-componentes, ou seja:

## **Comunicação**

A infra-estrutura de comunicação existente em Manaus, oferece serviços compatíveis com as demandas das empresas, tanto em termos de qualidade quanto em capacidade. Os sistemas existentes permitem às empresas conexão com qualquer parte do mundo, estabelecendo assim as condições adequadas para o gerenciamento integrado da cadeia e, por conseguinte, o aumento de produtividade. Dessa forma, cada empreendimento poderá definir sua própria estrutura de comunicação.

## **Energia Elétrica**

A energia elétrica, por sua vez, apresenta alguns desafios a serem vencidos. Um deles diz respeito à geração de energia, cuja capacidade instalada atual é de 1.072,7 MW. Essa capacidade atende quase em seu limite máximo a demanda atual. Todavia, a projeção até 2007 é de disponibilizar mais 300 MW e, até 2012 estima-se disponibilizar 500MW. O outro desafio consiste no fato de que esse aumento de capacidade deverá ser acompanhado do aumento de linhas de transmissão. Assim, a geração de energia elétrica se configura em um entrave que pode comprometer a implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM.

### ***V.4.1.6 – Considerações Referentes à Competitividade de Empreendimentos Petroquímicos a serem Instalados no PIM***

Existem alguns aspectos que favorecem a competitividade dos empreendimentos que se instalarem no PIM, dentre eles pode-se destacar:

a) A posição geográfica - É importante ressaltar que a posição geográfica do PIM, associada à condição de perenidade do Rio Amazonas, permitem o acesso, via oceano atlântico, aos principais mercados do mundo. Além disso, os rios permitem também o acesso aos países andinos, que podem atuar como consumidores e fornecedores de matérias-primas.

b) Existência de Matéria-prima - No Amazonas existem reservas de petróleo e gás que são as matérias-primas básicas de empreendimentos petroquímicos, ao mesmo tempo em que a Petrobras está prospectando novas reservas. Ressalva-se apenas que o sucesso na prospecção de novas reservas é fundamental para a implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM, no tocante ao fornecimento de matéria-prima;

c) Incentivos Fiscais - O PIM está localizado em uma área incentivada, o que pode representar uma redução significativa na carga tributária;

d) A história do PIM contribuiu para a criação de lideranças empresariais, políticas e educacionais acostumadas com desafios pertinentes aos aspectos técnicos e legais próprios das atividades desenvolvidas na Zona Franca de Manaus. Certamente, este fato contribuiria para a redução do tempo de adequação dos empreendimentos petroquímicos no PIM;

e) Estrutura para a formação de pessoal técnico qualificado - Em Manaus existem Instituições de Ensino Superior e Centros de Formação Profissional capazes de criar as condições para gerar as competências demandadas por empreendimentos petroquímicos;

f) A existência de pólos industriais, tais como: o eletro-eletrônico, o ótico, o de duas rodas, o plástico e o de bebidas se configuram como potenciais consumidores dos empreendimentos petroquímicos que se instalarem no PIM, e criam as bases para futuros *clusters*;

e) A infra-estrutura de comunicação existente no PIM permitiria a integração de toda a cadeia produtiva, com impacto positivo na redução de custo e aumento de produtividade;

Por fim, ressalta-se que se optou por desenvolver esse item de competitividade comparativa com base em uma descrição qualitativa, visto que, os dados disponíveis, sobretudo de custos, nessa fase do estudo não asseguram as condições adequadas

para uma análise quantitativa de competitividade de empreendimentos que vierem a se instalarem no PIM comparativamente a outros já existentes.

#### ***V.4.1.7 – Fatores que poderiam comprometer a Competitividade de Empreendimentos Petroquímicos a serem Instalados no PIM***

a) Geração de Energia Elétrica – Atualmente, em Manaus, a capacidade de geração de energia elétrica é de 1.072,7 MW. Por sua vez, o consumo representa quase que 100% da capacidade gerada. Além disso, as instalações de distribuição de energia elétrica carecem de investimentos urgentes. Assim, dois desafios precisam ser vencidos um na geração e o outro na distribuição de energia elétrica.

b) Mão-de-obra - A inexistência de pessoal técnico qualificado em atividades petroquímicas poderia representar, pelos menos, nos cinco primeiros anos de atividade um desafio com impacto negativo na competitividade em relação a outros centros onde essa competência já está instalada.

c) Os investimentos iniciais na criação da infra-estrutura necessária as operações de suprimento, produção e distribuição dos produtos.

### **V.5 – Conclusão e Recomendações**

Os levantamentos feitos para a concretização do presente estudo, possibilitaram a formatação de algumas conclusões e recomendações notadamente importantes para a implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM, conforme descritas a seguir:

a) A implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM se traduz em uma necessidade estrategicamente importante para a integração e o desenvolvimento da região, devido ao fato de ser, esses empreendimentos, parte de uma indústria de base que apoiará outras indústrias existentes no Pólo Industrial de Manaus. Soma-se a essa assertiva a existência de matéria-prima - gás e petróleo – na região, bem como o esforço da Petrobras na prospecção de novos poços, cujo sucesso representará a

garantia de fornecimento de matéria-prima, a médio e longo prazo, visto que as reservas, cita-se de gás, atualmente conhecidas estão, a priori, comprometidas com a geração de energia elétrica. Assim, recomenda-se que se dedique especial atenção a esse fato.

b) Sabe-se da existência de iniciativas bem sucedidas de implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM, cita-se o caso da Videolar S. A. Todavia, ele não é um pólo industrial especializado em produtos petroquímicos. Por essa razão, demandará investimentos em pessoal e em outros componentes de sua infra-estrutura, tais como:

- Investimento em mão-de-obra. Para o treinamento e desenvolvimento de pessoal, recomenda-se a celebração de parcerias com os Centros de Formação Profissional e as Instituições de Ensino Superior visando à formatação de eventos, tais como: cursos, seminários, oficinas de trabalho e congressos com intuito de gerar competências petroquímicas, sobretudo, na área de produção, em funções tais como: Operadores de Máquinas, Técnicos em Química e Engenheiros Químicos de diversas especialidades - dentre elas, Engenheiros de Processamento, Engenheiros de Polímeros, Engenheiros Mecânicos e de Segurança -, de acordo com as necessidades gerais e específicas de cada empreendimento.

Isso se justifica pelo fato de que cada tipo de planta do pólo petroquímico tem suas especificidades. Por exemplo, uma planta de “utilidades” que produz, dentre outros produtos, o vapor, a água clarificada, a água potável, o ar de instrumentos e o nitrogênio, necessita de profissionais com formação diferenciada de uma planta de poliestireno. Por isso, pode-se afirmar que os empreendimentos petroquímicos que se instalarem no PIM, para início de produção, terão que importar pessoal qualificado de plantas localizadas na Bahia, no Rio de Janeiro, em São Paulo ou no Rio Grande do Sul. Evento dessa natureza ocorreu com a implantação da empresa Rio Polímeros-Riopol (RJ) que contratou pessoal técnico da Braskem de Camaçari (BA).

- Investimentos em infra-estrutura portuária. Recomenda-se que os investimentos sejam direcionados para: a construção de uma plataforma (píer) exclusiva para o embarque e desembarque de produtos de empreendimentos petroquímicos; a implantação de sistema de informação adequado às necessidades operacionais da plataforma; as instalações de armazenagem, movimentação e transporte de produtos. Por exemplo, para a uréia recomenda-se a instalação de esteiras transportadoras que conduzam o produto do armazém até o interior do navio. Recomenda-se, também, que a área de armazenagem do EPS seja mantida a uma temperatura de até 27° para a máxima vida útil do produto. Tais investimentos deverão, oportunamente, ser objeto de estudos especializados a fim de quantificá-los adequadamente. Ratifica-se que essas condições se aplicam apenas nos casos de produtos que não possam ser transportados diretamente das plantas de produção para os navios.

- Frequência de Navios: Investimento qualitativo (negociação) com os embarcadores quanto à frequência de navios para transportar, por exemplo, o metanol e a uréia, visto que, em si confirmando as projeções quantitativas de produção utilizadas no presente estudo, serão necessários navios com viagens exclusivas para esse fim.

- Modal Rodoviário: Recomenda-se que os investimentos priorizem a frota de veículos especializados em transporte de produtos líquidos inflamáveis, bem como, o pessoal envolvido nas atividades de manuseio e movimentação desse tipo de material. Por exemplo, estima-se que 5% do metanol (30 toneladas por dia) sejam destinados a região centro-oeste, isso significa despachar diariamente um caminhão tanque para esse destino via Belém ou Porto Velho.

- Instalações das Unidades de Produção: Recomenda-se que a configuração, em termos de instalação, dos empreendimentos petroquímicos ocorra de modo que se tenha uma “Planta de Utilidades” localizada, de preferência, em uma posição equidistante das outras plantas. A função dessa Planta de Utilidades consiste em produzir os insumos básicos a serem utilizados pelas outras plantas - por exemplo, o vapor, a água clarificada, a água potável, o ar de instrumentos e o nitrogênio -. Como

já mencionado, o transporte de todos esses insumos entre as plantas deve ser feito por modal dutoviário. Recomenda-se ainda que, por questão de segurança, a escolha do local para a instalação dos empreendimentos petroquímicos deve impreterivelmente considerar a existência de um “cinturão verde” ou algum outro tipo de isolamento de modo a evitar a aproximação de instalações residenciais.

- Investimento em geração de energia elétrica : Recomenda-se que sejam definidas e executadas políticas bem planejadas e executadas no sentido de aumentar a geração e distribuição de energia elétrica no PIM. É muito provável, que as condições existentes atualmente não suportariam a implantação de empreendimentos petroquímicos.

## VI – A DIMENSÃO FISCAL

O presente relatório expõe os resultados obtidos do componente fiscal do Estudo sobre Viabilidade de Empreendimentos Petroquímicos para o Pólo Industrial de Manaus. O intuito é de levantar e analisar instrumentos de fomento utilizados ou disponibilizados para a indústria petroquímica em países do globo, assim como no Brasil. O relatório tem consigo os seguintes objetivos:

- Caracterizar os principais padrões internacionais das políticas de incentivos fiscais e financeiros, sem o intento de ser exaustivo.
- Analisar a estrutura de incentivos fiscais para o setor no Brasil.
- Analisar a situação atual de incentivos para o setor no Amazonas.
- Analisar quais seriam os principais pontos de conflitos em termos de incentivos fiscais e financeiros no Amazonas, em relação ao resto do Brasil.
- Considerar que instrumentos fiscais e financeiros necessitariam ser criados para dotar um eventual empreendimento petroquímico (um projeto dentro de unidade fabril já instalada; ou uma nova planta industrial; ou mesmo um pólo petroquímico), no Amazonas, de sorte que o mesmo tenha competitividade.

O segmento está dividido em duas grandes partes, antecidas por um breve comentário acerca dos procedimentos metodológicos. A primeira dessas grandes partes é atinente ao âmbito internacional. Nela, foram selecionados países onde se constatou a presença de aglomerações de empreendimentos petroquímicos e para os quais se conseguiu obter informações acerca dos mecanismos de fomento que a indústria petroquímica usufrui.

A segunda grande parte versa sobre o Brasil. A abordagem seguiu uma seqüência de abrangência territorial: instrumentos, mecanismos de fomento em nível nacional, da Amazônia Legal, da Região Norte, a cargo da Suframa e, por fim, em nível do Estado do Amazonas.

## VI.1 – Etapas do Trabalho e Procedimentos Metodológicos

A pesquisa será desdobrada em três frentes: âmbito internacional, nacional e no âmbito específico do Pólo Industrial de Manaus e da região de atuação da Suframa – Amazônia Ocidental e Área de Livre-Comércio de Macapá-Santana. Ressalve-se que, embora se possa tomar o mercado regional de destino para empreendimentos petroquímicos como sendo toda a Amazônia, para o componente fiscal particularmente, é útil o trabalho em cima do espaço geográfico de atuação da Suframa em virtude dos estímulos fiscais que lhe são peculiares.

No escopo internacional, os procedimentos adotados são os seguintes:

- *Identificação dos centros produtores mundiais dos bens selecionados*, que, até o momento, englobam os seguintes produtos: metanol, estireno, poliestireno (PS), poliestireno expandido (EPS), polietilenos, amônia. Cumpre expor que a definição dos principais *loci* de produção por si só já limita as áreas a serem estudadas, mas a tendência é que se proceda uma seleção dos referidos pólos petroquímicos/concentrações de fabricantes em virtude da preemência no cumprimento dos prazos acordados. Nessa direção, o viés consiste em privilegiar aqueles situados em economias emergentes, sem excluir de todo centros de produção nos países avançados.
- *Análise dos mecanismos de financiamento adotados nesses centros*, incluindo pesquisa sobre arranjos e instituições de fomento, como: “Eximbanks”; Bancos de Desenvolvimento; Arranjos Subnacionais etc.
- *Análise dos incentivos fiscais vigentes nos principais centros produtores*, como segue:
  - Será usado como possível ponto de partida ou, melhor, como balizamento geral a publicação *Worldwide Corporate Tax Guide - 2005* da Ernst & Young;
  - *Pari passu* executar-se-á pesquisa sobre mecanismos de estímulos fiscais, mormente tributários.

Em nível de Brasil, o tratamento visa abarcar os pontos abaixo:

- *Análise do quadro geral das condições de financiamento e de incentivos fiscais no País.*
- *Identificação e análise das novas medidas e instrumentos de fomento à produção no âmbito da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), capitaneada pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).*
- *Identificação e análise de mecanismos de incentivos fiscais subnacionais – estaduais; municipais; ou sob os auspícios de política(s) federal(is) específica(s), a exemplo daquelas conduzidas pelo Ministério da Integração Nacional – que por ventura usufruam os estabelecimentos integrantes de pólos petroquímicos.*

No tange ao Pólo Industrial de Manaus, bem como ao território cujo raio de ação da Suframa atinge, a abordagem encampará os esforços abaixo descritos:

- *Análise do quadro específico das condições de financiamento e de incentivos fiscais na Amazônia/ área de atuação da Suframa.*
- *Análise dos instrumentos sob gestão da Suframa e as peculiaridades da cadeia produtiva petroquímica, seguida de eventuais sugestões de aprimoramentos.*
- *Análise dos instrumentos sob gestão das esferas subnacionais (Governo do Estado, Prefeitura).* Um exemplo patente dessa etapa consiste em analisar as recentes mudanças na legislação tributária do Estado do Amazonas, na qual se encontram, sobretudo, os incentivos fiscais e as exigências para seu usufruto atinentes ao Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal de Comunicação (ICMS).

## **VI.2 – Estímulos Financeiros e Fiscais no Mundo**

A presente seção diz respeito aos mecanismos de estímulo à produção, financeiros ou fiscais, vigentes em países e respectivos pólos ou áreas concentradoras de empreendimentos petroquímicos. A idéia básica consiste em montar um pano de fundo para melhor analisar os mecanismos de estímulos ao setor produtivo disponíveis no Estado do Amazonas, sejam eles de origem federal, incluindo aí tanto os incentivos

fiscais da Zona Franca de Manaus, quanto aqueles disponíveis para o Brasil como um todo, sejam de mecanismos subnacionais. Assim, pretende-se ter uma perspectiva a partir das iniciativas em curso em outras paragens do globo no sentido de fomentar empreendimentos petroquímicos.

Dentre as possibilidades de produção a partir da oferta de matéria-prima oriunda de Urucu para fins não necessariamente energéticos, estão o metanol; a tríade de produtos estireno – poliestireno – poliestireno expandido (S-PS-EPS), que podem compor um único encadeamento produtivo e a amônia, insumo para a produção de adubos e fertilizantes, dentre outros produtos.

Além dos dados fornecidos pela equipe do Prof. Dr. José Vitor Bomtempo, empreendeu-se um esforço complementar para o caso da cadeia “S-PS-EPS”, no sentido de identificar centros produtores, mediante uma averiguação dos principais exportadores e importadores através do banco de dados COMTRADE (*Commodity Trade Statistics Database*) da ONU. As listas dos vinte maiores exportadores e importadores de estireno, PS e EPS em 2003 constam do apêndice estatístico. Ademais, é útil observar quem são os grandes *players* mundiais da indústria química (na qual se insere a petroquímica), conforme mostra a tabela abaixo.

Tabela 17 – Maiores companhias da Indústria Química do mundo – 2002

<b>Companhias</b>	<b>Vendas (US\$ Bilhões)</b>	<b>Companhias</b>	<b>Vendas (US\$ Bilhões)</b>
1) Basf (Alemanha)	28,0	11) Akzo Nobel (Holanda)	10,6
2) Dow (EUA)	27,6	12) ICI (Inglaterra)	9,5
3) DuPont (EUA)	24,6	13) Mitsubishi (Japão)	9,4
4) Exxon Mobil (EUA)	20,3	14) Mitsui (Japão)	8,8
5) Total (França)	20,3	15) Air Liquide	8,3
6) Formosa (Taiwan)	20,1	16) Toray Industries (Japão)	8,2
7) Bayer (Alemanha)	19,7	17) Huntsman (EUA)	8,1
8) BP (Inglaterra)	13,0	18) Sabic (Arábia Saudita)	8,1
9) Degussa (Alemanha)	12,3	19) Dainippon (Japão)	8,0
10) Shell (Holanda/Inglaterra)	11,5	20) General Eletric (EUA)	7,6

Fonte: Chemical Week, 2002, apud Gomes, Dvorsak, Heil (2005).

A combinação dessas informações e a disponibilidade ou não de outras referentes a políticas ou mecanismos de fomento para os empreendimentos em questão nos países onde a petroquímica tem vulto conduziram à seleção dos seguintes países: Estados Unidos, República da Coreia e República Popular da China (RPC).

### **VI.2.1 – EUA**

A maior economia do mundo dispõe de um cabedal amplo de estímulos financeiros e fiscais. Todavia parcela expressiva deles passa despercebida de uma análise superficial devido ao fato de estar a cargo das esferas governamentais subnacionais.

Primeiramente serão enumerados instrumentos de estímulo à produção de caráter federal. Depois, o enfoque irá se concentrar no caso do Texas. Tal escolha se deve ao fato da indústria química texana, inclusive a petroquímica, liderar o setor nos EUA.<sup>10</sup> Adicionalmente, a petroquímica, assim como outros segmentos produtivos, desfrutam

<sup>10</sup> Em 1969, o Texas supria 40% dos produtos petroquímicos básicos dos EUA (Handbook of Texas Online).

em solo texano de uma pletera de mecanismos de atração de investimentos produtivos. Nessa unidade federativa, a análise será reforçada em torno do Condado de Brazoria, no qual se encontra a Zona Franca de Freeport.

Dentre os instrumentos financeiros federais em vigor nos EUA, merece destaque a atuação em atividades ligadas ao comércio exterior do *Export-Import Bank of the United States* (Eximbank), instituição que oferta crédito direto e garantias e seguros contra riscos comerciais e políticos para transações de curto e médio prazo, em parceria com as seguradoras privadas participantes da *Foreign Credit Insurance Association* (FCIA) (Almeida (coord.) et al., dez 2004: p. 20). Em que pese não ter “acesso a nenhum fundo orçamentário especial, o Eximbank efetua captações mediante emissão de títulos de longo prazo com garantia federal” (*id. ibid.*), obtendo dessa forma os recursos necessários para seus intentos.

Nos Estados Unidos, há, também para o comércio exterior, facilidades concedidas através de suas Zonas de Comércio Exterior (FTZ - *Foreign Trade Zones*), espalhadas por praticamente toda a sua extensão territorial e cuja origem remonta o final dos anos 1930. Um dos segmentos que têm se beneficiado desse mecanismo é justamente a indústria petroquímica.

As FTZs são de dois tipos: zonas de propósito geral e subzonas. Uma zona de propósito geral envolve infra-estrutura pública acessível a mais de uma firma e é mais freqüentemente estabelecida em portos e parques industriais, utilizados para armazenagem e distribuição por pequenas e médias empresas, bem como para processamento ou montagem de produtos. Já uma subzona, que é de responsabilidade de uma zona de propósito geral, se configura em uma unidade de determinada empresa com atividade de industrialização ou de armazenagem/ distribuição, cujo porte dificultaria sua operação dentro do espaço físico de uma zona de propósito geral. (MacLeod, 2000). Tais subzonas têm abarcado de montadoras de automóveis a estaleiros, passando por unidades voltadas a produtos de tecnologia avançada (Da Ponte Jr., 1995), havendo também, como será visto adiante, notáveis exemplos de indústrias petroquímicas com *status* de subzona.

As FTZs abrangem os seguintes estímulos (US Customs, 2000): Diferimento tributário: impostos aduaneiros e *federal excise tax*, caso sejam aplicáveis, são cobrados apenas quando a mercadoria é transferida de uma FTZ para o território aduaneiro dos EUA ou para países do NAFTA (México e Canadá).

- Eliminação de impostos tributários e de *excise taxes*: mercadorias podem ser importadas e posteriormente exportada sem o pagamento de impostos aduaneiros e de *excise taxes*, excetuando-se determinados países, como os membros do NAFTA.
- Reparação para “incoerência tarifária” (*inverted tariff relief*): tal benefício visa corrigir “incoerências tarifárias” (*inverted tariffs*), cuja ocorrência se dá quando um insumo importado para o território aduaneiro dos EUA é tributável a uma taxa acima daquela incidente sobre o bem ao qual o referido insumo é incorporado. Segundo o exemplo dado em texto da US Customs, se a alíquota do imposto de importação da panela de escape para a indústria automotiva, de 4,5%, for superior àquela referente ao automóvel, caso essa mesma panela ingresse no país via FTZ e seja incorporada em um automóvel, a saída desse automóvel, inclusive a panela de escape, para o restante do território estadunidense estará sujeita à tarifa de 2,5%.
- Isenção de tributos *ad valorem* (estaduais e locais): mercadoria importada do Exterior e abrigada por uma FTZ para armazenagem, venda, exibição, reembalagem, montagem, distribuição, limpeza, mistura, manufatura ou processamento, e mercadoria produzida nos EUA e abrigada por uma FTZ para exportação, com ou sem alteração pelos métodos acima discriminados, estão isentas de tributos *ad valorem* estaduais e locais.

Esta descrição exemplifica, de um lado, as facilidades que mesmo economias avançadas propiciam às atividades produtivas e, de outro, as contingências que acordos de livre-comércio podem impor a seus signatários em termos de restrições a determinados mecanismos de fomento à produção.

Passando para o âmbito do Estado do Texas, o mesmo vem empreendendo esforços de diversos matizes em prol de empreendimentos produtivos. Fazendo um brevíssimo

retrospecto, o conjunto de instrumentos atualmente existentes foi em boa medida conformados a partir da Texas Technology Initiative, plano criado pelo governo texano, iniciativa privada e academia no sentido de assegurar a presença do Estado nos segmentos produtivos de alta tecnologia e nas indústrias a eles relacionadas. Com essa iniciativa, identificaram-se seis *clusters*-chave, a saber: i) de tecnologia avançada e manufatura – semicondutores, sistemas microeletromecânicos, nanotecnologia e indústria automotiva; ii) indústria aeroespacial e de defesa; iii) biotecnologia; iv) tecnologia de informação e computacional; v) refino de petróleo e produtos químicos; vi) setor energético – óleo e gás, geração de energia e sistemas de produção energética.

Em paralelo, outras mudanças foram promovidas. Houve aprimoramento no aparato legal estadual, visando reduzir a burocracia, incluindo incentivos para soluções do tipo “fora do tribunal”, a fim de reduzir despesas advocatícias. O Departamento de Desenvolvimento Econômico e do Turismo foi integrado ao Gabinete do Governador (Governor’s Office).

Contudo, provavelmente as iniciativas de maior envergadura foram o estabelecimento do *Texas Enterprise Fund* (TEF) e a criação do *Texas Economic Development Bank*. Esse último tem como objetivo incentivar novos negócios e a expansão daqueles já existentes no Estado, bem como auxiliar as comunidades texanas em seus próprios programas de desenvolvimento econômico (Crawford, 2005). Dentre as ações desse banco de fomento já está em curso o *Product Development and Small Business Incubator Fund*, com dotação de US\$ 45 milhões, destinados a programas de desenvolvimento para empreendimentos em estágio inicial; vários programas para companhias estabelecidas; e o programa *Texas Enterprise Zone*, que provê até US\$ 4 milhões em refinanciamento (*refund*) para a consecução de empreendimentos em uma “*enterprise zone*” de sorte a gerar postos de trabalho no local.

Em relação ao *Texas Enterprise Fund* (TEF), instituído em 2003 para alavancar novos projetos de reconhecida importância e contando em seu nascedouro com US\$ 295 milhões, dos quais US\$ 212 milhões já foram concedidos a 17 projetos distintos, os quais são submetidos a controles rigorosos. A estimativa é de que o TEF tenha sido

decisivo na atração de US\$ 6 bilhões de investimento em capital<sup>11</sup> e na geração de 14 mil novos empregos. Devido a esse sucesso, o governo texano está tentando viabilizar mais US\$ 300 milhões para recompor o fundo.

A influência do TEF e do *Texas Economic Development Bank* já pode ser sentida pela indústria petroquímica e em segmentos que compõem sua cadeia produtiva. É o caso da CITGO, que, ao decidir estabelecer seu escritório central em Houston, juntou-se a um grupo de empresas do setor energético com sedes já instaladas nessa localidade, incluindo a *ConocoPhillips*, *Marathon Oil* e *Halliburton*. *Pari passu*, a CITGO tem planejado investimento de US\$ 828 milhões para os próximos dez anos em sua refinaria em Corpus Christi. Escudando as decisões da CITGO, estão a concessão de US\$ 3 milhões do TEF e os empréstimos com juros reduzidos, totalizando US\$ 30 milhões, assegurados pelas duas cidades – Houston e Corpus Christi – através do banco de desenvolvimento texano.<sup>12</sup> (Crawford, 2005; Bivins, 2004.).

Acresça-se que a unidade da CITGO em Corpus Christi tem *status* de subzona da FTZ de Corpus Christi (FTZ nº 122). Aliás, outras companhias ligadas à exploração petrolífera e à petroquímica atuantes na cidade possuem também condição de subzona, a exemplo da *Valero Refining Co.*, *Valero Three Rivers Refining*, *Equistar Chemicals*. Isso sem adentrar no perímetro propriamente dito da FTZ, ilustrando o fato das zonas francas estadunidenses propiciarem facilidades não apenas para segmentos usualmente a elas associados como a eletroeletrônica e indústria automobilística.

Ainda quanto ao mecanismo das FTZ, cumpre expor que só no Texas há 31 zonas francas. Considerando apenas a área metropolitana de Houston, que além da cidade

---

<sup>11</sup> Este montante de investimento muito provavelmente consiste não apenas em empreendimentos nos quais o fundo injetou diretamente recursos. É possível que tal estimativa inclua, por exemplo, a planta de US\$ 3 bilhões da Texas Instruments, localizada em Richardson, voltada para a produção de semicondutores, uma inversão que dificilmente teria sido feita em solo texano, se o TEF não tivesse doado US\$ 50 milhões para a Universidade do Texas em Dallas para alavancar as escolas de engenharia e ciência.

<sup>12</sup> Sublinhe-se que, em setembro de 2004, a ATOFINA Petrochemicals também demonstrava interesse em realocar seu escritório central para Houston (Bivins, set 2004).

homônima inclui os condados de Galveston, Fort Bend, Harris, Brazoria, Liberty, Waller e Montgomery, estão cinco FTZ nas quais as presenças da petroquímica, da indústria petrolífera e atividades afins são notáveis. Exemplificando, no Condado de Brazoria, na FTZ de Freeport, atuam as gigantes BASF, Dow Chemical, afora companhias citadas anteriormente, como *ConocoPhillips*, *Equistar Chemicals*.

## VI.2.2 – Coréia do Sul

A República da Coréia é um notório exemplo de inserção ativa no cenário internacional. A descrição que se segue elenca os incentivos existentes no país, assim como aqueles presentes em Ulsan, localidade escolhida devido à pujança da atividade petroquímica e o quanto ela representa para essa atividade em território sul-coreano, conforme se depreende da tabulação abaixo.

Tabela 18 – Ulsan *vis-à-vis* Coréia do Sul segmentos industriais selecionados

	Indústria Automotiva		Indústria Naval		Indústria Petroquímica	
	Coréia, Rep.	Ulsan	Coréia, Rep.	Ulsan	Coréia, Rep.	Ulsan
Produção (US\$)	62 bilhões	19 bilhões (31,7%)	22 bilhões	8 bilhões (39,8%)	97 bilhões	33 bilhões (34,2%)
Imposto sobre Valor Adicionado (US\$)	24 bilhões	8 bilhões (35,2%)	9 bilhões	4 bilhões (44,3%)	26 bilhões	7 bilhões (27,4%)
Nº de Companhias	3.456	169 (4,9%)	1.219	143 (11,7%)	3.478	169 (4,9%)
Nº de Empregados	200.069	37.923 (19,0%)	103.310	37.857 (36,6%)	150.561	21.495 (14,3%)

Fonte: Ulsan/ Economic Policy Division.

Além das presenças das coreanas SK Petrochemical, Samsung Fine Chemical e da LG Chemical, Ulsan também hospeda as multinacionais BASF, da Alemanha, e DuPont, dos EUA, respectivamente a maior e a terceira maior empresa do mundo no setor químico em 2002, pelo montante vendido – ver a Tabela 17. No total, Ulsan comporta 169 companhias do segmento químico, conforme a Tabela 18. Ulsan comporta ainda indústria automotiva e naval, incluindo o maior estaleiro do mundo, pertencente a Hyundai.

Atendo-se à experiência da BASF, a multinacional alemã estabeleceu em Ulsan em 2001 uma base na qual fabrica ABS (acrilnitrila butadieno estireno), poliestireno e poliestireno expandido. Em que pese a presença de outros fatores, como logística favorável e oferta de mão-de-obra especializada, os estímulos ao investimento aparentemente desempenharam papel relevante na decisão da BASF em se instalar na Coreia do Sul.<sup>13</sup>

Os arranjos promotores da atividade produtiva na República da Coreia são amplos. Em termos de financiamento o país conta com “o maior número de instituições especiais de crédito entre os países emergentes” (Almeida *et al.*, 2004)<sup>14</sup>. Afora instituições financeiras de desenvolvimento, a exemplo do *Korea Development Bank* (KDB), atuam diversos bancos com atribuições específicas no sentido de promover setores e atividades também específicos. Dentre estas, podem ser citadas:

- A *Small and Medium Business Administration* (SMBA), agência para empresas de pequeno e médio porte;
- *Export-Import Bank of Korea* (Korea Exim), banco voltado para operações de comércio exterior;
- *Korea Export Insurance Corporation* (KEIC), agência pública de garantia às vendas para o Exterior, que gerencia o Fundo de Seguro para Exportação, fornece seguros para as exportações de pequenas e médias companhias e cobre 50% dos gastos incorridos pelas empresas mal sucedidas na obtenção de contrato de construção de plantas industriais fora do país;
- *Korea Development Bank*, instituição que exerce desde 1954 papel primacial no financiamento de setores considerados pelo governo de interesse nacional e cujos empréstimos totais atingem US\$ 13,7 bilhões, sendo 51,5% direcionado aos

---

<sup>13</sup> Adicione-se que a BASF está adotando uma estratégia de estabelecimento de plantas no leste da Ásia. (BASF, 2005).

<sup>14</sup> A presente passagem da pesquisa, versando sobre instituições financeiras, está baseada no aludido trabalho coordenado por Almeida.

setores de infra-estrutura econômica e de serviços, particularmente os de comunicação, informação e logística, e 48,5% destinado à indústria de transformação, na qual os principais destaques são máquinas e equipamentos, setor automotivo e a indústria petroquímica.

Se a Coreia do Sul dispõe do KDB desde 1954, desde 1962, o país dispõe da KOTRA (*Korea Trade-Investment Promotion Agency*), entidade governamental sem fins lucrativos com reconhecido papel em seu desenvolvimento via exportações. Em 1964, o governo começou a “erguer” organismos gestores de complexos industriais, criando a *Korea Export Industrial Corp.* Em 1971, foi estabelecida a *Central Industrial Complex Corp.*, para gerir o complexo industrial de Gumi. E, em 1979, estabeleceu a *Korea Management Corp. for Western Industrial States*, controlando os complexos dos Estados ocidentais. Adicionalmente, foram instituídas duas Zonas Francas de Exportação, uma em Masan em 1970, outra em Iksen em 1974.

Em 1997, os complexos industriais sul-coreanos passaram a ser administrados pela *Kicox (Korea Industrial Complex Corp.)*, originária das antigas administradoras. Ainda hoje oferecem benefícios fiscais diversos e de infra-estrutura, mesmo para investimentos externos diretos, variando de acordo com o complexo. No caso de Ulsan, existem dois complexos industriais nacionais. A BASF está instalada em um deles.

Mas não é apenas a infra-estrutura do complexo industrial o elemento atrator de capitais forâneos destinados à produção. Após a crise asiática de 1997, atenção maior foi dada pelo governo aos investimentos externos diretos: em 1998, foi promulgado o *Foreign Investment Promotion Act*. No âmbito dessa lei, estabeleceu-se o *Korean Investment Service Center (KISC)*, entidade que se tornou um braço da KOTRA, atuando como centro de serviços facilitador para investidores estrangeiros. Seu objetivo principal é prestar todas as informações possíveis e necessárias para o empreendedor que queira se instalar no País. Logo, a empresa tem a seu dispor uma estrutura apta a orientá-la acerca de como aproveitar melhor as facilidades existentes. Até porque os benefícios estão em sua maioria circunscritos a áreas específicas, seguindo o padrão de formação de complexos industriais. As opções inclusive aumentaram com a criação

das Zonas de Investimento Estrangeiro (ZIES) em 1998, que, a despeito das restrições da OMC, oferecem vários estímulos fiscais.<sup>15</sup>

A instalação da BASF ocorreu justamente sob o *status* de zona de investimento estrangeiro, desfrutando os incentivos que lhe são inerentes. Assim, cabe descrever a pletora de incentivos, bem como as exigências que caracterizam as ZIEs:

- Incentivos:
  - Impostos corporativos/ de renda:
    - isenção de 100% nos 7 primeiros anos,
    - 50% nos 3 anos seguintes
  - Outros: isenção entre 8 a 15 anos de impostos locais diversos (impostos/ taxas de aquisição/ registro/ terreno agregado/ sobre propriedade), podendo variar de acordo com a localidade.
- Requisitos:
  - Investimento externo direto (IED) de US\$ 100 milhões ou mais; ou
  - Participação do IED de no mínimo 50% do projeto, com pelo menos 1.000 novos empregados; ou
  - IED de US\$ 50 milhões ou mais, com pelo menos 500 novos empregos.
  - Atividades qualificadas para ingresso: indústria de transformação, negócios de alta tecnologia, serviços de apoio à indústria doméstica.

Acresça-se que em Ulsan estão sendo estruturados o *Fine Chemical Industry Support Center*, voltado para a promoção de pesquisa e desenvolvimento em parcerias entre pesquisadores, e uma zona franca comercial ligada à estrutura portuária existente<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> Além das zonas (exclusivas) para inversões com participação estrangeira (ZIEs) e das citadas zonas francas de exportação, há ainda as zonas franca comerciais (FTZ – *free trade zones*). Todas essas três modalidades dispõem de estímulos peculiares. (Sá, 2004).

<sup>16</sup> Não se conseguiu verificar se tal zona franca seria constituída nos moldes das de Masan e Iksan.

Ou seja, a BASF montou uma base de produção na Coreia com forte apoio de instrumentos fiscais. Embora não se tenha verificado se a transnacional usa linhas de crédito do BDK, sabe-se que estas são usadas por companhias petroquímicas. Muito provavelmente são as empresas petroquímicas de capital sul-coreano as principais demandantes das referidas linhas. Ademais, para além do conjunto de mecanismos do tipo pró-investimento e pró-produção, não se pode esquecer o fato de Ulsan oferecer também condições assaz privilegiadas de logística, bem como de recursos humanos com preparo no setor petroquímico.

### **VI.2.3 – China**

O governo da República Popular da China tem atuado fortemente na atração de IED. O início dos anos 1980 pode ser marcado como o começo dessa ofensiva chinesa. Nesse momento iniciou-se a implantação das Zonas Econômicas Especiais (ZEEs), localizadas a princípio na costa sudeste do país e focadas na exportação de bens industrializados. Em 1984, esse *modus operandi* foi aprimorado, conformando as Zonas de Desenvolvimento Econômico e Tecnológico (ETDZ – *Economic and Technical Development Zones*). As ETDZs são atualmente as áreas de promoção de inversões que mais concentram políticas preferenciais de atração de investimento estrangeiro.

Esta variante de fomento é relevante para se compreender os avanços mais recentes da indústria petroquímica na Província de Shandong, onde essa atividade é proeminente. O relatório da equipe do Prof. Bomtempo observa não apenas a existência de base produtiva instalada, mas também investimentos em curso ou em estudo na província.

Shandong abriga também uma importante ETDZ, a *Qingdao Economic and Technical Area/ Zone* (QDA), na qual se encontra em curso o Projeto para Investimento na

Petroquímica. Os mecanismos de estímulo à produção para empreendimentos de capital estrangeiro existentes nessa ETDZ incluem:<sup>17</sup>

- No tocante ao imposto sobre valor adicionado (IVA),
  - Isenção do IVA para companhias de capital estrangeiro que processem materiais originários de clientes estrangeiros,
  - Isenção para atividades florestais, agropecuárias e que comercializa seus próprios produtos;
- Quanto ao imposto de renda das empresas, cuja alíquota, em situação normal, é de 33% (30% referente de ao imposto nacional mais 3% referente ao imposto local), na QDA, há as seguintes vantagens:
  - Imposto de renda de 15%;<sup>18</sup>
  - Isenção plena do imposto de renda no primeiro biênio, mais isenção de 50% nos 3 anos subseqüentes (resultando em alíquota de 7,5% do 3º ao 5º ano) a começar do primeiro ano em que a companhia auferir lucro, para empresas de capital estrangeiro instaladas, cujo período operacional ultrapasse 10 anos; no caso de desenvolvimento de petróleo e gás, bem como de metais preciosos, esse estímulo está sujeito ao Conselho de Estado;
  - No caso de empresas estrangeiras consideradas “tecnologicamente avançadas”, a isenção de 50% perdura por mais três anos, desde que a empresa permaneça com tal orientação.
  - As empresas orientadas para o mercado externo, depois do referido período de benefícios, passam a ter direito a uma alíquota reduzida de imposto de renda, de

---

<sup>17</sup> As informações sobre os incentivos fiscais constantes da referida área foram extraídas da página eletrônica da QDA, elaborada pelo Governo Popular da Cidade de Qingdao. Observe-se que tais incentivos são praticamente equivalentes àqueles vigentes na Tianjin Economic and Technological Development Area (TEDA), descrita em IEDI (jan 2002) e em Sá (2004). Optou-se, no entanto, seguir mais a risca a enumeração dos estímulos constantes da aludida página da internet a fim de mitigar equívocos, bem como explicitar eventuais peculiaridades de cada EDTZ. Ver a esse respeito também Ernst & Young (2005: p. 147-152).

<sup>18</sup> Constatou-se que essa redução existe em todas as ZEEs e zonas de desenvolvimento econômico e tecnológico (Ernst & Young, 2005: p.149-150).

10%, desde que suas vendas para o Exterior atinjam pelo menos 70% do valor de produção;

- Um investidor estrangeiro pode, via exame e aprovação das autoridades fiscais, obter a devolução de 40% do imposto de renda sobre lucro já pago, para fins de reinvestimento, enquanto esse investidor estiver reinvestindo parte desses lucros (obtidos dentro da QDA) na mesma empresa ou em nova empresa na QDA, desde que as operações da nova empresa contemplem um período mínimo de cinco anos,
- O investidor também pode, se estiver de acordo com as regulações relevantes do Conselho de Estado, obter devolução plena no caso do reinvestimento ser para empresa de alta tecnologia ou voltada para o mercado externo, desde que as operações da empresa contemplem um período mínimo de cinco anos,
- Tarifa de Importação e IVA sobre produto importado: para investimentos em projetos que integrem o “*Guide Lists of Foreign Investment*” e os equipamentos importados sejam para uso próprio, a importação estará isenta de tarifa sobre bens importados e do IVA, exceto para equipamentos inclusos na “Lista de Produtos Importados para os quais a Isenção de Imposto não se Aplica”;
- Empresas estrangeiras também estão isentas dos Encargos Educacionais e da Taxa de Construção.

Pela figura a seguir, é interessante notar que a QDA envolve a *Qingdao Free Trade Zone* (QFTZ). Segundo o Governo Popular da QFTZ, atualmente as zonas francas usufruem das políticas preferenciais das áreas de desenvolvimento que as circundam, além de ofertarem incentivos próprios.

Figura 41 – Mapa da Qingdao Economic and Technological Zone



Fonte: Governo Popular de Qingdao (2003).

### VI.3 – Fomento a Empreendimentos Petroquímicos no Brasil

#### VI.3.1 – Mecanismos de Estímulo de Âmbito Nacional

##### VI.3.1.1 – BNDES

Inicialmente, faz-se mister destacar o papel do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) devido a seu papel como instituição fomentadora do setor privado de longa data, desde 1952, quando de sua criação. O banco “financiou e ainda é o principal financiador da infra-estrutura brasileira; apoiou a montagem da indústria de base no país; foi determinante na criação de empresas e empresários nacionais; seus recursos formaram (e ainda formam) o único sistema de financiamento existente para a

compra de bens de capital (FINAME); seu papel como “eximbank” brasileiro foi e continua sendo decisivo para as exportações brasileiras” (Almeida (coord.) et al.). Apesar dos reveses que enfrentou em sua trajetória, a instituição passou nos últimos anos por uma reorientação, propiciando-lhe maior robustez financeira e reforçando seu poder de atuação como banco de desenvolvimento, a exemplo do suporte aos investimentos de micro, pequenas e médias empresas (MPMEs), da promoção de programas voltados para a própria PITCE e no estabelecimento de um programa de reforço ao capital de giro das empresas (*id. ibid.*).

Dentre os programas adotados pela instituição, cumpre destacar para os fins do presente trabalho:

- O Programa de Modernização do Parque Industrial Nacional (Modermaq): inicialmente com dotação orçamentária de R\$ 2,5 bilhões, duração de 12 meses a começar de agosto de 2004 e taxas de juros fixas de até 13,95% ao ano (3,95% para o agente financeiro e o restante para o BNDES) e prazo de 60 meses (carência de seis meses), financia máquinas e equipamentos nacionais novos, visando propiciar meios para que a indústria doméstica renove e aprimore sua maquinaria para produção. Esse programa vigora até 31/12/2006, observando-se o limite global de R\$ 3 bilhões.
- Programa de Financiamento a Supridores Nacionais de Equipamentos, Materiais e Serviços Vinculados: tendo como órgão financiador o BNDES, tanto para o comprador, quanto para o fornecedor, representa uma linha de financiamento dedicada a bens de capital sob encomenda, serviços de engenharia, *main contractor* e *turn key*. Sua vigência está prevista para até 31/07/2007 e o programa encontra-se dividido em dois subprogramas: Venda à Vista e Arrendamento Mercantil.
  - No subprograma Venda à Vista, destinado a empresas brasileiras, com sede e administração no país, fornecedoras de equipamentos, materiais e serviços de engenharia, financia-se até 50% dos itens financiáveis, com prazo de 6 até 18 meses, considerados os prazos de fabricação do bem e do seu pagamento pelo comprador. A taxa de juros corresponde ao custo financeiro – equivalente à taxa de juros de longo prazo (TJLP) ou à cesta de moedas – mais a remuneração do

BNDES (4,5% ao ano para o apoio direto e 4,0% ao ano para o apoio indireto, em ambos os casos, exigível em parcela única na liquidação da operação), além da remuneração da instituição financeira credenciada no caso de apoio indireto.

- Já O subprograma Arrendamento Mercantil objetiva ofertar recursos às Sociedades de Arrendamento Mercantil ou Instituições Financeiras com Carteira de Arrendamento Mercantil para a aquisição de instalações industriais destinadas ao arrendamento mercantil, de produção nacional, na forma de apoio indireto não automático (mediante consulta-prévia ao BNDES). O BNDES pode participar com até 90% dos itens financiáveis, com o prazo total de sete anos para a operação. Sua taxa de juros é similar ao do outro subprograma, com o mesmo custo financeiro mais 4% ao ano de remuneração do BNDES, exigível em parcela única na liquidação da operação.
- Além destes, mencione-se os Programas de Desenvolvimento Regional, que vigoram até 06/03/2006 e cuja continuidade, mesmo que com alterações, está em análise pela entidade. Nas áreas abarcadas, as condições de financiamento costumam ser melhores do que as normalmente usadas pelo BNDES. Ademais, em operações da linha FINEM (Financiamento a Empreendimentos), igual ou acima de R\$ 1 milhão, admite-se a contratação direta junto ao banco de desenvolvimento. Dentre os programas que vigoram até a data acima, estava o Programa Amazônia Integrada, do qual faziam parte os Estados da região Norte mais a porção amazônica do Maranhão, a oeste do meridiano de 44°. Ou seja, o Amazonas compunha o programa, porém com uma peculiaridade: no caso da ZFM, o programa só era válido para micro e pequenas empresas, limitando a ação no âmbito estadual.

### ***VI.3.1.2 – Medidas no escopo da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior***

Feitos tais apontamentos, mencione-se que a indústria em geral voltou a ter uma política industrial, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), cujas diretrizes foram publicadas no final de 2003. Nessas diretrizes, constam tanto proposições de caráter mais geral, para todas as atividades industriais, quanto

específicas – conhecidas por “opções estratégicas” – para quatro setores selecionados: *software*, semicondutores, fármacos e medicamentos e bens de capital. Assim, embora não esteja incluída a indústria petroquímica, esta aparece como possível beneficiária seja via medidas de cunho geral, seja através daquelas relativas a máquinas e equipamentos (bens de capital). Em seu bojo, estão inseridas também as medidas adotadas pelo governo federal a partir da edição da “MP do Bem” (Medida Provisória nº 252), posteriormente incorporadas na MP nº 255, que foi sancionada com poucos vetos pelo Presidente da República em 21/11/2005, após descaminhos no Poder Legislativo Federal.

Este rol de medidas em favor das exportações, produção e do investimento assumem uma importância ainda maior por causa da elevada carga tributária e do intrincado sistema de tributos em vigor no Brasil. Segundo estudo Instituto Brasileiro de Planejamento (IBPT), tomando-se as três esferas de governo, federal, estadual e municipal, 36 normas fiscais são criadas por dia ou 3 normas a cada duas horas. Com isso, conforme o mesmo trabalho, as empresas incorreram em despesas de R\$ 20 bilhões em 2004 com pessoal para acompanhamento das mudanças na legislação atinente a 60 tributos e taxas. Na China, exemplificando, há 25 tributos, com uma carga equivalente a 17% do PIB (Istoé Dinheiro, 12 out. 2005).

Os principais tributos vigentes no Brasil estão *grosso modo* expostos na tabulação abaixo.

### Quadro 43 – Síntese dos principais tributos brasileiros

Tributo	Base de Cálculo e/ou Fato Imponível	Alíquota
IRPJ	Lucro real, presumido ou arbitrado	15%
Adicional de IRPJ	Lucro real, presumido ou arbitrado	10% sobre a parcela que exceder R\$ 240.000,00 por ano
IR na Fonte – remessas ao exterior	Rendimentos e ganhos de capital auferidos por não residentes remetidos por fontes pagadoras situadas no Brasil	15% ou 25%, de acordo com a natureza do rendimento
IPI	Preço de venda na saída do estabelecimento industrial ou na importação	Variável, de acordo com a classificação do produto
IOF	Operações de crédito, câmbio, seguros e sobre títulos e valores mobiliários	Variável, de acordo com a natureza da operação
CSL	Lucro líquido ajustado	9%
PIS	Faturamento (receita bruta da empresa)	1,65% sob o regime não-cumulativo e 0,65% para o regime cumulativo
COFINS	Faturamento (receita bruta da empresa)	7,6% sob o regime não-cumulativo e 3% para o regime cumulativo
CPMF	representadas especialmente por débito em conta corrente	0,38%
CIDE - Remessas ao Exterior	Pagamento de <i>royalties</i> e remuneração por transferência de tecnologia do exterior e prestação de serviços técnicos	10%
CIDE – combustíveis	Comercialização e importação de combustíveis	Variável, dependendo da natureza do combustível
ICMS	Valor da Operação	7% a 25%
ISS	Preço dos serviços	2% a 5%
II	Valor aduaneiro do produto (CIF)	0% a 35%
ITCMD	Valor de bens ou direitos transmitidos por doação ou sucessão	Determinada por legislação estadual, entre 2% e 6%
ITBI	Transmissão da propriedade de bens imóveis e direitos a eles conexos	Determinada por legislação municipal, não podendo exceder 8%
IPTU	Propriedade, domínio útil, ou posse de bem imóvel, localizado em áreas urbanas	Determinada por legislação municipal
IE	Saída do território Brasileiro de produto nacional ou nacionalizado, indicados por ato da CAMEX	Em regra 30%, sendo possível a determinação de outras alíquotas, até o limite de 150%. Atualmente, grande parte dos produtos goza de alíquota zero.

Fonte: Pinheiro Neto Advogados (2004).

Abaixo estão expostas ações tomadas no decorrer de 2004, inclusive aquelas atinentes à MP do Bem em sua segunda versão (MP 255), já sancionada pelo Presidente da República:

- Desoneração dos bens de capital via IPI: Inicialmente a alíquota sobre esses produtos foi reduzida de 5% para 3,5% (janeiro/ 2004), depois para 2% (agosto/

2004), além da lista de máquinas e equipamentos ter sido ampliada. Com a entrada em vigor da MP do Bem, a desoneração passou a ser completa, ao menos até sua vigência.

- Desoneração dos bens de capital através da redução do prazo para o aproveitamento do crédito da contribuição para o PIS/Pasep e da COFINS: visa possibilitar às empresas o aproveitamento do crédito do PIS-COFINS atinente à compra de maquinaria, aparelhos, instrumentos novos a partir de outubro de 2004, via redução no prazo para 48 meses (24 meses em se tratando de máquinas e equipamentos com redução no IPI). Antes, o aproveitamento do crédito poderia acontecer em até 10 anos.
- Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras (RECAP): Regime que, com a publicação da MP do Bem, suspendeu a incidência da contribuição para o PIS/Pasep e da COFINS nas vendas e na importação de máquinas e equipamentos novos, quando a aquisição for feita por empresas cujas exportações respondam por pelo menos 80% de sua receita. O desafio reside em continuar em vigor, mesmo que a MP 252 não passe pelo Congresso.
- Depreciação acelerada para bens de capital a ser descontada na CSLL: Permite o uso de crédito na apuração da CSLL, apurado à razão de 25% da depreciação de máquinas e equipamentos, aparelhos e instrumentos, novos, comprados entre 01/10/2004 e 31/12/2005 a serem empregados no processo fabril da empresa.
- Redução do Imposto de Importação para máquinas sem similar produzido domesticamente: Objetiva desonerar as importações de máquinas sem produção no Brasil via redução da alíquota dos chamados “ex-tarifários”, de 4% para 2% na hipótese de produção no Mercosul e de 4% para 0% se não houver produção em nenhum membro do bloco.

### ***VI.3.2 – Fomento ao Setor Produtivo na Amazônia Legal: ADA***

Os empreendimentos estabelecidos na ZFM, bem como no restante da Amazônia Legal também se beneficiam de estímulos fiscais sob a forma de isenção ou redução do imposto de renda da pessoa jurídica (IRPJ). A concessão desses incentivos cabia até recentemente à extinta Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam),

substituída pela Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA). Todavia a extinção da Sudam não implicou no fim dos estímulos. Estes continuam existindo sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional (MIN), ao qual tanto a antiga Sudam quanto a sua substituta ADA estão subordinadas, e obedecem à instrução normativa da Secretaria da Receita Federal (IN SRF) nº 267 de 23 de dezembro de 2002.

Cabe mencionar que o Decreto nº 4.212 de 26 de abril de 2002 definiu as atividades econômicas consideradas prioritárias para a Amazônia Legal (área de abrangência da antiga Sudam) e dentro das quais um determinado empreendimento pode ser submetido para obter benefício fiscal pelo IRPJ:

- I. “de infra-estrutura, representados pelos projetos de energia, telecomunicações, transportes, instalação de gasodutos, produção de gás, abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- II. de turismo, considerando os empreendimentos hoteleiros, centros de convenções e outros projetos, integrados ou não a complexos turísticos, localizados em áreas prioritárias para o ecoturismo e turismo regional;
- III. da agroindústria vinculados à produção de fibras têxteis naturais; óleos vegetais; sucos, conservas e refrigerantes; à produção e industrialização de carne e seus derivados; aqüicultura e piscicultura;
- IV. da agricultura irrigada, para projetos localizados em pólos agrícolas e agroindustriais objetivando a produção de alimentos e matérias primas agroindustriais;
- V. da indústria extrativa de minerais metálicos, representados por complexos produtivos para o aproveitamento de recursos minerais da região;
- VI. da indústria de transformação, compreendendo os seguintes grupos:
  - a) têxtil, artigos do vestuário, couros e peles, calçados de couro e de plástico e seus componentes;
  - b) bioindustriais, vinculados à fabricação de produtos decorrentes do aproveitamento da biodiversidade regional, nos segmentos de fármacos, fitoterápicos, cosméticos e outros produtos biotecnológicos;

- c) fabricação de máquinas e equipamentos (exclusive armas, munições e equipamentos bélicos), considerados os de uso geral, para a fabricação de máquinas-ferramenta e fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso específico;
  - d) minerais não-metálicos, metalurgia, siderurgia e mecânico;
  - e) químicos (exclusive de explosivos) e petroquímico, materiais plásticos, inclusive produção de petróleo e seus derivados;
  - f) de celulose e papel, desde que integrados a projetos de reflorestamento; pastas de papel e papelão;
  - g) madeira, móveis e artefatos de madeira; e
  - h) alimentos e bebidas;
- VII. da eletroeletrônica, mecatrônica, informática, biotecnologia, veículos, exclusive de quatro rodas, componentes e autopeças;
- VIII. indústria de componentes (microeletrônica);
- IX. fabricação de embalagem e acondicionamentos; e
- X. fabricação de produtos farmacêuticos, considerados os farmoquímicos e medicamentos para uso humano.”

Tais benefícios fiscais podem ser divididos em estímulos para novos empreendimentos e em estímulos para modernização, ampliação ou diversificação. Ambas modalidades são subdivididas de acordo com a data de aprovação ou protocolização do projeto.

Assim, quando se tratar de novos empreendimentos industriais ou agrícolas instalados na Amazônia Legal:

- aqueles aprovados ou protocolizados até 14 de novembro de 1997 pela extinta Sudam ficam isentos do imposto, inclusive adicional, calculado sobre o lucro da exploração do empreendimento, pelo prazo de dez anos a contar do período de apuração em que o empreendimento entrar em operação;
- já aqueles aprovados ou protocolizados a partir de 15 de novembro de 1997, terão de pagar o imposto, inclusive adicional, porém com as seguintes reduções, válidas

pelo prazo de dez anos a contar do período de apuração em que o empreendimento entrar em operação, como segue:

- 75% para os períodos de apuração compreendidos entre 1º de janeiro de 1998 a 31 de dezembro de 2003,
  - 50% para os períodos de apuração compreendidos entre 1º de janeiro de 2004 a 31 de dezembro de 2008, e
  - 25% para os períodos de apuração compreendidos entre 1º de janeiro de 2009 a 31 de dezembro de 2013;
- quanto àqueles aprovados ou protocolizados até 24 de agosto de 2000, mas cuja atividade econômica é considerada prioritária para o desenvolvimento da área de abrangência da antiga Sudam, poderão optar pela redução equivalente a de projetos aprovados a partir de 25 de agosto de 2000, ao invés das regras acima, pelo prazo que remanescer para completar o período de dez anos; e, por fim,
  - os projetos aprovados ou protocolizados a partir de 25 de agosto de 2000, que se encaixem dentro dos setores considerados prioritários, terão redução de 75% do imposto, inclusive adicional, pelo prazo de até dez anos, incidente sobre os resultados adicionais por eles criados, calculado com base no lucro da exploração; a fruição desse estímulo dar-se-á a partir do ano-calendário subsequente àquele em que o projeto de instalação entrar em operação, sendo que o mesmo só poderá ser usufruído até 31 de dezembro de 2013, não podendo exceder dez anos.

Em se tratando de projetos de modernização, ampliação ou diversificação de investimentos agrícolas ou industriais preexistentes, a concessão de benefícios pode ser assim discriminada:

- Aqueles aprovados ou protocolizados até 14 de novembro de 1997 pela antiga Sudam ficam isentos do imposto, inclusive adicional, calculado sobre os resultados adicionais criados pelo projeto em questão, pelo prazo de dez anos a contar do período de apuração em que o empreendimento entrar em operação;
- Já aqueles aprovados ou protocolizados a partir de 15 de novembro de 1997, têm de pagar o imposto, inclusive adicional, calculado sobre os resultados adicionais,

porém com as seguintes reduções, válidas pelo prazo de dez anos a contar do período de apuração em que o projeto entrar em operação, como segue:

- 75% para os períodos de apuração compreendidos entre 1º de janeiro de 1998 a 31 de dezembro de 2003,
  - 50% para os períodos de apuração compreendidos entre 1º de janeiro de 2004 a 31 de dezembro de 2008, e
  - 25% para os períodos de apuração compreendidos entre 1º de janeiro de 2009 a 31 de dezembro de 2013;
- Quanto àqueles aprovados ou protocolizados até 24 de agosto de 2000, mas cujo projeto de modernização, ampliação ou diversificação se encaixe nos setores prioritários para o desenvolvimento da área de atuação da extinta Sudam, podem optar pela redução equivalente a de projetos aprovados a partir de 25 de agosto de 2000 (ver próximo item), ao invés das regras acima, pelo prazo que remanescer para completar o período de dez anos;
  - Os projetos aprovados ou protocolizados a partir de 25 de agosto de 2000, que se encaixem dentro dos setores considerados prioritários, terão redução de 75% do imposto, inclusive adicional, calculado sobre o lucro de exploração incidente sobre os resultados adicionais gerados por tais projetos, pelo prazo de até dez anos; a fruição desse estímulo dar-se-á a partir do ano-calendário subsequente àquele em que o projeto de modernização, ampliação ou diversificação começar a operar, sendo que o mesmo só poderá ser usufruído até 31 de dezembro de 2013, não podendo exceder dez anos. Cumpre mencionar que o texto da IN SRF nº 267 considera, como modernização ou diversificação total de um empreendimento, o estabelecimento de nova unidade produtora, conforme critérios estabelecidos em regulamento. No caso de ampliação ou modernização parcial, o mesmo deve obedecer aos seguintes requisitos mínimos de aumento na capacidade instalada para o recebimento do benefício: 20% nos casos de empreendimento de infraestrutura; 50% nos outros empreendimentos classificados como prioritários.

Além desses estímulos, cumpre expor que empreendimentos em setores considerados prioritários para a área de atuação da antiga Sudam e empreendimentos situados na

área de jurisdição da Zona Franca de Manaus pagarão imposto, incluindo adicional, com redução calculada como segue:

- 37,5% para os períodos de apuração compreendidos entre 1º de janeiro de 2001 e 31 de dezembro de 2003;
- 25% para os períodos de apuração compreendidos entre 1º de janeiro de 2004 e 31 de dezembro de 2008;
- 12,5% para os períodos de apuração compreendidos entre 1º de janeiro de 2009 e 31 de dezembro de 2013.

Este último benefício assume grande importância devido a sua abrangência em termos de ZFM. Ressalte-se que tal benefício não impossibilita a aplicação em Fundos de Investimentos Regionais (Finam, Finor, Funres), nas condições observadas na própria IN SRF em pauta, no capítulo VIII – Aplicação do imposto em investimentos regionais. Essa possibilidade se encontra assegurada até o fim do prazo previsto para a implantação do projeto, desde que a pessoa jurídica tenha exercido o direito até 2 de maio de 2001 e o projeto se encontre em situação regular.

Vale frisar que, entre as atividades econômicas consideradas prioritárias pelo Decreto nº 4.212, estão a indústria petroquímica e a de plásticos, favorecendo a implantação de tais atividades, tendo em vista o incentivo fiscal de IRPJ. Porém, o mais grave com relação aos estímulos em questão diz respeito ao fato de não estarem em operação e, um dos motivos, gira justamente em torno da exclusão de determinados setores que compõem a ZFM dentre aqueles tidos como prioritários (inclusive com projeto aprovado pelo Conselho de Administração da Suframa – CAS). Desse modo, apesar do que poderiam representar em termos de fomento os estímulos de IRPJ na área de atuação da ADA, deve-se não só aguardar o desenrolar dos acontecimentos, mas também buscar a implementação de fato dos mesmos.

Acrescente-se a tanto o fato do Fundo de Investimentos da Amazônia (Finam), estar fechado para novos projetos, conforme a Medida Provisória nº 2.146-1 de 04/05/2001, assim como o Fundo de Investimentos do Nordeste (Finor). De certo modo, ambos os

fundos foram substituídos pelos Fundos de Desenvolvimento Regional da Amazônia (FDA) e do Nordeste (FDNE). Em se tratando do FDA, o mesmo é gerido pelo Banco da Amazônia SA (BASA).

### ***VI.3.3 – Fomento ao Setor Produtivo na Região Norte: FNO***

Os Fundos Constitucionais de Financiamento foram constituídos a partir da Carta Magna promulgada em 1988. Foram estabelecidos três fundos voltados para mitigar as disparidades regionais do Brasil, via programas de financiamento às atividades produtivas: Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte (FNO), do Nordeste (FNE) e do Centro-Oeste (FCO). Os recursos para tais fundos advêm da arrecadação do imposto sobre a renda e proventos de qualquer natureza (IRPF, IRPJ e IRPJ na fonte) e do IPI.

O *modus operandi* dos três fundos são equivalentes, distinguindo-se apenas a entidade gestora. No caso do FNO, o mesmo está a cargo do Banco de Desenvolvimento da Amazônia.

Tal como expõe o Ministério da Integração Nacional, “respeitadas as disposições dos planos regionais de desenvolvimento, na formulação dos programas de financiamento devem ser observadas, dentre outras, as seguintes diretrizes”:

- “O financiamento é concedido exclusivamente aos setores produtivos das regiões beneficiadas”;
- “Será dado atendimento preferencial às atividades produtivas de mini e pequenos produtores rurais e de micro e pequenas empresas, às atividades que utilizem intensivamente matérias-primas e mão-de-obra locais e à produção de alimentos básicos para a população”;
- “A ação deve estar integrada às instituições federais sediadas nas regiões”;
- “O empreendimento precisa levar em conta a preservação do meio ambiente. Será dado apoio à criação de novos centros, atividades e pólos de desenvolvimento que possam reduzir as diferenças econômicas e sociais entre as regiões”.

Em 2001, com a Lei nº 10.177, foram feitas mudanças no aparato legal dos fundos de sorte a aprimorá-los enquanto mecanismo de fomento à produção, principalmente por intermédio de encargos financeiros mais brandos. Com isso, os fundos podem ser caracterizados como segue:

- No tocante às taxas de juros, estas atualmente variam entre 6,00% a 10,75% ao ano, nas operações rurais, e entre 8,75% a 14,00% ao ano, nas demais operações. “Antes os encargos eram compostos por um indexador variável (TJLP, IGP-DI), acrescido de uma taxa fixa” (MIN, s/d), mas, com a Lei 10.177, as taxas passaram a ser fixas, variando conforme o porte do beneficiário e a natureza da operação, privilegiando as operações rurais.
- Foi estabelecido o Bônus de Adimplência. “O bom pagador ganha prêmios - são os bônus de adimplência. Eles incidem sobre os encargos financeiros, garantindo a redução das taxas em 25% para a região do semi-árido e em 15% para as demais regiões.”
- Financiamento da Infra-estrutura Econômica: Empreendimentos não governamentais de infra-estrutura econômica também podem ser financiados, tais como energia, telecomunicações, transporte, abastecimento de água, produção de gás, instalação de gasodutos e esgotamento sanitário.
- Financiamento do Comércio e de Serviços: Os empreendimentos comerciais e de serviços foram incluídos a partir das alterações de 2001 como beneficiários dos recursos dos Fundos Constitucionais de Financiamento.

#### ***VI.3.4 – Estímulos fiscais no Estado do Amazonas: ZFM e mecanismos estaduais***

##### ***VI.3.4.1 – ZFM e os Incentivos Fiscais Federais***

Inicialmente atendo-se aos incentivos fiscais concedidos pela esfera federal, estes repousam nos impostos sobre operações com o Exterior – imposto sobre exportação (IE) e sobre a importação (II) e no IPI.

Quanto aos estímulos fiscais dos impostos sobre relações comerciais internacionais abrangem:

- No caso do IE, isenção;
- Em se tratando do imposto sobre importação,
  - Isenção de II na entrada de mercadoria, inclusive bens de capital, oriunda do Exterior, destinada ao consumo dentro da ZFM;
  - Isenção do II à mercadoria de origem estrangeira listada na Portaria Interministerial nº 300 destinada à Amazônia Ocidental;
  - Redução de 88% da alíquota do II incidente sobre matérias-primas, bens intermediários, materiais secundários e de embalagem de origem estrangeira utilizados no processo produtivo de bens industrializados na ZFM cujos projetos tenham sido aprovados pelo Conselho de Administração da Suframa (CAS) até 31/03/1991 ou para seus congêneres e similares pertencentes à mesma subposição da NCM, excetuando-se bens de informática e veículos automóveis, tratores e outros veículos terrestres, suas partes e peças (exclusive mercadorias das posições 8711 a 8714 da NCM), quando saírem da ZFM para demais pontos do território nacional;
  - Redução da alíquota do II incidente sobre matérias-primas, bens intermediários, materiais secundários e de embalagem de origem estrangeira utilizados no processo produtivo de bens industrializados na ZFM não enquadrados dentre aqueles descritos no item anterior – excluindo-se bens de informática e veículos automóveis, tratores e outros veículos terrestres, suas partes e peças (exclusive aqueles das posições 8711 a 8714 da NCM) –, quando saírem dela, de acordo com a seguinte fórmula para o coeficiente de redução de alíquota (CRA) do imposto de importação:

$$\text{CRA} = \frac{\text{Material nacional} + \text{Mão-de-obra direta}}{\text{Materiais totais} + \text{Mão-de-obra direta}}$$

- Redução da alíquota do II incidente sobre matérias-primas, bens intermediários, materiais secundários e de embalagem de origem estrangeira utilizados no

processo produtivo de veículos automóveis, tratores e outros veículos terrestres, suas partes e peças (exclusive aqueles das posições 8711 a 8714 da NCM) industrializados na ZFM quando dela saírem para demais localidades do território nacional, respeitado o CRA do II acima descrito, acrescido de 5 pontos percentuais.

Uma localidade que desfrute dos estímulos de II vigentes no PIM, apresenta vantagem em relação a outros pontos do País, principalmente no caso de produtos para os quais não haja insumos similares produzidos em território nacional. O que se deve aos terceiro e quarto estímulos enumerados principalmente. Tal diferencial em favor da ZFM se amplia quando se observa que tal imposto integra a base de incidência do IPI.

No entanto, com a aceleração do processo de abertura comercial a partir de 1990, as respectivas desgravações tarifárias que se seguiram e a conformação de tratados regionais de livre-comércio conjugado ao avanço da OMC, os estímulos em causa tendem a perder relevância – como já perderam – enquanto diferencial entre a produção do PIM e a do restante do País.

Em suma, relativamente à cadeia de BEC, a vigência desses estímulos fiscais afeta a produção em duas direções. De um lado, diminui a proteção contra a importação de componentes, pressionando a fabricação de bens intermediários no País, seja na ZFM, seja nos demais pontos do território nacional. De outro, podem incentivar a produção em Manaus, não apenas de bens finais, mas também dos próprios produtos intermediários, especialmente se os mesmos necessitarem de insumos importados. Nesses casos, será tão mais favorável ao produtor de bens intermediários “incentivado” quão maior for a razão entre volume/ peso do bem intermediário e seu preço. Nessa situação, a produção local do aludido bem intermediário se torna mais atrativa devido aos custos de frete. Isso especialmente na hipótese de pelo menos parte das fábricas de bens finais estarem também instaladas no PIM.

Passando para o IPI, no tocante à Zona Franca de Manaus, o governo federal concede os seguintes estímulos fiscais:<sup>19</sup>

- Isenção do IPI incidente sobre importações;
- Isenção do IPI incidente sobre vendas do restante do Brasil, destinadas à comercialização ou industrialização na ZFM;
- Manutenção do direito ao crédito do IPI em favor do fornecedor situado fora da ZFM, referente a matérias-primas, produtos intermediários, material de embalagem e equipamentos utilizados na fabricação de bens destinados à comercialização ou fabricação na ZFM ou ainda destinados à Amazônia Ocidental via ZFM;
- Isenção do IPI concernente a bens fabricados no Pólo Industrial de Manaus (PIM) destinados à comercialização em qualquer localidade do território nacional;
- Isenção do IPI concernente a bens elaborados com predominância de matérias-primas agrícolas e extrativas vegetais obtidas regionalmente, na Amazônia Ocidental, excluindo-se aquelas de origem pecuária;
- Crédito do IPI, calculado como se devido fosse, em favor do adquirente de bens produzidos predominantemente com matérias-primas agrícolas e extrativas vegetais (exclusive as de origem pecuária) da região, quando utilizadas como matéria-prima, bens intermediários, de material de embalagem, em qualquer local do território nacional, de mercadorias susceptíveis ao pagamento de IPI;
- Isenção do IPI relativa a bens de capital adquiridos para o estabelecimento de projetos industriais.

Sobre o primeiro dos estímulos, o mesmo, além de beneficiar a produção em Manaus quando comparada à produção do restante do território nacional, também reduz os níveis de proteção para a produção de componentes em âmbito doméstico. Isso amplifica o fenômeno já descrito anteriormente para o II: tanto pode obliterar a fabricação de determinados bens intermediários seja no PIM, seja no País como um

---

<sup>19</sup> Cumpre rememorar que tais incentivos não se aplicam a armas, munições, fumo, bebidas alcoólicas, automóveis de passageiros e produtos de perfumaria ou toucador, preparados e preparações cosméticas.

todo, quanto pode facilitar a produção de componentes no próprio parque manauara no caso de serem demandantes de matérias-primas e insumos importados, i.e., na hipótese desses insumos serem produtos montados. Ressalte-se que, quando o fato gerador do IPI é o desembaraço aduaneiro de produtos industrializados procedentes do Exterior, sua base de incidência abarca não apenas o preço normal dos produtos industrializados de origem estrangeira, mas também o imposto sobre a importação; as taxas exigidas para a entrada dos bens em causa no País – taxa de armazenagem etc.; e os encargos cambiais pagos de fato pelo importador ou dele exigíveis – variação cambial entre a data de emissão da licença de importação e o efetivo desembaraço aduaneiro. Assim, quanto mais peso tiverem tais impostos, taxas etc., maior será o diferencial de custo tributário entre produzir no PIM e nas demais localidades do País, ampliando a atratividade de Manaus na perspectiva estritamente tributária.

Quanto ao segundo e terceiro estímulos, eles basicamente concedem às vendas para a ZFM tratamento concernente ao IPI igual ao das vendas para o Exterior. Assim não há diferenciação, em termos de estímulos de IPI, entre produção de componente do PIM e a produção do restante do País quando a mesma é destinada a fabricantes de bens finais do pólo manauara. Como diferença há a manutenção dos créditos de IPI (o terceiro estímulo acima relacionado), que permite aos produtores das demais partes do Brasil abaterem tal montante de crédito em operações feitas com outros pontos do território nacional. Esse procedimento, obviamente, não se aplica à produção “incentivada” de Manaus, dado que ela é isenta do IPI, não tendo sentido a manutenção do crédito.

A parte final do parágrafo anterior serve de ponte para se analisar o quarto estímulo, de isenção do IPI na saída de bens industrializados do PIM para o restante do Brasil. Tal benefício traz grande vantagem para a produção situada na capital amazonense *vis-à-vis* demais localidades do País. Aliás, o conjunto de benefícios do IPI se tornou o principal atrativo da ZFM, desde que o processo de abertura comercial foi acelerado.

Contudo um aspecto que muitas vezes passa despercebido consiste na produção manauense de bens intermediários – caso no qual está inclusa grande maioria dos gêneros derivados do gás natural para fins não-energéticos. Um produtor

“zonafranquino” de insumos está isento de IPI quer suas vendas se destinem ao fabricante de bens finais dentro do próprio PIM, quer aos produtores nos demais pontos do território nacional. O mesmo valendo para o fabricante de bem final. Disso decorre uma peculiaridade para o fabricante de intermediários de Manaus, comparativamente ao fabricante de bem final local também “incentivado”: como o IPI só se aplica ao processo de industrialização, a unidade industrial que comercializa bem final se constitui na ponta final da cadeia de incidência do tributo, distintamente do que ocorre com o produtor de bens intermediários. O teor do sexto incentivo acima arrolado dá conta de que apenas os bens fabricados com prevalência de matérias-primas de origem agrícola e de extração vegetal poderiam gerar de crédito em favor do adquirente (produtor de bens finais) de fora da região<sup>20</sup>. Logo, a venda de produtos intermediários de um modo geral da ZFM para outros pontos do País, à primeira vista, seria prejudicada, pois, no caso de aquisição de produtos intermediários junto a um fabricante instalado noutra unidade da federação, o adquirente teria direito a crédito, enquanto, ao comprar de um produtor de bens intermediários “zonafranquino”, não teria tal direito.

Tal óbice no âmbito estritamente tributário tende a ser mitigado à medida que as empresas de bens finais – demandantes de produtos intermediários – estejam operando no próprio Pólo Industrial de Manaus. Contudo, em se tratando da indústria petroquímica, a presença de clientela para futuros produtores de bens intermediários manauaras, situada noutros pontos do território nacional, tende a assumir um relevo muito maior do que tem para a atual configuração da base instalada produtora de bens intermediários no PIM.

---

<sup>20</sup> Ressalte-se que, conforme os estímulos quinto e sexto acima enumerados, as vendas de bens intermediários por produtores da ZFM só conseguem gerar crédito para o adquirente, para o produtor de bem final, sito em outra unidade federativa, caso os aludidos bens intermediários utilizem principalmente matéria-prima agrícola ou de origem extrativa vegetal da Amazônia Ocidental. Ou seja, *a priori* os bens intermediários petroquímicos ou derivados de gás natural produzidos em Manaus ficariam de fora. Porém tal discussão não se encerra aí, como será visto nos próximos parágrafos do corpo do trabalho. Ver também a próxima nota de rodapé.

Neste sentido, em favor da ZFM, é de vital relevo expor que o Superior Tribunal Federal (STF) já concedeu decisão favorável à concessão de crédito do IPI, como se devido fosse, no caso de aquisição de bens intermediários produzidos na ZFM, mesmo que o fornecedor seja beneficiário da isenção e a aquisição feita por fabricante estabelecido fora dessa área.<sup>21</sup> Isto é, não precisaria ser o bem intermediário “intensivo” em matéria-prima de origem agrícola ou de atividades extrativas vegetais para que o adquirente usufrua o crédito de IPI. Em consulta à página eletrônica do STF foram encontradas referências à aquisição de concentrados de refrigerantes por fabricantes de bebidas de outras partes do País.

Este é um ponto a se destacar como possível fator de atração para a indústria petroquímica, caracterizada como produtora de bens intermediários no seio de várias cadeias produtivas. Exemplificando, se, por um lado, sobre o monômero de estireno, na condição de bem intermediário, a alíquota do IPI é zero, por outro a alíquota do mesmo imposto para o poliestireno, também um produto intermediário, é de 5%.<sup>22</sup>

No tocante ao II e ao IPI, cumpre destacar que sobre os bens intermediários químicos incidem alíquotas relativamente baixas, inclusive de 0% para vários dos itens considerados dentro do estudo em curso, conforme Anexo A10.

No caso das contribuições sociais, atenção redobrada deve ser despendida nos casos da contribuição para os Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Setor Público (PIS/Pasep) e da Contribuição Social para o Financiamento da

---

<sup>21</sup> Ver a esse respeito três Decisões Monocráticas redigidas pelo Ministro do STF Nelson Jobim, em 31/08/1998 (referente à Reclamação nº 892), em 29/03/2002 (relativa ao Recurso Extraordinário nº 219318) e em 30/03/2000 (concernente ao Recurso Extraordinário nº 217358), todas provenientes do Rio Grande do Sul, nas quais o Ministro atesta a manutenção do crédito do IPI. Além destas, há o Agravo de Instrumento nº 218346, procedente de Pernambuco, redigido pelo Ministro Carlos Velloso em 18/08/1998 e publicado no Diário da Justiça nº 188, de 01/10/1998. Interessante notar que tais questões foram suscitadas pela aquisição de concentrados para refrigerantes por fabricantes de bebidas de fora da ZFM, porém o respaldo para tais decisões está na não cumulatividade do IPI, não no fato de se manter o crédito para insumos “intensivos” em matérias-primas de origem agrícola e extrativa vegetal.

<sup>22</sup> O IBGE classifica, em termos de categorias de uso, tanto estireno como o poliestireno e o poliestireno expansível como insumo industrial elaborado.

Seguridade Social (Cofins), tendo em vista seu *modus operandi* atual e como a ZFM nele se insere.

Desde a Medida Provisória (MP) 66, de 29/08/2002, transformada na Lei 10.637 de 30/12/2002, no caso das contribuições para o PIS/Pasep, e da MP 135 de 31/10/2003, transformada na Lei 10.833 de 29/12/2003, no caso da Cofins, buscou-se findar com a cobrança cumulativa, uma característica comum a elas até então (Banco Central do Brasil, 2004: p. 59 e 64). Após essas mudanças, a base de cálculo das contribuições em causa é dada faturamento mensal, entendido como o total das receitas auferidas por pessoa jurídica qualquer que seja sua denominação ou classificação contábil. O total das receitas abrange a receita bruta da venda de bens e serviços nas operações em conta própria ou alheia a todas as demais receitas auferidas pela pessoa jurídica. A diferença básica com o novo aparato legal reside no fato da empresa receber o crédito referente aos valores da contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins pagos em etapas anteriores. No entanto essa alteração visando mitigar a tributação em cascata foi acompanhada de aumento nas alíquotas tanto da Contribuição para o PIS/Pasep, de 0,65% para 1,65%, quanto da Cofins, de 3% para 7,6%. No caso de empresas que permaneceram com a sistemática anterior, sem usufruto do sistema de crédito e débito, persistem as alíquotas antigas: 0,65% para a contribuição para o PIS e 3% para a Cofins.

Neste processo, porém, a legislação pertinente a tais contribuições “desconsiderou um fato, tido como prerrogativa constitucional, de que as remessas nacionais para a ZFM, eram consideradas como uma exportação para o exterior e, por isso, isentas de tributos” (Machado, s/d). Com o estabelecimento da Lei 10.996 de 15/12/2004, alterando as Leis 10.637 e 10.833, embora o *status* de isenção não tenha sido contemplado (id. *ibid.*), logrou-se obter diferenciais importantes para a ZFM frente a outras localidades da federação, conforme a descrição que segue:

- Enquanto uma empresa de fora da ZFM que venda a um estabelecimento também de fora da ZFM tem de arcar com 1,65% de PIS e 7,6% de Cofins, na mesma operação feita por aquela empresa situada fora da ZFM, porém com

estabelecimentos comerciais ou industriais instalados na ZFM, incide alíquota de 0% para as duas contribuições;

- No caso de comercialização de matérias-primas, bens intermediários e materiais para embalagem produzidos na Zona Franca de Manaus para utilização em processo industrial por estabelecimentos industriais da própria ZFM, com projetos aprovados pelo Conselho de Administração da Suframa (CAS), as alíquotas da contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins também ficam em 0%.
- Enquanto uma empresa de fora da ZFM arca com alíquotas de 1,65% e de 7,6% de contribuição para o PIS e de Cofins, um estabelecimento industrial “zonafranquino”, também realizando vendas, arca com as seguintes alíquotas:
  - no caso de contribuição para o PIS, alíquota de 0,65% quando a venda for ou para pessoa jurídica estabelecida na ZFM ou para fora da ZFM, desde que o estabelecimento destinatário apure contribuição pelo regime não-cumulativo; e alíquota de 1,3% quando destinada à pessoa jurídica estabelecida fora da ZFM ou com apuração de IRPJ pelo lucro presumido ou com apuração de IRPJ pelo lucro real mas cuja contribuição para o PIS/Pasep seja total ou em parte feita pelo regime cumulativo ou ainda optante pelo Sistema Integrado de Pagamento de Impostos e Contribuições (SIMPLES), assim como para órgãos da administração federal, estadual, distrital ou municipal;
  - no caso da Cofins, alíquota de 3% quando a venda for ou para pessoa jurídica estabelecida na ZFM ou para fora da ZFM, desde que o estabelecimento destinatário apure contribuição pelo regime não-cumulativo; e alíquota de 6% quando destinada à pessoa jurídica estabelecida fora da ZFM ou com apuração do IRPJ pelo lucro real mas cuja contribuição para o PIS/Pasep seja total ou em parte feita pelo regime cumulativo ou ainda optante pelo Sistema Integrado de Pagamento de Impostos e Contribuições (SIMPLES), assim como para órgãos da administração federal, estadual, distrital ou municipal.

Observação: há exceções em relação à alíquota convencional da Contribuição para o PIS/Pasep e para a Cofins, além do caso da ZFM. Essas exceções mantêm suas alíquotas mesmo se estiverem na Zona Franca de Manaus.

- Na hipótese de importação de matérias-primas, bens intermediários e materiais de embalagem, assim como de bens usados na elaboração de matérias-primas, produtos intermediários e materiais de embalagem para utilização em processo de industrialização por estabelecimentos instalados na ZFM, consoante projeto aprovado pelo CAS, as obrigações de contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins são suspensas. Tal suspensão é “convertida em alíquota zero quando os bens forem utilizados na finalidade que motivou a suspensão” (Secretaria da Receita Federal, s/ d, com base nas Leis nº 10.865/ 2004 e 11.051/ 2004).
- Deve-se considerar ainda que, pela Instrução Normativa (IN) nº 546 de 16/06/2005, a pessoa jurídica sob o regime não-cumulativo da Contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins poderá descontar créditos calculados mediante a aplicação das alíquotas de 1% e 4,6%, respectivamente, sobre o valor de aquisição dos produtos industrializados na ZFM.

A enumeração das peculiaridades da contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins na ZFM dão conta de diferenciais relevantes para a produção local *vis-à-vis* outras localidades do Brasil sob o prisma estritamente tributário. Porém tais vantagens são ou podem ser parcialmente mitigadas se considerarmos outros tratamentos diferenciados constantes da legislação sobre as contribuições em questão, a exemplo do que ocorre com determinados produtos químicos.

De fato, o Poder Executivo está autorizado a reduzir a zero, bem como a reestabelecer as alíquotas de contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins, “incidentes no regime de não-cumulatividade sobre a receita bruta decorrente da venda de produtos químicos e farmacêuticos, classificados nos Capítulos 29 e 30 , sobre produtos destinados ao uso em laboratório de anatomia patológica, citológica ou de análises clínicas, classificadas nas posições 30.02, 30.06, 39.26, 40.15 e 90.18, todos da TIPI” (Secretaria da Receita Federal, s/ d, com base nas Leis nº 10.637/ 2002, 10.833/ 2003 e Decreto nº 5.127/ 2004). Ilustrando isto, significa que uma operação de compra de benzeno – mercadoria pertencente ao Capítulo 29, assim como o metanol – por uma empresa à frente na cadeia produtiva (produtora de estireno, por exemplo) instalada na ZFM pode não representar um diferencial, caso o Poder Executivo promova a aludida redução de

alíquota, ou seja, sobre a receita bruta da unidade vendedora recairia a mesma alíquota esteja o estabelecimento industrial comprador na Zona Franca de Manaus ou fora dela. Contudo, até o momento e pelo que se pode constatar a partir do Anexo do Decreto 5.127/ 2004, itens que constam dentre possíveis bens intermediários a serem consumidos ou mesmo produzidos na ZFM, como o benzeno e o estireno, não compõem a lista de produtos com alíquota de 0%, porém nada impede que venham a sê-lo.

#### ***VI.3.4.2 – Incentivos Estaduais: A Lei nº 2.826***

Passando para os incentivos de âmbito estadual, como seria de esperar, concentram-se nos estímulos do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS). Em seu escopo, estímulos fiscais podem significar um diferencial importante não só frente a outras unidades da federação brasileira, mas também como atrativo perante outros pontos do globo, à medida que se observa que os incentivos fiscais da ZFM não lhe confirmam vantagens tributárias de vulto na indústria petroquímica, seja por causa das alíquotas do II e do IPI serem baixas ou por vezes igual a zero para determinados produtos, seja pela prerrogativa concedida ao Poder Executivo federal de reduzir a zero as alíquotas da contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins para as subposições do capítulo 29 da NCM.

À semelhança do IPI, o ICMS é um tributo sobre valor adicionado calculado pelo método de crédito fiscal. O ICMS incide basicamente sobre as operações relativas à circulação de mercadorias. Incide também sobre o ingresso de mercadoria comprada do Exterior, na entrada no estabelecimento, de mercadoria ou proveniente de outra Unidade da Federação, destinado a consumo ou a ativo permanente. A ocorrência de fato gerador se dá na saída de mercadoria do estabelecimento contribuinte a outro e também no fornecimento de mercadorias por qualquer estabelecimento, inclusive de alimentação e bebidas. Quanto às vendas para o mercado externo, as mesmas estão imunes ao ICMS, tal como ocorre com o IPI, sendo também garantida a manutenção do crédito, como se devido fosse. E com a Emenda Constitucional de 33/2001, no caso de

importação, a base de cálculo passou a incluir o próprio ICMS, tal qual como colocava para as demais operações a Lei Complementar nº 87 de 1996.<sup>23</sup> Na prática, a despeito de questionamentos acerca da inconstitucionalidade da cobrança “por dentro” do ICMS, “a legislação ordinária dos Estados e do Distrito Federal – seguindo a trilha do que vem disposto no art. 13, § 1º, I, da Lei Complementar 87/1996 – estabelece que a apuração do *quantum debeat* do ICMS deve ser feita incluindo-se os valores devidos a título deste imposto em sua própria base de cálculo” (Carrazza, 2005: 256). No Amazonas, a inclusão na base de cálculo do próprio ICMS consta do Código Tributário do Estado, art. 13, §1º, I.

A abordagem deve começar, no entanto, observando determinadas características do ICMS no tocante à tributação de petróleo, lubrificantes e combustíveis líquidos e gasosos em nível de Brasil. Tal atenção merece ser feita em face de se ter um aparato legal cujos ditames são válidos em nível de Brasil e mesmo a Zona Franca de Manaus está submetida a ele, não podendo, portanto, ser alvo de uma política de incentivos fiscais, tal como ocorre com a circulação de mercadorias industriais.

Estas limitações concernentes a incentivos fiscais de ICMS ficam claras em se tratando de operações interestaduais. Pela Constituição Federal de 1988, as operações entre unidades da Federação envolvendo petróleo, lubrificantes e combustíveis líquidos e gasosos e de energia elétrica não deveria sofrer incidência do ICMS (Melo, 2005: p. 104-105). Porém, com a Lei Complementar nº 87 de 1996, mais conhecida por “Lei Kandir”, a operação foi cindida em duas etapas e a entrada desses bens quando não destinada para fins de comercialização ou industrialização passou a sofrer incidência do ICMS, cobrado pela UF de destino (art. 2, §1º, III).<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> Para uma discussão em torno da inconstitucionalidade da cobrança “por dentro” do ICMS segundo a LC 87/1996, ver Carrazza (2005: p. 250-255).

<sup>24</sup> Conforme Melo (2005, 104-105), procedeu-se a cisão de “uma única operação mercantil, vilipendiando o regime jurídico tributário estabelecido pela CF, que prestigiou as operações com os aludidos produtos, a fim de eliminar a carga tributária”. Ao que, complementa o autor: “Sutilmente, desprezou a imunidade constitucional, ao consubstanciar o entendimento de que se trataria de dois negócios jurídicos distintos” (id. ibid.).

Conforme Melo (op. cit.: p. 110), por intermédio de nova lei complementar, “a não-incidência do ICMS (art. 155, § 2º, X, b) somente continuará alcançando as operações interestaduais com petróleo (de modo genérico), e energia elétrica”. Acresça-se que, com a EC 33/2001, fica estabelecido o seguinte:

“I – nas operações com lubrificantes e combustíveis derivados de petróleo, o imposto caberá ao Estado onde ocorrer o consumo;

II – nas operações interestaduais, entre contribuintes, com gás natural e seus derivados, e lubrificantes e combustíveis não incluídos no inciso I deste parágrafo, o imposto será repartido entre os Estados de origem e de destino, mantendo-se a mesma proporcionalidade que ocorre nas operações com as demais mercadorias;

Atendo-se mais ao intento do presente trabalho, tome-se o Convênio ICMS 03/1999 do Confaz. Segundo o mesmo, os Estados e o Distrito Federal, quando destinatários, são “autorizados a atribuir aos remetentes de combustíveis e lubrificantes, derivados ou não de petróleo, situados em outras unidades da Federação, a condição de contribuintes ou sujeitos passivos por substituição, relativamente ao ICMS incidente sobre as operações com esses produtos, a partir da operação que os remetentes estiverem realizando, até a última, assegurando o seu recolhimento à unidade federada onde estiver localizado o destinatário”. Recebem também o mesmo tratamento as operações feitas com i) aditivos, anticorrosivos, desengraxantes, fluidos, graxas e óleos de têmpera, protetivos e para transformadores, ainda que não derivados de petróleo, todos para uso em aparelhos, equipamentos, máquinas, motores e veículos; ii) aguarrás mineral, classificada no código 2710.00.92. Ou seja, no tocante às operações acima mencionadas (interestaduais), o raio de manobra para incentivos fiscais é restrito, até por força constitucional. O art. 155, § 2º, XII, h) da Carta Magna ressalta que o ICMS incidirá uma única vez sobre combustíveis e lubrificantes.

Passando para o Estado do Amazonas, pelo art. 12 de seu Código Tributário, vigoram, nas operações e prestações internas, as seguintes alíquotas do ICMS (os grifos na enumeração *infra* é próprio):

- de 25% quando referente a automóveis de luxo definidos em regulamento; iates e outras embarcações ou aeronaves de esporte, recreação e lazer; motocicletas com motor superior a 180 cm<sup>3</sup> de cilindradas; armas e munições; fumo e seus derivados; bebidas alcoólicas, incluindo cervejas e chopes; jóias e outros artigos de joalheria; álcool carburante, gasolinas e gás natural em qualquer estado ou fase de industrialização; querosene de aviação; energia elétrica e serviços de comunicação.
- De 17% quando referente às demais mercadorias, inclusive GLP, e serviços;
- 12% para produtos agrícolas comestíveis produzidos no Estado.

Quanto aos estímulos fiscais estaduais no Amazonas, primeiramente, deve-se considerar um ponto crucial: as exclusões. O fato é que a Lei nº 2.826 insere dentre os itens excluídos dos incentivos justamente o gás natural e seus derivados (artigo 8º). Embora os derivados combustíveis do gás natural sejam abarcados pelos atos legais mencionados nos parágrafos anteriores, há de se levar em conta a existência daqueles derivados do gás natural de uso não combustível, que se configuram em produtos petroquímicos básicos ou intermediários elaborados para outros segmentos produtivos à jusante em determinadas cadeias produtivas. O exposto significa que, considerando-se a redação vigente da referida lei amazonense, a produção, por exemplo, do etileno – bem intermediário usado na produção do estireno – não perceberia quaisquer estímulos relativos ao ICMS, caso fosse proveniente do gás natural.

Isto posto, procede-se, doravante, uma análise dos incentivos fiscais presentes na Lei 2.826, até para se verificar o quão pode representar a aludida exclusão e mesmo fornecer subsídios para uma discussão em torno de possíveis melhorias na legislação estadual nesse tocante, como uma melhor definição para os derivados de gás natural, mantendo-se apenas os combustíveis derivados do gás natural, além do próprio gás natural, dentre as exclusões.

O atual aparato legal estadual foi conformado como uma tentativa de aprimorar o conjunto de leis em vigor até então e de sanar ambigüidades que tais leis carregavam consigo, afora buscar melhor engajá-las no contexto da prorrogação do prazo de

vigência da ZFM, de 2013 para 2023. Ademais, permitiam até então um perigoso grau de discricionariedade na concessão dos estímulos fiscais por parte do Poder Executivo do estado, pois era possível que uma mesma mercadoria usufruísse diferentes níveis de incentivo, sob a forma de restituição do ICMS.

Começando pelo mecanismo de incentivo conhecido como crédito-estímulo, o mesmo proporciona às mercadorias beneficiadas, observando-se o tratamento isonômico para bens classificados na mesma posição e subposição da NCM, os seguintes níveis:

- 100% para os seguintes produtos, até que os mesmos logrem níveis de competitividade equiparáveis ao de outras localidades do País: embarcações, telefones celulares, monitores de vídeo para informática, bens de informática e automação, sujeitos ao investimento compulsório em pesquisa e desenvolvimento tecnológico previsto em lei federal; auto-rádio; vestuário e calçados; veículos utilitários; brinquedos; máquinas de costura industrial; condicionadores de ar *split*; fogões, lavadoras e secadoras de roupa ou de louças, congeladores e refrigeradores; tubos de raios catódicos; bolas, enfeites e festão natalinos, luzes luminárias para enfeites natalinos e árvores de natal.
- 90,25% para bens intermediários (exceto placas de circuito impresso montadas para produção de equipamentos de áudio e vídeo, excetuadas aquelas voltadas para telefones celulares, monitor de vídeo para informática e produtos informáticos e de automação); para produtos de limpeza, café torrado e moído, vinagre, bolachas e biscoitos, macarrão e demais massas alimentícias; e para mídias virgens e gravadas com cessão de direitos quando aplicáveis, fabricadas conforme PPB, previsto em legislação federal, e distribuídas a partir da ZFM;
- 75% para placas de circuito impresso montadas para produção de equipamentos de áudio e vídeo, excetuadas aquelas voltadas para telefones celulares, monitor de vídeo para informática e produtos informáticos e de automação; bens de capital; bens de consumo industrializados destinados à alimentação; e para produtos agroindustriais e afins, florestais e faunísticos, medicamentos e preparações cosméticas e produtos de perfumaria que empreguem, dentre outras, matérias-

primas produzidas no Interior e/ ou oriundas da flora e fauna regionais, pescados industrializados e produtos de base florestal;

- 55% para os bens de consumo industrializados não mencionados acima.

O beneficiário do crédito estímulo, no entanto, fica obrigado a arcar com as seguintes contribuições:

- À Universidade do Estado do Amazonas (UEA), correspondente a
  1. 10% do crédito estímulo, calculado em cada período de apuração do ICMS, em se tratando de empresa industrial beneficiada com 100% de crédito estímulo;
  2. 1,3% sobre o faturamento bruto, sujeito a diferimento, em se tratando de saída dos bens intermediários (exclusive placas de circuito impresso montadas para produção de equipamentos de áudio e vídeo, excetuadas aquelas voltadas para telefones celulares, monitor de vídeo para informática e produtos informáticos e de automação) quando destinados a integrar o processo produtivo de estabelecimento industrial igualmente incentivado;
  3. 1,5% do crédito estímulo, calculado em cada período de apuração do ICMS nos demais casos;
- Ao Fundo de Fomento ao Turismo, Infra-Estrutura, Serviços e Interiorização do Desenvolvimento do Amazonas (FTI), correspondente a
  1. 2% sobre o valor FOB das importações do Exterior de matérias-primas, bens intermediários, materiais secundários e de embalagem e outros insumos utilizados na produção de bens finais, consoante projeto de viabilidade econômica aprovado pela CODAM, exceto na hipótese dos bens abarcados pelo art. 13, § 13, II, III e IV, a saber, telefones celulares; monitor de vídeo para informática; e bens de informática e automação, sujeitos ao investimento compulsório em pesquisa e desenvolvimento tecnológico previsto em lei federal (todos esses produtos percebem 100% de crédito estímulo);
  2. 1% sobre o faturamento bruto das empresas industriais beneficiadas com 100% de crédito estímulo;
  3. 1% sobre o faturamento bruto relativo aos bens intermediários com diferimento (exclusive placas de circuito impresso montadas para produção de equipamentos

de áudio e vídeo, excetuadas aquelas voltadas para telefones celulares, monitor de vídeo para informática e produtos informáticos e de automação);

4. 1% sobre o valor das matérias-primas, bens intermediários, materiais secundários e de embalagem oriundos de outras UFs e adquiridos pelas indústrias produtoras de bens finais incentivados.
- Ao Fundo de Fomento às Micro e Pequenas Empresas (FMPES), correspondente a 6% do crédito estímulo, calculado em cada período de apuração do ICMS, exceto para os estabelecimentos que contribuam para a UEA, nas hipóteses 1 e 2; e para o FTI, nas situações 2 e 3.

No caso de indústria de produtos agroindustriais e afins, florestais e faunísticos, medicamentos e preparações cosméticas e de produtos de perfumaria que empreguem, dentre outras, matérias-primas produzidas no Interior e/ ou oriundas da flora e fauna regionais, pescados industrializados e produtos de base florestal, situadas no Interior do Estado e incentivada com crédito estímulo de 100%, estas ficam obrigadas a arcar com as contribuições para a UEA, na situação 3, e para o FMPES.<sup>25</sup>

Um primeiro ponto a se sobressair consiste no fato da cadeia produtiva de bens petroquímicos ser extensa e, portanto, comportar um conjunto amplo de produtos intermediários. Assim, exemplificando, para uma unidade como a Videolar, produtora de resinas de poliestireno, componente de outros produtos fabricados no PIM, esta percebe o nível mais elevado de crédito-estímulo, excluindo-se aqueles com nível de 100%, constantes do parágrafo 13º do artigo 13º da Lei 2.826. O mesmo ocorreria ao longo de toda a cadeia produtiva dos derivados do gás natural que não se constituam em combustíveis, caso não houvesse a exclusão. Assim, na hipótese de um bem intermediário para o qual tem estipulada uma base de cálculo equivalente R\$ 100, em condições normais – sem incentivo – seriam pagos R\$ 17 de ICMS na venda para uma empresa à jusante na cadeia. Mas com o estímulo fiscal, o montante a ser pago ficaria reduzido a R\$ 1,66 (igual a R\$ 17 menos 92,5% de R\$ 17), montante ao qual seriam

---

<sup>25</sup> Há ainda outras minúcias acerca das contribuições, mas cujo conteúdo não assume, para empreendimentos do setor petroquímico, o relevo suficiente para um escrutínio no presente trabalho.

somadas as contribuições pertinentes: R\$ 1,3 para a UEA e R\$ 1 para o FTI. Ou seja, para cada R\$ 100 em vendas de bens intermediários entre estabelecimentos industriais incentivados conforme a Lei Estadual 2.826, há uma redução de 76,7% nos impostos e contribuições do Estado do Amazonas em relação a uma situação em que não há incentivo (R\$ 3,96 contra R\$ 17).

Uma possível restrição, mas de resolução bem mais simples do que as exclusões, reside no parágrafo 1º do artigo 13º: “Bens intermediários produzidos por empresa que mantenha relação de controlada, controladora, coligada, matriz ou filial, gozarão do mesmo nível de crédito estímulo dos produtos a que se destinam, nas operações entre elas realizadas, salvo se comprovada utilização das condições previstas nos §§ 3º e 4º do art. 4º.”

Ou seja, existe uma restrição de caráter patrimonial, mas cujo teor é bastante mitigado ao serem observados os aludidos parágrafos do artigo 4º. Em outras palavras, a restrição deixa de existir nos casos em que sejam atendidas pelos menos três das seis condições a seguir: criação de novos empregos diretos e indiretos e realização de inversões tidas como relevantes em ativo fixo; absorção de novos processos de tecnologia de produto e de processo na indústria do Estado; o bem intermediário a ser industrializado não se constitua em desmembramento do processo produtivo de bem final; o preço FOB praticado pelo produtor de bem intermediário nas vendas para empresa controlada, controladora e coligada seja, no máximo, similar ao preço de mercado; nas transferências entre estabelecimentos matriz e filial, seja utilizado o valor do custo industrial dos bens intermediários. Dentre as três condições a serem cumpridas para a não aplicabilidade da restrição em questão é obrigatório que esteja ou a última ou a penúltima das condições citadas. Assim, pode-se inferir que essa restrição para fruição do incentivo do crédito estímulo muito dificilmente iria se aplicar no caso de surgimento de novos empreendimentos petroquímicos no Estado do Amazonas.

Rumando para outro estímulo fiscal, o diferimento, este é aplicável nas seguintes situações:

1. Quando houver importação do Exterior de matérias-primas e materiais secundários voltados à industrialização dos seguintes produtos: Bens intermediários (exceto placas de circuito impresso montadas para produção de equipamentos de áudio e vídeo, excetuadas aquelas voltadas para telefones celulares, monitor de vídeo para informática e produtos informáticos e de automação); Bens de capital; Embarcações; telefones celulares; bens de informática e automação sujeitos ao investimento compulsório em pesquisa e desenvolvimento tecnológico previsto em Lei Federal e monitor de vídeo para informática; auto-rádio; veículos utilitários; brinquedos; máquinas de costura industrial; aparelhos condicionadores de ar do tipo *split*; fogões, lavadoras e secadoras de roupas ou de louças, congeladores e refrigeradores; tubos de raios catódicos; bolas, enfeites e festão natalinos, luzes, luminárias para enfeites natalinos e árvores de natal.
2. Na saída dos produtos intermediários mencionados na hipótese acima quando forem integrados em processo produtivo de estabelecimento industrial também incentivado; porém, nesses casos, fica vedada a utilização de crédito fiscal do ICMS.
3. Na saída de matérias-primas regionais *in natura* oriundas do Interior amazonense, destinadas a estabelecimento industrial incentivado para a produção de fios, telas e sacos de juta ou malva, castanha beneficiada com casca ou descascada, produtos fitoterápicos, fitocosméticos e fármacos genéricos.

O diferimento termina na saída: dos bens intermediários (da primeira situação acima) para empresa não incentivada ou instalada noutra unidade da federação; dos bens de capital, bem como de fogões, lavadoras e secadoras de roupas ou de louças, congeladores e refrigeradores; dos produtos resultantes de industrialização de bens intermediários, conforme a segunda das hipóteses *supra*; do bem intermediário feita por estabelecimento produtor de bem de consumo final ou de bem de capital, desde que destinado ao mercado de reposição para assistência técnica em garantia, assegurada pelo fabricante, desde que as saídas de produtos intermediários não ultrapassem 5% da quantidade total das saídas dos respectivos bens finais; do produto resultante da industrialização a que se refere à terceira e última das situações acima “itemizadas”.

O ICMS diferido será considerado como recolhido com o pagamento do ICMS apurado, deduzido o crédito estímulo, nas hipóteses tratadas logo acima, notando-se que, no caso de exportação do bem resultante da industrialização de produto intermediário, o lançamento do ICMS diferido não será efetivado.

Há também circunstâncias nas quais o diferimento não é aplicável. Dentre elas está a hipótese da produtora do bem intermediário manter relação de controlada, controladora, coligada ou de matriz ou filial com a produtora do bem final incentivada, sendo que, à semelhança do que se observou no crédito estímulo, essa restrição é retirada se cumpridas as condições previstas nos parágrafos 3º e 4º do artigo 4º. Ou seja, há uma restrição patrimonial, mas no caso de implantação de empreendimentos petroquímicos muito dificilmente tais condicionante os atingiriam.

Outra situação de inaplicabilidade consiste no caso de se comprovar o reestabelecimento das condições de competitividade dos produtos enumerados na primeira das situações de diferimento acima citadas. Isso em tese poderia ser aplicável ao caso dos bens intermediários, mas devido ao conjunto muitíssimo amplo que representam essa categoria de produtos, evidencia-se em certa medida que esse critério de inaplicabilidade do diferimento seja voltado para casos mais específicos, e.g.: telefones celulares, fogões etc.<sup>26</sup>

Quanto ao estímulo do crédito fiscal presumido de regionalização, têm direito a ele as indústrias de bens finais incentivadas pela Lei 2.826. Sua razão de ser é o fomento à compra de bens intermediários locais. O crédito fiscal presumido equivale à alíquota interestadual do ICMS em vigor nas vendas das regiões Sul e Sudeste (exceto do Estado do Espírito Santo) para o Amazonas sobre o valor de aquisição do bem intermediário beneficiado pelo diferimento, conforme a segunda das três situações nas quais o diferimento se aplica. Desse modo, ao possibilitar o crédito fiscal presumido aos fabricantes de bens finais, o incentivo em questão amplia o leque de instrumentos de

---

<sup>26</sup> Existem ainda mais casos em que o diferimento não pode ser aplicado, mas cujo teor não diz respeito à indústria petroquímica. Sobre esse ponto, ver a Lei Estadual 2.826, com suas alterações posteriores.

estímulo à conformação de encadeamentos produtivos dentro do território amazonense. Nesse caso, note-se que, mesmo considerando a exclusão do gás natural e de seus derivados, uma cadeia longa da petroquímica pode se beneficiar tanto desse incentivo quando daquele concernente ao diferimento.

Acresça-se ainda outro incentivo importante, advindo do Decreto-Lei nº 288 e constante do Código Tributário do Estado do Amazonas, art. 18: a aquisição de produtos industrializados de outras unidades da Federação ou de outras localidades amazonenses para posterior industrialização ou comercialização na ZFM gera, em favor do adquirente, crédito presumido no montante igual ao que teria sido pago na origem. Constitui-se em estímulo relevante, pois reduz o custo dos bens intermediários (industrializados). A questão que surge a partir daí reside em como apreender o gás natural: se for um produto industrializado ou um produto *in natura*. Para efeito do presente trabalho, considerou-se o gás natural como produto industrializado, reconhecendo-se de antemão ser essa uma matéria em discussão e que está por trás de questões pendentes entre a Secretaria da Fazenda do Estado do Amazonas (SEFAZ-AM) e a Petrobras.

O conjunto de incentivos fiscais vigentes no Amazonas por si só poderia significar um estímulo adicional importante no sentido de viabilizar empreendimentos petroquímicos, principalmente pelo fato de que os diferenciais favoráveis à ZFM no tocante a impostos e contribuições federais podem não ter a expressão suficiente para tanto. Como já mencionado, para vários produtos petroquímicos a alíquota do IPI é baixa, chegando a zero para alguns, com o mesmo acontecendo para suas respectivas alíquotas do imposto de importação, afora o Poder Executivo poder “zerar” as alíquotas de contribuição do PIS/Pasep e da Cofins de determinados bens petroquímicos. Acrescente-se a existência de estímulos fiscais concedidos por outras unidades federadas. Tais elementos podem conduzir a se repensar a inserção dos derivados não combustíveis do gás natural entre as exclusões da Lei de incentivos fiscais.

Outro ponto a se frisar decorre da sistemática de débito e crédito vigente no IPI, ICMS e mesmo na Contribuição para o PIS e na Cofins (caso o estabelecimento opte pelo

regime não-cumulativo dessas contribuições), independentemente do empreendimento desfrutar ou não de estímulos fiscais específicos. Atendo-se apenas ao caso do ICMS, um empreendimento, mesmo sem incentivos da ZFM, voltado exclusivamente para exportação mantém os créditos da etapa de aquisição de matérias-primas e bens intermediários de sorte a poder abatê-los, mesmo sendo as exportações isentas. Assim, considerando um empreendimento petroquímico que adquira somente gás natural de Urucu e venda toda a sua produção para fora do Brasil, o mesmo teria direito a receber o crédito atinente ao ICMS incidente sobre o gás natural (alíquota de 25% no Estado do Amazonas), afora manter crédito referente à Contribuição para o PIS e à Cofins. Este é um ponto merecedor de atenção, levando-se em conta a possibilidade de um empreendimento se instalar em Coari. Aliás, instalando-se em uma localidade amazonense fora da ZFM, uma empresa pode vender um bem intermediário industrializado para estabelecimentos “zonafranquinos” e ainda manter crédito no caso do ICMS, tal como na exportação.

Esta constatação pode ser melhor vista tomando-se um exemplo, restrito ao ICMS. Supondo que uma empresa petroquímica sediada em Coari adquira R\$ 100 mil de gás natural, sem contar ICMS. Tal aquisição implicaria para a empresa fornecedora do gás natural arcar com um imposto de R\$ 31,25, lembrando que a sistemática de arrecadação do ICMS é de cobrança “por dentro”. Supondo que, para R\$ 100 mil de gás natural (sem os impostos), a petroquímica adicione R\$ 50 mil e que R\$ 150 mil de dada quantidade de um bem petroquímico esteja dentro dos preços vigentes, caso o empreendimento que está processando o referido gás natural vender toda a sua produção para o Exterior, o mesmo fica livre do ICMS na saída, preservando o crédito gerado na entrada, de R\$ 31,25, ou seja, ao final ter-se-ia ganhos de R\$ 181,25 mil, dos quais, retirando-se as despesas (R\$ 131,25), a diferença seria de R\$ 50mil. Os mesmos resultados valem para um empreendimento na ZFM que não desfrute dos incentivos da Lei 2.826. Aplicando-se as mesmas hipóteses para um empreendimento

petroquímico com incentivo fiscal da ZFM<sup>27</sup>, a entrada de gás natural (desde que considerado o gás natural como produto industrializado), estaria isenta, mas, exportando toda a sua produção, geraria crédito presumido em favor da petroquímica de R\$ 13,44. Logo, teríamos uma diferença entre receitas finais e custos finais de R\$ 63,44 (= R\$ 163,44 – R\$ 100,00).

Todavia, se tomarmos uma hipótese na qual toda a produção petroquímica fosse destinada a uma empresa dentro da ZFM para processamento industrial ulterior, bem como a matéria-prima para o bem petroquímico exclusivamente gás natural de Urucu (mercadoria que não sofre incidência de IPI), teríamos um quadro distinto. Se o empreendimento petroquímico estiver instalado em Coari, terá direito a crédito, atinente ao ingresso de gás natural na unidade fabril, como se devido fosse, com isenção na saída do bem petroquímico para a ZFM. No caso do empreendimento estar instalado em Manaus, mas sem os estímulos da Lei Estadual 2.826, terá de pagar ICMS na saída com alíquota 17%, montante sobre o qual desconta-se o ICMS da etapa anterior (aquisição do gás). Já na suposição de que o empreendimento petroquímico esteja instalado na ZFM e com estímulos estaduais do ICMS. Embora a aquisição do gás natural seja isenta na entrada do estabelecimento petroquímico da ZFM (desde que o gás seja tratado como produto industrial), a venda do produto petroquímico derivado do gás para outro estabelecimento industrial incentivado conduz ao diferimento do ICMS pertinente, que só será cobrado do estabelecimento à frente. No entanto, há um custo fiscal concernente às contribuições vistas acima: FTI e UEA. Ou seja, na soma, o Governo do Estado do Amazonas arrecada mais na hipótese de um empreendimento petroquímico instalado em Manaus, mesmo com incentivos de ICMS, do que no caso da unidade estar operando em Coari. Dito de outra forma, se toda a produção petroquímica a outro empreendimento sito em Manaus com estímulos fiscais de ICMS e se não houver entrada de bens intermediários ou matérias-primas de outras unidades da Federação ou do Exterior, a produção em Coari arcará ao final do processo com menos carga tributária estadual do que um empreendimento estabelecido na capital

---

<sup>27</sup> Lembrando que, pela legislação ainda em vigor não seria possível a um empreendimento petroquímico desfrutar dos estímulos fiscais de ICMS. Está-se trabalhando com uma situação hipotética.

amazonense, com ou sem incentivos de ICMS. A única ressalva diz respeito ao giro do capital, pois uma planta em Coari arcaria com custos maiores na primeira etapa, de compra do gás natural, mas que ao final tenderiam a ser compensados, desde que o hiato de tempo entre compra de matérias-primas, processamento e vendas não se estenda sobremaneira. Ademais, não significa que tal vantagem, estritamente tributária, exceda os custos de transporte relativos ao comércio entre Coari e Manaus.

Aliás, o parágrafo acima traz a questão das contribuições estaduais, mormente para o FTI e para a UEA. O fato é que tais contribuições incidem sobre o faturamento sujeito ao diferimento. Quão maior for a cadeia produtiva, maior será a carga tributária dessas contribuições, por conta desse *modus operandi*. Como se sabe, cadeias longas são características da indústria petroquímica e é justamente o encadeamento produtivo o que muitos governos perseguem ao estimularem a petroquímica.

Ressalte-se que a situação hipotética acima, embora guarde semelhanças com o que poderia ser, por exemplo, uma planta de metanol, explicita uma situação em particular. Considerando-se empreendimentos que ao menos parcialmente se voltem para o mercado interno do restante do País e que sejam demandantes de bens intermediários para os quais a ZFM representem vantagens em termos de isenção de tributos federais, obviamente a capital amazonense tende a se configurar no *locus* preferencial do empreendimento.

#### **VI.4 – Considerações**

O relatório mostra, portanto, que instrumentos de fomento à indústria petroquímica são comuns nos países em que o segmento tem vulto. Mais: a análise também explicita que incentivos fiscais também exercem seu papel de estímulo e como fator de atração de investimento externo direto.

Usualmente os estímulos fiscais são associados àqueles segmentos tidos como “sem raiz” (*footlose*), no qual se inserem as etapas finais de produtos da linha branca e marrom; de instrumentos de precisão, inclusive relógio; brinquedos; etc. Tais atividades

têm como peculiar sua capacidade de realocar com relativa rapidez suas plantas industriais. O que se verificou no trabalho é que, mesmo setores que exigem aporte de capital portentoso também têm decidido em alguma medida por se estabelecer em localidades onde se dispõem de vantagens. É claro, que qualquer empreendedor, tendo uma oportunidade de ampliar a remuneração do capital, assim o fará.

Porém, em se tratando da petroquímica, há particularidades a serem consideradas. Primeiramente é uma atividade que se instala em determinada área devido à oferta de matérias-primas – petróleo, gás natural. Ademais, por causa das escalas mínimas de eficiência, a curva de oferta agregada dos segmentos petroquímicos assume uma forma de escada (Rivas, 8 jun. 2005). Pelo lado da demanda, no entanto, muitos produtos petroquímicos são *commodities* e, portanto, com os preços sujeitos às oscilações do mercado. Logo, podem ser antevistas situações nas quais as margens de lucro de atividades petroquímicas ficam comprimidas. Nesse sentido, os estímulos fiscais conferem um possível alívio a períodos de *profit-squeeze*.<sup>28</sup>

Outro fator atinente ao papel dos incentivos fiscais para o setor em causa consiste no caráter não-renovável do binômio petróleo – gás natural. Esse aspecto, como é sabido, vem ensejando há tempos, principalmente desde as crises do petróleo dos anos 1970, a busca por alternativas. Assim numa disputa por um novo empreendimento entre dois países, o vencedor (hospedeiro do empreendimento) leva um adicional na produção global, que o país perdedor poderá esperar anos até que haja estímulos de demanda suficientes para que se construa uma nova planta.

Assim, os incentivos fiscais levam a uma seleção de localidades com oferta de matéria-prima em detrimento de outras opções com oferta equivalente, que acabam assumindo o papel de reserva estratégica. O risco do país ou localidade que fica na condição de reserva estratégica reside, em tese, na descoberta futura de produtos substitutos, tornando a matéria-prima sem o mesmo valor de antes.

---

<sup>28</sup> Um exemplo de *profit-squeeze* na indústria de estireno é dado no arquivo elaborado para uma apresentação feita em outubro de 2004 pela Chemical Market Associates, Inc. (CMAI).

Feitas as considerações acima, cumpre asseverar algumas perspectivas no que tange à “cesta” inicial de bens petroquímicos, candidatos à produção. Primeiramente, tomando-se o caso do metanol, trata-se de um bem cuja alíquota do IPI é igual a zero, fazendo com que os incentivos fiscais federais da ZFM não tenham o poder atrativo que possui em outros produtos. Por outro lado, desfruta, na ZFM, de vantagens em termos da Contribuição para o PIS e da Cofins. Tais ponderações nos remetem para a questão do *locus* de produção, por exemplo, entre Coari e Manaus. Se toda a produção de metanol fosse feita em Coari, mas vendida para estabelecimentos da ZFM, ter-se-ia um quadro em que o peso dos incentivos federais seria baixo no sentido da capital amazonense “puxar” o empreendimento de Coari. Adicionalmente, como observado no corpo do trabalho, a sistemática de incentivos fiscais estaduais favorece o empreendimento em Coari (sob o prisma estritamente tributário), caso toda a sua venda fosse destinada a fabricantes da ZFM e não houvesse compra de bens intermediários tributáveis pelo IPI e II, bem como um hiato temporal muito grande entre a aquisição de matérias-primas, seu processamento e as vendas do bem petroquímico derivado do gás.

Acresça-se que, se o BNDES prolongar a vigência ou retomar o Programa Amazônia Integrada nos moldes como o mesmo funciona até seu término, previsto para março de 2006, o empreendimento em Coari poderia pleitear financiamento dentro desse programa, enquanto, se o mesmo fosse feito na Zona Franca de Manaus, não teria acesso, devido à restrição pela qual o Programa só oferece financiamento a micro e pequenas empresas na área da ZFM. Um caso análogo ao do metanol é a amônia, cuja alíquota do IPI também é de 0%.

No caso de uma cadeia mais ampla, como a do estireno-poliestireno, na qual sua implantação exigiria a compra de bem intermediário seja de outras UFs, seja do Exterior (benzeno, no caso), a opção se torna, em termos tributários, bem mais clara em favor de Manaus, devido aos estímulos fiscais federais – no caso particular do benzeno,

devido aos estímulos do imposto de importação e das contribuições sociais.<sup>29</sup> Ademais, quanto maior for a parcela das vendas de estireno ou poliestireno para outras unidades da Federação em relação ao total de vendas, o estímulo para que o empreendimento se instale na ZFM fica mais reforçado.

Ou seja, em linhas gerais, quando mais o empreendimento exigir aquisições de bens intermediários de outras partes do Brasil e do mercado internacional e quanto maior for o peso das outras unidades da Federação nas vendas totais do produto petroquímico derivado, mais estímulo o empreendimento terá para se instalar em Manaus.

Contudo, enfatize-se que os derivados de gás natural, mesmo os não-combustíveis, estão excluídos dos incentivos fiscais estaduais, conforme a Lei nº 2.826. À medida que os estímulos federais da ZFM não tenham a pujança para as atividades petroquímicas, como estes a têm para outros segmentos, em função das alíquotas baixas ou mesmo igual a zero do IPI dos produtos petroquímicos, os instrumentos estaduais adquirem maior proeminência. Não custa lembrar também que questões de ordem logística possuem um peso na petroquímica distinto daquele observado em produtos típicos do Pólo Industrial de Manaus e que países como a Coreia do Sul, China e EUA não apenas oferecem estímulos financeiros e fiscais: os locais estudados dispõem de infraestrutura para o setor.

Isto posto, tem-se um quadro no qual determinadas medidas podem ser propostas:

- Deve-se não só acompanhar, mas também sugerir eventuais ajustes, na eventual prorrogação em 2006 do Programa Amazônia Integrada do BNDES, programa em princípio encerrado em fins de setembro/2005, estendido para até dezembro do mesmo ano e depois para 03/2006, observando-se que, na Zona Franca de

---

<sup>29</sup> Verificou-se, em rápida consulta ao Sistema ALICE do MDIC, que o Brasil é superavitário em benzeno, significando que, se um produtor de estireno na ZFM comprar benzeno do resto do País, o estímulo maior viria da Contribuição para o PIS e da Cofins. (Desde que o Poder Executivo não reduza a 0% as alíquotas dessas contribuições, como pode ocorrer.)

Manaus, só podiam se candidatar a financiamento dentro desse programa as micro e pequenas empresas. Pode-se sugerir alguma mudança nesse tocante ao BNDES, quando da formatação do mesmo. Porém essa restrição no caso da ZFM aumenta a atratividade de Coari frente à capital amazonense, principalmente para aqueles produtos petroquímicos com alíquota zero de IPI e que pouco necessitem de bens intermediários de outras unidades da Federação ou do Exterior.

- O fato dos estímulos fiscais do IRPJ para a Amazônia Legal não estarem em vigor deve ser considerado. Torná-los vigentes traria um diferencial em favor de todas as localidades amazônicas. Estes, mais os incentivos da ZFM, bem como aqueles concedidos pelo Governo do Estado do Amazonas, conformariam um conjunto de atrativos de vulto sob o prisma estritamente tributário. Não custa lembrar que isenções e reduções no imposto de renda corporativo estão entre os estímulos adotados em outros países, a exemplo da China em suas zona econômicas especiais.
- Quanto ao IPI, há de se observar a “janela de oportunidade” dada pelas Decisões Monocráticas do Superior Tribunal Federal acerca da manutenção do crédito do IPI, como se devido fosse, no caso de aquisição de bens intermediários produzidos na ZFM. A importância dessas decisões reside no fato da aquisição de bens intermediários “zonafranquinos” não terem *a priori* um diferencial na venda para outras UFs. Em se tratando da cadeia de produção de petroquímicos, a possibilidade de uma indústria adquirente da ZFM estabelecida fora da área de incentivos ter direito a crédito do IPI como se devido fosse tende a representar um diferencial de relevo. Esse raciocínio é válido para os produtos mais à frente da cadeia, polietilenos e poliestirenos, sobre os quais incide uma alíquota de 5%.
- Aprimorar a legislação da política de incentivos fiscais do Estado do Amazonas, de sorte que os derivados do gás natural que não sejam combustíveis – e, portanto, não restritos por regras próprias constantes do art. 155 da Carta Magna – possam ser candidatos aos incentivos fiscais do ICMS. Tal medida provavelmente necessita de respaldos adicionais, como certa previsão de renúncia fiscal. Nesse sentido, deve-se salientar que os empreendimentos petroquímicos representariam atividades até então inexistentes em solo amazonense.

## VII – A DIMENSÃO LEGAL-AMBIENTAL

Este segmento realiza uma análise da dimensão legal-ambiental no que diz respeito à implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM. Assim, analisa-se as condições legais vigentes para a implantação desse tipo de empreendimento, tanto na legislação federal, quanto estadual e municipal, em busca de possíveis entraves jurídicos ou regras desfavoráveis à competitividade e à viabilidade econômica dos projetos empresariais demonstrativos.

Dentro do escopo da dimensão ambiental, a equipe da SUFRAMA salientou a intenção de que o estudo se orientasse na direção de uma análise de conformidade ambiental para a instalação de empreendimento petroquímicos no PIM. Segundo o site do Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRE, a expressão Conformidade Ambiental reúne múltiplos aspectos e definições. Da perspectiva da atividade industrial, pode abranger, por exemplo:

- I. Atendimento à legislação ambiental vigente nas esferas federal, estadual e municipal, no que tange ao processo, ao produto, destinação de resíduos perigosos, etc. No caso das exportações, incluir legislação vigente no país de destino das mercadorias;
- II. Cumprimento de todos os requisitos de uma certificação ambiental. Ex: série ISO 14000, de vigência internacional; e;
- III. Ações coerentes com o plano ou código de conduta ambiental adotado pela alta direção de uma companhia.

No caso do PIM e da intenção da SUFRAMA o estudo enquadra-se mais na primeira definição. No entanto, em se tratando de uma área que envolve a Amazônia pretende-se que o estudo teça alguns comentários a respeito de eventuais impactos de cunho político-ambiental.

Ainda em tempo, o termo indústria química, por sua vez, também apresenta variações de entendimento e segundo Dutra e Antunes (2003) não há uma definição de consenso.

No caso em questão, do PIM, o termo se direciona ao setor petroquímico, definido pelas atividades desempenhadas pelas empresas nos segmentos de química inorgânica (cloro, fertilizantes e gases industriais) e de química orgânica (petroquímicos básicos, intermediários para resinas e fibras, tintas, vernizes, solventes, adesivos, filmes, etc.).

O presente segmento pretende apresentar as conclusões daquela dimensão legal-ambiental, dentro do entendimento de conformidade ambiental. Neste sentido, especial atenção é atribuída à questão da legislação ambiental federal, estadual e municipal. Quanto à análise político-ambiental relativa ao setor petroquímico em geral e a possibilidade de instalação de empreendimentos no PIM são apresentados comentários dentro da visão da Gestão Ambiental.

Este estudo apresenta, também, os principais produtos petroquímicos em estudo como oportunidades possíveis no PIM, numa perspectiva global envolvendo quantidades de empresas e capacidade de produção por país produtor. Na seqüência discute os principais acidentes envolvendo a indústria química no mundo e os impactos gerados considerando: local, vítimas, ano de ocorrência, conseqüências ou penalidades jurídicas e/ou financeiras e alcance dos impactos, além de alguns fatores importantes para melhor entendimento de cada caso.

Portanto, o quadro montado é mais amplo do que o aspecto meramente legal. Apresenta também, aspectos políticos e de impactos ambientais, inclusive sob a vertente histórica, na tentativa de auxiliar a SUFRAMA na construção de uma argumentação no quesito ambiental em relação aos demais aspectos a serem considerados no estudo de viabilidade ora em curso.

## **VII.1 – Produtos em estudo para empreendimentos petroquímicos no PIM**

Para o caso do PIM alguns produtos petroquímicos estão em estudo, em caráter de oportunidade. Estes produtos foram selecionados a partir de um estudo preliminar da

equipe do Prof. Vitor Bontempo das condições de oferta de matéria-prima a ser disponibilizada com a chegada do gás de Urucu a Manaus.

Os produtos selecionados são: metanol, amônia, estireno e poliestirênicos (PS e PSE). Desses produtos, metanol, amônia e estireno são classificados como petroquímicos de 1ª geração. Os poliestirenos são petroquímicos de 2ª geração. Segundo informação do estudo preliminar do Prof. Bontempo os produtos de 1ª geração são commodities e com limitada possibilidade de diferenciação. Os poliestirênicos são pseudocommodities, vendidos pelo desempenho ou função e assim com algum espaço para diferenciação (inf. Vitor Bontempo).

Compilando os dados do estudo preliminar do Prof. Bontempo foram produzidos mapas para aqueles produtos identificados como potenciais para produção no PIM. Os mapas focam apenas dois aspectos: quantidade de empresas e capacidade de produção. A utilidade dos mapas está na busca de uma lógica setorial que se possa utilizar para uma comparação com outro mapa, na seqüência, relativo aos principais acidentes ambientais ocorridos no mundo desde os anos 1950.

### ***VII.1.1 - O Metanol***

Usado na produção de resinas e solventes utilizadas predominantemente em produtos de madeira como adesivos, tintas, têxteis, papéis, filmes e gomas de mascar. Outro uso é o da produção de embalagens PET, além de centenas de outras aplicações, de fragrâncias a alimentos, de corantes a detergente.

Para o caso do Metanol temos que em relação à capacidade de produção daquele produto (Figura 42) , uma distribuição aparentemente difusa nos diferentes países do globo. Merecem destaque a China, os países da Federação Russa, a Arábia Saudita e o Chile. Estes países são seguidos por Estados Unidos, Alemanha, Irã, Nova Zelândia e Venezuela. No entanto, com relação à quantidade de empresas produtoras instaladas (Figura 43) têm-se: China, Federação Russa e Índia se destacando mais no cenário

mundial, além dos EUA, portanto, uma certa concentração na Ásia. Nos dois mapas a participação brasileira é secundária em termos mundiais.

Percebe-se que os dois mapas não se sobrepõem totalmente. Tal fato pode estar associado a questões de logística, às variações nos custos operacionais (mão-de-obra, instalações, etc.) e também a legislações ambientais menos exigentes para a instalação de empresas do setor.

Figura 42 – Capacidade mundial de produção de metanol em milhões de toneladas por ano.

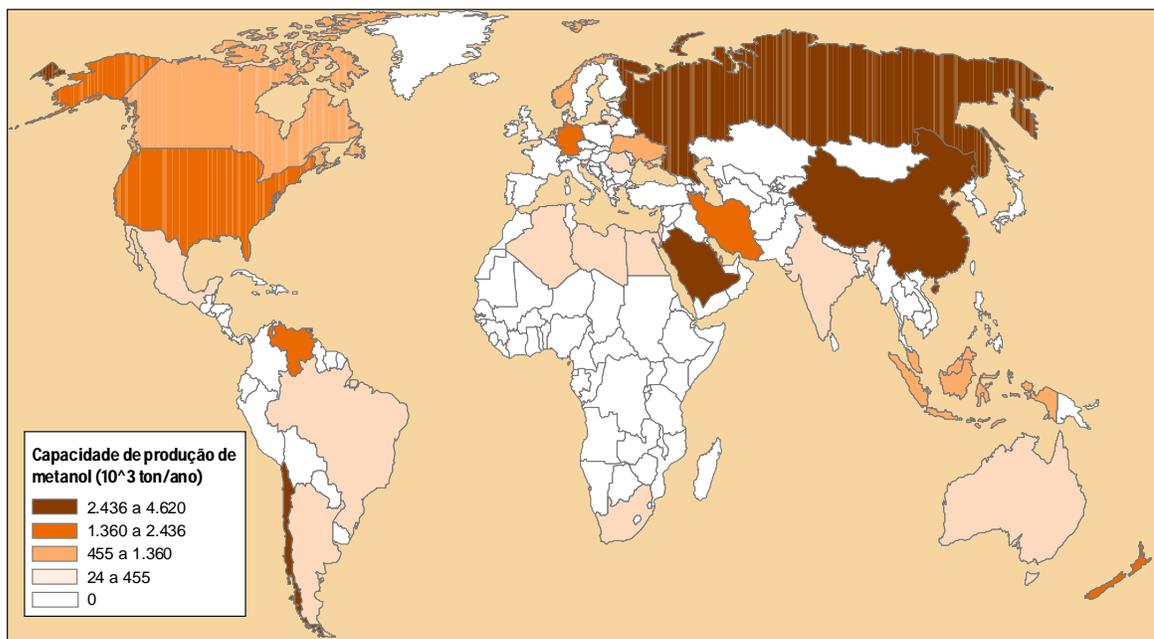
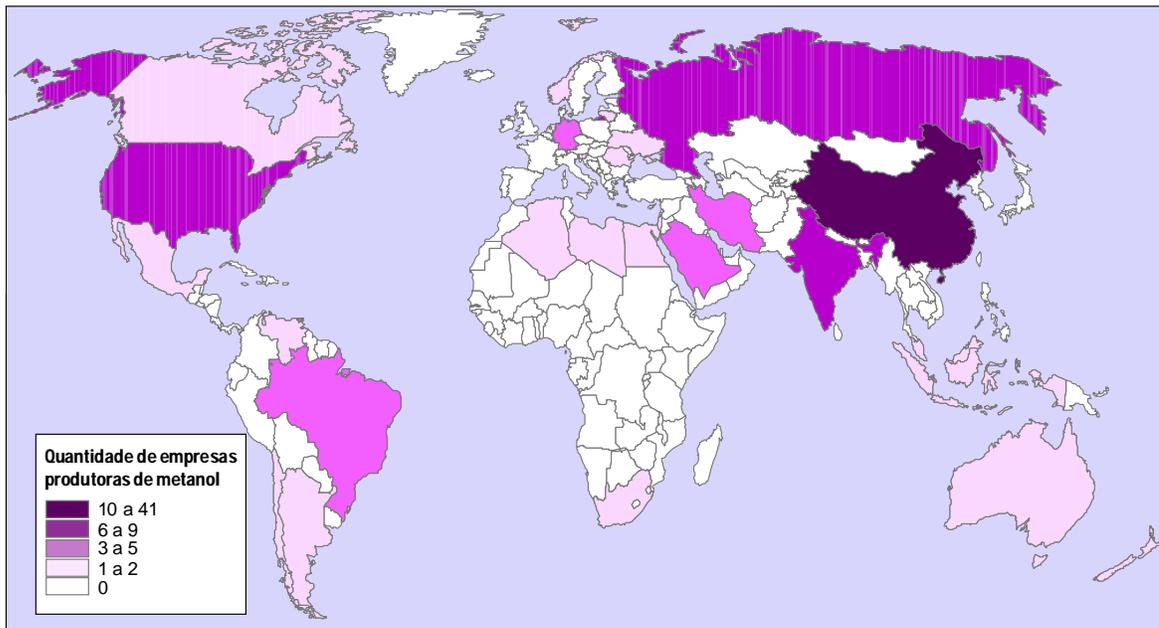


Figura 43 – Quantidade de empresas produtoras de metanol por país no mundo.



### VII.1.2 - A Amônia

Uso principal da amônia é como fonte de nitrogênio em fertilizantes. Tem também aplicações como intermediário químico: na produção de matéria-prima para o nylon, por exemplo.

Em relação à capacidade de produção (Figura 44) esta é maior nos EUA, na China e na Índia, num primeiro grupo, seguidos por Paquistão, Federação Russo Alemanha e Indonésia. No entanto, com relação à quantidade de empresas instaladas a China ocupa lugar de destaque, seguida por Índia e EUA. Também aqui, como no caso do metanol, a participação brasileira apresenta-se de forma secundária.

Figura 44 – Capacidade mundial de produção de amônia em milhões de toneladas por ano.

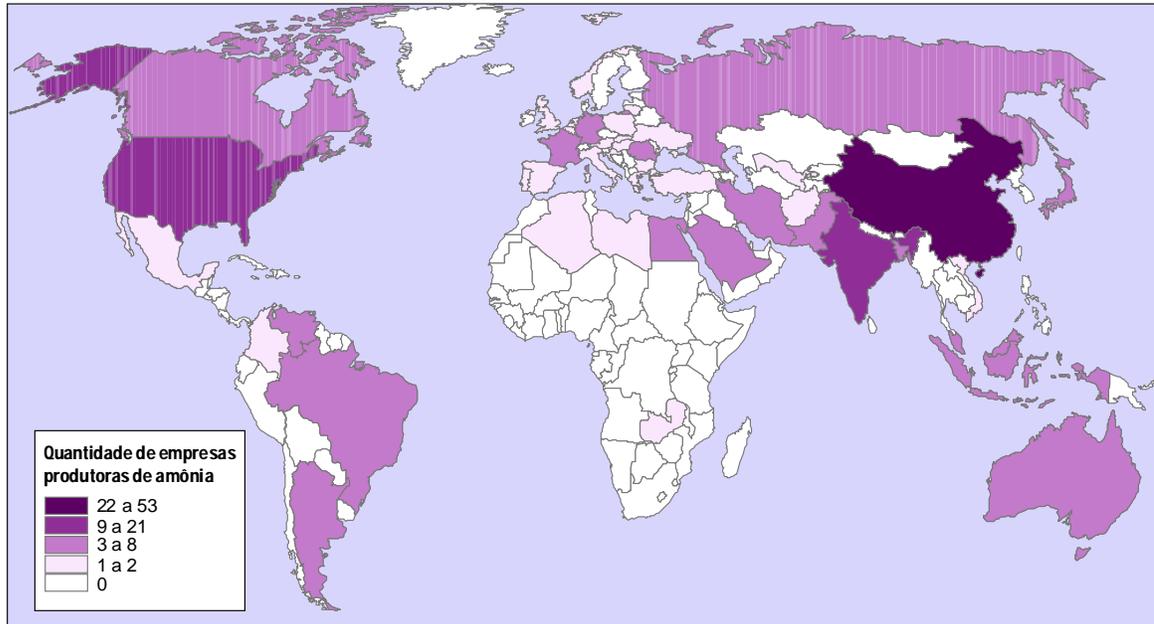
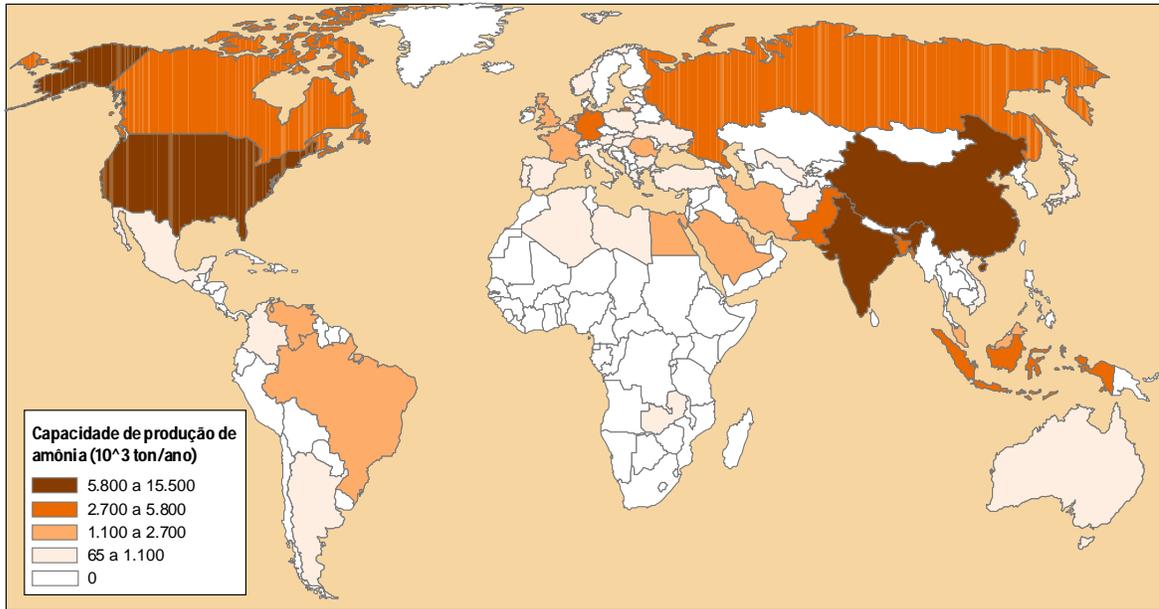


Figura 45 – Quantidade de empresas produtoras de amônia por país no mundo.

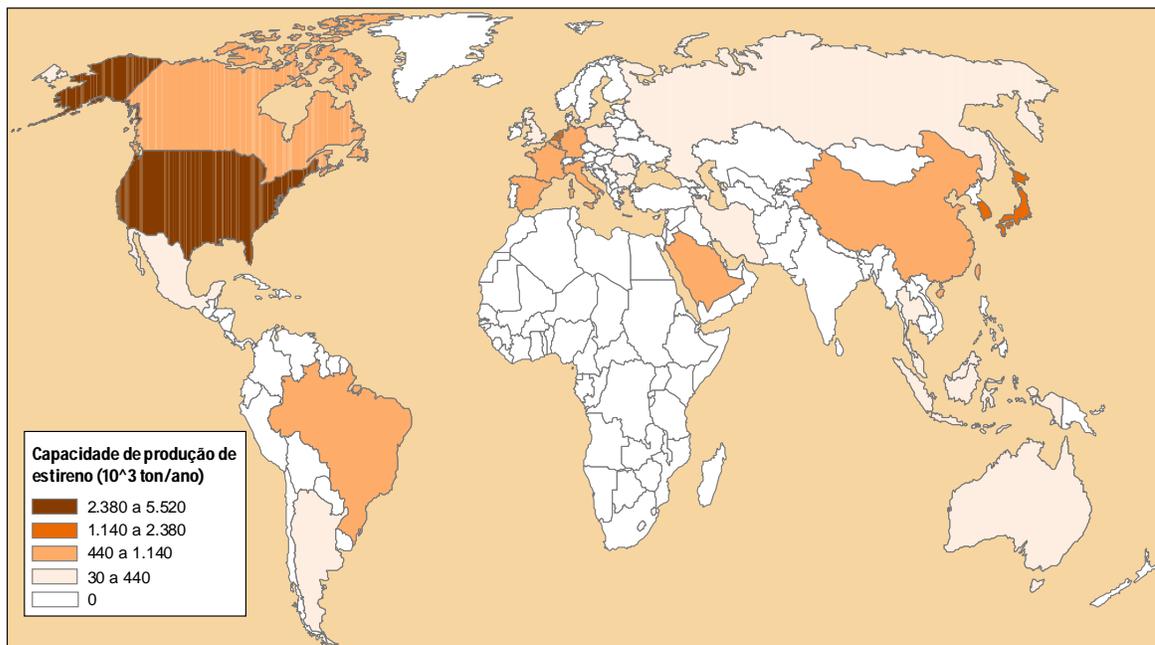


### VII.1.3 - O Estireno

Tem diferentes usos tais como embalagens, itens de construção, pneus, peças técnicas, utilidades domésticas, eletrodomésticos, eletroeletrônicos e produtos descartáveis, como copos, talheres e outros itens.

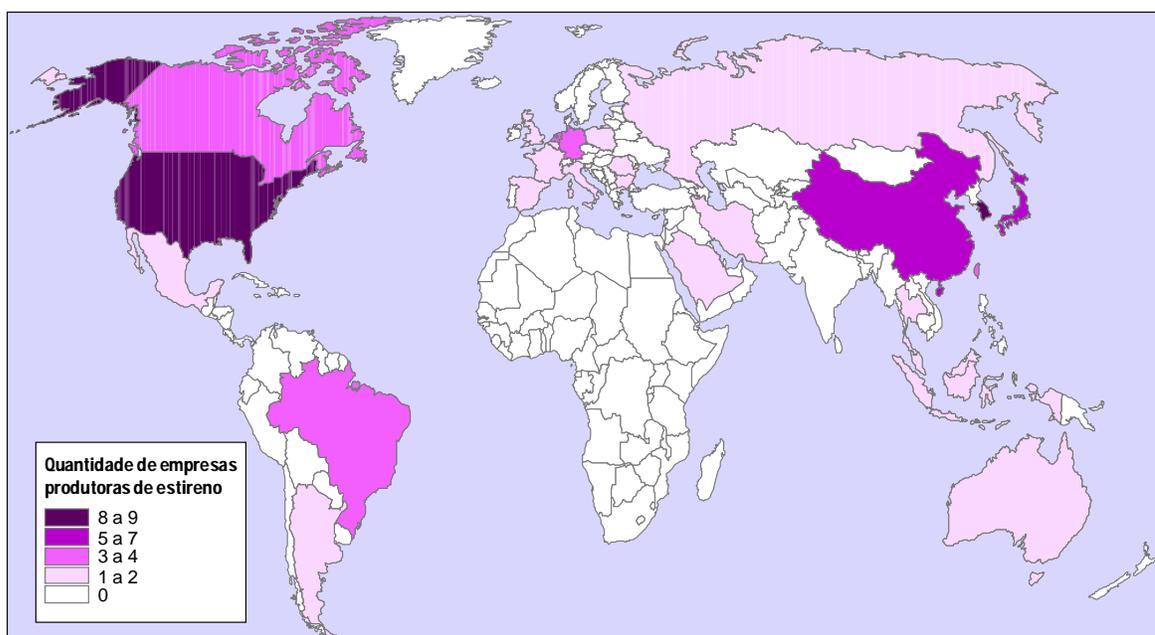
No caso do estireno, percebe-se, em termos de capacidade de produção instalada (Figura 46), uma maior participação dos países europeus, além de, na Ásia, participarem mais o Japão e a Coreia. A liderança, no entanto, é dos EUA. Claramente esta é uma lógica direcionada ao mercado consumidor dos principais produtos derivados do estireno.

Figura 46 – Capacidade mundial de produção de estireno em milhões de toneladas por ano.



No caso do estireno o mapa da Figura 47 é muito semelhante ao da Figura 46. São, portanto congruentes entre si. Apresentam muitas semelhanças em termos de áreas de cobertura de cada tema explorado. Neste caso, apesar de poder ser considerado ainda secundário, face aos grandes países produtores, o Brasil apresenta relevante participação, face aos demais países sul-americanos.

Figura 47 – Quantidade de empresas produtoras de estireno por país no mundo.



#### **VII.1.4 - Poliestireno**

Usado tanto em sua forma de cristal, quanto expandido. Na forma de cristal é utilizado para fabricação de embalagens, incluindo descartáveis, eletrodomésticos e eletroeletrônicos, e na construção civil, além de outros bens de consumo, como brinquedos e artigos para lazer, além de produtos médicos. O expandido, tem aplicações no isolamento de calor e som na construção civil, na fabricação de *containers* descartáveis, decoração e embalagens, em especial de equipamentos e instrumentos delicados como televisores, por exemplo.

O mapa da Figura 48 ressalta a importância de EUA, China, Alemanha e alguns outros países europeus, além de Índia, Brasil e Arábia Saudita, em termos de capacidade de produção de poliestireno.

Quanto ao número de empresas produtoras instaladas (Figura 49) China e EUA se sobressaem. Em seguida vêm Taiwan, Espanha e Alemanha. O Brasil a semelhança do que aconteceu com o estireno ocupa lugar de destaque face aos demais países sul-americanos.

Figura 48 – Capacidade mundial de produção de poliestireno em milhões de toneladas por ano.

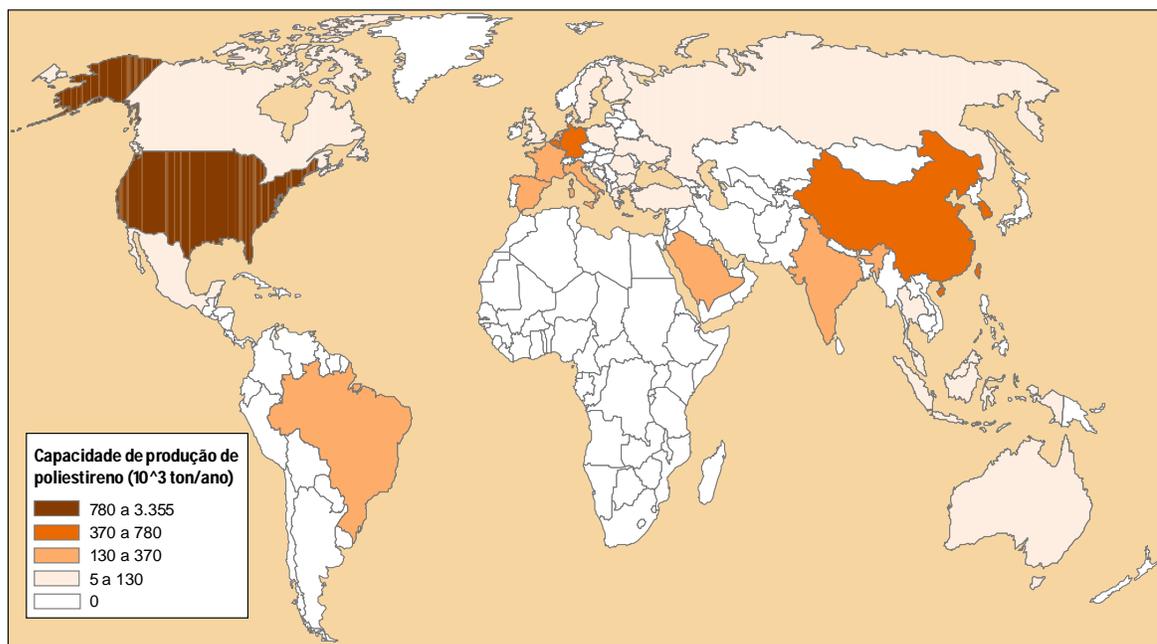
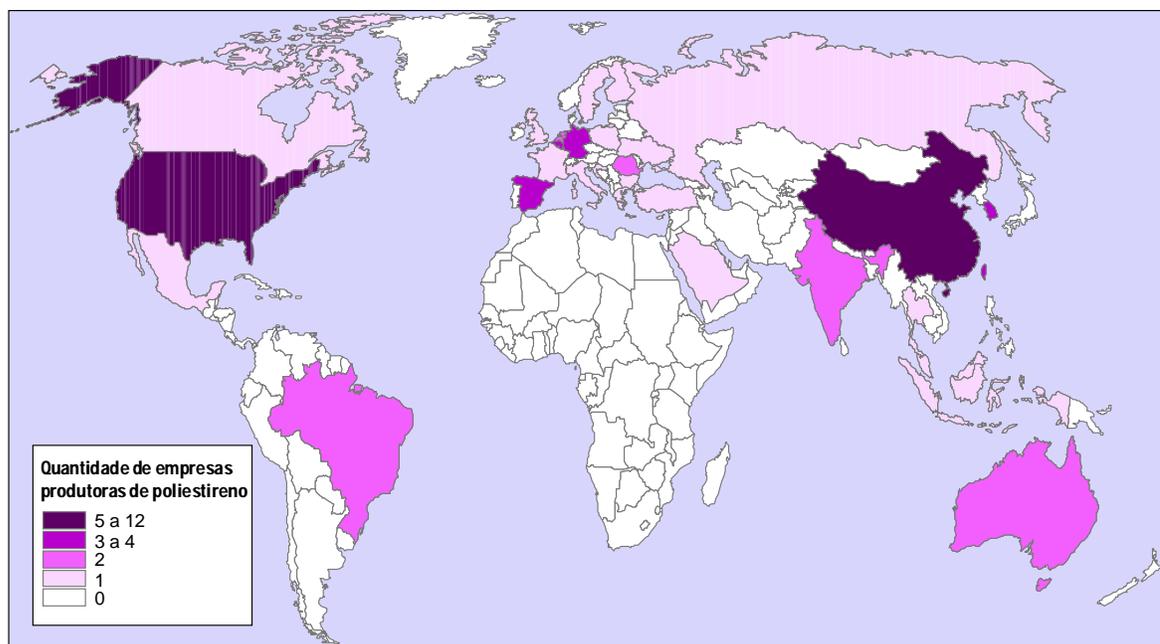


Figura 49 – Quantidade de empresas produtoras de poliestireno por país no mundo.



### VII.1.5 - O Polietileno

Plástico mais consumido no mundo, principalmente na forma de embalagens e filmes. Tem na China o país de maior pujança tanto em termos de capacidade de produção (Figura 50), quanto em número de empresas produtoras instaladas (Figura 51), juntamente com os EUA. O Brasil permanece com papel secundário, apesar de certo destaque em face dos demais países sul-americanos.

Figura 50 – Capacidade mundial de produção de polietileno em milhões de toneladas por ano.

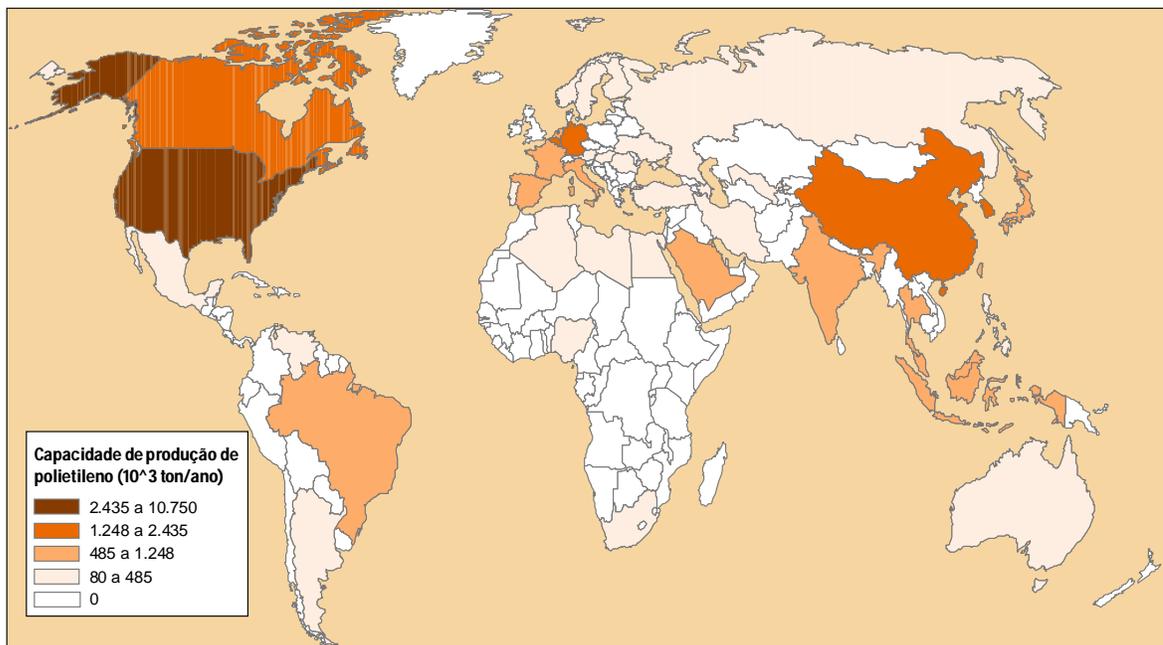
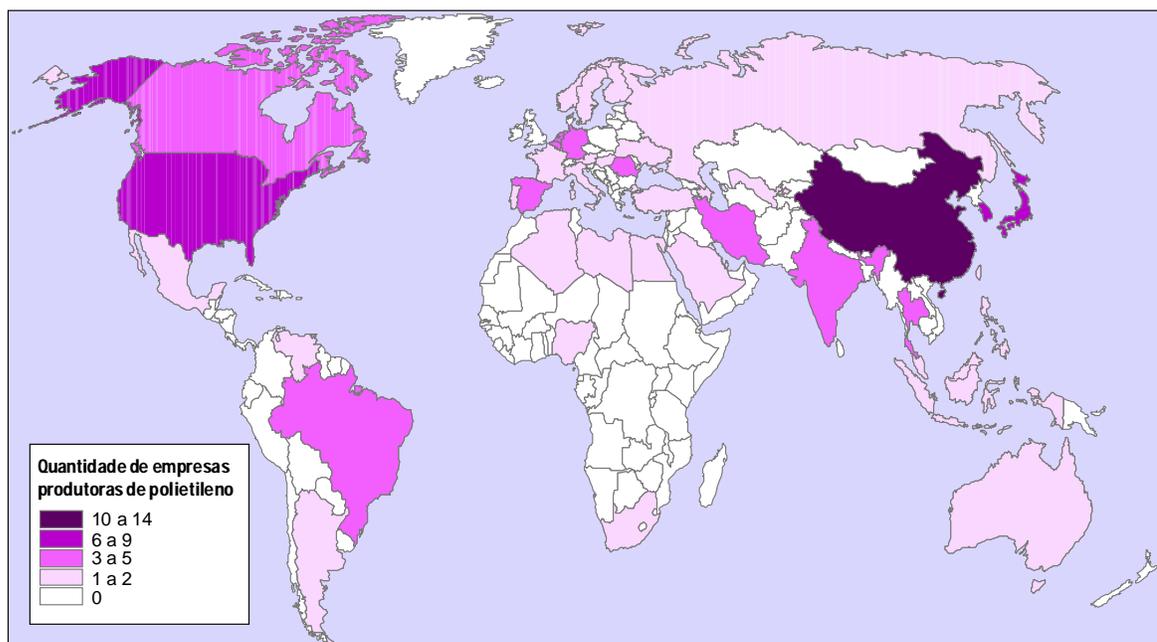


Figura 51 – Quantidade de empresas produtoras de polietileno por país no mundo.



## VII.2 – Indústria Química e Sociedade

Mesmo considerando-se apenas os produtos petroquímicos que estão em análise para produção no PIM, percebe-se pela análise das Figuras 42 a 51, bem como das informações a elas associadas, que a indústria petroquímica tem um importante papel no atual modo de vida em todo o mundo, haja vista os produtos que gera. Assim também, se percebe sua importância em termos de distribuição global, tanto em capacidade produtiva, quanto em potencial de geração de empreendimentos instalados.

Apesar de os resultados dos processos da indústria química terem grande influência sobre a qualidade ambiental do planeta, sobre o aumento da expectativa de vida e estarem relacionados ao salto de qualidade dos recursos materiais nas últimas décadas, esta indústria evoluiu ao longo dos tempos sem ter em suas origens a preocupação ambiental.

A percepção da sociedade aliada à da indústria química, em relação à questão ambiental somente evoluiu a partir dos anos 1970. Hoje se tem plena consciência de

que muitas das substâncias da indústria petroquímica, além de não serem inofensivas ao homem e ao meio ambiente, são por vezes extremamente agressivas e danosas.

Muitos dos produtos da indústria química servem para gerar produtos necessários e indispensáveis ao desenvolvimento econômico e ao progresso de um país, já que sua aplicação é revertida em conforto e benefícios para a manutenção de um padrão de qualidade de vida moderno. No entanto, os produtos químicos criados sinteticamente estão na base da maior parte dos problemas ambientais do mundo atual. O crescimento da quantidade de produtos químicos manufaturados, armazenados e transportados no mundo inteiro, tem contribuído sensivelmente para pôr em risco o homem e o meio ambiente (CETESB, 2003).

O vazamento de produtos no meio ambiente tem sido ocasionado por falhas humanas e materiais, falhas nos processos produtivos, danos nas instalações industriais causados por acidentes naturais — fortes tormentas, abalos sísmicos, descargas elétricas atmosféricas, inundações, escorregamentos de encostas e atentados terroristas, entre outros (CETESB, 2003).

### **VII.3 – Potencial de Impacto Ambiental da Indústria Química.**

Calcula-se que nos dias atuais existem mais de 20 milhões de fórmulas químicas. Desse total, quase 1 milhão são substâncias ou produtos considerados perigosos. Porém apenas cerca de 800 dispõem de estudos sobre os efeitos na saúde ocupacional (CETESB, 2003).

Ainda segundo CETESB (2003), os acidentes com produtos químicos relacionam-se à evolução histórica de sua produção e do consumo mundial. No ano de 1960, uma refinaria de petróleo produzia em média 50 mil toneladas anuais de etileno. Na década de 1980, essa capacidade ultrapassava um milhão de toneladas por ano. O transporte e o armazenamento seguiram o mesmo ritmo.

Segundo Freitas e Souza, (2002), citados em CETESB (2003), a capacidade dos petroleiros após a II Guerra Mundial passou de 40 mil toneladas para 500 mil toneladas, e a de armazenagem de gás de 10 mil metros cúbicos para 120 mil a 150 mil metros cúbicos. A comercialização mundial de produtos químicos orgânicos exemplifica esse crescimento: de 7 milhões de toneladas em 1950 atinge 63 milhões em 1970, 250 milhões em 1985, e 300 milhões em 1990.

Continuam ainda aqueles autores, sobre o crescimento mundial das atividades de produção, armazenagem e transporte de produtos químicos, enfocando que o mesmo provocou o aumento do número de trabalhadores e de comunidades expostos aos seus riscos. Ao mesmo tempo, a freqüência e a gravidade de acidentes com cinco óbitos ou mais, aumentaram. Esses números são considerados muito severos pela União Européia. Passam de 20 entre 1945 e 1951 - média de 70 óbitos por acidente -, para 66 entre 1980 e 1986 - média de 142 óbitos por acidente.

Portanto, os acidentes com produtos químicos são eventos potencialmente poluidores. Descargas acidentais e vazamentos geram atmosferas contaminadas, tóxicas, inflamáveis e explosivas, envolvendo uma ou mais substâncias perigosas, com potencial para causar, simultaneamente, múltiplos danos ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores e das comunidades expostas aos seus efeitos (CETESB, 2003).

Ainda citando CETESB (2003), os acidentes com produtos químicos também podem ampliar-se e causar grande número de óbitos. Com freqüência são lembrados por essa característica. O potencial da gravidade e extensão dos efeitos desses eventos pode ultrapassar limites espaciais, como o perímetro da indústria, dos bairros, das cidades e até das fronteiras entre os países. Causam ainda efeitos temporais, com danos imediatos à saúde, e também danos mediatos às gerações futuras, como má formação em recém-nascidos, desenvolvimento de doenças, e degradação ambiental, entre outros.

De uma maneira geral os eventos envolvendo a indústria química têm impactos que possuem relativa facilidade de mensuração, como danos a patrimônios móveis e

imóveis. Porém, outros danos que envolvem vidas e comprometimento do meio ambiente com durabilidade no espaço e no tempo cujas indenizações são de difícil avaliação.

Numa explosão, a súbita liberação de energia pode causar efeitos locais. Há a possibilidade da projeção de fragmentos atingirem as pessoas próximas, mas também pode ocorrer sufocação nas pessoas, devido aos gases liberados após a explosão.

As águas residuais contaminadas dos combates aos incêndios químicos são outra fonte de riscos. As equipes de emergência entram em contato com elas durante o combate e a população consome a água e os peixes dos rios contaminados. As emissões líquidas acidentais, que decorrem de vazamento ou derramamento, têm extensão determinada, entre outros fatores, pela existência de cursos d'água e barreiras naturais ou artificiais (CETESB, 2003).

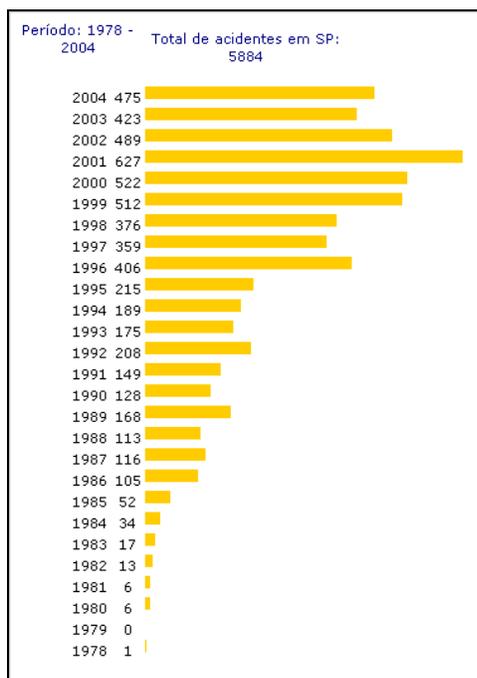
Finalmente, informa ainda a CETESB (2003), que a gravidade e a extensão das emissões num acidente relacionado à indústria química, dependem de diferentes propriedades das substâncias envolvidas associadas às condições atmosféricas, geológicas e geográficas do meio em que ocorreu o evento.

Portanto, quanto melhor o conhecimento das condições fisiográficas das áreas de instalação de indústrias químicas, maiores são as possibilidades de prevenção e mitigação de impactos. Da mesma forma e associado a esse conhecimento, a existência de entidades voltadas para os trabalhos de prevenção e mitigação constitui condição necessária e importante para a instalação daquele tipo de indústria.

#### **VII.4 – Acidentes na Indústria Química no Brasil e no Mundo**

Utilizando o exemplo de São Paulo, onde a CETESB acumula dados desde 1978, além de ser referência em termos de controle de acidentes, verifica-se que o número de acidentes vem aumentando significativamente, principalmente nos últimos 10 anos (Figura 52), porém com uma aparente tendência de inversão a partir do ano 2001.

Figura 52. Acidentes na indústria química paulista no período de 1978 a 2004.



Fonte: sítio Internet da CETESB.

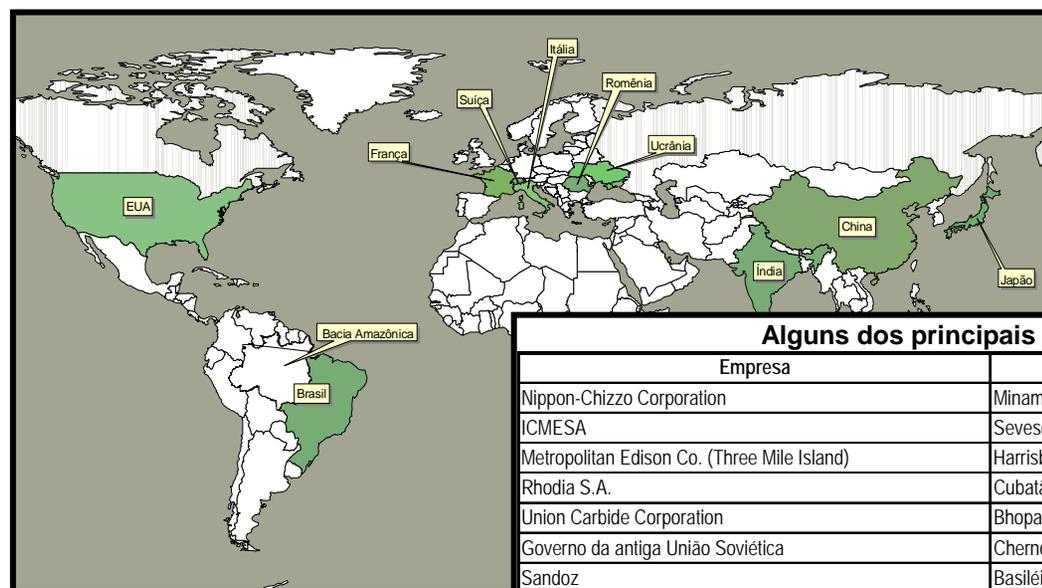
Segundo o Departamento de Comércio e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, através de pesquisa, publicada em 1998, os nove maiores produtores de lixo tóxico eram diretamente relacionados à indústria química. Em primeiro lugar, com 60 a 80 milhões de toneladas (ano de 1987), está o setor de química orgânica, a seguir o setor de manufaturas químicas com 40 a 50 milhões de toneladas, também para o ano de 1987. Plásticos e resinas correspondem de 6 a 10 milhões de toneladas no mesmo período de análise. (EPA, *Toxic release inventory*, 1987 e DoC, *Census of Manufactures*, 1987).

Os acidentes têm forte impacto na formação de opinião do público em geral, mais especificamente daquele leigo. As imagens associadas aos acidentes são vez por outra reprisadas pela imprensa tornando a indústria química extremamente susceptível aos ditames do “quarto poder”. No entanto, a imprensa, muitas vezes é calada pela força de uma indústria extremamente poderosa e que muitas vezes ao longo da história buscou colocar em segundo plano a questão ambiental.

Nas últimas décadas têm acontecido acidentes em vários níveis de gravidade (Figura 53), muito dos quais não envolvem diretamente a indústria química, mas que são pelo público leigo, a ela diretamente vinculados. Esta ligação é fruto dos impactos ambientais associados a rejeitos, efluentes, etc, que muitas vezes são os aspectos mais propalados na imprensa quanto à atuação da indústria química.

.

Figura 53 – Principais acidentes ambientais no Brasil e no mundo no período de 1956 a 2003, que obtiveram forte impacto na imprensa e junto à opinião pública.



Alguns dos principais acidentes ambientais no Brasil e no mundo			
Empresa	local	ano	Contaminação por:
Nippon-Chizzo Corporation	Minamata, Japão	1956	mercúrio
ICMESA	Seveso, Itália	1976	dioxina
Metropolitan Edison Co. (Three Mile Island)	Harrisburg, Pensilvânia, USA	1979	gás radioativo de hidrogênio
Rhodia S.A.	Cubatão - SP	1984	hexaclorobenzeno, principalmente
Union Carbide Corporation	Bhopal - Índia	1984	metil isocianato e outros gases tóxicos
Governo da antiga União Soviética	Chernobyl, Ucrânia	1986	gases radioativos
Sandoz	Basiléia, Suíça	1986	30 toneladas de pesticida - incêndio na fábrica
Instituto de Malariaologia	Duque de Caxias - RJ	1989	BHC - hexaclorocicloexano ("pó-de-broca")
Carbocloro Oxypar Indústrias Químicas S.A.	Cubatão - SP	1990	mercúrio
Acumuladores Moura S.A.	Belo Jardim - PE	1992	chumbo
Companhia Fabricadora de Peças (Cofap)	Mauá - SP	1992	clorobenzeno, tolueno, benzeno e outros
Shell Brasil S.A.	Paulínia, São Paulo - SP	1993	aldrin, endrin e dieldrin
Dow Química S.A.	Guarujá - SP	1994	tetracloro de carbono
Klabin Riocell S.A.	Guaíba - RS	1999	cloro, dioxinas e furanos
Solvay Induba do Brasil	Santo André - SP	1999	cal e leite de gado europeu contaminado com dioxina
Acumuladores Ajax Ltda.	Bauru - SP	2000	chumbo
Fiat Automóvel	Formiga - MG	2000	dioxina e furanos, cinzas de PVC, plásticos e outros
Esmeralda Exploration & Aurul	Baia Mare, Romênia	2000	100 mil litros de rejeitos c/ cianureto e metais pesados
Bayer S.A.	Belford Roxo - RJ	2001	PCBs (ascarel), chumbo e mercúrio
Gerdau S.A.	Sapucaia do Sul - RS	2001	ascarel, cádmio, mercúrio, zinco e chumbo
Tonoli do Brasil	Jacareí - SP	2001	chumbo
AZF - Azote de France (Grande Paroisse - TotalFinaElf)	Toulouse - França	2001	nitrato de amônia
Shell Brasil S.A.	Vila Carioca, São Paulo - SP	2002	principais - benzeno, chumbo e organoclorados
Cataguazes de Papel Ltda.	Cataguazes - MG	2003	soda cáustica
Campo de gás de Chuandongbei	Gao Qiao, China	2003	gás natural e H2S (Ácido sulfídrico)
Eternit e Brasilit	Osasco - SP	Desde 1967	amianto

Fontes: Crimes ambientais corporativos no Brasil - junho/2002 – Greenpeace; Site da UNEP/PNUMA; Deutsche Welle (dw-world.de); <http://www.bio2000.hpg.ig.com.br>; <http://www.energiatomica.ig.com.br>; Banco de Dados Folha; AOL Educação (<http://educacao.aol.com.br>) e [www.cultura.com.br](http://www.cultura.com.br).

Alguns dos acidentes listados na Figura 53 merecem comentários (Caixa de texto) em vista de guardarem relação com os produtos em estudo para produção no PIM, ou pela repercussão que tiveram em nível internacional. Os comentários da Caixa de texto abaixo, servem como registro histórico dos acontecimentos relacionados aos resultados de acidentes vinculados à indústria química. Os relatos foram retirados de Moura (1997) citado em CETESB (2003), a exceção evento recente da AZF em Toulouse, França, do qual o autor deste segmento do estudo foi testemunha ocular.

“SEVESO, ITÁLIA: Vazamento de dioxina (TCDD – tetraclorodibenzenodioxina). Em 1976, houve uma explosão na indústria química ICMESA, do grupo Givaudan-La Roche, 30 quilômetros ao norte de Milão (região densamente povoada), durante uma síntese de triclorofenol, com liberação de 100 kg da substância tóxica.

A empresa tentou minimizar o acidente e as autoridades locais demoraram a agir. Apenas no quinto dia, quando se constatou a morte de animais e a internação de crianças (19), com queimaduras cáusticas e lesões, realizou-se um trabalho mais sério. Foram definidas duas zonas: na Zona A, com cerca de 100 hectares e onde a concentração de dioxina era superior a 0,01 ppm (partes por milhão), todas as pessoas foram retiradas (733) e sacrificados os animais; na Zona B, muito maior, a concentração de dioxina era inferior a 0,01 ppm, e não houve desocupação, porém exigiu um significativo trabalho de monitoramento dos 5.904 habitantes do local e da morte dos animais.

A área total afetada atingiu 1.800 hectares. Não houve registro de morte de pessoas, se não se computarem os 51 abortos espontâneos e 28 terapêuticos. Porém, foi preciso um extraordinário e dispendioso trabalho de descontaminação, com a remoção de uma camada de 10 cm de solo sempre que a concentração de TCDD – Tetraclorodibenzenodioxina ultrapassava 5 mg/m<sup>2</sup>.

Obs. O nome SEVESO é hoje uma classe de acidente. Ou seja, acidentes chamados “classe SEVESO” são aqueles, gerados pela indústria química, considerados de grande impacto ambiental e que apresentam características específicas que permitem uma zonação da área afetada e com conseqüências semelhantes às ocorridas naquela localidade.

LOVE CANAL, ESTADOS UNIDOS. Um dos canais abandonados, usados na construção da usina de Niagara Falls, nas décadas de 1930 e 1940, foi transformado em depósito de tambores com produtos químicos tóxicos (20 mil toneladas). Após ter sido aterrado, foram construídas casas e uma escola nas imediações e, sobre o aterro, ergueu-se um playground.

Em 1978 constatou-se a contaminação. As crianças passaram a apresentar graves problemas de saúde, neurológicos e psicológicos, havendo casos de deformidade em recém-nascidos. A situação atingiu um ponto crítico. O governo teve de adquirir cerca de 100 casas para demolição, e transferir os habitantes. Nos Estados Unidos, é grande o número de áreas degradadas por depósitos de resíduos tóxicos legais e clandestinos (midnight dumping), como o citado no incidente do Love Canal.

Para recuperar essas áreas, foi criado um fundo com a cobrança de impostos sobre a comercialização de produtos químicos, o Superfund, que aplicou entre 1990 e 1995 cerca de US\$ 9,1 bilhões por ano nos trabalhos de recuperação das áreas contaminadas. Os locais mais afetados são incluídos na lista National Priority List – NPL. O custo médio de recuperação de cada um é de US\$ 26 milhões (MOURA, 1997).

BHOPAL, ÍNDIA. Em 1984 houve um vazamento de isocianato de metila em fábrica da empresa Union Carbide, que causou cerca de quatro mil casos fatais. No dia seguinte ao acidente, as ações da empresa caíram à metade do valor. A Union Carbide perdeu a posição de liderança mundial, bem como mercado para a concorrência, com incalculáveis prejuízos financeiros e de imagem (MOURA, 1997, citado em CETESB, 2003).

EXON VALDEZ, região Prince William Sound, Alasca. Em 1989, o petroleiro Exxon Valdez da empresa Exxon desviou-se do canal de navegação, chocando-se com blocos de gelo. Não houve combate eficiente ao vazamento de óleo, por indefinição de responsabilidades entre a empresa e a administração do terminal, falta de recursos materiais etc., o que acarretou a contaminação de extensas áreas, inclusive viveiros de peixes e de frutos do mar. Estima-se que 100 mil aves morreram, entre elas 1.500 águias, e que no mínimo 1000 lontras foram atingidas. Os prejuízos da Exxon ultrapassaram US\$ 10 bilhões (indenizações, entre outros), além do desgaste da imagem comercial da empresa (MOURA, 1997, citado em CETESB, 2003)..

Obs. A Exxon participava do Programa Atuação Responsável com a Indústria Química, com bom desempenho ambiental (sobre o programa Atuação Responsável ver seqüência do texto).

AZF, Toulouse, França. Em 21 de Setembro de 2001 uma nuvem branca se formou sobre o sítio da planta da empresa AZF, grupo TotalFinaElf, como resultado de uma forte explosão, ocorrido por volta das 9 horas da manhã, possivelmente causada por falhas no armazenamento de produtos utilizados na fabricação de fertilizantes, derivados de amônia. Um tremor de terra de cerca de 3 graus na escala Richter, foi sentido em toda a área urbana de Toulouse uma cratera de algumas dezenas de metros foi aberta no solo no local da explosão. Este acidente foi classificado como “Classe SEVESO”.

Vários imóveis foram abalados, vidraças foram destruídas, casa destelhadas, automóveis atingidos por destroços, etc., num raio de aproximadamente 5 km do ponto de explosão. Na rodovia próxima ao local do evento as pessoas testemunharam que os veículos foram deslocados alguns centímetros do solo, também como consequência da explosão.

A cidade de Toulouse, foi isolada por terra até as 18 horas do dia 21 por precaução e para que fossem realizadas avaliações da qualidade ambiental. Medidas quanto à contaminação das águas do rio Garonne, que banha a cidade, foram tomadas antes da suspensão do isolamento. Cerca de 30 pessoas morreram, mais de 3000 ficaram feridas, sendo algumas dezenas em estado grave. As indenizações na época forma estimadas em centenas de milhões de euros (Inf. Naziano Filizola, na qualidade de testemunha “in loco” e Le Monde, de 23 de setembro de 2001).”

Excluindo os eventos naturais, hoje em dia, os acidentes com produtos químicos são os de mais significativo impacto. O aumento da produção, da armazenagem e da utilização das substâncias químicas evidencia que é necessário o enfoque sistemático e bem definido do controle desses produtos para proteger a comunidade, o patrimônio público, privado e o meio ambiente. Neste sentido se faz necessária uma mudança na visão empresarial, para que se leve em conta uma gestão ambiental diferenciada.

A análise da atuação da indústria química segundo os aspectos de segurança, meio ambiente e gestão dos produtos têm mostrado uma sensível evolução em termos de uma gestão ambiental diferenciada. No Brasil, os dados da ABIQUIM

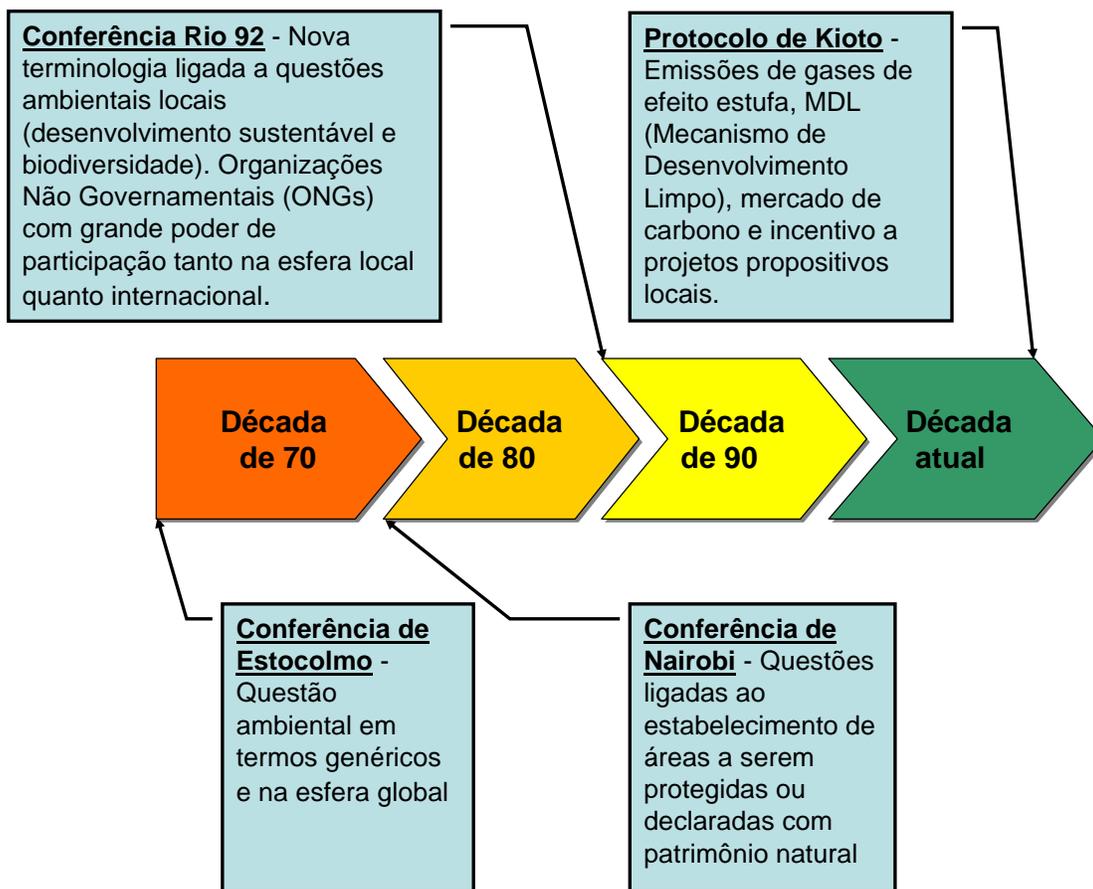
(Associação Brasileira da Indústria Química) registraram esta evolução principalmente nos últimos 4 anos (ABIQUIM, 2005).

De acordo com os dados do último relatório do programa Atuação Responsável da ABIQUIM, no Brasil, a visão que a sociedade tem hoje da indústria química é fruto de uma evolução no modo como o público passou a encarar as questões ambientais e de segurança.

O acesso à informação teve papel preponderante associado aos grandes eventos mundiais de discussão da temática e na modificação dos aspectos referentes à gestão ambiental.

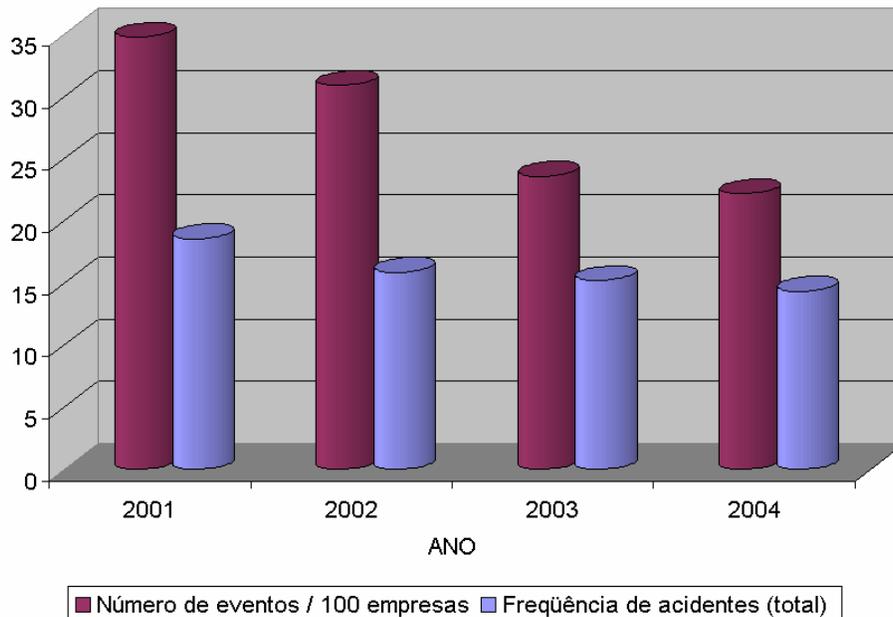
Desde a década de 1970 até os dias atuais as questões evoluíram de temas mais ligados ao meio ambiente global, à época sem muito vínculo com educação ambiental, etc., para temas ainda ligados ao meio ambiente global, porém com ênfase em seus rebatimentos locais (Figura 54). Também merecem destaque as preocupações com a implementação de políticas ambientais, bem como programas de educação ambiental.

Figura 54 – Breve resumo do aprofundamento da temática ambiental e de seu direcionamento para a esfera local nos últimos 30 anos, tendo alguns eventos globais (conferências) como referência.



Neste processo, em especial no período mais recente (últimos 4 anos), a indústria química brasileira tem registrado em termos de segurança dos processos industriais um evolução sensível que pode ser resumida pelos números relativos a eventos em processos industriais e à frequência de acidentes (totais) ocorridos nesse período (Figura 55) e que parecem coincidir com os dados da CETESB (Figura 52).

Figura 55 – Evolução nos processos de segurança das empresas associadas à ABIQUIM, no período de 2001 a 2004 em relação à quantidade e à freqüência de acidentes ocorridos.



### VII.5 – Gestão Ambiental na Indústria Química

Segundo Sanches (2000), a questão ambiental deixou de ser secundária no mundo dos negócios. As empresas industriais que procuram se manter competitivas ou mesmo sobreviver e se ajustar a um ambiente de negócios turbulento e imprevisível, percebem cada vez mais que, diante das questões ambientais, são exigidas novas posturas, num processo de renovação contínua, seja na maneira de operar seus negócios, seja em suas organizações. Nesse sentido, as empresas industriais estão desenvolvendo novas formas de lidar com os problemas ambientais (tecnologias de gestão), mediante mecanismos de auto-regulação ou por meio de uma gestão ambiental pró-ativa.

Em caso de acidentes, os prejuízos são difíceis de calcular. Neste sentido, uma ação do tipo pró-ativa da gestão ambiental, dentro do que é colocado pelas normas de padronização do tipo ISO 14000, propõe um estudo de avaliação ambiental inicial. Nesse tipo de estudo, uma matriz de avaliação de impactos iniciais pode ser sugerida para ser aplicada pelas organizações antes de se instalarem em determinada localidade. A matriz pretende contribuir para analisar a

relação entre os aspectos ambientais e comerciais no caso de um acidente e de seus eventuais impactos (Quadro 44) .

Quadro 44 – Tópicos sugeridos para elaboração de uma matriz entre: aspectos ambientais vs. aspectos comerciais a serem considerados em caso de acidente ambiental numa indústria.

<b>Apectos Ambientais</b>	<b>→</b>	<b>Aspectos Comerciais</b>
Escala dos impactos	→	Potencial de exposição legal e regulamentar
Gravidade dos impactos	→	Dificuldade para redução dos impactos
Probabilidade de ocorrência	→	Custo para redução dos impactos
Duração dos impactos	→	Efeitos na alteração de atividades e processos
Localização dos impactos	→	Preocupação das partes interessadas
Momento da ocorrência	→	Efeitos na imagem pública

Fonte: [www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br).

De um modo geral os aspectos ambientais guardam uma relação direta de proporcionalidade com os aspectos comerciais. Ou seja, quanto maior a escala dos impactos maior será o potencial de exposição legal e regulamentar da empresa. Isto por que, se os impactos permanecem restritos ao pátio da fábrica, por exemplo, suas complicações legais serão, sem dúvida, muito menores do que se vierem a ultrapassar os limites da empresa, atingindo solo, mananciais, etc.

Da mesma forma quanto maior a gravidade do impacto, maiores serão as dificuldades para a redução dos impactos. Assim também ocorre com a probabilidade da ocorrência de um determinado evento, em relação ao custo dos investimentos necessários para mitigá-lo.

A duração da ocorrência de um impacto ambiental guarda, também, certo grau de proporcionalidade direta com eventuais efeitos na alteração de atividades e processos na indústria. Se um evento, dura muito tempo para ser mitigado, é muito provável que sua causa esteja associada a problemas na execução de processos e/ou atividades críticas.

Por sua vez, o item localização dos impactos em relação à geração de preocupação das partes interessadas é uma relação um pouco mais complexa. A definição da importância do local pode estar associada a um sítio de importância

financeira para os acionistas da empresa, como também pode estar associado a um sítio de importância ambiental para grupos de ambientalistas e organizações da sociedade civil, por exemplo. Este é um ponto com relativo grau de instabilidade nas discussões para a instalação de determinados empreendimentos.

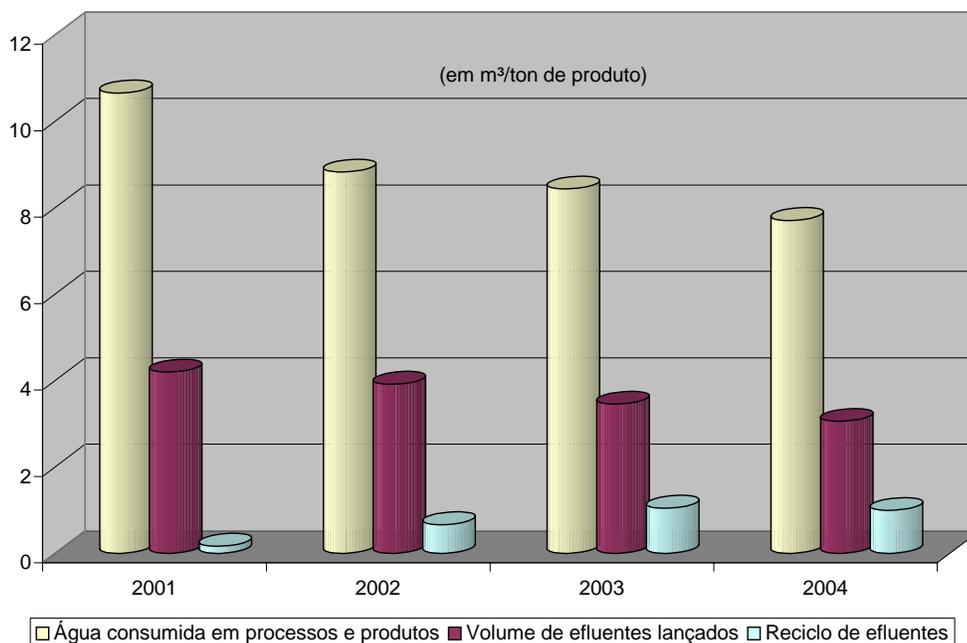
Finalmente, o momento de ocorrência de um evento tem condições de gerar maiores ou menores impactos junto à opinião pública, muito em função de uma conjuntura onde o ambiente político e social irá condicionar um grau de possibilidade de aceitação daquele evento. Neste tópico a mídia tem papel extremamente relevante.

Em termos de meio ambiente geral os dados da ABIQUIM (Programa Atuação Responsável), ainda não envolvem informações sobre gastos e investimentos voltados para o meio ambiente de forma a que se possa fazer uso direto do Quadro 44. Estes dados deverão estar disponíveis apenas em 2006. Até o momento, os estudos se referem a aspectos relacionados ao ciclo de vida dos produtos, ou seja vinculados à produção de matérias-primas, chegando à reciclagem, reaproveitamento, ou eventual descarte final, entendendo que nos processos químicos sempre ocorre exposição de produtos ao meio ambiente.

Sendo assim, vários são os indicadores de acompanhamento da gestão ambiental na indústria química brasileira associada à ABIQUIM. Dadas as diversidades de processos e produtos, os resultados para cada empresa individualmente podem variar. Portanto, os resultados apresentados pela ABIQUIM (2005), são de caráter da indústria em geral.

No que diz respeito aos parâmetros de avaliação dos efeitos da evolução tecnológica da indústria química (Figura 56), no caso do volume de efluentes lançados, um dos aspectos mais vinculados à poluição ambiental, por exemplo, percebe-se uma redução nos volumes liberados nas empresas associadas a ABIQUIM da ordem de 27% e uma redução no uso de água, tanto para geração de efluentes, como para utilização no processo, de cerca de 10% nos últimos 4 anos. Isso tem sido associado a um aumento na reciclagem de efluentes, graças à evolução e ao uso de tecnologias de reuso de água e/ou até mesmo a eliminação da água em alguns processos.

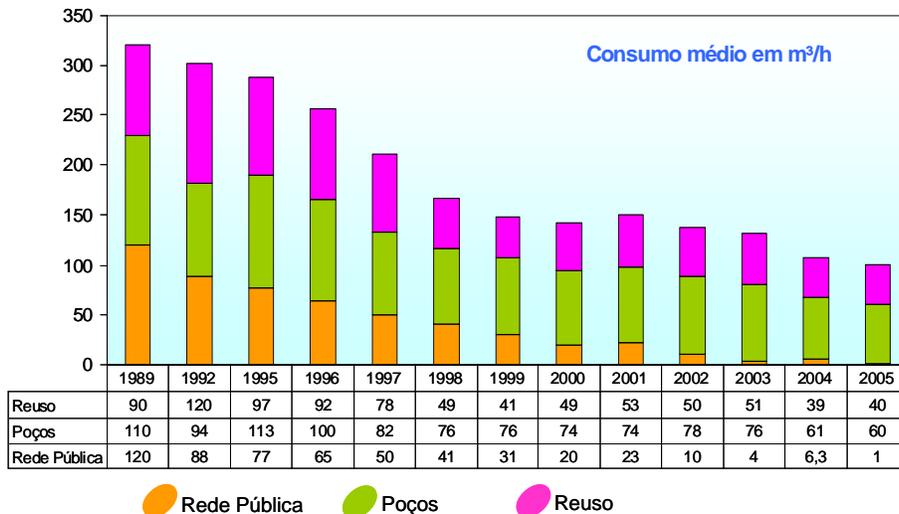
Figura 56 – Alguns parâmetros de avaliação dos efeitos da evolução tecnológica da indústria química nos últimos quatro anos em termos de consumo de água, lançamento e reciclagem de efluentes.



Fonte. ABIQUIM, 2005.

Um estudo de caso apresentado pela RHODIA no último congresso do Programa Atuação Responsável, realizado em agosto de 2005, mostra o potencial da utilização dos procedimentos para redução do uso de água nos processos industriais daquela indústria, numa unidade instalada no vale do Paraíba, em São Paulo (Figura 57). As práticas tecnológicas implementadas por aquela empresa representaram uma redução de 68% no consumo real de água com uma economia anual de R\$4,4 milhões.

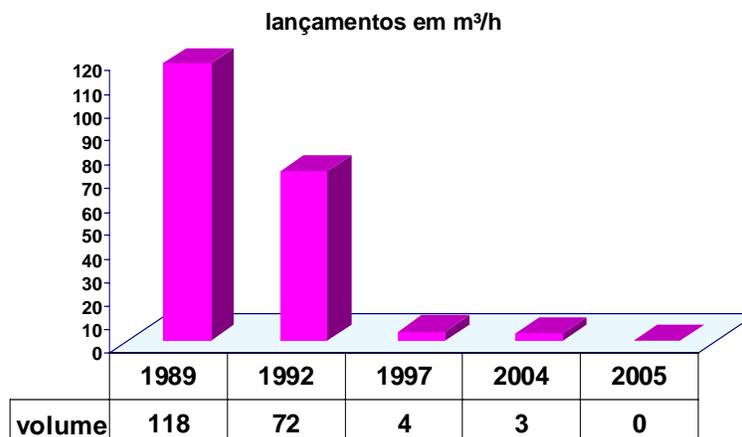
Figura 57 – Consumo médio de água por numa unidade da RHODIA instalada no Vale do Paraíba, SP.



Fonte: Apresentação RHODIA no 9º. Congresso de Atuação Responsável, ABIQUIM, 2005.

As práticas tecnológicas aplicadas pela mesma RHODIA em relação a efluentes, produziram uma redução drástica para 0 m³/h de efluente lançado no Rio Paraíba do Sul, conforme mostra a Figura 58, abaixo. Esta informação tem grande importância em face do início da implementação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (outorga, cobrança pelo uso, enquadramento, etc.) na bacia do Rio Paraíba do Sul. Desta forma, os custos advindos do uso da água serão significativamente reduzidos para a RHODIA e o caso mostra a capacidade de adaptação da indústria química às restrições ambientais impostas pela legislação.

Figura 58 – Redução do lançamento de efluentes, de 1989 a 2005, em unidade da RHODIA instalada no Vale do Paraíba, SP.

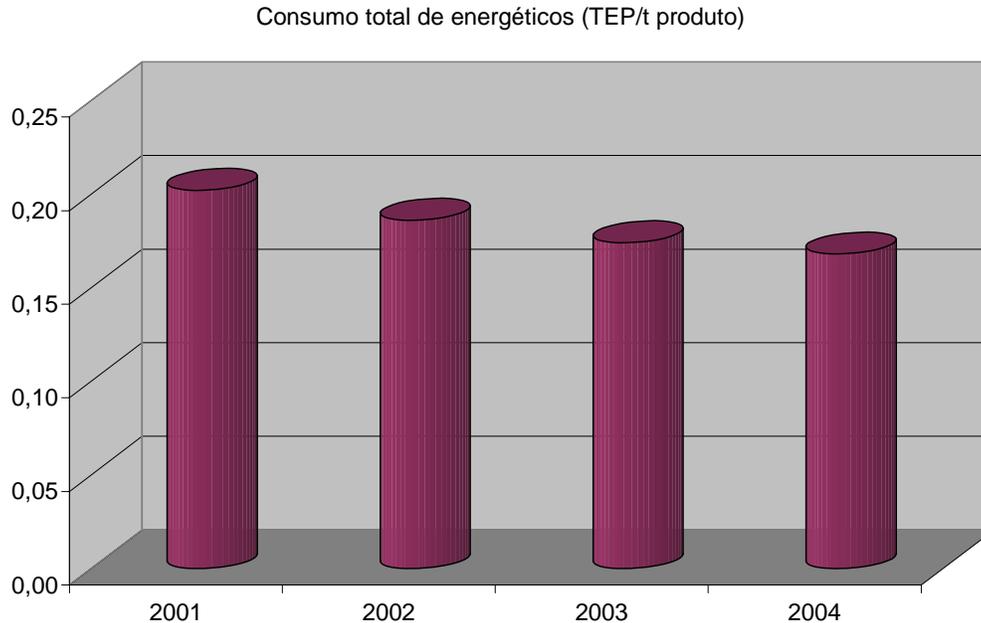


Fonte: Fonte: Apresentação RHODIA no 9º. Congresso de Atuação Responsável, ABIQUIM, 2005.

Também merece destaque, segundo a ABIQUIM, uma redução nas emissões de gases de efeito estufa, notadamente CO<sub>2</sub> gerado pela queima de combustíveis, da ordem de 8% entre 2001 e 2004. Investimentos em tecnologias de substituição de combustíveis menos eficientes por gás natural possibilitaram uma redução de 34% no consumo de energéticos tradicionais como: óleo combustível e carvão.

De um modo geral, se pode afirmar que o consumo total de energéticos na indústria química como um todo tem sentido uma redução consistente desde 2001 (Figura 59). O resultado, visto em “Tonelada Equivalente de Petróleo” – TEP, representa uma redução nos últimos 4 anos de 17%, com uma taxa média anual de redução da ordem de 4%.

Figura 59 – Consumo total de energéticos pela indústria química no Brasil, segundo relatório ABIQUIM (2005).



A indústria química passa portanto por um processo de adaptação às novas normas legais-ambientais. Neste sentido, as empresas têm trabalhado visando garantir a qualidade ambiental inserindo-o como parte de sua responsabilidade social. A visão adotada é a de que um baixo desempenho ambiental traduz-se em perdas de matérias-primas, energia, água e outros insumos. No final, o conjunto representa aumento de custos, que impactam na competitividade na cadeia de valor.

De acordo com a ABIQUIM (2005), na empresa química, o produto deve ser fabricado e armazenado de acordo com as especificações técnicas e de segurança, cabendo ao fabricante prover toda a cadeia produtiva com informações adequada para o manuseio seguro dos produtos. Como a maior parte do ciclo de vida dos produtos se passa fora dos portões das fábricas, nas outras etapas da cadeia de valor a gestão considera muitas outras variáveis, muitas vezes inexistentes nas fábricas. Os aspectos sobre a gestão de produtos químicos no Brasil são vistos principalmente quanto ao transporte e aos possíveis perigos dos produtos químicos em si.

Nos aspectos de transporte a ABIQUIM informa que as empresas trabalham com a prevenção de riscos da movimentação de carga e com a preparação para

responder a eventuais emergências (ocorrências). Na prevenção, os trabalhos são voltados para a avaliação de riscos de rota, qualificação de fornecedores de serviços de transporte e especificação de transporte e equipamentos. No que diz respeito às emergências, as empresas se voltam para uma melhoria de sua capacidade de resposta efetiva em caso de acidentes.

Segundo dados obtidos pela ABIQUIM e disponibilizados em seu relatório de Atuação Responsável, 2005, as estatísticas de acidentes de transporte nas empresas apresentam uma aparente piora (Quadro 45). A ABIQUIM estuda várias hipóteses para explicar aquele quadro de piora, inclusive fatores externos, como a deterioração das estradas brasileiras.

Quadro 45 – Evolução dos problemas relacionados à gestão de produtos químicos especialmente quanto ao transporte.

<b>Problemas</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>% de aumento 2001 - 2004</b>
Acidentes no transporte sem vazamento ou perda da carga	107	145	119	194	81,3
Acidentes no transporte com vazamento da carga	129	137	145	200	46,7
Acidentes no transporte com morte, ferimentos sérios ou relevante impacto ambiental	21	18	21	26	18,8
<b>Total de acidentes no transporte</b>	<b>257</b>	<b>300</b>	<b>285</b>	<b>420</b>	<b>55,6</b>

Portanto, para melhorar o desempenho ambiental em suas instalações, as empresas da indústria química têm duas opções: reduzir perdas nos processos que utilizam, ou mudar os processos por outros mais eficientes. A primeira opção tem características de aprimoramento de atividades e sistemas (os processos) através de monitoramento de desempenho. Estas técnicas são conhecidas por “uso de melhores práticas” ou do inglês “Best Environmental Practices” – BEP. Quanto à segunda opção, a mesma envolve o uso de novas tecnologias disponíveis, ou “uso da melhor tecnologia disponível” ou ainda, do inglês, “Best Available Technology” – BAT.

## VII.6 – A Atuação das Empresas e o Uso de BEP e BAT

A atuação das empresas com relação à questão ambiental tem na auto-regulação, iniciativas setoriais relevantes. Estas são representadas por ações das próprias empresas ou de setores da indústria que visam empreender e disseminar práticas ambientais que promovam uma maior responsabilidade das empresas quanto às questões ambientais, mediante a adoção de padrões, monitoramento, estabelecimento de metas de redução da poluição e assim por diante.

Num sentido mais amplo, pode-se dizer que é uma das diversas maneiras de equilibrar as forças de mercado e distribuir de maneira mais justa, em termos monetários, os danos que a sociedade está suportando como efeito da modificação da qualidade do meio ambiente.

A auto-regulação tem-se apresentado sob diversas formas. Uma delas são os acordos voluntários, que têm sido usados desde a década de 70, especialmente em países desenvolvidos, algumas vezes para complementar e tornar mais fortes as regulamentações já existentes. Trata-se de contratos entre autoridades públicas (por exemplo, o Ministério ou a Secretaria do Meio Ambiente) e a indústria (uma associação industrial ou uma firma individual) ou entre uma firma e uma municipalidade ou associação de moradores locais, sob os quais as indústrias ou firmas se comprometem a alcançar uma série de objetivos ambientais (Sanches, 2002).

Aqueles contratos têm a força de lei privada, somente, e não acarretam penalidades legais pela quebra de seus termos. Algumas de suas vantagens, sob o ponto de vista da indústria, relacionam-se ao fato de oferecerem um incentivo para as firmas investirem em processos de produção mais adequados, em vez de se submeterem aos objetivos ambientais impostos por autoridades governamentais, além de concederem uma imagem pública mais positiva da indústria para os governos, as comunidades locais e a própria sociedade (Potier, 1994, In: Sanches, 2002).

Outras formas de auto-regulação, também utilizadas, são os princípios e códigos de condutas empresariais internacionais. No caso da indústria química merece destaque o Programa Atuação Responsável (*Responsible Care*), citado

anteriormente, elaborado em 1985 no Canadá e disseminado em diversos outros países, inclusive no Brasil ( há 13 anos), pela ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química).

Também se enquadram nas iniciativas de auto-regulação as parcerias formadas entre empresas, como, por exemplo, o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (Cempre), com empresas nacionais e multinacionais voltadas para o desenvolvimento e a capacitação da indústria brasileira nessa área; ou a Gemi (*Global Environmental Management Initiative*), uma “rede de negócios verdes” sediada em Washington, Estados Unidos, formada por 20 empresas norte-americanas de grande porte, como a Procter & Gamble, a AT&T, entre outras, interessadas em promover a implementação da Carta da CIC e compartilhar as melhores práticas de gestão ambiental (SANCHES, 2002).

As diferentes formas de auto-regulação hoje existentes são iniciativas que marcam um novo contexto de participação do empresariado rumo à consciência e às responsabilidades ambientais, também com a preocupação de adequar os princípios de sustentabilidade à realidade dos mercados em que as empresas estão inseridas.

Neste sentido cabe destacar a iniciativa da Federação e do Centro das Indústrias de São Paulo com relação à criação de uma agenda de conformidade ambiental, buscando aglutinar esforços para que as indústrias participem mais ativamente de iniciativas de auto-regulamentação.

A agenda da indústria paulista é um conjunto de compromissos e ações que vão na direção de desenvolver princípios de sustentabilidade econômica, social e ambiental. As vantagens destacadas pela indústria paulista são: maior aceitação de produtos e serviços, eliminação de penalidades e multas, redução e diluição de custos de minimização de impactos e recuperação de danos ambientais além da diminuição do consumo de matéria - prima, água e energia (especialmente); melhoria da imagem e aumento da credibilidade da empresa como fornecedora eficiente e confiável (Hirose, 2003).

Ressalta ainda a Federação e o Centro das Indústrias de São Paulo, que o desempenho ambiental de uma empresa é fator de competitividade e, também

reflete o grau de conformidade a requisitos e princípios ambientais da respectiva prática empresarial (Hirose, 2003).

Dentro da sua estratégia de atuação na área de meio ambiente a indústria paulista destaca: A conformidade legal; a conformidade normativa; o estabelecimento de padrões de ecoeficiência e a valorização dos “econegócios” (Mecanismo de desenvolvimento limpo, bolsa de resíduos, etc.).

Portanto a auto-regulação vai desde as organizações setoriais até as ações individuais de cada empresa interessada no desempenho de seus próprios negócios. Nesse sentido, segundo Sanches (2002), empresas industriais adotam posturas pró-ativas em relação ao meio ambiente mediante a incorporação dos fatores ambientais nas metas, políticas e estratégias da empresa, considerando os riscos e os impactos ambientais não só de seus processos produtivos, mas também de seus produtos. Assim, grupos internos são treinados para prevenção de acidentes dentro de uma perspectiva de objetivos traçados pela própria empresa.

Ou seja, a proteção ambiental passa a fazer parte dos objetivos de negócio da empresa e o meio ambiente não é mais encarado como um adicional de custo, mas como uma possibilidade de lucros, em um quadro de ameaças e oportunidades para a empresa. Nesse contexto, o meio ambiente assume as características de uma questão estratégica para os negócios de uma empresa. Como base de negócios, o meio ambiente apresenta oportunidades e ameaças para os interesses dos negócios. (Sanches, 2002).

Ainda em tempo, continua Sanches (2002), uma empresa que adota uma postura pró-ativa diante dos imperativos ambientais precisa inovar não só seus produtos e processos, mas também, sua organização. Ao realizar essas inovações – nos processos, nos produtos, nas estratégias e na organização –, as empresas industriais desenvolvem uma capacidade de se antecipar às exigências externas, dos governos, dos mercados ou da própria sociedade, mais do que esperar que essas exigências se desenvolvam e se tornem pressões para a adoção de práticas ambientais mais sustentáveis.

### **VII.6.1 – As Linhas Mestras das Tecnologias Ambientais**

A gestão ambiental pró-ativa requer um tipo de reforma organizacional voltada para que os negócios sejam bem sucedidos: ambiental, econômica e comercialmente, dentro de um novo contexto. Neste sentido é que se fala de Tecnologias Ambientais. Um elemento fundamental para assegurar o desempenho econômico, produtivo e ambiental de uma empresa industrial é a utilização dessas tecnologias.

O uso da tecnologia ambiental vem se mostrando um fator importante nas últimas décadas para assegurar a rentabilidade e a competitividade da maioria das empresas industriais. No caso da proteção ambiental, as tecnologias ambientais são inerentes a cada processo industrial, mas em termos genéricos podem ser agrupadas segundo 3 linhas básicas:

- a) o controle de poluição (*end-of-pipe*);
- b) a prevenção da poluição; e
- c) melhoria de produtos e processos .

### **VII.6.2 – O Programa Atuação Responsável da Indústria Química**

Dadas as características do presente estudo e em se tratando de auto-regulação, cabe destacar o Programa da Indústria Química, denominado Atuação Responsável (*Responsible Care*). Dentro de um contexto amplo esse programa pode ser considerado como uma espécie de tecnologia ambiental que envolve os três aspectos acima colocados dentro do conceito de gestão ambiental.

De acordo com informações fornecidas pela ABIQUIM, que no Brasil é a entidade responsável, o *Responsible Care* se propõe a ser um instrumento eficaz para o direcionamento do gerenciamento ambiental.

Para aquele programa o gerenciamento ambiental é considerado no seu aspecto mais amplo. Inclui segurança de instalações, processos e produtos, e a preservação da saúde ocupacional dos trabalhadores. Além disso, inclui a proteção do meio ambiente, por parte das empresas do setor e ao longo da cadeia produtiva.

Criado no Canadá, pela *Canadian Chemical Producers Association* - CCPA, é atualmente encontrado em mais de 40 países com indústrias químicas em operação, a iniciativa da indústria química foi concebida a partir da visão de diálogo e melhoria contínua. O Programa se estrutura de forma lógica, procurando fornecer mecanismos que permitam o desenvolvimento de sistemas e metodologias adequadas para cada etapa do gerenciamento ambiental que o setor persegue (<http://www.abiquim.org.br>) (ABIQUIM, 2005).

A experiência do Programa Atuação Responsável, no Brasil, iniciou-se com a adoção oficial pela ABIQUIM em abril de 1992. As empresas associadas foram convidadas a aderir ao Programa, de forma voluntária. Gradualmente vem sendo constituída a estrutura do Programa dentro da associação e das empresas, que estão ajustando seus programas internos aos requisitos da Atuação Responsável, seguindo metas anuais estabelecidas pela ABIQUIM.

#### **VII.6.2.1 – Elementos do “Atuação Responsável”**

Ainda segundo a ABIQUIM, o modelo criado para o “Atuação Responsável” é flexível e os elementos básicos do programa envolvem:

- i. Um comprometimento formal das empresas com uma série de Princípios Diretivos do Processo, o que é feito através da assinatura de um "Termo de Adesão" junto à associação nacional da indústria química;
- ii. A adoção de um nome e um logotipo que claramente identifiquem as iniciativas nacionais como consistentes com os conceitos do *Responsible Care*;
- iii. Uma série de Códigos de Práticas Gerenciais, Guias e "*checklists*", destinados a ajudar as empresas a implementarem o Programa internamente;
- iv. Um processo contínuo de diálogo, sobre assuntos ligados à saúde ocupacional, segurança e meio ambiente, com as partes interessadas;
- v. Indicações de como melhor encorajar a que todas as empresas filiadas à associação se comprometam e participem do *Responsible Care*;
- vi. Existência de fóruns nos quais as empresas possam apresentar suas próprias visões e trocar experiências sobre a implementação do Processo;

- vii. O desenvolvimento progressivo de indicadores, através dos quais as melhorias de desempenho possam ser medidas;
- viii. O estabelecimento de sistemáticas de verificação de progresso, adaptadas às necessidades de cada iniciativa nacional.

Para dar suporte ao desenvolvimento do Programa, a ABIQUIM elabora e publica guias técnicos, promove eventos e cursos para conscientização e treinamento, além de outras atividades complementares. A partir de 1998 a adesão ao Atuação Responsável tornou-se obrigatória para todos os associados da ABIQUIM, a exemplo do que ocorre na maior parte dos países com indústria química desenvolvida.

#### ***VII.6.2.2 – Casos de sucesso do Atuação Responsável (BASF)***

Em agosto de 2005 foi realizado o 9º. Congresso de Atuação Responsável onde alguns casos foram destacados como exemplos dos resultados do Programa. Dentre estes casos destaca-se a seguir o exemplo da BASF, segundo informação do seu representante naquele evento.

A BASF é a maior indústria química do mundo. Fundada em 1865 e tem sua matriz em Ludwigshafen, Alemanha. A empresa possui mais de 87 mil empregados, 110 mil clientes, 8 mil produtos. Está presente em 170 países, sendo que possui unidades de produção em 39 com vendas totais em 2004 da ordem de 37 bilhões de euros.

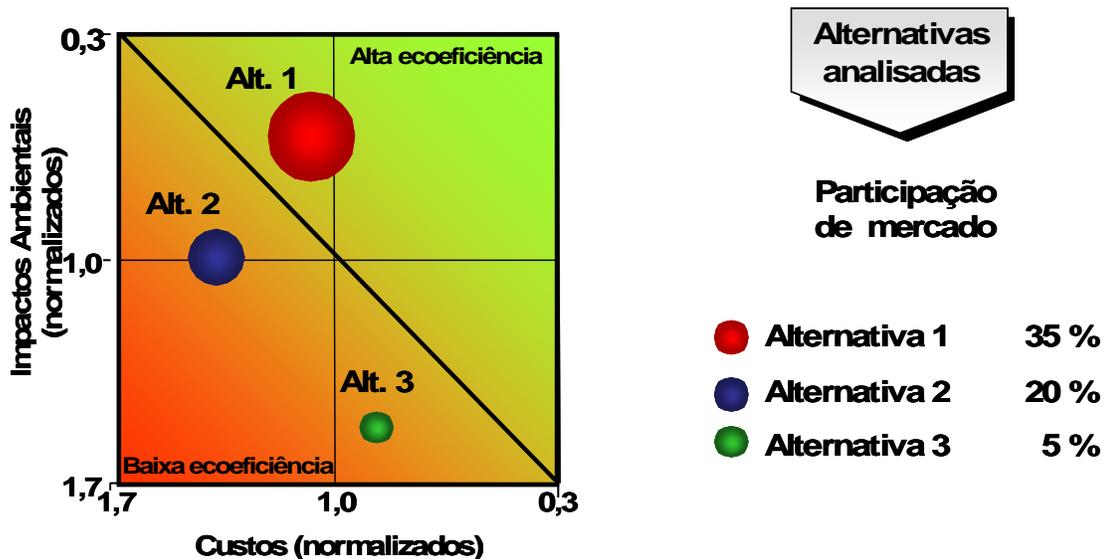
A BASF está listada nos principais índices de sustentabilidade existentes no mercado. Mais especificamente, o índice Dow Jones de sustentabilidade (DJSI), o qual inclui 10% das companhias que lideram os índices de sustentabilidade no mundo. Também está listada no índice FTSE4Good. Este último índice inclui as companhias consideradas com boa performance corporativa.

Esta empresa apresentou no último congresso do programa Atuação Responsável da Indústria Química, uma metodologia que tem aplicado na implantação de suas atividades. A metodologia é uma ferramenta de análise de “eco-eficiência” e foi desenvolvida para o direcionamento das atividades da empresa e também para avaliar a sustentabilidade daquelas atividades.

A metodologia estabelece uma comparação entre produtos e processos, baseando-se no ciclo de vida de cada produto, segundo as especificações da NBRISO 14040. Por esta metodologia os aspectos ambientais e econômicos têm o mesmo peso na análise comparativa. Os aspectos sociais são considerados na ponderação dos impactos ambientais. Permitem assim, uma análise de cenários futuros e de efeitos de diversas opções.

Para a análise da eco-eficiência a metodologia da BASF faz uso de dois eixos, na composição da chamada matriz de eco-eficiência (Figura 60) . Um dos eixos é o de impacto ambiental. Este eixo contém 6 parâmetros que têm como base: consumo de matérias-primas, consumo de energia, rejeitos (emissões, efluentes e resíduos), uso da terra, toxicidade e risco potencial.

Figura 60 – Exemplo de resultado da análise de eco-eficiência, segundo metodologia utilizada para a BASF como atividade pró-ativa em sua análise de alternativas de produção.



Os parâmetros são normalizados segundo uma mesma escala para permitir uma análise comparativa das várias alternativas a serem estudadas. Deste modo as alternativas recebem notas na escala adotada, em função de cada parâmetro o que permite uma unificação dos elementos de avaliação.

Num outro eixo são analisados os custos totais, determinados por parâmetros econômicos, como: investimentos, mão-de-obra, material, energia, manutenção,

etc. Uma vez normalizados numa mesma escala, os dois eixos: impactos ambientais e custos, permitem a construção de um gráfico representativo da Matriz de eco-eficiência integrando os dois pilares da análise.

Em síntese esta pode ser vista como uma forma de sistematizar em forma numérica a complexidade apresentada numa perspectiva de Análise Ambiental Inicial, conforme indicado no Quadro 44.

## **VII.7 – Governos e a problemática ambiental ligada a produtos químicos**

O equacionamento da questão ambiental tem motivado vultosos investimentos públicos, o que demonstra o interesse dos governos. Segundo a CETESB (2003), em decorrência dos acidentes industriais com produtos químicos nos últimos anos, os governos, em geral, têm demonstrado grande preocupação com os impactos e as conseqüências geradas por esses episódios.

Há algum tempo, os governos se preocupam e tentam se organizar para enfrentar tais ocorrências. No entanto, não raramente enfrentam problemas de ordem organizacional, operacional e limitações dos órgãos públicos para cumprir suas responsabilidades institucionais de fiscalização e de atendimento a acidentes. Na maioria dos casos existem instrumentos legais, porém os órgãos de governo responsáveis, ou são institucionalmente fracos, ou se possuem força institucional, carecem de capacidade gerencial para acompanhar a evolução da problemática setorial.

*De acordo com informações da CETESB (2003), “à maioria dos órgãos públicos responsáveis, falta conhecimento das atividades relacionadas aos produtos químicos desenvolvidos nas regiões de sua jurisdição. Desconhecem os riscos a que estão sujeitos os trabalhadores e a população vizinha das instalações. Embora os governos disponham de leis que disciplinam essas atividades, à grande maioria falta o planejamento para prevenir, controlar e combater essas ocorrências. Como resultado a atuação dos órgãos públicos é realizada de forma desarticulada.”*

Os acidentes com produtos químicos acarretam perigo imediato aos trabalhadores, à população e ao meio ambiente e podem gerar graves distúrbios

sociais. A maior parte deles decorre de falhas humanas, falhas de projeto ou de componentes, interferências externas ou de fenômenos naturais. Isso exige dos governos pronto atendimento, mediante um sistema organizado de resposta e ações rápidas para reduzir os danos e restabelecer a normalidade (CETESB, 2003).

No caso da Amazônia esforços dos governos locais têm sido realizados para implantação da política ambiental brasileira na região. No entanto percebe-se uma fragilidade institucional, dada principalmente à ausência de quadros em número e qualificação suficiente para fazer frente ao crescimento econômico acelerado, que a região vem registrando nos últimos anos e que, segundo o IBGE, tem se mantido superior a 2%.

O aparato institucional envolve os sistemas e os conselhos estaduais de meio ambiente, em alguns casos como é o do Amazonas com a existência de um fundo especial de meio ambiente. Segundo Bursztyn et al. (2004) os sistemas de meio ambiente, nos estados da Amazônia brasileira, bem como seus respectivos conselhos atuam de forma precária. Há necessidade de um reforço institucional e de uma ação mais independente em relação aos governos locais. A atuação dos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs), na Amazônia é muitas vezes conflituosa com as ações do Ministério Público, necessitando um esclarecimento da situação, tanto em termos executivos, quanto legais.

Aquela fragilidade por parte dos OEMAs, faz com que as ações das empresas sejam muitas vezes superiores à capacidade de avaliação dos estados, o que por sua vez compromete a capacidade de reação local das entidades públicas em casos de acidentes. Na Amazônia este é um fator limitante, em termos ambientais, à instalação de indústrias químicas.

## **VII.8 – O Quadro Legal-Ambiental Brasileiro**

A Constituição Federal de 1988, no artigo 225 impõe ao Poder Público o dever de defender e preservar o Meio Ambiente. Em primeiro lugar, deve ser observado o que prevêm os incisos do § primeiro deste artigo, que incumbe ao Poder Público adotar todas as providências para assegurar a todos o direito ao Meio Ambiente Ecologicamente equilibrado.

As características de Estado Federado Brasileiro, no que se refere às entidades territoriais públicas, atribuem a cada um dos entes públicos autônomos que constituem a nação; a União, o Estado e ao Município, os limites das competências que foram atribuídas a cada um pela Constituição Federal.

Os artigos 21 a 24 da Constituição Federal conferem a esses entes da Federação, de modo claro ou implícito, os limites da competência de cada um, no âmbito ambiental.

### **VII.8.1 – Competência da União**

Segundo Da Silva (2004)...“À União resta uma posição de supremacia no que tange à proteção ambiental. A ela incumbe a política geral do meio ambiente, o que já foi materializado pela Lei 6.938/81”.

O artigo 21, inciso IX, da Constituição Federal, assegura competência a União para elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território, no que diz respeito à proteção ambiental. Pelo inciso XIX desse mesmo artigo 21, é reconhecida a competência exclusiva da União para instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direito de seu uso e o artigo 22, inciso IV, confere competência privativa a União para legislar sobre águas e energia.

A competência exclusiva, comum e concorrente da União é bastante ampla em matéria ambiental. Assim é que já se produziu uma intensa gama de legislação nessa área, entre leis, decretos, portarias e resoluções, sendo as que basicamente interessam a esse trabalho as destacadas no Quadro 46.

Quadro 46 – Instrumentos legais e normativos em âmbito federal.

<b>Instrumento</b>	<b>Disposições</b>
Lei nº 6.605, de 12/02/1998.,	Sanções penais e administrativas, derivadas de condutas e atividades lesivas ao Meio Ambiente;
Lei nº 6.902, de 27/04/1981,	A criação de estações ecológicas;
Lei nº 6.938, de 31/08/1981,	Dispões sobre O Meio Ambiente e a Política Nacional de Meio Ambiente;
Decreto nº 99.274, de 06/06/1990,	Regulamenta as leis nº 6.902/1981 e 6.938/1981;
Lei nº 7.347, de 24/07/1985,	Regula a Ação civil Pública por danos causados ao Meio Ambiente;
Lei nº 7.796, de 10/07/1989,	Cria a Comissão Coordenadora Regional de Pesquisas da Amazônia – CORPAN;
Lei nº 7.797, de 10/07/1989,	Cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente;
Lei nº 7.802, de 11/07/1989,	A pesquisa, experimentação, produção, embalagem e rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, utilização, importação, destino final dos resíduos, embalagem, registro, classificação, controle, inspeção e fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.
Lei nº 9.795, de 27/04/1999,	Educação Ambiental e institui a Política Nacional da Educação Ambiental;
Decreto-Lei nº 1.413, de 14/08/1975,	O controle da poluição industrial e atribui, com exclusividade, ao Poder Executivo Federal, o fechamento de indústrias poluidoras consideradas de alto interesse do desenvolvimento e da segurança nacional;
Decreto nº 76.389, de 03/10/1975 (alterado pelo Decreto 85.206, de 25/09/1980),	As medidas de prevenção e controle da poluição industrial de que trata o Decreto-Lei nº 1.413/75;
Portaria SEMA/3/77, de 19/01/1977,	Dispõe às empresas a observância de normas contra a poluição do Meio Ambiente;
Portaria MINTER-GM 124/80, de 20/08/1980,	Dispõe s/ localização de industriais e construções potencialmente poluidoras.
Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997;	Define atividades sujeitas a licenciamento ambiental
Resolução CONAMA nº 09, de 03/12/1987;	Define casos de Audiências Públicas
Resolução CONAMA nº 01, de 23/01/1986;	Define Impacto Ambiental – Estudo de Impacto Ambiental e Zonas e Distritos industriais

### **VII.8.2 – Competência Comum**

A competência comum dos entes federados, diz respeito à prestação de serviços referente a determinadas áreas ou atividades, dentre as quais as relacionadas

com o Meio Ambiente, bem como a adoção de determinadas medidas para sua efetiva realização.

A matéria está regulado no artigo 23 da Constituição que dispõe sobre a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Assim é que alguns incisos desse artigo lhes atribuem, competência para proteger obras, bens de valor histórico, artístico, cultural e outros.

No tocante ao Meio Ambiente natural, essa competência está definida nos incisos VI e VII, voltadas para protegê-lo, e para combater a poluição em qualquer de suas formas, assim como para preservar as florestas, a fauna e a flora. Tal competência é mais voltada para a execução das diretrizes, políticas e preceitos relativos à proteção ambiental.

### ***VII.8.3 – Competência Legislativa Concorrente***

A competência legislativa concorrente dos entes do Poder Público está definida na Constituição Federal, no art. 24, ao declarar que compete a União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição, sobre a proteção do patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico, assim como sobre a responsabilidade por dano ao meio ambiente, a bens e direitos de valor artístico, histórico, turístico e paisagístico.

No âmbito da legislação concorrente, dizem os autores que a competência da União limita-se a estabelecer normas gerais, cabendo aos Estados as normas complementares e específicas. O entendimento, porém, não é pacífico, há autores que entendem, caber aos Estados também legislarem sobre normas gerais e concorrentes.

Pelo que se verifica do exame da Constituição Federal, os Estados não têm competência exclusiva, em matéria ambiental. Sua competência é comum a União e os Municípios, nos termos do que preceitua o artigo 23, incisos III, IV e VII da lei maior.

#### **VII.8.4 – Competência Estadual**

Os Estados da Federação Brasileira não têm competência exclusiva, em matéria de meio ambiente, suas competências são comuns com a União e os Municípios, nos termos do que preceitua o artigo 23, III, IV, VI e VII. Tem, porém, competência legislativa suplementar de normas gerais estabelecidas pelo governo federal, na forma do previsto no o art. 24, incisos VI,VII e VIII e seu parágrafo segundo. Especificamente, a Constituição do Estado do Amazonas regula as questões ambientais em seu território, no Capítulo XI, artigos de 229 a 241, destacando-se como de maior interesse para esse trabalho, as matérias reguladas nos artigos:

**233**, que trata do sistema de controle da poluição, de prevenção e redução de riscos e acidentes ecológicos;

**234**, que estabelece normas para implantação e operação de atividades, efetiva ou potencialmente poluidoras; prevê prévio licenciamento relativo ao Sistema Estadual de Licenciamento de atividades potencial de impacto;

**235**, que estabelece norma para implementação do estudo de impacto ambiental

**236**, que trata das restrições administrativas que o Poder Público poderá estabelecer, na forma da lei, referente a uso de áreas privadas, visando a proteção ambiental; e

**237**, que estabelece normas sobre condutas atentatórias ao meio ambiente.

Além da matéria tratada a nível constitucional, o Estado também já normatizou bastante a questão ambiental, em seu território, produzindo uma razoável quantidade de normas extravagante, como descrito no Quadro 47.

Quadro 47 – Instrumentos legais e normativos em âmbito estadual (caso do Amazonas), mais importantes.

Instrumento	Disposições
Lei nº 1.532, de 06/07/1982,	Disciplina a Política Estadual da Prevenção e Controle da Poluição, Melhoria e Recuperação do Meio ambiente e da proteção aos Recursos Naturais, e dá outras providencias;
Decreto nº 10.028, de 04/02/1987, regulamenta a Lei nº 1.532, de 06/07/1982,	Dispondo s/ o Sistema Estadual de Licenciamento Ambiental.
Lei nº 2.407, de 20/06/1996,	Cria o Sistema Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia;
Lei nº 2.416, de 22/08/1996,	Dispõe sobre exigências para a concessão da Licença para Exploração Beneficiamento e Industrialização de Produtos e Subprodutos Florestais com fins Madeireiros e dá outras providencias;
Instrução Normativa/IPAAM nº 00/1/97, de 13/01/1997,	Dispõe sobre a classificação das fontes poluidoras
Decreto nº 17.893, de 25/06/1997,	Cria o IPAAM – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas

### **VII.8.5 – Competência Municipal**

A competência dos Municípios para a proteção ambiental é comum com a União e os Estados, nos termos do art. 23, incisos III, IV, VI e VII da Constituição Federal. Tais dispositivos outorgam competência para ações materiais, restritas a execução de leis de proteção ambiental. Nesse aspecto foi reconhecida aos Estados, a competência com a União para legislar, em correlação de norma geral da União e norma suplementar dos Estados, como se depreende do art. 24, incisos VI, VII e VIII.

Mesmo não sendo bem clara a questão da competência suplementar do Município, em matéria ambiental, entende-se que também lhe é dada competência, para promover o adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, parcelamento e ocupação do solo urbano (inciso VIII, art. 30).

É também outorgado aos municípios, pelo art. 182 da Constituição competência para estabelecer a Política de Desenvolvimento Urbano e o Estabelecimento do Plano Diretor, bem como para promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local.

Com base no inciso II do art. 30 da Constituição Federal, se pode afirmar que o município tem competência para complementar a legislação federal e estadual, em matéria ambiental.

Especificamente no caso do PIM (Pólo Industrial de Manaus), o Município de Manaus, tem o seu Código Ambiental, instituído pela Lei Municipal nº 605, de 24 de julho de 2001, que como prevê seu artigo 1º

*“fundamenta-se no interesse local e destina-se a regular a ação do Poder Público Municipal, em sua relação com cidadãos e instituições públicas e privadas, na preservação, conservação, defesa, melhoria, recuperação e controle do meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem da natureza difusa e essencial à sadia qualidade de vida”*

#### **VII.8.6 – Sistema Nacional do Meio Ambiente. - SISNAMA**

Na forma do Decreto nº 99.274/90, o Sistema Nacional do Meio Ambiente, constituído pela União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, constitui-se de órgãos Seccionais e Locais.

A execução da Política Nacional do Meio Ambiente, no âmbito da Administração Pública Federal, é feita pelos órgãos integrantes do Ministério do Meio Ambiente, CONAMA, IBAMA, órgãos: normativo e executor, sob a coordenação do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

O CONAMA, órgão Consultivo do Setor Ambiental Brasileiro, tem entre suas atribuições competência para expedir normas regulatórias aplicáveis à área ambiental, destacando-se dentre as mais importantes, por exemplo:

- Resolução nº 237, de 19/12/1997; Define atividades sujeitas a licenciamento ambiental;
- Resolução nº 09, de 03/12/1987, Define Casos de Audiências Públicas;

- Resolução nº 01, de 23/01/1986, Define Impacto Ambiental – Estudo de Impacto Ambiental e Zonas e distritos Industriais.

Os órgãos e entidades federais serão coordenados, no que se referir à Política Nacional do Meio Ambiente pelo Ministro de Estado do Meio Ambiente e a integração dos órgãos Seccionais e Locais ao SISNAMA, as delegações de funções do nível federal para o estadual poderão ser objeto de convênios entre órgãos Seccionais e o Ministério do Meio ambiente.

A atuação do SISNAMA se realiza por meio de articulação coordenada dos órgãos e entidade que o constituem, observando: a) o acesso da opinião pública às informações relativas às agressões ao meio ambiente e às ações de proteção ambiental, na forma do estabelecido pelo CONAMA; e b) caberá aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios a regionalização das medidas emanadas do SISNAMA, elaborando normas e padrões supletivos e complementares.

Integram também, o SISNAMA na categoria de órgãos locais, as entidades municipais ligados à proteção e ou ao disciplinamento do uso de recursos ambientais.

#### ***VII.8.7 – Licenciamento Ambiental***

Por esse instrumento o Poder Público, ao examinar o projeto que lhe é apresentado, verifica sua necessária adequação aos princípios da Política Nacional do Meio Ambiente.

O licenciamento Ambiental é instrumento de avaliação da implementação de toda e qualquer atividade possível de degradação ao Meio Ambiente. É exigência constante tanto no âmbito da legislação federal, quanto da estadual e municipal, a nível constitucional e da legislação ordinária de cada um dos entes públicos nacionais.

O art. 10 da Lei nº 6.938/81, determina que dependerá de prévio licenciamento, do órgão ambiental competente a “*construção, instalação, ampliação, e o funcionamento de estabelecimento e atividades utilizadoras de recursos ambientais*”, que sejam considerados, pelo órgão licenciador.

A Resolução CONAMA Nº 237/87, ART. 1º, I, define Licenciamento Ambiental:

*“procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimento e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais, regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso”.*

### **VII.8.8 – Competência Licenciadora**

A regra geral hoje, é que a competência licenciadora federal é supletiva à competência dos Estados, no entanto existem casos em que estão em jogo interesses nacionais, como a instalação de Usinas Nucleares que requerem licenciamento a nível federal.

Várias outras situações podem ainda requerer o licenciamento pela União Federal, como por exemplo empreendimentos significativos em faixa de fronteira ou exploração mineral na plataforma continental, nesses casos a competência federal é originária.

A Resolução CONAMA Nº 237/97, interpretando o § 4º do artigo 10 da Lei nº 6.938/81, que diz o seguinte:

“Art. 4º Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, órgão executor do SISNAMA, o licenciamento ambiental, a que se refere o artigo 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, a saber:

- 1) localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe: no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação de domínio da União;
- 2) *localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados;*

- 3) *cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;*
- 4) *destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor de material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN;*
- 5) *bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.”*

A lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabeleceu em seu art. 8º, I entre as competências do CONAMA, a de estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras. As *“normas e critérios para o licenciamento”* podem ser específicas, destinadas aos órgãos estaduais e municipais.

#### **VII.8.9 – Licenciamento de Pólos Petroquímicos.**

A matéria está regulada no caput do artigo 10 da Lei 6.803/80, determinando expressamente que *“cabera exclusivamente à União, ouvidos os Governos Estaduais e municipais interessados, aprovar a delimitação e autorizar a implantação das zonas exclusivamente industriais, que se destinem à implantação de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos.”*

É preciso ressaltar que esta competência acima descrita não foi revogada pela Lei da Política Nacional de Meio Ambiente. Dessa forma é de se concluir que a autorização para implantação e delimitação das zonas destinadas aos pólos é de competência da União, e que desta forma, compete-lhe também o licenciamento destas zonas. Já o licenciamento das indústrias integrantes dos pólos é da competência estadual, não podendo ser diferente das condicionantes e restrições constantes do licenciamento geral.

#### **VII.9 – A questão petroquímica e a Amazônia**

Com todo o seu caráter ideológico/ambiental e sua vestimenta mítica, mas já não tão inexpugnável como outrora pensado, a Amazônia se vê na perspectiva de vir a ser um sítio geográfico para a instalação de empreendimentos petroquímicos.

Este fato está inserido num contexto ambiental, tanto internacional quanto nacional, que dá indicações de um aumento no número de eventos catastróficos no setor nos últimos 20 anos, o que pode vir a constituir argumento importante para o debate em torno da proposta da SUFRAMA, ora em estudo.

Neste sentido vale lembrar que, a história é testemunha das críticas por que passam os projetos de desenvolvimento que buscaram se implantar na Amazônia. Estas críticas têm fontes distintas e estão relacionadas ao espírito comum existente à época de lançamento de cada proposta. O que significa dizer, que a um determinado momento histórico, projetos podem ser aceitos ou não em função de seus impactos, conforme destacado anteriormente neste texto nos comentários relativos ao Quadro 44.

De uma maneira geral, hoje a aceitação de qualquer projeto com impacto ambiental na Amazônia têm forte resistência. Esta resistência tem bases históricas fortes, o que inclusive já se via quando se divulgou os projetos que deram origem à própria SUFRAMA e à SUDAM entre os anos 60 e 70. Àquela época a imprensa internacional comentava com veemência (Vide artigo *Le Monde Diplomatique* de junho 1976), a respeito da criação daquelas entidades com seus objetivos iniciais, em relação a uma Amazônia, vista como uma reserva para o capital multinacional e um refúgio para o capital nacional estrangulado.

Aquele periódico francês colocava à época, de forma irônica, as propostas desenvolvimentistas do então regime militar no Brasil, como um protótipo do desenvolvimento periférico. Da mesma forma analisava o mesmo jornal, o então nascituro programa nuclear brasileiro, questionando se seria o Brasil uma nova potência nuclear ou um banco de testes para a Alemanha. E ainda, classificando o regime de então como de um “despotismo tropical”.

Diante destas já históricas colocações de um dos periódicos mundiais de grande influência na formação de opinião, a idéia ora proposta pela SUFRAMA de um estudo de viabilidade, quanto à instalação de empresas petroquímicas na Amazônia, merece uma reflexão aprofundada, não somente técnica, mas também de ordem político-estratégica-ambiental.

Dos anos de que trata o *Le Monde Diplomatique*, para hoje muito se passou em termos de desenvolvimento da consciência ambiental. Movimentos e entidades foram criados e cresceram com tal força, que hoje têm poder de mobilizar a sociedade (nacional e internacional) contra diversas iniciativas unilaterais de governos pelo mundo a fora. Neste sentido, a lista de acidentes discutida anteriormente pode ser também associada à criação de movimentos de combate e de luta pelos direitos das pessoas afetadas por aqueles eventos.

Outro empreendimento que causou intenso furor, debate e manifestações de protesto das mais diversas, foi a construção e colocação em operação da UHE de Balbina. Grupos da sociedade civil organizada deflagraram inúmeras tentativas de bloquear o enchimento do reservatório, dentre outras manifestações amplamente noticiadas pela imprensa nacional e internacional.

Portanto as reflexões de ordem político-estratégicas, quanto ao estudo proposto pela SUFRAMA, de uma possível implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM devem estar calcadas, também, em fatos históricos passados, não somente na Amazônia, mas em todo o globo, como os destacados anteriormente neste texto, juntamente com seus diferentes impactos associados.

A necessidade de reflexão vem de casos como os acidentes da Union Carbide na Índia, de Minamata no Japão, do navio Exxon Valdez, no Alasca e de Cubatão em São Paulo, terem sido inseridos no ideário popular como algo que pode vir a ser causado por indústrias químicas ou assemelhadas, independente de programas, ou alternativas de prevenção que possam estar sendo tomadas. Ou seja, o estado e o setor da indústria específico podem até estar preparados para mitigar eventuais impactos ambientais, mas ainda assim não estão isentos das repercussões e dos diferentes impactos comerciais e de imagem associados.

O termo indústria química ou petroquímica, ou ainda outro que se queira dar, mas que tenha em seu bojo o processamento químico, hoje se confunde, quando visto aos olhos do grande público, num mesmo “caldeirão”, especialmente em caso de acidentes.

A tendência que se percebe na bibliografia e nos vários sítios dos movimentos ambientais, na rede mundial de computadores (Internet), visitados durante a

elaboração deste estudo, é de que acidentes na indústria química são entendidos, quase sempre, como “crimes ambientais”, o que significa dizer que há um criminoso.

Portanto, fica a questão, em acontecendo algo na Amazônia, a quem seria atribuído o título de culpado pelo crime? Mesmo que pela legislação estejam claras as responsabilidades, após ocorrido o fato restam as conseqüências nefastas e vêm as tentativas de liberação de responsabilidades, como ocorre atualmente na França, após o acidente da AZF em Toulouse, na França em 2001. Até o presente momento não se tem uma determinação definitiva das causas reais do acidente, bem como dos responsáveis diretos.

Tais eventos são assim considerados, por entidades da sociedade civil organizada e mesmo pelo público leigo, em geral. Casos como o do vazamento de óleo do navio Exxon Valdez, no Alasca, dos vazamentos de óleo em instalações da Petrobras, no Paraná, na década de 90, além do citado caso francês fazem parte deste elenco.

Fruto dos acidentes ambientais, ocorridos nos últimos anos, é o surgimento de uma forte repulsa popular por problemas ambientais causados pela indústria química. Esta repulsa, pensando em termos de Brasil, parece ser maior em escala internacional do que nacional. Ou seja, em determinados setores, os movimentos internacionais têm muito mais força agindo de fora para dentro do Brasil, do que os movimentos locais agindo aqui dentro. Esta diferença de escala parece se dar principalmente, em vista da situação econômica do país onde a demanda por produtos petroquímicos e também por empregos, tem feito a sociedade brasileira aceitar determinados riscos ambientais.

Estas considerações vêm à baila em função, principalmente, da disponibilidade de matéria-prima a ser fornecida com a chegada mais forte da indústria do petróleo na região Amazônica, complementando a, ainda pequena, infra-estrutura instalada. Associe-se a isto também, a existência de uma demanda do Pólo Industrial de Manaus, com forte dependência de matérias-primas derivadas da indústria petroquímica, como plásticos, por exemplo. Também, vale notar a demanda da agenda política, pela criação de novos postos de trabalho e geração

de renda na região bastante impactada socialmente pelo forte crescimento do PIM.

Portanto, a consideração da vinda de projetos petroquímicos para a Amazônia, traz consigo a necessidade de um olhar quanto às conseqüências geopolíticas e estratégicas da instalação na região de uma indústria altamente impactante em termos ambientais. Essa necessidade remete, a alguns cuidados prévios, na esfera legal, de planejamento político e ambiental, em diferentes escalas.

Estes cuidados são mais diretos, quanto aos impactos ditos ambientais que a instalação daquele tipo de indústria causaria, tanto no ideário popular, quanto naquela vestimenta mítica da região. Neste sentido, chama-se a atenção para o fato de se tratar da maior floresta tropical do mundo, onde situa-se 5% de todas as terras continentais e a maior bacia hidrográfica do globo. Leva à preocupação quanto ao que poderia ocorrer no meio físico (recurso hídricos, biológicos, pedológicos, etc.) da Amazônia em caso de acidentes ambientais de grande escala.

Considerem-se também, com se dariam os impactos nas populações humanas de tais acidentes (vazamentos de produtos químicos, explosões com a exposição de nuvens tóxicas, etc.) ocorrendo na Amazônia. É de se considerar também as contradições que a implantação de indústrias petroquímicas num estado como o Amazonas, podem gerar, na argumentação oficial, tendo em vista o atual modelo de industrialização.

O Pólo Industrial de Manaus é bastante lembrado como um modelo de desenvolvimento sustentável, onde a indústria eletro-eletrônica, instalada nesta cidade é tida como de baixo impacto ambiental, dá empregos e sustenta uma das economias que mais cresce no país, com grau de interferência na pujança da floresta tropical, considerado relativamente baixo (Rivas, 1998).

Esta argumentação é colocada como justificativa para que o Estado do Amazonas apresente um dos mais baixos índices de desmatamento na Amazônia brasileira, tendo mais de 90% de suas florestas preservadas (INPE, 2005). Portanto, o que a entrada de investimentos de uma indústria altamente impactante poderia gerar

nesse quadro é uma questão importante a refletir e ainda sem resposta, pois merece um detalhamento maior à luz do que foi apresentado no Quadro 44.

No entanto, existem precedentes positivos, no que tange a estudos de viabilidade ambiental de empreendimentos de grande impacto na Amazônia, que podem contar positivamente para o avanço dos estudos da Suframa. A recente aprovação dos Estudos de Impacto Ambiental para a implantação do gasoduto Coari-Manaus, serve como demonstração de como encaminhar as questões de ordem geopolítica e ambiental. Tais estudos, estão em fase de comprovação de suas conclusões em vista do início dos trabalhos de construção da referida obra.

Aquelas conclusões iniciais capacitam a região a desenvolver novas iniciativas de viabilidade ambiental para outros empreendimentos. Estes podem ser tanto para expansão daquela atividade de transporte do gás, em si, quanto para o uso do gás como matéria-prima, como é o caso onde se insere o presente estudo.

Outro fato relevante a favor dos investimentos petroquímicos é a existência de uma unidade de produção de Poliestireno no PIM com capacidade de produção de 120 mil ton/ano de Poliestireno (PS). Este é o caso da empresa Videolar (informações coletadas em visita realizada à empresa).

A Videolar produz, em Manaus, PS a partir do gás fornecido pela Petrobras e gera cerca de 5% (em relação à sua produção) de resíduos, na maioria sólido. A água tem sido continuamente eliminada do processo e têm sido utilizadas tecnologias ambientais dentro do recomendado pela Abiquim.

Os resíduos sólidos produzidos são incinerados. Para tanto, são contratados serviços de terceiros. São empresas especializadas em processamento de resíduos, instaladas em Manaus como a Eternal ou Cetran, além da Copelrio para papeis e resíduos menores.

De acordo com informações da própria Videolar, os custos da conformidade ambiental (em sua maior parte relacionado ao cumprimento das restrições ambientais-legais), da atual unidade de Manaus, são da ordem de US\$ 0,7 por tonelada de PS produzida por mês. O que dá anualmente algo em torno de US\$

80 mil para o caso de uma produção próxima da capacidade máxima daquela unidade.

Considerando-se a possibilidade de uma produção de 80% da capacidade instalada, a um preço médio por tonelada de PS, em torno de US\$ 2.000, os custos atuais de conformidade ambiental da Videolar não chegariam a 0,05% do lucro total bruto anual presumido. Portanto, os custos envolvidos são relativamente baixos.

A título de informação adicional de caráter geral, segundo Sanches (2002), citando Stevens (1993), dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), mostram que os custos de conformidade ambiental nos países membros daquela organização, que são os que em geral têm as políticas ambientais mais restritivas – constituem em média menos de 3% dos custos totais ou de giro, na maioria dos setores industriais.

#### ***VII.9.1 – Sumário do quadro legal na Amazônia***

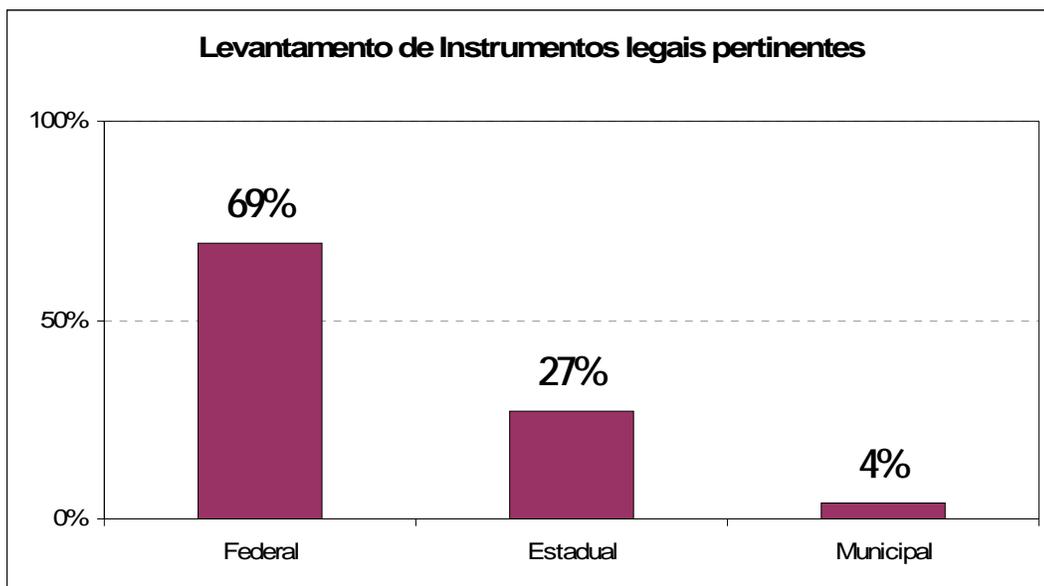
Nos aspectos legais, na questão ambiental, a legislação brasileira é muito extensa, porém pouco se detém na questão explícita do setor petroquímico, conforme já destacado. A exceção é a Lei 6.803/80. Este instrumento trata da competência da União em relação aos pólos petroquímicos.

No entanto, o caso em pauta não é o de um pólo petroquímico, mas sim, de “empreendimentos petroquímicos”, visando aproveitar a disponibilidade de matéria prima a ser fornecida em Manaus pelo Gasoduto Coari-Manaus. Portanto trata-se de algo bem menor que um pólo. Neste caso, o papel do Estado, como aliás é evidente na legislação ambiental, é bastante importante em termos de licenciamento ambiental.

Apesar de também, extensa, a legislação ambiental estadual (AM), não contempla especificamente a temática da petroquímica. Tal fato constitui uma lacuna que pode ser preenchida, ou por legislação específica, ou por uma interpretação da atual legislação. No último caso, as interpretações podem dar margem a desdobramentos de ordem política a serem analisados de acordo com a conjuntura local.

Do levantamento da legislação realizado, um total de 26 instrumentos legais (Figura 61) têm relação direta ou indireta com os objetivos do presente estudo. A maioria dos instrumentos legais são da esfera federal, no entanto, muitos desses instrumentos evidenciam, em comparação com a respectiva legislação estadual, uma concorrência em termos de competências legislativas, podendo ser exercida pelo estado. Tal fato reforça, portanto, o papel das ações do Estado em relação àquele da União.

Figura 61 – Percentual de instrumentos legais direta ou indiretamente envolvidos nas questões ambientais quanto à implantação de empreendimentos petroquímicos na Amazônia, nas esferas Federal, Estadual e Municipal. Percentuais obtidos em função do total da legislação levantada pertinente ao presente estudo.



Dos instrumentos legais levantados, 69% têm origem ou se destinam à União, 27% ao Estado (no caso o Amazonas) e apenas 4% ao Município (para o caso de Manaus). Não foram analisadas outras alternativas municipais, além de Manaus, principalmente por falta de plano diretor em outras localidades do Estado do Amazonas, além da capital e por falta de uma legislação pertinente na maioria dos municípios do estado do Amazonas.

Outros estados da Amazônia brasileira poderiam ser examinados como alternativas para os empreendimentos petroquímicos, porém optou-se por não considerá-las em função do modo tradicional como opera a indústria

petroquímica. Ou seja, uma indústria que tem seus custos muito ligados a dois aspectos básicos: proximidade da fonte da matéria-prima; o gasoduto Coari-Manaus; e de um mercado consumidor com forte demanda, no caso o PIM.

### ***VII.9.2 – A realidade ambiental da Amazônia***

De acordo com os estudos que vêm sendo produzidos pelo grupo de pesquisas do Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da Universidade de Brasília (UnB), a Amazônia teve uma evolução em sua questão ambiental associada ao uso e à ocupação feita de seu solo. Aqueles pesquisadores propõem uma sistematização desta evolução segundo a qual o processo de ocupação da região se deu primeiramente segundo os rios, corredores naturais ao longo dos quais se concentrou a população desde os tempos pré-colombianos até bem pouco tempo atrás (década de 60).

Nos anos 1960 e seguintes com as políticas desenvolvimentistas, em especial os PNDs I e II, iniciativas com relação à construção de estradas permitiram um desbravamento da região segundo novos eixos, independentes dos rios. O desenvolvimento de novos eixos e a ativação de pólos de desenvolvimento com forte participação de incentivos fornecidos pelo Estado fez surgir o que chama os pesquisadores do CDS-UnB, de a Amazônia das regiões.

Mais recentemente, com o avanço das discussões em torno das questões do desmatamento das frentes pioneiras, em especial aquelas motivadas pela pecuária e pela agricultura, o debate começou também a constar a temática de elaboração de políticas de ocupação. A elaboração de um Zoneamento Econômico-Ecológico, passou a fazer parte dos discursos. E ainda mais recentemente, têm-se a discussão da política ambiental com a chegada do SISNAMA e também da Política Nacional de Recursos Hídricos começam a complexar ainda mais as discussões em torno das diversas políticas para o desenvolvimento da Amazônia.

Portanto, percebe-se uma forte participação de setores da economia ainda não tão sofisticados no debate da questão ambiental e do desenvolvimento da Amazônia, como é o caso do setor petroquímico (auto-regulação, programas e estratégias ambientais, etc.). A realidade ambiental da Amazônia está muito

focada no debate de questão como o desmatamento, a ocupação irregular de terras e as práticas nocivas ao meio ambiente amazônico, portanto questões de caráter mais amplo e regional.

Se visto do ponto de vista preservacionista, pura e simplesmente, aquele caráter amplo teria para os possíveis empreendimentos petroquímicos, grande potencial de os arrolar como atores relevantes numa análise de cenários futuros para a região, considerando-os como agentes de práticas nocivas ao meio ambiente amazônico. Neste ponto de vista haveria repercussões internacionais, já que os grupos envolvidos nas temáticas de ordem regional tem forte trânsito internacional.

### ***VII.9.3 – O cenário ambiental mais provável para a Amazônia***

Os empreendimentos petroquímicos no PIM deveriam, portanto estar enquadrados num cenário propício, para evitar as combinações perniciosas de algumas relações daquelas listadas no Quadro 44. Atualmente os cenários nacionais com seus rebatimentos na realidade Amazônica se mostram através de 4 alternativas principais, segundo a análise proposta por Nascimento e Drummond (2004).

Primeiramente, os autores propõem, um cenário de modernização e crescimento desigual. Já o segundo cenário, seria aquele do crescimento endógeno e o terceiro o do desenvolvimento integrado. Finalmente o quarto e último cenário seria o da estagnação e pobreza.

Diante destes cenários possíveis em contraste com a situação atual, o cenário nacional mais provável, identificado por Nascimento e Drummond (2004), parece ser aquele em que o Brasil apresente uma evolução do quadro geral de reestruturação com instabilidade e estrangulamentos para um processo lento, mas persistente de retomada do dinamismo econômico, com a introdução de políticas sociais, e a construção de sistemas de regulação ambiental e regional. Portanto, a trajetória nacional apresentaria, nos primeiros anos, uma combinação do cenário de crise com aspectos do cenário de modernização.

Nesse contexto, segundo Nascimento e Drummond (2003), seriam condicionantes de futuro para a Amazônia: a implementação de inovações e a difusão de tecnologias apropriadas (informática, biotecnologias, novos materiais, **química fina**, etc.); a alteração dos insumos na economia mundial (migração para matérias-primas de base natural com forte participação do segmento de energias renováveis, etc); etc. O que pode ser traduzido com significativo em termos ambientais para a implementação de empreendimentos petroquímicos no PIM, principalmente no quesito química fina, termo não definido em maior detalhe por aqueles autores.

Além disso, acrescentam ainda os mesmos autores, que sobressai a necessidade da implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) como partícipe num efeito combinado com o crescimento econômico inserido num conjunto de outros aspectos. Desta forma, ressalta-se a necessidade de que qualquer indústria que venha a se instalar no PIM deverá ter um SGA, certificado e no caso da indústria petroquímica, com um mínimo de interação em programas de auto-regulação, como o Atuação Responsável, da ABIQUIM, que apesar de não ser uma garantia de inexistência de eventos graves é um compromisso da indústria com a sociedade de uma ação pró-ativa, com inúmeros resultados positivos.

De maneira complementar, vale destacar que dentre os principais atores das condicionantes de futuro, citados por Nascimento e Drummond (2004) e que seriam importantes em qualquer ação ambiental na Amazônia e em especial, (complemento do autor) no caso da implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM, merecem ser citados: os movimentos ambientalistas, o capital financeiro nacional e internacional, os empresários nacionais da agroindústria, os países Pan-Amazônicos, os empresários urbanos, a comunidade científica, os organismos financiadores internacionais e as empreiteiras.

## **VII.10 – Conclusões e recomendações**

Em relação aos objetivos deste segmento do estudo, durante o processo de pesquisa ficou claro que o setor petroquímico apresenta alto grau de complexidade e de impacto ao meio ambiente e neste sentido, atitudes pró-ativas voltadas para o atendimento à legislação vigente em todas as esferas (federal, estadual e municipal) são uma realidade na maior parte das empresas do setor no Brasil e no mundo.

Muitas destas atitudes são realizadas através de programas da própria indústria, como o Programa Atuação Responsável, da indústria química, o qual incorpora requisitos de programas de certificação ambiental, como os da série ISO 14000. As ações das empresas são balizadas por Programas ou Sistemas internos de Gestão Ambiental e de segurança dos processos e dos produtos em todo o seu ciclo de vida.

Apesar de todas as precauções, que a indústria química vem tomando ao longo dos anos, e que vêm se intensificando no Brasil nos últimos 4 anos, ainda é grande o número de acidentes ambientais. Há uma leve tendência de queda nas estatísticas. Porém, em muitos sub-setores daquela indústria, como o de transporte de produtos químicos, os acidentes vêm até mesmo aumentando. A maior parte dos acidentes decorre de falhas humanas, falhas de projeto ou de componentes, interferências externas ou de fenômenos naturais. Isso exige dos governos pronto atendimento, mediante um sistema organizado de resposta e ações rápidas para reduzir os danos e restabelecer a normalidade

Na busca de saídas as empresas vêm buscando o uso de atitudes pró-ativas do tipo BEP e BAT (entendido como o uso das melhores práticas ambientais e de melhores tecnologias disponíveis). Esta prática tem contribuído significativamente para a diminuição de lançamento de efluentes e redução do uso de insumos básicos como água e energia, por exemplo.

Com aquelas práticas as empresas visam: além da diminuição de custos do ponto de vista meramente econômico, diminuir também os custos ambientais, incorporando a conformidade ambiental ao papel de responsabilidade social da empresa. Assim sendo, com tais atitudes, muitas empresas têm diminuído significativamente a participação em seus processos, de alguns agentes amplificadores das conseqüências de acidentes, como por exemplo: vazamento de efluentes líquidos e despejo dos resíduos sólidos.

Casos de bons resultados das práticas pró-ativas das empresas foram apresentados recentemente no 9º. Congresso nacional do programa Atuação Responsável da ABIQUIM, realizado em agosto de 2005. Naquela oportunidade foram ressaltados alguns casos de sucesso, onde mereceram destaque os

exemplos: da RHODIA em termos de reduções de lançamento de efluentes, bem como no uso da água em seu processos, e o caso da BASF, com suas práticas de eco-eficiência, como uma política empresarial em buscando alternativas menos impactantes para seus processos industriais.

Sendo assim, percebe-se que a indústria química vem tomando consciência de seu papel social e realizando alguns avanços importantes, quanto à questão ambiental. Neste sentido, infelizmente, muitos acidentes foram necessários para que tanto a indústria, quanto a sociedade civil organizada tomassem atitudes. Os riscos de acidentes continuam a existir e talvez o aspecto mais frágil seja a ação institucional de órgãos de meio ambiente, vinculados à ação do Estado, isto parece ser verdade em especial no caso brasileiro, conforme foi possível verificar junto à CETESB.

No caso da Amazônia, percebe-se que a fragilidade institucional é também um problema. Tal fato pode ser considerado como fator limitante para a instalação de empreendimentos de uma indústria complexa com a petroquímica. Portanto, merece uma avaliação quanto ao suporte que os OEMAs necessitariam para empreenderem, de maneira mais adequada, atividades tanto de fiscalização, quanto de prevenção e mitigação em caso de acidentes.

Em termos legais, se pode concluir, que para o setor petroquímico, a União trata do licenciamento de pólos petroquímicos e de suas atividades como um todo. Suas ações, nesse tópico são complementadas pelos Estados. Estes últimos, por sua vez, tratam do licenciamento das empresas petroquímicas dentro ou não da área de um pólo petroquímico. Cabe mais uma vez destacar que o caso previsto para a Amazônia, não se trata de Pólo Petroquímico, portanto estando fora da alçada da União, na forma como previsto na Lei 6.803/80.

Portanto o papel do estado é preponderante dentro da questão ambiental, conforme previsto na legislação. A este, também cabe regular e fiscalizar a operação das empresas em associação com a União. Enquanto ao município, cabe realizar a sua gestão territorial, fiscalizando a ação das empresas de forma adequada ao plano diretor local.

O que se pode dizer é que há um baixo número de instrumentos legais voltados especificamente para o setor petroquímico nas várias esferas analisadas, focando-se o caso Amazônico. Os custos locais para a conformidade com a legislação ambiental são muito mais ligados à legislação ambiental comum a todos os demais setores em atividade no PIM. Segundo estudos em países com regras restritivas ambientais mais rígidas que as do Brasil, os custos relativos àqueles aspectos de restrição representam aproximadamente 3% dos custos totais de operação.

O caso da empresa Videolar, indústria instalada no PIM, produzindo PS, segundo informações da própria empresa, indica um custo de conformidade ambiental abaixo de 0,1% do rendimento anual bruto presumido. Este valor carece de maior verificação junto ao mercado para outros produtos que não somente o PS, no entanto já pode servir de referência.

Em termos de impacto na imagem da Amazônia quanto à instalação de empreendimentos petroquímicos no PIM, percebe-se que este setor não tem sido aventado como ator muito relevante.

Alguns acadêmicos fazem menção a um cenário onde a participação da química fina poderia ser aventada na Amazônia, mas as análises não evoluem muito além disto devido a uma falta de dados para se proceder a uma Avaliação Ambiental Inicial. Segundo a ABIQUIM estas informações são difíceis de se obter até mesmo nas regiões mais industrializadas do país e somente em 2006 estarão disponíveis para essas regiões.

No entanto, em face de uma forte participação de movimentos ambientais na realidade Amazônica, principalmente organizações internacionais, a possibilidade da introdução de empreendimentos petroquímicos pode vir a ser tido como nociva ao meio ambiente, por parte desses atores e ser objeto de um forte combate. Esta consideração merece destaque se para estes empreendimentos for considerado uma visão que contemple a instalação de um amplo parque petroquímico e em especial com perspectivas internacionais.

De resto, o caso Videolar é exemplo da pouca visibilidade que o tema vem tendo até o momento, da parte dos movimentos ambientalistas, atualmente mais

preocupados em questões de âmbito regional, como o desmatamento, a questão fundiária e o uso indiscriminado das terras na Amazônia com agricultura de grande porte, etc.

Entretanto, há que se considerar a atual imagem nacional do PIM, como motor de um desenvolvimento regional de baixo impacto ambiental. A possibilidade de acidentes vinculados à indústria química pode vir a manchar essa reputação comprometendo a atual imagem que goza o PIM perante os formadores de opinião em escala nacional. Neste sentido, um estudo mais aprofundado de Análise Ambiental Inicial seria importante para considerar os aspectos ambientais de impactos relacionados aos produtos em estudo para produção no PIM e os rebatimentos em termos comerciais e de imagem.

Diante do acima relatado, sugere-se à SUFRAMA, como principais recomendações, de forma a se avançar na temática objeto deste estudo:

1. Desenvolver um programa de reforço e sustentação da atuação dos OEMAs (Organismos Estaduais de Meio Ambiente), de forma a que eles tenham condições de atuar em nível compatível com os programas atualmente em curso na indústria química.
2. Uma parceria com o Ministério Público (estadual principalmente), também é recomendável, em vista do quadro legal e das possíveis interpretações e ações de ordem prática, que por vezes parecem conflituosas com aquelas dos OEMAs, hoje ocorrendo em outros setores que também se relacionam com o tema meio ambiente.
3. Proporcionar meios e incentivos para a formação de quadros especializados na temática ambiental voltada para empreendimentos petroquímicos nos OEMAs. Neste tópico vale destacar a atuação da CETESB, como referência nacional e centro de referência da OPAS (Organização Pan-americana da Saúde), no que se refere à mitigação de impactos de acidentes na indústria química, etc.
4. Estabelecer critérios para a instalação dos empreendimentos com base em programas e sistemas de gestão ambiental de alta eficiência visando metas do tipo BEP e BAT (melhores práticas ambientais e uso de melhores tecnologias disponíveis). Para tanto uma aproximação com a ABIQUIM e seu programa Atuação Responsável é recomendada.

5. Realizar um estudo aprofundado de análise ambiental inicial visando considerar os Aspectos ambientais de impactos relacionados aos produtos em estudo para produção no PIM e os rebatimentos em termos comerciais. Para tanto estudos mais detalhados de casos como os da RHODIA e da BASF, citados neste texto, poderiam ser avaliados através da realização de workshops específicos numa fase mais adiantada dos estudos de viabilidade.
6. Recomenda-se à SUFRAMA a criação de um ambiente adequado junto à Federação das Indústrias do Estado do Amazonas, com o intuito de junto com aquela entidade, vir a definir uma agenda ambiental para o PIM. Neste tópico, sugere-se a realização de "workshops" para a discussão e análise mais apropriada de experiências de agendas ambientais em curso em outros estados, como é caso da FIESP, por exemplo. Esta ação teria um forte caráter de sinalização positiva para a opinião pública quanto às ações relacionadas a empreendimentos petroquímicos no PIM, desde que adequadamente divulgadas.
7. Por fim, sugere-se a criação de um programa profissional de comunicação, para ação junto ao público leigo e aos formadores de opinião. Um programa, que seja compatível com a dimensão desejável para o volume de empreendimentos a ser instalado no PIM. A este programa caberia a avaliação de estratégias de comunicação a ser estabelecida diante de um estudo de impacto no ideário local, nacional e internacional de tais iniciativas e de realizar demais estudos de marketing setorial, etc.

## VIII – ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Este segmento conclui a avaliação preliminar dos empreendimentos petroquímicos no PIM realizando a análise de viabilidade econômico-financeira dos empreendimentos selecionados, quais sejam:

- Complexo de estirênicos (estireno, poliestireno e poliestireno expandido).
- Metanol,
- Amônia/uréia

Em primeiro lugar, cabe destacar que, sendo um estudo preliminar de investimento industriais, realizado com o objetivo de avaliar o potencial econômico-financeiro das alternativas propostas, todas as variáveis consideradas são estimadas de forma aproximada. Muitas delas, como investimentos por exemplo, baseiam-se mais em parâmetros de literatura do que em estudos específicos para as condições do PIM. Além disso, a consideração na avaliação de componentes como o fiscal e o logístico se faz necessariamente de forma preliminar, exigindo grandes simplificações. Em etapas posteriores dos estudos de viabilidade dos empreendimentos, essas variáveis irão se tornando mais precisas, contribuindo para uma melhor qualidade da própria avaliação. A avaliação inicial e preliminar, entretanto, é fundamental para iniciar os estudos sobre os empreendimentos, uma vez que contribui para orientar as escolhas e estratégias iniciais e definir os próximos passos.

Os produtos petroquímicos escolhidos acima são avaliados segundo a planilha de análise econômico-financeira desenvolvida para este estudo. A planilha de avaliação é igualmente um dos resultados apresentados do presente segmento e deve ser analisada e discutida como metodologia de análise.

Nas análises desenvolvidas um conjunto de critérios de base foi utilizado para a definição das variáveis de análise tais como capacidades, investimentos, preços de matérias-primas e produtos, custos operacionais e outros. Na seção correspondente a cada produto os critérios são justificados. Os mais importantes são apresentados em anexo.

Deve ser explicado ainda que os componentes ambiental, fiscal e logístico foram tratados de forma preliminar e dentro de limitações inerentes à natureza de um estudo de avaliação preliminar. O componente ambiental foi incorporado como um custo operacional com base em critérios médios encontrados na literatura. Nos investimentos, como a base de estimativa foi a de investimentos internacionais, tomou-se como incorporado à mesma o custo de conformidade, segundo os critérios médios dos países atuantes na petroquímica. O componente logístico foi incorporado à avaliação de forma aproximada como um custo estimado em relação ao preço de venda, sem levar em conta a destinação dos produtos. Esse ponto pode ser aprimorado com um tratamento mais específico do componente. Quanto ao componente fiscal, sua grande complexidade não permitiu que fosse incorporado na presente versão do relatório.

Apresentam-se nas seções seguintes as estimativas feitas para cada um dos grupos de produtos, com análises parciais dos resultados no âmbito de cada empreendimento. Ao final, uma conclusão geral comparativa dos produtos é apresentada, assim como são evidenciados os pontos críticos para a condução dos empreendimentos, incluindo a necessidade formação especializada de recursos humanos. A seguir, para cada um destes projetos, serão apresentados os principais conjuntos de informações e premissas utilizadas no estudo, bem como os resultados obtidos nos exercícios de simulação e nas análises de sensibilidade.

## **VIII – Complexo de Estirênicos**

A análise deste projeto de investimento pressupõe a construção de um conjunto de plantas integradas para a produção de:

- Eteno e benzeno;
- Estireno;
- Poliestireno (PS) e
- Poliestireno expandido (EPS).

O interesse central do complexo de estirênicos é a comercialização dos produtos finais PS e EPS. O estireno produzido seria direcionado para o consumo

intermediário, além de ser vendido como produto final para a Videolar que atualmente consome estireno importado.

Quanto ao eteno, cabem aqui algumas considerações que podem vir a ser decisivas na discussão da atratividade do complexo de estirênicos e que podem merecer estudos mais detalhados no encaminhamento dos empreendimentos petroquímicos no PIM.

Como desenvolvido anteriormente, o eteno pode ser obtido, no PIM, por duas rotas: a partir da nafta e a partir do etano extraído do gás natural. No caso da nafta, os dados apresentados sugerem uma produção de 189.000 t/ano. Utilizando-se o gás natural, a produção potencial de eteno está estimada em 215.000 t/ano. As duas alternativas representam escalas de produção pequenas em relação às vigentes na indústria, o que pode necessitar de estudos específicos de economicidade do empreendimento, não desenvolvidos aqui. De qualquer forma, o volume de eteno produzido atende com sobras as necessidades do complexo de estirênicos.

A produção de eteno poderia ser considerada aqui a partir da nafta já que assim obtém-se também aromáticos, que são fonte de benzeno a ser utilizado na produção de estireno. Como a produção potencial de benzeno (cerca de 74.485 t/a) seria insuficiente para atender integralmente o consumo do complexo de estirênicos, adotou-se nesta avaliação uma hipótese conservadora que considera o benzeno complementar adquirido a preço de mercado. Nos estudos subseqüentes que tratem do complexo de estirênicos esses pontos deveriam ser aprofundados, assim como a destinação de possíveis sobras de eteno.

#### **VIII.1.1 - Dados do projeto**

Como dados básicos do projeto, foram considerados os itens abaixo:

- i. Escala de craqueamento de nafta – fixa em 1.008.000 m<sup>3</sup>/ano. Esta escala seria capaz de gerar 189.000 ton/ano de eteno e 74.485 ton/ano de benzeno.
- ii. Escala de produção de estireno – variável na faixa entre os valores mínimo de 365.000 e máximo de 560.000 ton/ano. As faixas foram

calculadas considerando hipóteses sobre a evolução dos mercados brasileiros de poliestirenos e o consumo de estireno importado já existente na região pela Videolar. (ver Anexo A12 para detalhamento dos cálculos de capacidades).

- iii. Escala de produção de poliestireno (PS) – variável na faixa entre os valores mínimo de 90.000 toneladas/ano e máximo de 120.000 ton/ano. (ver Anexo A12 para detalhamento dos cálculos de capacidades)
- iv. Escala de produção de poliestireno expandido (EPS) – variável na faixa entre os valores mínimo de 45.000 e máximo de 130.000 ton/ano. (ver Anexo A12 para detalhamento dos cálculos de capacidades)
- v. O custo de investimento da planta integrada (*battery limits*) de estirênicos de referência internacional resulta da soma das expressões abaixo – referentes aos custos de investimento das plantas de craqueamento da nafta, estireno, PS e EPS - obtidas a partir da literatura, considerando fator de escala de 0,65:

$$I_{\text{craqueamento\_battery}} = 800.000 \times \left( \frac{\text{escala}_{\text{craqueamento}}}{4.544.000} \right)^{0,65}$$

$$I_{\text{estireno\_battery}} = 118.000 \times \left( \frac{\text{escala}_{\text{estireno}}}{200.000} \right)^{0,65}$$

$$I_{\text{PS\_battery}} = 56.000 \times \left( \frac{\text{escala}_{\text{PS}}}{120.000} \right)^{0,65}$$

$$I_{\text{EPS\_battery}} = 38.000 \times \left( \frac{\text{escala}_{\text{EPS}}}{40.000} \right)^{0,65}$$

de modo que:

$$I_{\text{battery\_internacional}} = I_{\text{craqueamento\_battery}} + I_{\text{estireno\_battery}} + I_{\text{PS\_battery}} + I_{\text{EPS\_battery}}$$

O custo de investimento da planta integrada (*offsites*) de referência internacional resulta da aplicação de um fator de 50% sobre o custo de investimento da planta integrada (*battery*), conforme expressão a seguir:

$$I_{\text{offsites\_internacional}} = 0,5 \times I_{\text{battery\_internacional}}$$

O custo de investimento total da planta integrada de estirênicos de referência internacional resulta então da soma das duas expressões anteriores, de modo que:

$$I_{\text{total\_internacional}} = I_{\text{battery\_internacional}} + I_{\text{offsites\_internacional}}$$

Cabe ressaltar que o critério adotado destina-se a uma avaliação preliminar e deveria ser aprimorado nas próximas avaliações do empreendimento. A soma dos investimentos da forma indicada acima superestima o investimento total, o que, como hipótese conservadora, é defensável no nível do estudo atual.

Finalmente, o custo de investimento da planta integrada de estirênicos em Manaus consiste na aplicação de um fator locacional de 20%, patamar este considerado com base em World Bank (1997), sobre o custo de investimento total de referência internacional, de modo que

$$I_{\text{total\_Manaus}} = (1 + 0,2) \times I_{\text{total\_internacional}}$$

- vi. Taxa de desconto – 15%, com base nos estudos de viabilidade correntes (ver, por exemplo, Chauvel et al (2003))
- vii. Vida útil – 12 anos
- viii. Período de depreciação – 10 anos
- ix. Endividamento – 0%
- x. Taxa de juros – 15%
- xi. Impostos – considera-se somente imposto de renda, com alíquota de 35% sobre o lucro líquido.
- xii. Tempo de construção – 2 anos.
- xiii. Capital de giro – 20% sobre o investimento da planta integrada em Manaus

### **VIII.1.2 - Cálculo das receitas do projeto**

Para o cálculo das receitas do projeto foram consideradas as seguintes hipóteses:

- i. Preço do eteno excedente – variável na faixa de preços médios no primeiro semestre de 2004 e de 2005, de acordo com a Unipar, respectivamente, de 694 e 880 US\$/tonelada.
- ii. Preço do estireno – variável na faixa definida pelos valores mínimo e máximo dos mercados spot e contrato no Golfo do México, para o ano de 2005, admite-se que o referido preço varie entre 920 e 1.650 US\$/tonelada.
- iii. Preço do PS – variável na faixa definida pelos valores mínimo e máximo dos mercados do tipo GP e HIPS no Golfo do México, para o ano de 2005, admite-se que o referido preço varie entre 1.770 e 2.048 US\$/tonelada.
- iv. Preço do EPS – variável na faixa definida pelos valores mínimo e máximo dos mercados spot e contrato no Golfo do México, para o ano de 2005, admite-se que o referido preço varie entre 1.830 e 2.020 US\$/tonelada.
- v. Quantidade vendida de eteno excedente - como quantidade vendida de eteno - i.e, descontando a parcela utilizada como consumo intermediário – considera-se a diferença entre 18,75% da escala de craqueamento da nafta e 26,5% da escala de estireno
- vi. Quantidade vendida de estireno – como quantidade vendida de estireno - i.e, descontando a parcela utilizada como consumo intermediário - considera-se a diferença entre a escala produtiva de estireno e a soma das escalas de PS e EPS.
- vii. Quantidade vendida de PS – considera-se que toda a escala produtiva de PS é vendida
- viii. Quantidade vendida de EPS – considera-se que toda a escala produtiva de EPS é vendida

### **VIII.1.3 - Cálculo dos custos do projeto**

Para o cálculo dos custos variáveis referentes à matéria-prima nafta do projeto de estirênicos foram admitidas as seguintes hipóteses:

- i. Preço da nafta - variável entre 100.01 e 370.12 US\$/m<sup>3</sup>.

Para o cálculo dos custos variáveis referentes à matéria-prima benzeno do projeto de estirênicos foram admitidas as seguintes hipóteses:

- i. Preço do benzeno – preço variável entre 751,6 e 901,9 US\$/ton.
- ii. Coeficiente de consumo de 0,739 ton/ton de estireno.

Neste sentido, o custo variável de matéria-prima do projeto compreende a soma dos custos de nafta e de benzeno.

Para o cômputo do custo variável de logística, assumiu-se o patamar de 20% sobre o preço final dos produtos. Esta consideração pode ser aprimorada com o detalhamento do componente logística. Para o cálculo de outros custos variáveis (como: catalisadores, produtos químicos, utilidades, etc), assumiu-se o patamar de 20% sobre os custos de matéria-prima. A estimativa baseia-se na literatura de avaliação de custos na indústria petroquímica. Finalmente, assume-se que a produção de co-produtos a partir nafta é contabilizada como um custo negativo, como forma de reduzir o custo variável, e para tal assume-se um parâmetro de (-65,1%) sobre o custo da matéria-prima nafta.

No que tange aos custos fixos, o cálculo dos custos de operação/manutenção e ambiental consideraram-se, respectivamente, os valores de 6% e 0,5% sobre o custo de investimento da planta integrada em Manaus. Os valores são indicados pela literatura especializada.

Finalmente, no que se refere ao componente de custos (incentivos) tributários, foram considerados 3 cenários tributários (contemplando os impostos IPI, II, ICMS e PIS/Cofins) referentes a 3 situações extremas:

1. 100% da produção exportada
2. 100% da produção destinada a Zona Franca de Manaus

### 3. 100% da produção destinada a Região Sudeste<sup>30</sup>

#### **VIII.1.4 – Cálculo dos fluxos de caixa futuros do projeto e resultado das simulações**

O cálculo dos fluxos de caixa futuros é definido a partir da Demonstração de Resultados do Exercício (a DRE) do projeto. A DRE corresponde ao processo de dedução de custos e tributos incidentes sobre a receita, pelo qual se calcula o lucro após o imposto de renda. Assim, a partir da definição do DRE, calcula-se o fluxo de caixa do projeto como a soma algébrica de todas as entradas (ou disponibilidade de caixa) com as saídas.

Calculados os fluxos de caixa do projeto para o período de 12 anos (tempo de vida útil assumido no projeto), são calculados os seguintes indicadores:

- i. Payback simples (em anos)
- ii. Ponto de Nivelamento (em 1000 ton)
- iii. Taxa interna de retorno (% ao ano)
- iv. Valor presente líquido (em 1000 US\$)

Para o cálculo destes indicadores, é utilizada a metodologia da simulação de Monte Carlo, que consiste na construção de cenários aleatórios, porém prováveis, a partir de distribuições de probabilidade das variáveis incertas. Para efeito dos cálculos, serão consideradas 10 mil interações. Abaixo seguem os resultados obtidos, considerando os 3 cenários tributários.

---

<sup>30</sup> Para a elaboração do algoritmo tributário necessário para a construção dos 3 cenários foram feitas as seguintes hipóteses:

- Os preços dos bens intermediários, bem como dos bens finais antes da incidência dos impostos indiretos, não variam.
- Os bens petroquímicos intermediários usados nos processos fabris pertencem ao grupo de produtos cuja alíquota interna do ICMS no Amazonas é igual a 17%.
- Quando houver compra de bens com alíquota de ICMS de 25% no Amazonas, por suposição esse bem será o gás natural e a origem quaisquer localidades amazonenses, exceto ZFM.
- Quando houver compra de bens com alíquota de ICMS de 17% no Amazonas por suposição esse bem será um produto industrializado.
- A aquisição de gás natural ocorrerá sempre a partir de Coari ou de outra localidade em território amazonense.
- A alíquota interna do ICMS em operações internas de outras unidades da Federação (Ufs) será igual 18%.

Quadro 48 - Projeto de uma planta integrada de estirênicos no PIM: média das simulações para *payback*, Ponto de Nivelamento e TIR, considerando 3 cenários tributários

	<b>Cenário 1</b> 100% da produção exportada	<b>Cenário 2</b> 100% da produção destinada a ZFM	<b>Cenário 3</b> 100% da produção destinada ao SE
<i>Payback</i> (em anos)	7,10	7,92	8,92
Ponto do nivelamento (em 1000 t)	134,66	134,59	134,71
TIR (em % a,a)	17,89	15,00	12,07

Payback simples: a partir das 10 mil interações, estimou-se que a média do payback simples (tempo necessário para que o fluxo de caixa recupere o investimento realizado) é de **7,10 anos**, no caso da produção obtida ser exportada; de **7,92 anos**, se a produção for destinada a ZFM; e de **8,92 anos** no caso da produção se destinar totalmente a região SE do país.

Ponto de nivelamento: estimou-se que a quantidade mínima total (considerando todos os produtos conjuntamente) a ser produzida para que a receita operacional cubra tanto os custos operacionais quanto o custo de investimento é de, aproximadamente, **134 mil toneladas**, nos 3 cenários tributários.

Taxa interna de retorno: a estimativa realizada a partir das 10 mil interações é de que a taxa que zera o VPL é igual a **17,89%** ao ano, no caso do cenário tributário 1; **15,00%** no cenário 2; e **12,07%** no cenário 3.

VPL: no caso das simulações para o VPL, os resultados encontrados apresentaram alguma variação entre os cenários tributários considerados. O quadro seguinte apresenta as principais estatísticas obtidas a partir das simulações geradas a partir das 10 mil interações - e assumindo 100% da utilização da capacidade produtiva, descontados a taxa de 15% anual -, considerando os 3 cenários tributários.

Quadro 49 - Estatísticas descritivas das simulações para vpl do projeto de uma planta integrada de estirênicos no PIM (em us\$ mil) considerando 3 cenários tributários

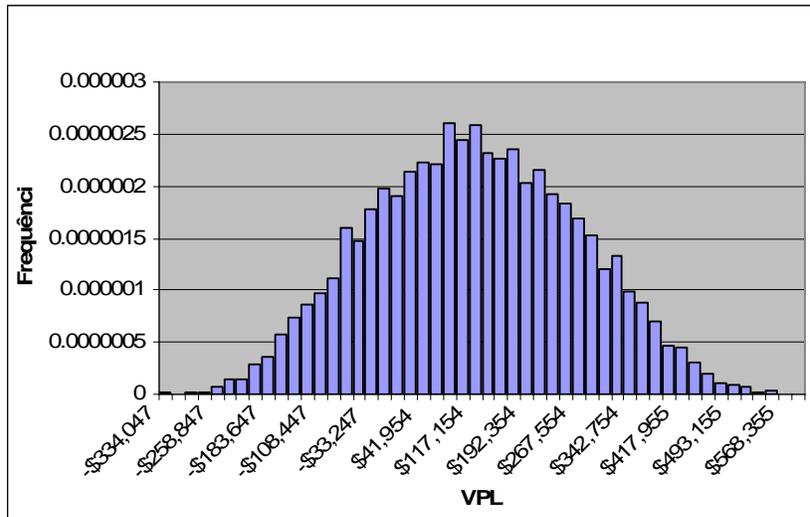
	<b>Cenário 1</b> 100% da produção exportada	<b>Cenário 2</b> 100% da produção destinada a ZFM	<b>Cenário 3</b> 100% da produção destinada ao SE
Média Amostral (em US\$ mil)	107.677,60	6.361,70	- 91,584.30
Erro Padrão (em US\$ mil)	1.076,80	63,60	-915.80
Mediana (em US\$ mil)	104.919,80	4.814,80	-92,967.50
Intervalo de confiança*: Limite superior	105.906,50	6.257,10	-90,077.90
Intervalo de confiança: Limite inferior	2.847,90	168,30	-2,422.30
Pr (VPL)>0 (em %)	74,70	51,00	29.30

Nos casos dos cenários 1 e 2, as estimativas apresentaram-se, em média, positivas, respectivamente de US\$ 107.677 mil e US\$ 6.361 mil. Neste sentido, verifica-se que o projeto é viável quando a produção é ou exportada ou destinada ao próprio consumo da ZFM, sendo particularmente atrativa no caso da exportação. Quando se consideram as condições tributárias do cenário 3, obtém-se, em média, um VPL negativo da ordem de US\$ 91.584 mil, indicando, assim, a inviabilidade do projeto quando a produção obtida é destinada à região SE do país.

As estatísticas demonstram ainda que a probabilidade do VPL ser positivo no cenário 1 é de 74,7%; de 51% no cenário 2; e de 29,3% no cenário 3. Estes resultados corroboram a percepção de que a alternativa de implementação da planta de estirênicos para exportação é a mais atrativa, sendo seguida pela alternativa de produção para ZFM e, por fim, pela opção de produção para a região SE do país.

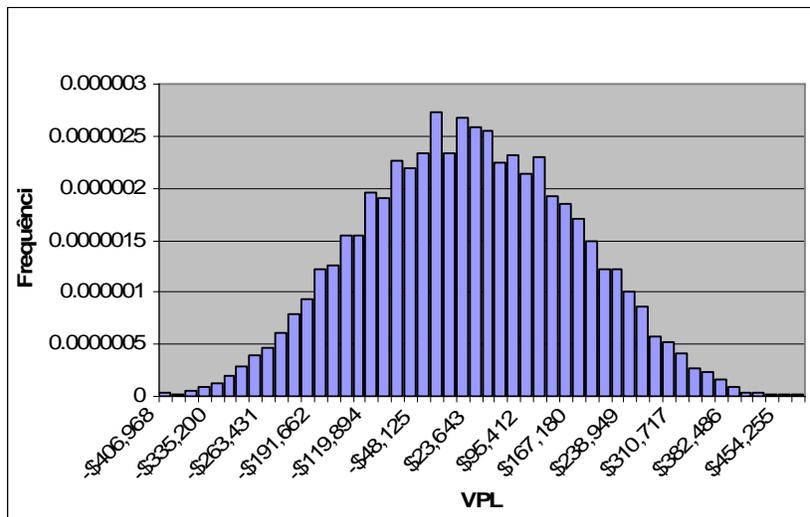
Para complementar a percepção destes resultados, as figuras a seguir apresentam os histogramas dos valores encontrados nas simulações para os VPL nas 10 mil interações, em cada cenário.

Figura 62 - Histograma das simulações para VPL do projeto de uma planta integrada de estirênicos no pim (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 1\*



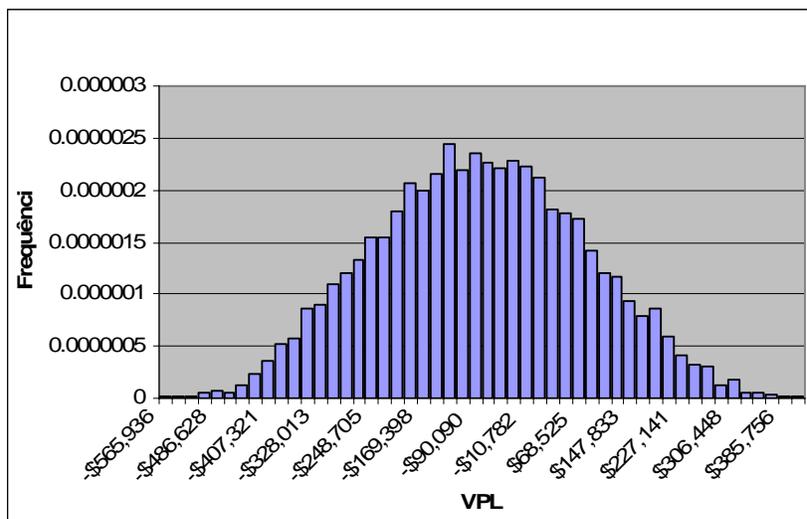
\*100% da produção exportada

Figura 63 - Histograma das simulações para VPL do projeto de uma planta integrada de estirênicos no pim (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 2\*



\*100% da produção destinada a ZFM

Figura 64 - Histograma das simulações para VPL do projeto de uma planta integrada de estirênicos no pim (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 3\*



\*100% da produção destinada ao SE

### VIII.1.5 – Resultado da análise de sensibilidade

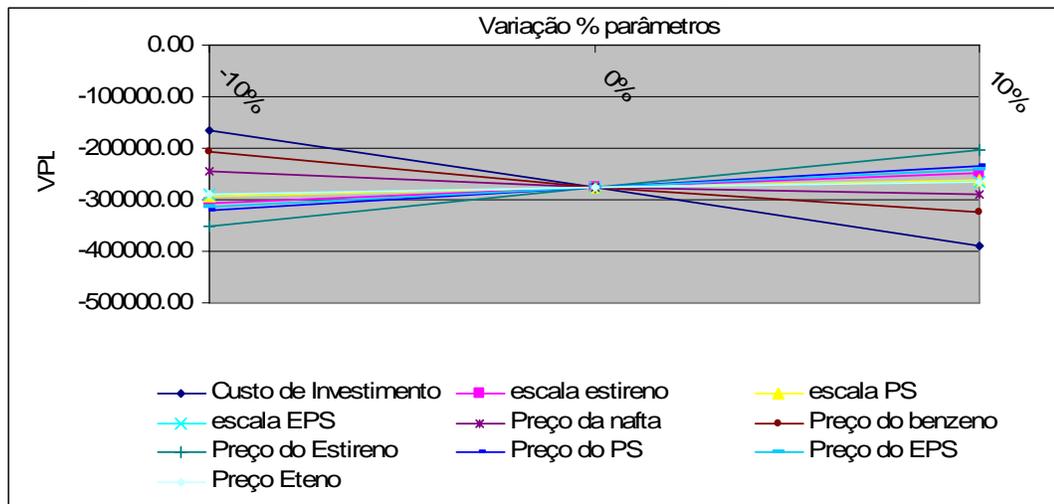
A análise de sensibilidade consiste na verificação do impacto de variações de uma determinada variável relevante para o investimento sobre os indicadores financeiros do projeto. Deste modo, são mantidas fixas as variáveis do projeto (no caso das variáveis serem aleatórias, considera-se o valor esperado das mesmas), alterando somente a variável de interesse de forma a examinar quão sensível são os indicadores do projeto a este parâmetro em particular.

Neste exercício, considerou-se um cenário tributário neutro, e examinou-se a sensibilidade do indicador VPL em relação aos seguintes parâmetros:

- i. custo de investimento – como meio de verificar se erros na estimativa dos parâmetros de cálculo do investimento, mantidas fixas as escalas produtivas, alteram a viabilidade do negócio.
- ii. preço da nafta e benzeno- como representantes do item de custos;
- iii. preço do eteno, estireno; PS; e EPS - como forma de verificar a sensibilidade do projeto aos preços de seus múltiplos produtos;
- iv. capacidades produtivas de eteno, estireno; PS; e EPS - de modo a analisar a sensibilidade do projeto às capacidades de produção de seus múltiplos produtos.

Abaixo é apresentado o gráfico do tipo “Spider” de sensibilidade, ilustrando a variação do VPL em resposta a iguais perturbações (de -10% e +10%) nos referidos parâmetros. Gráficos deste tipo indicam que quanto maior a inclinação da reta representativa de um parâmetro, mais sensível é o VPL em relação a este parâmetro.

Figura 65 – Gráfico “spider” da análise de sensibilidade do vpl de uma planta integrada de estirênicos no pim em resposta a variação dos parâmetros



Neste sentido, percebe-se claramente que o VPL apresenta maior sensibilidade em relação ao custo do investimento. Para melhor ilustrar a análise de sensibilidade, calculou-se a elasticidade do VPL em relação a cada um dos parâmetros, de modo a identificar com maior precisão quais os parâmetros mais influenciam o VPL do projeto. O quadro abaixo apresenta os resultados

Quadro 50 – Elasticidade de variação do VPL do projeto de uma planta integrada de estirênicos no pim em relação aos parâmetros

Variável	Elasticidade (VPL-variável)
Custo de Investimento	-3,59
Escala estireno	1,00
Escala PS	0,45
Escala EPS	0,39
Preço da nafta	-0,74
Preço do benzeno	-1,99
Preço do Estireno	2,40
Preço do PS	1,39
Preço do EPS	1,16
Preço Eteno	0,36

De fato, o custo do investimento apresenta-se como a variável que mais influencia o VPL, posto que um aumento de 1% no custo de investimento ocasiona, tudo o mais constante, uma redução de 3,59% no VPL. O preço do estireno apresenta-se como a segunda variável mais importante, posto que uma variação positiva de 1% no preço do estireno ocasiona, tudo o mais constante, um aumento de 2,4% no VPL. Em seguida, apresentam-se como parâmetros mais relevantes os preços do benzeno, PS e EPS, com elasticidades, respectivamente, de -1,99, 1,39 e 1,16. Neste sentido, vale ressaltar que a viabilidade do projeto apresenta-se bastante sensível tanto ao preço do item custo de benzeno quanto aos preços de seus múltiplos produtos.

## VIII.2 – Complexo de Fertilizantes

A análise deste projeto pressupõe a construção de uma planta integrada para a produção de amônia e uréia. A produção de amônia seria direcionada parte para o consumo intermediário e parte como produto final; a produção de uréia, por sua vez, seria direcionada totalmente como produto final.

### VIII.2.1 - Dados do projeto

- i. Escala de produção de amônia – pode assumir escala entre os valores mínimo de 330 mil e máximo de 1.600 mil ton/ano. (ver Anexo A13 para detalhamento dos cálculos de capacidades).
- ii. Escala de produção de uréia – pode assumir escala entre os valores mínimo de 475 mil e máximo de 730 mil ton/ano. (ver Anexo A13 para detalhamento dos cálculos de capacidades).
- iii. O custo de investimento da planta integrada (*battery limits*) de amônia e uréia de referência internacional resulta da expressão abaixo obtida a partir da literatura, considerando fator de escala de 0,65:

$$I_{battery\_internacional} = 650.000 \times \left( \frac{escala_{amonia} + escala_{ureia}}{5.753.000} \right)^{0,65}$$

O custo de investimento da planta integrada (unidades *offsites*) de referência internacional resulta da expressão abaixo:

$$I_{\text{offsites\_internacional}} = 0,5 \times I_{\text{battery\_internacional}}$$

O custo de investimento total da planta integrada de amônia e uréia de referência internacional resulta da soma das duas expressões anteriores, de modo que:

$$I_{\text{total\_internacional}} = I_{\text{battery\_internacional}} + I_{\text{offsites\_internacional}}$$

Finalmente, o custo de investimento da planta integrada de amônia e uréia em Manaus consiste na aplicação de um fator locacional de 20% sobre o custo de investimento total de referência internacional, de modo que:

$$I_{\text{total\_Manaus}} = (1 + 0,2) \times I_{\text{total\_internacional}}$$

- iv. Taxa de desconto – 15%
- v. Vida útil – 12 anos
- vi. Período de depreciação – 10 anos
- vii. Endividamento – 0%
- viii. Taxa de juros – 15%
- ix. Impostos – considera-se somente imposto de renda, com alíquota de 35% sobre o lucro líquido.
- x. Tempo de construção – 2 anos.
- xi. Capital de giro – 20% sobre o investimento da planta integrada em Manaus.

### **VIII.2.2 - Cálculo das receitas do projeto**

Para o cálculo das receitas do projeto foram consideradas as seguintes hipóteses:

- i. Preço da amônia – de acordo com os valores mínimo e máximo do mercado spot no Golfo do México, em 2005, admite-se que o referido preço varie entre 265 e 380 US\$/tonelada.
- ii. Preço da uréia – de acordo com os valores mínimo e máximo do mercado spot no Golfo do México, em 2005, admite-se que o referido preço varie entre 253 e 277 US\$/tonelada.

- iii. Quantidade vendida de amônia – como quantidade vendida de amônia - i.e, descontando a parcela utilizada como consumo intermediário - considera-se a diferença entre a escala produtiva de amônia e 56,67% da escala produtiva de uréia.
- iv. Quantidade vendida de uréia – considera-se que toda a escala produtiva de uréia é vendida

### **VIII.2.3 - Cálculo dos custos do projeto**

Para o cálculo dos custos variáveis da matéria-prima gás natural do projeto foram admitidas as seguintes hipóteses para o gás:

- i. Preço do gás natural – preço variável entre 0,5 e 2,7 US\$/MMBTU
- ii. Coeficiente de consumo de 960 m<sup>3</sup>/ton de amônia

No que diz respeito ao cômputo do custo variável de logística, assumiu-se o patamar de 20% sobre o preço final dos produtos. Para o cálculo de outros custos variáveis (como: catalisadores, produtos químicos, utilidades, etc), assumiu-se o patamar de 20% sobre os custos de matéria-prima, que aqui correspondem ao custo do gás natural. No que tange aos custos fixos, o cálculo dos custos de operação manutenção e ambiental considerou, respectivamente, os valores de 6% e 0,5% sobre o custo de investimento da planta integrada em Manaus.

Novamente, no que se refere ao componente de custos (incentivos) tributários, foram considerados 3 cenários tributários (contemplando os impostos IPI, II, ICMS e PIS/Cofins) referentes a 3 situações extremas:

- 4. 100% da produção exportada
- 5. 100% da produção destinada a Zona Franca de Manaus
- 6. 100% da produção destinada a Região Sudeste<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> Idem Nota 30.

#### VIII.2.4 - Cálculo dos fluxos de caixa futuros do projeto e resultado das simulações

A partir do cálculo dos fluxos de caixa do projeto para o período de 12 anos (tempo de vida útil assumido no projeto), é utilizada a metodologia de simulação de Monte Carlo com 10 mil interações. Abaixo seguem os resultados obtidos, considerando os 3 cenários tributários.

Quadro 51 – Projeto de uma planta integrada de fertilizantes no PIM: média das simulações para *payback*, ponto de nivelamento e Taxa Interna de etorno (TIR), considerando 3 cenários tributários.

	<b>Cenário 1</b> 100% da produção exportada	<b>Cenário 2</b> 100% da produção destinada a ZFM	<b>Cenário 3</b> 100% da produção destinada ao SE
<i>Payback</i> (em anos)	7,12	7,44	7,49
Ponto do nivelamento (1.000 t)	342,72	343,23	342,70
TIR (em % a,a)	17,76	16,19	15,96

*Payback* simples: a partir dos 10 mil cenários, estimou-se que o tempo médio necessário para que o fluxo de caixa recupere o investimento realizado é de **7,12 anos** se a produção for totalmente exportada; **7,44 anos** se a produção for destinada ao consumo da própria ZFM; e **7,49 anos** de a produção de fertilizantes for destinada a Região Sudeste do Brasil.

Ponto de nivelamento: estimou-se que a quantidade mínima total (considerando conjuntamente amônia e uréia) a ser produzida para que a receita operacional cubra tanto os custos operacionais quanto o custo de investimento é de, aproximadamente, **342 mil toneladas**, independente do cenário tributário admitido.

Taxa interna de retorno: a estimativa realizada a partir das 10 mil interações é de que a TIR é igual a **17,76%** ao ano no cenário 1; **16,19%** no cenário 2; e **15,96%** no cenário 3.

VPL: a partir das 10 mil interações, verificou-se que o valor presente líquido dos fluxos de caixa do projeto - assumindo 100% da utilização da capacidade produtiva, descontados a taxa de 15% anual – apresenta-se, em média, igual a a **US\$ 58.461 mil** no cenário 1; **US\$ 29.583 mil** no cenário 2; e **US\$ 23.702 mil** no

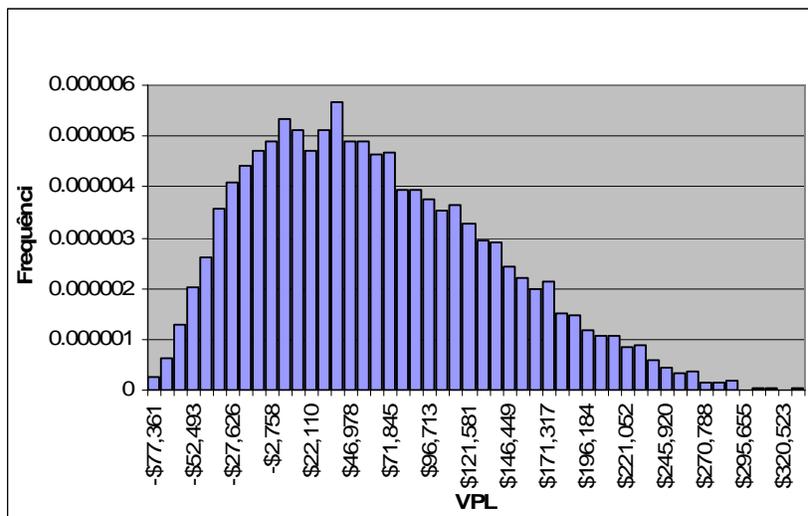
cenário 3. Neste sentido, destaca-se a viabilidade do investimento nas 3 situações; ainda que a atratividade do projeto no caso da produção ser 100% exportada seja superior a dos outros 2 cenários, posto que a probabilidade do VPL ser positivo é de, aproximadamente, 75% no cenário 1; enquanto nos cenários 2 e 3 esta probabilidade apresenta-se, respectivamente, na ordem de 60% e 57%.

Quadro 52 – Estatísticas descritivas das simulações para VPL do projeto de uma planta integrada de fertilizantes no PIM (em us\$ mil) considerando 3 cenários tributários

	<b>Cenário 1</b> 100% da produção exportada	<b>Cenário 2</b> 100% da produção destinada a ZFM	<b>Cenário 3</b> 100% da produção destinada ao SE
Média Amostral (em US\$ mil)	58.461,00	29.583,40	23.702,40
Erro Padrão (em US\$ mil)	584,60	295,80	237,00
Mediana (em US\$ mil)	48.585,70	17.859,80	12.951,70
Intervalo de confiança*: Limite superior	57.499,40	29.096,80	23.312,50
Intervalo de confiança: Limite inferior	1.546,20	782,40	626,90
Pr (VPL)>0 (em %)	74.80	59,60	56,90

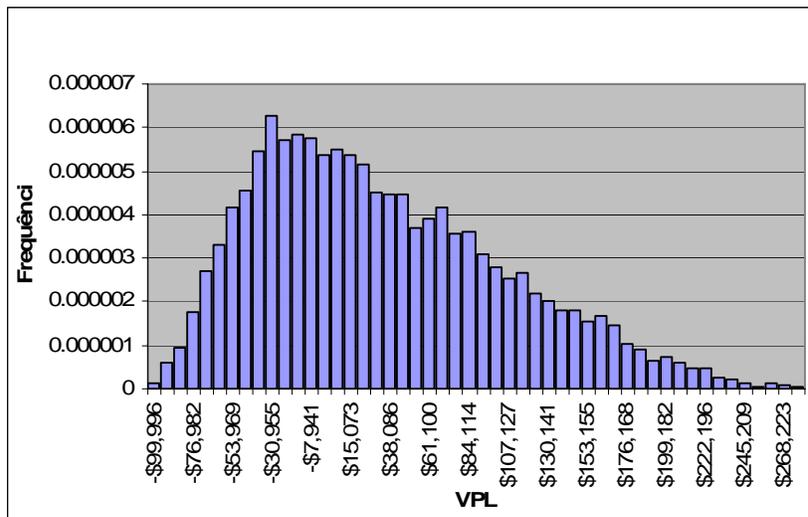
As figuras a seguir apresentam os histogramas dos valores encontrados nas simulações para os VPL nas 10 mil interações, em cada cenário.

Figura 66 – Histograma das simulações para VPL do projeto de uma planta integrada de fertilizantes no PIM (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 1\*



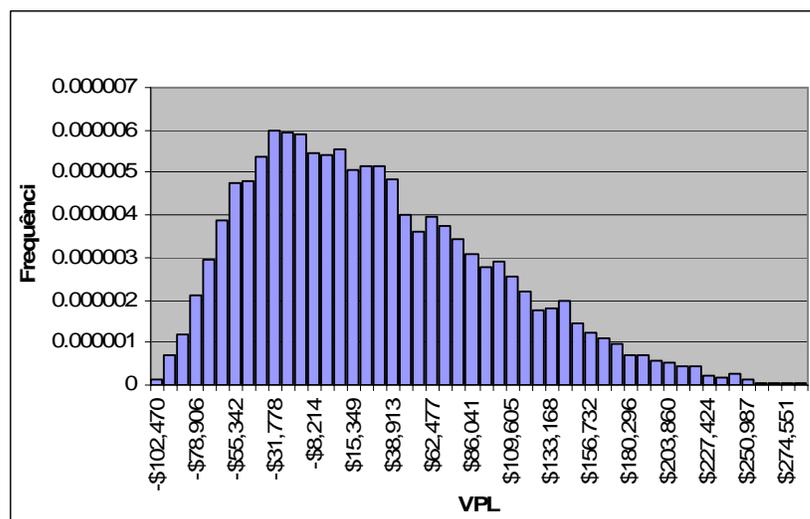
\*100% da produção exportada

Figura 67 – Histograma das simulações para VPL do projeto de uma planta integrada de fertilizantes no PIM (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 2\*



\*100% da produção destinada a ZFM

Figura 68 – Histograma das simulações para VPL do projeto de uma planta integrada de fertilizantes no PIM (em US\$ mil) considerando o cenário tributário 3\*



\*100% da produção destinada ao SE

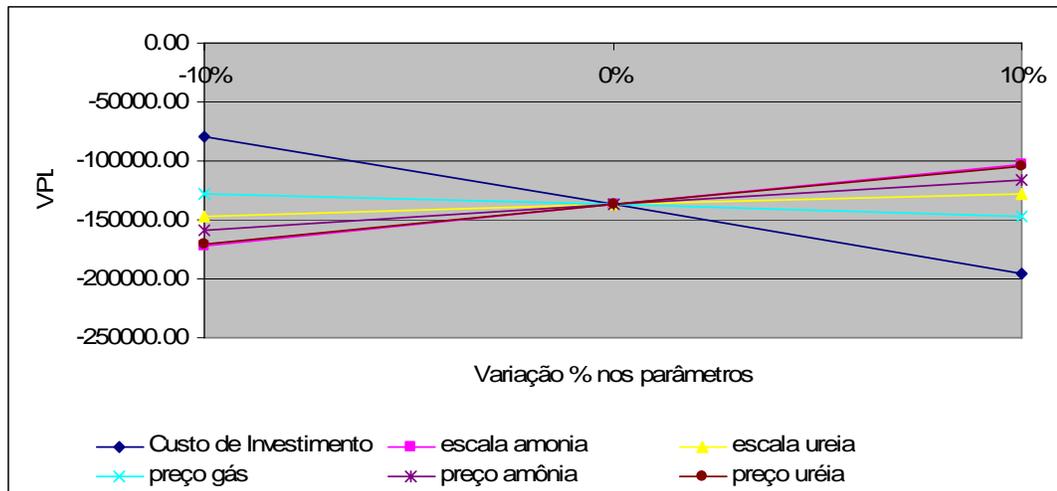
### VIII.2.5 – Resultado da análise de sensibilidade

Neste ítem, considerando um quadro tributário neutro, examina-se a sensibilidade do indicador VPL da planta integrada de fertilizantes em relação aos seguintes parâmetros:

- i. custo de investimento – como meio de verificar se erros na estimativa dos parâmetros de cálculo do investimento, mantidas fixas as escalas produtivas, alteram a viabilidade do negócio.
- ii. preço do gás natural - como representante do item de custos;
- iii. preço da amônia e preço da uréia - como forma de verificar a sensibilidade do projeto aos preços de seus múltiplos produtos;
- iv. escalas produtivas de amônia e uréia - de modo a analisar a sensibilidade do projeto as escalas de produção de seus múltiplos produtos.

O gráfico do tipo “Spider” de sensibilidade a seguir ilustra a variação do VPL em resposta a iguais perturbações (de -10% e +10%) nos referidos parâmetros. Visualmente, é possível identificar que o VPL apresenta-se mais sensível em relação ao custo do investimento.

Figura 69 – Gráfico “spider” da análise de sensibilidade do VPL do projeto de uma planta integrada de fertilizantes no PIM em resposta a variação dos parâmetros



De modo a identificar com maior precisão quais os parâmetros mais influenciam o VPL do projeto, calculou-se a elasticidade do VPL em relação a cada um dos parâmetros. Os resultados são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 53 – Elasticidade de variação do VPL do projeto de uma planta integrada de fertilizantes no PIM em relação aos parâmetros

Variável	Elasticidade (VPL-variável)
Custo de Investimento	-3,80
Escala amônia	2,24
Escala uréia	0,66
preço gás	-0,64
preço amônia	1,41
preço uréia	2,14

Verifica-se que após o custo do investimento, o parâmetro mais importante é a escala da amônia, com elasticidade de 2,24, seguido pelo preço da uréia, com elasticidade de 2,14. O preço da amônia é também um fator relevante; a elasticidade do VPL-preço da amônia apresentou o patamar de 1,41, sendo o quarto fator mais importante dentre os aqui listados. A escala da uréia, por sua vez, não apresentou grande influência sobre o comportamento do VPL, indicando que para esta planta integrada de fertilizantes, a escala da uréia influencia menos o VPL do que o preço da própria uréia e o preço e escala da amônia. Finalmente, há de se destacar a elasticidade negativa, como esperada, de 0,82 para o preço do gás, indicando que um aumento do preço do gás em 1% ocasiona queda de 0,64% no VPL.

### VIII.3 - Produção de Metanol

A análise deste projeto pressupõe a construção de uma planta para a produção única de metanol.

#### VIII.3.1 - Dados do projeto

- i. Escala de produção de metanol – pode assumir escala entre os valores mínimo de 150 e máximo de 1.700 mil ton/ano.
- ii. O custo de investimento da planta (*battery*) de metanol de referência internacional resulta da expressão abaixo obtida a partir da literatura, considerando fator de escala de 0,65:

$$I_{battery\_internacional} = 300.000 \times \left( \frac{escala_{metanol}}{2.671.000} \right)^{0,65}$$

O custo de investimento da planta (*offsites*) de metanol de referência internacional resulta da expressão abaixo:

$$I_{offsites\_internacional} = 0,5 \times I_{battery\_internacional}$$

O custo de investimento total da planta de metanol de referência internacional resulta da soma das duas expressões anteriores, de modo que:

$$I_{total\_internacional} = I_{battery\_internacional} + I_{offsites\_internacional}$$

Finalmente, o custo de investimento da planta de metanol em Manaus consiste na aplicação de um fator locacional de 20% sobre o custo de investimento total de referência internacional, de modo que:

$$I_{total\_Manaus} = (1 + 0,2) \times I_{total\_internacional}$$

- iii. Taxa de desconto – 15%
- iv. Vida útil – 12 anos
- v. Período de depreciação – 10 anos
- vi. Endividamento – 0%
- vii. Taxa de juros – 15%
- viii. Impostos – considera-se somente imposto de renda, com alíquota de 35% sobre o lucro líquido.
- ix. Tempo de construção – 2 anos.
- x. Capital de giro – 20% do investimento

### **VIII.3.2 - Cálculo das receitas do projeto**

Para o cálculo das receitas do projeto foram consideradas as seguintes hipóteses:

- i. Preço do metanol – de acordo com os valores mínimo e máximo do mercado spot no Golfo do México, admite-se que o referido preço varie entre 259 e 318 US\$/tonelada.
- ii. Quantidade vendida de metanol – considera-se que toda a escala produtiva de metanol é vendida.

### **VIII.3.3 - Cálculo dos custos do projeto**

No que se refere ao cálculo dos custos variáveis da matéria-prima gás natural do projeto, foram admitidas as seguintes hipóteses para o gás:

- i. Preço do gás natural – preço variável entre 0,5 e 2,7 US\$/MMBTU.
- ii. Coeficiente de consumo de 1.303 m<sup>3</sup>/ton

Para o cálculo do custo variável de logística, assumiu-se o patamar de 20% sobre o preço final dos produtos. Para o cálculo de outros custos variáveis (como: catalisadores, produtos químicos, utilidades, etc), assumiu-se o patamar de 20% sobre os custos de matéria-prima, que aqui correspondem ao custo do gás natural.

No que tange aos custos fixos, o cálculo dos custos de operação manutenção e ambiental considerou, respectivamente, os valores de 6% e 0,5% sobre o custo de investimento da planta integrada em Manaus.

Finalmente, no tocante ao componente de custos (incentivos) tributários, foram considerados 3 cenários tributários (contemplando os impostos IPI, II, ICMS e PIS/Cofins) referentes a 3 situações extremas:

1. 100% da produção exportada
2. 100% da produção destinada a Zona Franca de Manaus
3. 100% da produção destinada a Região Sudeste (SE) do Brasil <sup>32</sup>

### **VIII.3.4 - Cálculo dos fluxos de caixa futuros do projeto e resultado das simulações**

A partir do cálculo dos fluxos de caixa do projeto para o período de 12 anos (tempo de vida útil assumido no projeto), utilizou-se a metodologia de simulação de Monte Carlo com 10 mil interações, considerando os 3 cenários tributários extremos. O quadro a seguir apresenta os resultados.

---

<sup>32</sup> Idem Nota 1

Quadro 54 – Projeto de uma planta de metanol no PIM: média das simulações para *payback*, Ponto de Nivelamento e TIR, considerando 3 cenários tributários

	<b>Cenário 1</b> 100% da produção exportada	<b>Cenário 2</b> 100% da produção destinada a ZFM	<b>Cenário 3</b> 100% da produção para SE
<i>Payback</i> (em anos)	6,53	7,24	7,30
Ponto do nivelamento (em 1000 t)	221,31	221,18	220,48
TIR (em % a,a)	19,29	15,31	14,85

*Payback* simples: a partir dos 10 mil cenários, estimou-se que o tempo médio necessário para que o fluxo de caixa recupere o investimento realizado é de **6,53 anos** no caso da produção ser destinada a exportação; **7,24 anos** se a produção é totalmente destinada a ZFM; e **7,30 anos** no caso da produção de metanol ser totalmente dirigida a região SE do país.

Ponto de nivelamento: estimou-se que a quantidade mínima de metanol a ser produzida para que a receita operacional cubra tanto os custos operacionais quanto o custo de investimento é de, aproximadamente, 221 mil toneladas, nos 3 cenários tributários.

Taxa interna de retorno: a estimativa realizada a partir das 10 mil interações é de que a TIR é igual a **19,29%** ao ano, no cenário 1; **15,31%** no cenário 2; e **14,85%** no cenário 3.

VPL: a partir das 10 mil interações para a estimação do valor presente líquido dos fluxos de caixa, descontados a taxa de 15% anual e assumindo 100% da utilização da capacidade produtiva, foram obtidos resultados bastante distintos entre os cenários de tributação considerados. O quadro seguinte apresenta as principais estatísticas obtidas, considerando os 3 cenários tributários.

Quadro 55 – Estatísticas descritivas das simulações para VPL do projeto de uma planta de metanol no PIM (em us\$ mil) considerando 3 cenários tributários

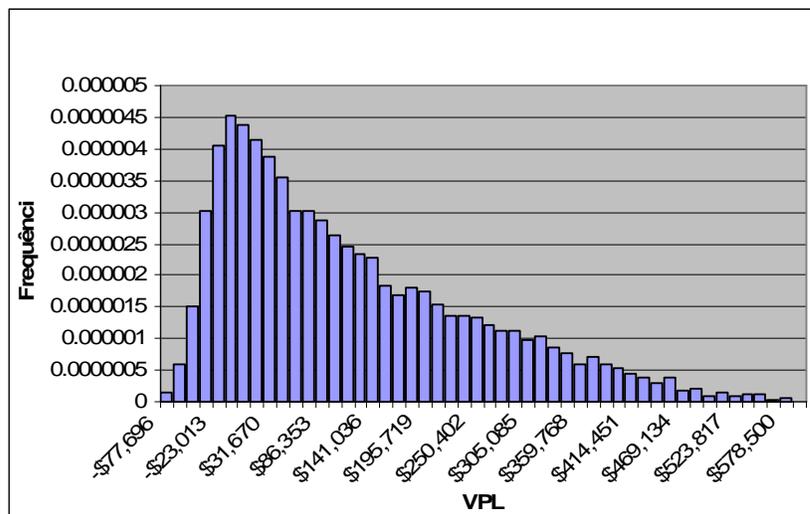
	<b>Cenário 1</b> 100% da produção exportada	<b>Cenário 2</b> 100% da produção destinada a ZFM	<b>Cenário 3</b> 100% da produção para SE
Média Amostral (em US\$ mil)	110.518,00	68.249,70	65.625,00
Erro Padrão (em US\$ mil)	1.105,20	682,50	656,30
Mediana (em US\$ mil)	76.646,50	32.144,30	32.607,60
Intervalo de confiança*: Limite superior	108.700,10	67.127,10	64.545,60
Intervalo de confiança: Limite inferior	2.923,00	1.805,10	1.735,70
Pr (VPL)>0 (em %)	77,00	62,60	61,60

\* nível de significância de 10%

As estatísticas demonstram que nos 3 cenários tributários considerados, a probabilidade do VPL ser positivo é maior do que 50%. Destaca-se, novamente, a alternativa de produção de 100% para exportação, posto que o VPL médio estimado foi de US\$ 110.518mil; enquanto nos casos de produção destinadas a ZFM e a região SE do país, o VPL médio assumiu patamares inferiores, respectivamente, da ordem de US\$ 68.249mil e US\$ 65.625mil, respectivamente. Vale ressaltar, ainda que nos 3 casos considerados o VPL médio apresentou-se positivo, indicando assim uma atratividade mínima do projeto, independente do destino da produção de metanol.

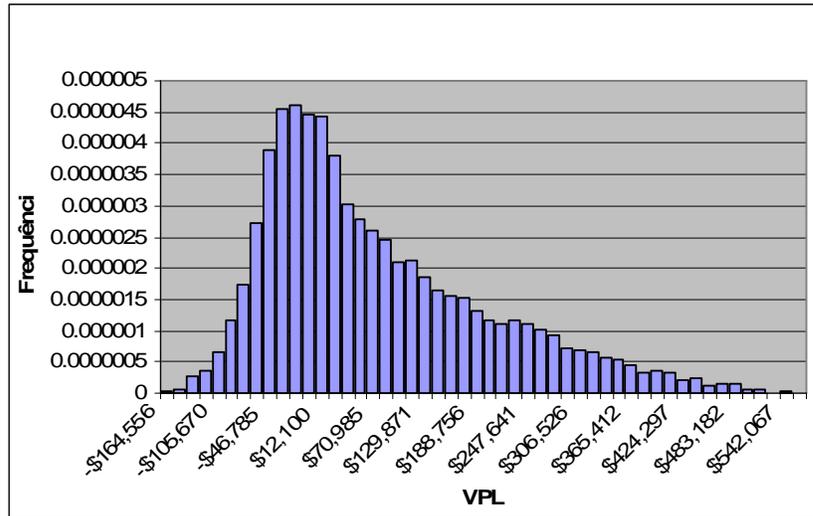
As figuras a seguir apresentam os histogramas dos valores encontrados nas simulações para os VPL nas 10 mil interações, em cada cenário.

Figura 70 – Histograma das simulações para VPL do projeto de uma planta de metanol no PIM (US\$ mil) considerando o cenário tributário 1\*



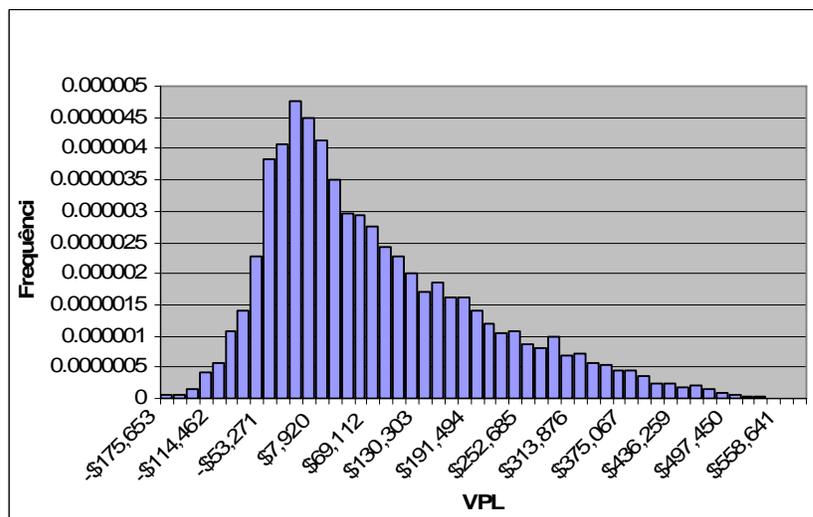
\*100% da produção exportada

Figura 71 – Histograma das simulações para VPL do projeto de uma planta de metanol no PIM (US\$ mil) considerando o cenário tributário 2\*



\*100% da produção destinada a ZFM

Figura 72 – Histograma das Simulações para VPL do Projeto de uma Planta de Metanol no PIM (em US\$ mil) Considerando o Cenário Tributário 3\*



\*100% da produção destinada ao SE

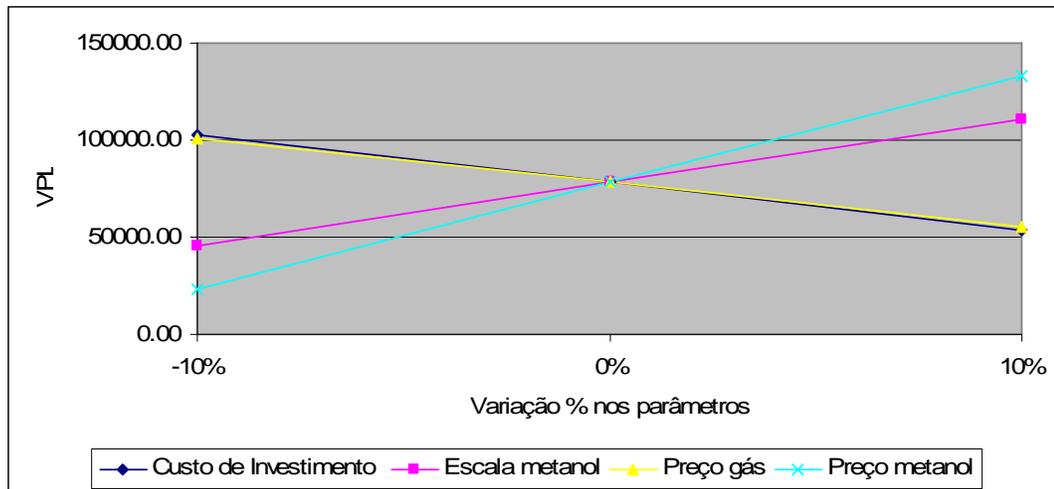
### VIII.3.5 - Resultado da análise de sensibilidade

Neste item, considerando um cenário tributário neutro, examina-se a sensibilidade do indicador VPL da planta de metanol em relação aos seguintes parâmetros:

- i. custo de investimento – como meio de verificar se erros na estimativa dos parâmetros de cálculo do investimento, mantidas fixas as escalas produtivas, alteram a viabilidade do negócio.
- ii. preço do gás natural - como representante do item de custos;
- iii. preço do metanol;
- iv. escala produtiva de metanol.

O gráfico de sensibilidade a seguir ilustra a variação do VPL em resposta a iguais perturbações (de -10% e +10%) nos referidos parâmetros. Graficamente, é possível identificar que o VPL apresenta-se mais sensível em relação a variações do preço do metanol.

Figura 73 – Gráfico “spider” da análise de sensibilidade do VPL do projeto de uma planta de metanol no PIM em resposta a variação dos parâmetros



O exame das elasticidades do VPL em relação aos referidos parâmetros permite identificar com mais precisão as variáveis mais relevantes. Depois do preço do metanol, a escala produtiva de metanol aparece como segundo fator mais relevante, com elasticidade igual a 3,71. O custo de investimento apresenta-se como terceiro fator mais relevante, com elasticidade de -2,81. Por fim, o preço do gás surge como o quarto fator mais relevante, com elasticidade negativa, como esperado, da ordem de 2,65.

Quadro 56 – Elasticidade de variação do VPL do projeto de uma planta de metanol no PIM em relação aos parâmetros

<b>Variável</b>	<b>Elasticidade (VPL-variável)</b>
Custo de Investimento	-2.81
Escala metanol	3.71
Preço gás	-2.65
Preço metanol	6.36

#### **VIII.4 - Considerações Finais**

##### ***VIII.4.1 - Análise de viabilidade e perspectivas dos empreendimentos petroquímicos no PIM***

Nas avaliações desenvolvidas neste segmento os resultados apontam que no caso de 100% da produção ser destinada a exportação, a viabilidade dos empreendimentos são bastante satisfatórios; com 74,7% de probabilidade para os estirênicos, 74,8% para fertilizantes e 77% em metanol. No cenário tributário definido para o caso em que a produção é totalmente direcionada ao próprio consumo da ZFM, a viabilidade dos empreendimentos se reduz, porém continuando em patamar razoável; com 51% para estirênicos, 59,6% para fertilizantes, e 62,6% para metanol. Finalmente, no caso em que a produção é direcionada para a região SE do país, a viabilidade dos projetos diminui consideravelmente, sobretudo no caso de estirênicos, que passa a ter 29,3% de probabilidade, seguido por fertilizantes, com 56,9% e metanol com 61,6%. De modo geral, observa-se que nos 3 cenários tributários, o empreendimento de estirênicos apresenta sempre menor viabilidade.

Todavia, antes de traçar possíveis generalizações, alguns pontos devem ser ressaltados nas análises dos três empreendimentos para compreender melhor as condições de viabilidade e os possíveis desdobramentos das análises apresentadas aqui.

No caso dos estirênicos, em particular, o resultado inicial desfavorável deveria ser considerado com reservas e não deveria representar, de imediato, um fator decisivo no abandono desta alternativa de empreendimento. A sensibilidade ao investimento mostrou-se particularmente elevada. Como o investimento no

complexo de estirênicos é difícil de estimar, já que reúne diversas plantas integradas, adotou-se um critério fortemente conservador. Os investimentos, embora integrados, foram estimados como a soma linear de investimentos isolados. A sensibilidade ao investimento nesse caso é um fator favorável ao empreendimento e sugere que uma estimativa mais rigorosa desse investimento poderia levar a melhores resultados na avaliação final. Outro ponto que merece consideração é o custo da logística. O custo de 20% sobre o preço de venda com base foi estimado com base nas dificuldades locacionais para a distribuição e vendas de produtos. Ocorre que o complexo de estirênicos, contrariamente ao metanol e amônia/uréia, tem o mercado local como predominante. O empreendimento seria fortemente integrado às atividades já existentes no PIM e teria a logística como um ponto favorável e não desfavorável, como pode ser alegado para o metanol.

A grande sensibilidade aos preços de estireno, assim como aos demais preços, mostra que um estudo cuidadoso dos preços petroquímicos deve ser feito para compreender a dinâmica dos ciclos de preços e de suas eventuais particularidades locais.

Em síntese, a dimensão crítica a ser trabalhada em relação ao empreendimento em estirênicos continua sendo a sua integração as atividades industriais do PIM, incluindo a indústria de transformação (3ª geração).

Quanto ao complexo amônia/uréia, as escalas de produção de amônia e o preço da uréia, assim como os investimentos, aparecem como as variáveis mais sensíveis para a viabilidade do empreendimento. Da mesma forma que no caso dos estirênicos, a estimativa do investimento deve ser considerada conservadora já que as vantagens decorrentes da integração das plantas de amônia e uréia foram subestimadas.

Como os resultados sugerem uma boa margem de segurança na viabilidade (63,76%, em média, nos 3 cenários tributários), a inserção do empreendimento no espaço competitivo da indústria brasileira de fertilizantes nitrogenados (Petrobras e Ultrafertil) passa a ser crítica para a seqüência do projeto. Um estudo detalhado da logística deveria ser incorporado com as especificidades do mercado de fertilizantes. Vale notar que a uréia é um fertilizante final e deve ser distribuído aos

misturadores para composição e venda aos agricultores. A amônia teria prioritariamente um mercado industrial para produção de fertilizantes nitrogenados.

Vale ressaltar que o grande volume de importações de fertilizantes nitrogenados é um fator favorável ao projeto que deve ser fortemente explorado. Se for possível demonstrar a disponibilidade de gás natural em condições de competitividade em relação ao mercado internacional de fertilizantes nitrogenados, o empreendimento pode encontrar investidores interessados.

Finalmente, no que se refere ao metanol, os resultados da avaliação preliminar parecem claros. O empreendimento mostrou boas condições de viabilidade (67%, em média) e a análise de sensibilidade indicou que preço do metanol, escala de produção e preço do gás natural são variáveis críticas para a viabilidade. Esses resultados estão de acordo com a lógica competitiva da indústria de metanol. Nessa indústria, escala de produção e preço do gás natural são fatores de competitividade fundamentais para vender o metanol num cenário de preços nem sempre favoráveis, como o das commodities químicas.

Do ponto de vista da logística, mais uma vez o projeto tem particularidades que deveriam ser aprofundadas já que se trata de um projeto dependente de exportação e de vendas internas em regiões distantes do PIM. O consumo na região do PIM é virtualmente zero e mesmo nas regiões próximas, a menos que novos mercados se desenvolvessem, o potencial é baixo.

Finalmente, a disponibilidade de gás natural a custo de oportunidade baixo é fator crítico a ser demonstrado no convencimento dos investidores assim como a necessidade de conceber um projeto em escala mundial.

## IX – Qual o melhor local?

Uma questão muito importante para que empreendimentos petroquímicos venham a se instalar no Estado do Amazonas é relativa ao local. Onde seria melhor? Há *a priori* duas possibilidades. Uma é a Cidade de Coari e a outra Manaus, onde se localiza o Pólo Industrial de Manaus. Coari fica às margens do Rio Solimões a aproximadamente 15 km do Terminal Solimões, de onde o petróleo e gás são embarcados em navios tanques. Manaus dista aproximadamente 380 km do terminal e abriga o PIM, o qual é um pólo incentivado. Atualmente está em processo de construção um gasoduto conectando Manaus ao Terminal Solimões.

A pergunta sobre se seria melhor, na eventualidade de se desenvolver empreendimentos petroquímicos no Estado do Amazonas, implantar esses empreendimentos em Manaus ou Coari decorre principalmente do fato de Coari estar fisicamente mais próxima da matéria-prima. Acontece que a existência em breve do gasoduto minimiza esse fator. Um outro aspecto importante é se os incentivos econômicos da Suframa e outras instâncias dos governos federal e estadual contribuiriam para que esses empreendimentos viessem a se implantar numa ou outra cidade.

Para responder a esse pergunta com a propriedade que a situação merece, todos os segmentos deste estudo foram analisados e diversos fatores que poderiam pesar contra e a favor cada uma das localidades identificados. Esse exercício é sumarizado no Quadro 57.

Observa-se por exemplo que na dimensão Legal-Ambiental não há nenhum fator favorável ou adverso em relação às duas opções. Isso decorre do fato de que independentemente do local a vir a ser escolhido o enquadramento legal em relação às questões ambiental deverá ser o mesmo e ambiente de implantação ser o amazônico.

Quadro 57 – Fatores locacionais favoráveis e desfavoráveis entre Coari e Manaus para implantação de empreendimentos petroquímicos

Dimensão	Fatores Favoráveis		Fatores Desfavoráveis	
	Manaus	Coari	Manaus	Coari
<b>Técnico-Organizacional</b>	- Possui refinaria - Gasoduto Coari-Manaus	-	-	-
<b>Legal-Ambiental</b>	-	-	-	-
<b>Logístico</b>	- Infra-estrutura de transporte e comunicações - Capital humano - Integração com o PIM	-	- Necessidade de melhoria da infra-estrutura logística do PIM.	- Necessidade de se implantar infra-estrutura logística.
<b>Mercado</b>	- Possibilidade de integração direta com as cadeias produtivas existentes.	-	-	- Sem articulação
<b>Financeiro</b>	- Possibilidade de integração direta com as cadeias produtivas existentes	-	-	- Diferencial de custos de logísticas e incentivos econômicos
<b>Fiscal</b>	- Para a produção de bens mais à frente da cadeia petroquímica, há a pletera de incentivos fiscais federais e estaduais (ver fatores desfavoráveis acerca das exclusões).	- Crédito de ICMS e de IPI nas vendas para a ZFM, mesmo com a isenção;  - Acesso ao Programa Amazônia Integrada de financiamento do BNDES (expira em 06/03/2006)	- A lei estadual de incentivos fiscais exclui todos os derivados do gás natural – só bens mais à frente da cadeia dispõem desses estímulos;  - Alíquotas de IPI e de importação baixas ou igual a zero para vários bens petroquímicos, reduzindo o diferencial que os incentivos poderiam propiciar à ZFM frente a outras áreas do País;  - Empreendimentos na ZFM (exceto micro e pequenas empresas) não têm acesso ao Programa Amazônia Integrada do BNDES	- Não dispõe da pletera de estímulos fiscais da ZFM, ficando atrás no Caso de empreendimentos mais à frente na cadeia.

Para o segmento técnico-organizacional do estudo não houve nenhuma consideração específica com relação ao local. Isso ocorreu por que o que realmente importa neste caso é a disponibilidade das matérias-primas na entrada das plantas e como haverá um gasoduto e já há uma refinaria em funcionamento em Manaus, então estes dois fatores pesam em favor desta última dentro desta dimensão.

Sob a perspectiva logística, as questões relativas à atual disponibilidade de facilidades em Manaus, tais como portos, bom sistema de comunicação e disponibilidade de vários centros de formação profissional são favoráveis à empreendimentos implantados nesta cidade. Uma desvantagem é que embora tenha essa infra-estrutura, muito coisa ainda precisa ser feita para que haja adequação. Coari por outro lado não dispõe atualmente de praticamente nenhuma infra-estrutura logística.

Com relação aos mercados as vantagens e desvantagens serão mais bem dimensionadas após a definição do(s) tipo(s) de empreendimento(s) que se incentivará. Por exemplo, se a escolha for pelos estirênicos não haverá dúvidas de que Manaus é o melhor lugar. Se forem metanol ou amônia/uréia pode não haver muita significância em relação a distância dos mercados. Não obstante, em razão das outras dimensões, Manaus tem mais potencial de articulação com outros mercados.

Do ponto de vista financeiro, a principal vantagem de Manaus sobre Coari é relativa a questões de logística e infra-estrutura que, nas simulações realizadas, podem ser consideradas como vantagens endógenas do PIM.

Por último, a dimensão fiscal foi considerada amplamente. Embora muito mais complexa e merecendo mais aprofundamento no futuro, o cenário atual mostra que a principal vantagem de Manaus sobre Coari diz respeito ao conjunto atual de incentivos fiscais federais e estaduais. Coari por outro lado também possui vantagens importantes relativas aos créditos de ICMS e IPI nas vendas para a ZFM além de poder ter acesso à programas específicos para a Amazônia do

Programa Amazônia Integrada do BNDES, mas que expira em 06 de março deste ano.

Em relação às desvantagens fiscais, Manaus conta com a atual lei de incentivos fiscais que exclui todos os derivados de gás natural, baixas alíquotas de IPI e II para vários produtos petroquímicos, o que leva a uma redução do diferencial em seu favor frente a outras áreas do país. Desfavoravelmente também, empreendimentos na ZFM, exceto micro e pequenas empresas, não possuem acesso ao Programa Amazônia Integrada do BNDES. Vale ressaltar uma vez mais que esse programa expira em 06 de março deste ano. Coari por seu turno não dispõe da pletora de estímulos fiscais da ZFM, ficando atrás no caso de empreendimentos mais à frente na cadeia.

Conclusivamente, observa-se que embora do ponto de vista fiscal haja algumas desvantagens atuais importantes para Manaus, sua situação é relativamente mais confortável comparando-se com Coari. Pode-se inferir que muito dessas desvantagens deva-se ao fato de que atualmente o setor petroquímico ser praticamente inexistente do PIM, excetuando-se a Videolar S.A.. Sob a perspectiva das outras dimensões consideradas, a vantagem para receber empreendimentos petroquímicos é nitidamente de Manaus.

## **X – O Capital Humano**

Este segmento do estudo faz uma associação das necessidades de capital humano identificadas a partir das dimensões estudadas. A compilação concentrou-se principalmente nos aspectos técnico-organizacional e de logística. Assim, Uma abordagem inicial da necessidade de formação especializada para a implementação de projetos petroquímicos no PIM é apresentada a seguir. Identificam-se inicialmente o número de empregos diretos que podem ser gerados e analisam-se em seguida o perfil desses empregos.

### **Empregos diretos a serem gerados**

A indústria química brasileira conta com 320.000 empregados (terceirizados incluídos) para um faturamento, em 1994, de US\$ 59,4 bilhões (ABIQUIM, 2005). Esses dados sugerem a relação de um empregado para cada US\$ 185.000 de faturamento. Quanto ao salário pago, segundo a ABIQUIM, o valor atingiu, em 2004, R\$ 3.442 por empregado.

Como é sabido e comprovado pelos números acima, a indústria não é intensiva em mão-de-obra. Deve ser ressaltado que, no caso do segmento petroquímico, o nível de faturamento por emprego gerado pode ser mais elevado do que o da média da indústria, dado o grau de automação e economia de escala desse segmento. Entretanto, a qualificação e a especialização do pessoal empregado deve ser considerada como base de um planejamento com vistas a preparar a região para investimentos em química e petroquímica.

Considerando que os empreendimentos petroquímicos previstos para o PIM teriam um faturamento entre US\$ 500 milhões (supondo a concretização de apenas um dos empreendimentos) e US\$ 2 bilhões (supondo a concretização dos 3 empreendimentos sugeridos), o número de empregados contratados pode ser estimado entre 2.700 e 10.800. Se considerarmos que na indústria petroquímica o número de empregos diretos gerados deve ficar abaixo da média da indústria química, em particular no caso das atividades de primeira geração (metano e

amônia), podemos supor que pelo menos 2.000 profissionais seriam requeridos, incluindo os serviços terceirizados.

### **Principais tipos de formação requerida**

Nas empresas petroquímicas podem ser identificados os seguintes grupos funcionais:

- Produção
- Engenharia
- P&D
- Administração e Finanças
- Marketing e Vendas
- Funções de especialidades
- Funções não técnicas

O conjunto de funções mencionadas sugere a variedade de perfis demandados. Na tradição da indústria, a formação de base tem sido a engenharia química. Muitas atividades, a princípio não diretamente associadas à engenharia química, são freqüentemente exercidas por engenheiros químicos com treinamento e/ou experiência profissional em atividades como as de administração e marketing. Por isso, a formação em engenharia química seria sem dúvida a mais demandada. Outras engenharias estarão também presentes como a mecânica. No campo operacional, a formação de qualificação média com boa base técnica será sempre valorizada.

A *Produção* é a parte essencial de qualquer atividade industrial. Na indústria de processos químicos, a produção em si e sua gestão são exercidas por engenheiros químicos. Seguindo a média da indústria química brasileira, segundo a ABIQUIM (2005), cerca de 61% do pessoal empregado dedica-se à produção, o que corresponde a 1.200 profissionais. O pessoal de produção inclui em sua maioria técnicos e operadores de nível médio com treinamento específico na indústria petroquímica que atuam sob a supervisão de engenheiros químicos.

Nas atividades de *Engenharia*, os engenheiros químicos trabalham ao lado de engenheiros de outras formações como mecânica, elétrica, eletrônica, etc no desenvolvimento de projetos de diversas naturezas, de novas unidades de produção a equipamentos, passando por processos e sistemas. As atividades de engenharia nas empresas químicas têm sido terceirizadas, sendo atualmente poucos os casos de manutenção de equipes próprias de engenharia.

As atividades de *P&D* são a princípio a base para a inovação. Nas empresas brasileiras, entretanto, são em geral menos valorizadas do que nas empresas líderes da petroquímica mundial. Poderia ser estimado um orçamento otimista de 1% das vendas, o que corresponderia de 4 a 20 milhões de dólares anuais. Em termos do pessoal a ser contratado, o perfil esperado seria de químicos e engenheiros químicos com formação em pós-graduação em níveis de doutorado e mestrado. Como o número de profissionais a serem contratados tende a ser pequeno, os centros de formação já existentes no país devem, a médio prazo pelo menos, atender as necessidades do PIM no que se refere aos profissionais altamente especializados nas disciplinas técnicas da engenharia química.

Entretanto, se incluirmos os *serviços técnicos e de desenvolvimento*, a função de P&D cresce de importância, principalmente no caso de petroquímicos de 2ª geração como os poliestirenos. Nessa perspectiva, os serviços técnicos e de desenvolvimento representam de certa forma a interface entre a P&D e a função de Marketing e Vendas. A tarefa específica desse grupo funcional seria fornecer ao pessoal de vendas os conhecimentos técnicos de que necessitam para atender seus clientes. Além disso, podem estar ligados ao desenvolvimento de novas oportunidades de negócios para os produtos existentes ou mesmo em produtos novos. O perfil do pessoal atuando nessa atividade exige, além dos conhecimentos técnicos inerentes, habilidades em gestão e marketing. Também aqui, a maioria dos profissionais será de engenheiros químicos, freqüentemente com experiência diversificada na indústria e alguma formação em nível de pós-graduação, em geral de *lato sensu* ou de mestrado.

A função de *Vendas e Marketing*, além da atividade básica de interface entre a empresa e seus consumidores, pode incluir ainda os serviços técnicos e de

desenvolvimento, os grupos de planejamento e avaliação econômica e de logística. Frequentemente, os consumidores dos produtos da indústria química são outras empresas industriais. Nos casos dos petroquímicos de 1ª geração, como o metanol, os consumidores principais serão outras empresas químicas. Nesses casos, como o profissional de marketing deve entender não só as características técnicas dos produtos que representa como também as condições técnicas de sua utilização, o perfil tende a ser preenchido por engenheiros químicos com experiência e treinamento específico nos pontos específicos de marketing.

Quanto às atividades de *Administração e Finanças*, referem-se aos processos de tomada de decisão no nível geral dos negócios, incluindo decisões de alocação e gestão dos recursos financeiros. As decisões são tomadas pelos diretores mas um grupo de profissionais é necessário para oferecer o devido suporte ao processo de decisão. A visão geral dos negócios, considerando em profundidade seus aspectos técnicos, faz com que engenheiros químicos, ao lado de economistas e administradores especialistas, ocupem com frequência essas funções. Exige-se naturalmente grande experiência profissional dos que preenchem essas funções.

Existem ainda algumas funções especialistas, como compras e *procurement*, energia, ambiental, recursos humanos e recrutamento, propriedade intelectual, manutenção, segurança industrial e saúde. Nessas funções, as formações específicas tendem a prevalecer em relação à formação em engenharia química, embora algum treinamento nos aspectos específicos da indústria seja um requisito para a formação do profissional.

Podem também ser identificadas algumas funções que podem ser designadas como “não técnicas” ou não específicas da indústria petroquímica. São elas: contabilidade, assuntos trabalhistas, relações públicas, segurança, assuntos governamentais, etc. Essas atividades serão exercidas por profissionais de formação geral, a princípio sem especificidade em relação a outros setores industriais ou mesmo em relação às organizações empresariais de um modo geral.

Em síntese, a formação básica requisitada tende ser a de engenheiro químico. Destaque-se entretanto a necessidade de algum grau de especialização desses engenheiros (químicos ou outras formações) nos diversos campos de atuação identificados. Como estratégia de formação de pessoal, pode-se vislumbrar tanto um esforço de formação de base, em nível de graduação, quanto um esforço de formação complementar em nível de especialização, mestrado ou doutorado. Cabe lembrar que o nível de especialização deve incluir também o pessoal de nível médio.

Nas atividades de Serviços Técnicos e Desenvolvimento, Marketing e Vendas, e ainda nas atividades de Administração e Finanças e ainda nas funções especialistas, as ações de formação podem ser empreendidas, oferecendo oportunidades de conhecimento da dinâmica da indústria petroquímica a profissionais de diversas formações dentro de uma perspectiva geral de aprimoramento voltado para a atividade industrial em petroquímica. Ressalte-se que essa formação tem o seu alcance estendido às atividades relacionadas a montante (petróleo e gás natural, outras matérias-primas, como recursos minerais ou outros recursos naturais) e a jusante (atividades na 3ª geração petroquímica e outras indústrias). Nesse caso, a formação mais adequada, dirigida a um número maior de profissionais, parece ser a de cursos de especialização *lato sensu*. Nesse campo, cursos de mestrado e doutorado poderiam ser pensados com um alcance mais restrito.

Cabe destacar que, se os empreendimentos escolhidos se situarem na 2ª geração (caso dos estirênicos, entre as alternativas examinadas neste relatório), as formações mencionadas deveriam também ser consideradas para a indústria de 3ª geração. Deve ser lembrado que a transformação das resinas em artefatos representa uma etapa de grande agregação de valor na cadeia petroquímica. Acrescente-se ainda que a qualificação e formação nessa indústria são freqüentemente vistas como condições para um melhor desempenho da cadeia petroquímica no Brasil.

Diante desse cenário será necessário o desenvolvimento de programas especiais de treinamento voltados para atender às demandas dos empreendimentos escolhidos. Esse programa deverá ser desenvolvido com a participação de parte das 21 instituições de ensino superior baseadas no Estado do Amazonas.

Um levantamento foi feito em Manaus para se ter melhor noção da atuação desses centros de formação e sua potencialidade de interação com a iniciativa petroquímica. Assim, no nível médio verificou-se a existência de quatro modalidades em Química: Industrial, Gestão Ambiental Industrial e de Produtos Naturais. No nível superior foram identificados três cursos de licenciatura em Química, um bacharelado e um curso de Engenharia Química.

## **XI – Conclusões e Recomendações**

Este segmento final está dividido em duas seções. A primeira apresenta as principais conclusões alcançadas ao longo do estudo e, a segunda, discorre sobre recomendações e sugestões para serem implementadas. Buscou-se neste segmento apresentar conclusões e recomendações de ordem geral que servirão para orientarem os tomadores de decisão. Conclusões e recomendações mais específicas são encontradas em cada segmento do estudo.

### **XI.1 - Conclusões**

A principal conclusão a que se pode chegar nesse estudo é a de que é possível a utilização do gás natural do Estado do Amazonas, tanto para fins de geração de energia (como já está sendo implementado) quanto para petroquímica. Como o objetivo do trabalho é o de analisar as possibilidades petroquímicas, cinco produtos foram identificados como candidatos a serem produzidos no Pólo Industrial de Manaus: metanol, amônia/uréia, estireno, poliestireno e poliestireno expandido, os últimos três fazem parte de uma mesma cadeia denominada de estirênicos.

Uma outra conclusão de ordem geral a que se chega é com relação à localização de futuros empreendimentos petroquímicos no Estado do Amazonas. À luz das diversas dimensões consideradas neste estudo, vantagens e desvantagens foram ponderadas para as duas cidades candidatas: Manaus e Coari. Chegou-se a conclusão que, dada a situação atual, a Cidade de Manaus reúne as melhores condições para abrigar os empreendimentos petroquímicos considerados.

Várias condições e situações foram consideradas para determinação dos produtos acima. Entre elas, destacam-se a disponibilidade de matérias-primas, integração com as cadeias do Pólo Industrial de Manaus, situação do produto em relação ao mercado nacional e escala das prováveis plantas em relação às existentes no Brasil e no mundo.

Dos produtos considerados, o metanol é o único que tem possibilidade de ser produzido numa escala mundial e abastecer o mercado nacional e ainda gerar excedentes para a exportação. O metanol seria comercializado na forma de produto básico tendo como alvo os mercados consumidores da indústria. Assim, se todo o gás natural disponibilizado pela Petrobras a partir de Urucu fosse utilizado na produção de metanol seria possível produzir 5.000 t / dia do produto. Uma desvantagem porém é a de que o metanol não possui atualmente integração com as cadeias produtivas do PIM. Por outro lado, sua produção poderia contribuir para a redução das importações brasileiras do produto ainda que a escala da eventual planta do PIM não estivesse classificada entre as maiores do mundo.

O resultados da avaliação econômico-financeira mostraram que uma única planta de metanol no PIM teria boas condições de viabilidade (67%, em média). A análise de sensibilidade indicou que o preço do metanol, escala de produção e preço do gás natural são variáveis críticas para a viabilidade. Esses resultados estão de acordo com a lógica competitiva da indústria de metanol.

Uma preocupação importante porém está relacionada com a questão de infraestrutura e logística de distribuição, uma vez que os principais mercados consumidores (nacional e internacional) do produto estão distantes e o consumo do PIM é praticamente nenhum. A disponibilidade de gás natural a custo de oportunidade baixo é fator crítico a ser demonstrado no convencimento dos potenciais investidores assim como a necessidade de conceber um projeto em escala mundial.

A amônia é o outro produto petroquímico que possui matéria-prima disponível no PIM, ou seja, pode ser derivado do gás natural. No mercado nacional, cerca de 85% da produção de amônia é destinado para a fabricação de fertilizantes. A comercialização da amônia é feita principalmente na forma de uréia. É importante ressaltar que a amônia não possui atualmente nenhuma integração com as cadeias produtivas do PIM. Uma eventual planta de amônia no PIM produzindo cerca de 1.269 t/dia estaria dentro de uma escala econômica em relação ao mercado internacional.

A avaliação econômico-financeira pressupôs a construção de uma planta integrada para a produção de amônia e uréia. Essa avaliação sugeriu uma boa margem de segurança na viabilidade, 63,76%, em média, nos 3 cenários tributários trabalhados. Dada essa situação relativamente favorável, a inserção do empreendimento no espaço competitivo da indústria brasileira de fertilizantes nitrogenados passa a ser crítica para a seqüência do projeto. Caso venha a ser um dos produtos eleitos para produção no PIM, um estudo detalhado da logística deve vir a ser considerado com as especificidades do mercado de fertilizantes.

À parte dos aspectos técnicos, econômicos e financeiros, duas perspectivas importantes devem ser levadas em conta na eventual escolha por esse empreendimento. A primeira é uma questão de caráter mais político que é a defesa da produção de um importante insumo para a agricultura, fertilizante nitrogenado, numa região vista pelo mundo e por muitos segmentos dentro do próprio país, como a última onde esse tipo de produção deveria ocorrer. A outra consideração, de ordem mais desenvolvimentista, seria exatamente oposta, ou seja; a disponibilidade de fertilizantes nitrogenados associados à produção de potássio (outro adubo mineral elementar da composição NPK) a partir dos depósitos de silvinita localizados nos municípios de Nova Olinda do Norte e Itacoatiara, no Estado do Amazonas, iria promover o desenvolvimento da agricultura regional e contribuir para a geração de divisas através da substituição de importação de fertilizantes, particularmente amônia/uréia e o potássio.

A cadeia de estirênicos composta pelos produtos estireno, poliestireno e o poliestireno expandindo é aquela que tem maior potencial de integração nas cadeias produtivas do PIM. Um exemplo é o da empresa Videolar que produz o poliestireno a partir de matéria-prima importada.

Os estirênicos não teriam suas matérias-primas cem por cento originárias da nafta ou gás natural de Urucu. Como para a produção de estireno, a partir do qual se produz o poliestireno e poliestireno expandido, é necessário tanto o eteno, o qual poderia ser localmente suprido com sobras, quanto o benzeno, seria necessária a importação parcial ou total deste último. Atualmente, o Brasil é importador de

estireno e poliestireno expandido e possui auto-suficiência de poliestireno. Todas as plantas nacionais possuem escalas que se encontram abaixo da média mundial.

Como para análise econômico-financeira o interesse central do complexo de estirênicos é a comercialização dos produtos finais PS e EPS e por se tratar de um tipo de investimento difícil de se estimar, a análise desenvolvida foi bastante conservadora. A análise assumiu também que a produção ocorre através de um conjunto de plantas integradas.

A análise de sensibilidade mostrou que há uma sensibilidade média razoável de 51,6 % (quando os três cenários tributários são considerados). Nesses cenários a pior situação ocorre quando se supões que toda a produção é direcionada para o Sudeste do Brasil, 29,3%, e a melhor quando é destinada integralmente para o exterior 74,7%, ficando a situação tributária relativa ao consumo integral no PIM numa faixa intermediária razoável de 51%.

A pior situação relativa dos estirênicos em relação ao metanol e amônia/uréia deve ser encarada com bastante cautela. Isso se deve ao fato de que os pressupostos que calcaram a análise trazerem embutido muitas simplificações. A primeira delas é que foi desenvolvida uma análise para apenas uma planta quando na verdade é necessário um conjunto de plantas, o que é mais complexo. Foi considerado para o benzeno complementar a ser importado o preço de mercado, o que não viria a ser o caso na hipótese de existência da planta. Os custos logísticos foram os mesmos para os três produtos, o que não deverá ser a realidade uma vez que os estirênicos seriam, diferentemente do metanol e amônia/uréia, integrados às cadeias produtivas do PIM e portanto nele consumido.

Dos produtos analisados acima a amônia/uréia é um dos que pode vir a ter relações mais diretas com as atividades do Setor Primário dos estados da Amazônia. Por essa razão, foi desenvolvido um estudo de mercado para se ter um melhor dimensionamento da demanda de fertilizantes na Região.

O setor de fertilizantes apresenta uma elevada concentração com alto grau de integração vertical, com no máximo três empresas por produto dominando o mercado. A maioria dessas empresas está localizada na região sudeste do país, seguida da região central. Pode-se verificar também que as indústrias de fertilizantes apresentam uma alta taxa de ocupação da capacidade instalada

A participação dos produtos intermediários representou em 2004, 80,4% das importações, mas essa participação já foi maior, em 1985, por exemplo, foi de 97,5%. Essa diminuição na participação dos produtos intermediários vem dando lugar ao aumento da participação das matérias-primas na pauta de importação dos fertilizantes que vem crescendo consideravelmente ao longo destes últimos 20 anos. Das matérias-primas, os maiores incrementos ocorreram na importação de fosfato de cálcio natural (3.205%), ácido sulfúrico (1.263%) e amônia (1.044%). Esse comportamento demonstra que a produção nacional de adubos é insuficiente para atender a demanda interna. Além disso, observou-se também que a importação de cloreto de potássio vem crescendo ao longo dos anos.

Em relação ao cloreto de potássio é importante frisar que, segundo o Serviço Geológico do Brasil – CPRM, o Estado do Amazonas possui dois grandes depósitos de silvinita, mineral de onde se extrai o potássio. A produção de amônia a partir do gás de Urucu e do potássio a partir da silvinita poderia mudar o cenário nacional no que diz respeito ao consumo interno deste produto e contribuir na geração de divisas (ver Ofício N<sup>o</sup>. 160/SUREG-MA/2005 no Anexo B2).

Dados da pesquisa de campo mostraram que Rondônia é maior consumidor de adubos da Região seguido por Roraima. Essa posição se deu devido ao aumento substantivo das lavouras de soja, milho e arroz.

As projeções de demanda de adubos indicam uma tendência crescente de consumo destes até o ano de 2020. Assim, considerando os indicadores de importação bem como a projeção de demanda regional, delineia-se um cenário positivo para novos investimentos na região, no setor de fertilizantes.

Com relação ao parágrafo acima é importante observar que há de se considerar a questão ambiental no que concerne a novos investimentos na produção de fertilizantes na região. Isso ocorre devido ao fato de que, no imaginário coletivo, empreendimentos petroquímicos voltados para fertilizantes poderiam tornar-se, indiretamente, incentivadores da expansão da fronteira agrícola através da redução de custos e aumento da oferta de fertilizantes. O segmento Legal-Ambiental deste estudo considera em profundidade este tema.

No que se refere à logística necessária para a implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM serão necessários investimentos em infra-estrutura, transporte e armazenagem para esse fim.

Dos três modais disponíveis, aquaviário, aéreo e terrestre, o primeiro pode ser considerado como o mais estratégico para o sucesso de empreendimentos petroquímicos. Para isso, porém, são necessários investimentos na infra-estrutura portuária de Manaus. O modal aéreo deve ser utilizado apenas para atender à situações de emergência e atividades de apoio. O modal rodoviário seria importante mas devido à baixa qualidade histórica das estradas essa modalidade apresenta restrições.

Com relação à infra-estrutura de serviços destacam-se duas importantes: comunicação e energia elétrica. Com relação à comunicação, os serviços oferecidos são compatíveis com as demandas das empresas, tanto em termos de qualidade quanto em capacidade. No que tange à energia elétrica, investimento terão que ser feitos para adequar a capacidade de oferta.

Em relação à questão da competitividade dos empreendimentos petroquímicos a serem instalados no PIM, do ponto de vista logístico há aspectos que favorecem quanto aspectos que precisam de melhorias. Pelo lado positivo tem-se a posição geográfica do PIM, a existência de matéria-prima (gás natural e nafta) bem como a possibilidade de ampliação das reservas existentes, a existência de incentivos econômicos, um histórico de desenvolvimento de capacidade empresarial importante, boa capacidade instalada para a formação de pessoal técnico

qualificado e a existência de pólos industriais importantes e que podem vir a se tornarem bases para futuros *clusters*.

Da lado das necessidades, tem basicamente três itens importantes. O primeiro é o suprimento de energia elétrica. Esse é um problema que poderá já estar mais bem resolvido quando da entrada em funcionamento dos empreendimentos uma vez que já existem investimentos e planejamento sendo feitos para aumentar a capacidade de oferta do insumo para o PIM. Haverá também a necessidade de investimentos substanciais na formação de mão-de-obra especializada e investimentos na infra-estrutura de operações de suprimento, produção e distribuição dos produtos.

Na dimensão fiscal do estudo uma questão macro importante que se identificou é a de que a indústria petroquímica no mundo, em geral, possui amplos incentivos fiscais e financeiros. Da perspectiva não fiscal, mas de alguma forma a ela associada, observa-se que boas condições de logística e capital humano são importantes fatores no desenvolvimento dessa indústria.

No que diz respeito à instalação incentivada de empreendimentos petroquímicos no PIM, já há abertura legal para isso, mas ainda não há, logicamente, implementação de ações e alguns detalhes importantes como exclusão de setores que poderiam vir a compor o PIM. Entre linhas de crédito diferenciadas para investimentos na Amazônia e benefícios tributários há pelo menos sete dispositivos federais identificados e detalhados ao longo do segmento sobre a dimensão fiscal. Ao nível de dispositivos estaduais há pelo menos quatro dispositivos, todos relacionados ao ICMS, que podem contribuir para a redução de custos tributários. No entanto, vários aspectos adversos nesses dispositivos relacionados a produtos gerados a partir do gás natural ainda precisam ser detalhadamente considerados. Há relações fiscais e tributárias extremamente complexas que necessitam de avaliação para cada produto petroquímico definido e para cada etapa de sua produção.

Há derivados de gás natural, mesmo os não-combustíveis, que estão excluídos dos incentivos fiscais estaduais. À medida que os estímulos federais da ZFM não

tenham a pujança para as atividades petroquímicas, como estes a têm para outros segmentos, em função das alíquotas baixas ou mesmo igual a zero do IPI dos produtos petroquímicos, os instrumentos estaduais adquirem maior proeminência. Não custa lembrar também que questões de ordem logística possuem um peso na petroquímica distinto daquele observado em produtos típicos do Pólo Industrial de Manaus.

Um outro dado importante diz respeito a estímulos fiscais do IRPJ. Atualmente, esses estímulos não estão plenamente disponíveis. Torná-los vigentes traria um diferencial em favor da implementação de empreendimentos petroquímicos no Amazonas. Estes, mais os incentivos da ZFM, bem como aqueles concedidos pelo Governo do Estado do Amazonas, conformariam um conjunto de atrativos de vulto sob o prisma estritamente tributário. Não custa lembrar que isenções e reduções no imposto de renda corporativo estão entre os estímulos adotados em outros países, a exemplo da China em suas zona econômicas especiais.

O componente sobre a dimensão Legal-Ambiental do estudo visou não somente avaliar questões legais relativas ao ambiente natural, mas também procurar evidenciar uma análise da sensibilidade sócio-política internacional e nacional relativa à implantação de empreendimentos petroquímicos na Amazônia, particularmente no PIM.

O setor petroquímico apresenta alto grau de complexidade e de impacto ao meio ambiente e neste sentido, atitudes pró-ativas voltadas para o atendimento à legislação vigente em todas as esferas (federal, estadual e municipal) são uma realidade na maior parte das empresas do setor no Brasil e no mundo.

Em termos legais, se pode concluir, que uma vez que a União somente trata sobre do licenciamento de pólos petroquímicos e de suas atividades como um todo, a competência para legislar sobre o tema é exclusivamente estadual. Assim, o papel do estado é preponderante dentro da questão ambiental, conforme previsto na legislação. A este, também cabe regular e fiscalizar a operação das empresas em associação com a União. Enquanto ao município, cabe realizar a

sua gestão territorial, fiscalizando a ação das empresas de forma adequada ao plano diretor local.

Do ponto de vista geopolítico, por não ser algo de grande escala (como um Pólo Petroquímico) os investimentos em empreendimentos petroquímicos podem ser vistos/defendidos como ambiental e/ou politicamente corretos quanto ao caráter mítico da Amazônia no ideário popular. Não possuem um efeito de impacto agregado pois são mais difuso. A política setorial da indústria química para o meio ambiente é hoje bastante consistente e com grau de confiabilidade bastante elevado e se constitui num forte argumento positivo.

Apesar da confiabilidade alta, a atuação da indústria química relativa ao meio ambiente não isenta o setor quanto à geração de impactos e acidentes, que continuam ocorrendo. Desta forma, a inserção de empreendimentos petroquímicos na Amazônia pode gerar, no caso do PIM, uma vulnerabilidade da tese do alto valor de sustentabilidade ambiental do modelo ZFM. Também, ainda não há uma política específica para o setor na região e que possa ser utilizada como suporte.

Da perspectiva político-institucional existe abertura quanto aos aspectos ambientais para os investimentos em vista da existência de instrumentos legais e institucionais já em operação através do Sistema Nacional/Estadual de Meio Ambiente. Por outro lado, os órgãos estaduais de meio ambiente da Amazônia, em geral ainda não possuem preparo técnico/operacional de resposta a ocorrências (acidentes, etc.), em nível suficiente para fazer frente à problemática ambiental a ser criada com a inserção de empreendimentos petroquímicos no PIM.

Consideradas as diversas dimensões do estudo, conclui-se também que há necessidade de grandes investimentos na formação de mão-de-obra especializada. Dependendo do tipo de empreendimento que vier a se estabelecer o número de empregos gerados pode ser estimado entre 2.700 e 10.800. Um grande esforço terá que ser feito no sentido de orientar as instituições de ensino de nível superior e médio a investirem no desenvolvimento dos cursos de

Engenharia Química, bem como em outras especialidades necessárias e complementares a esta.

## **XI.2 - Recomendações**

As recomendações apresentadas aqui têm caráter mais estratégico e sua principal utilidade é no sentido de ajudar no processo decisório relativo a implantação ou não de empreendimentos petroquímicos no PIM. Recomendações específicas, por dimensão analisada, são apresentadas ao fim dos respectivos segmentos.

A primeira recomendação a ser feita é a de que se estabeleça uma estratégia de implementação de empreendimentos petroquímicos no PIM em razão de haver boas oportunidades no presente e, possivelmente, no futuro para este ramo da economia amazônica. O desenvolvimento da petroquímica irá articular as dinâmicas regionais e contribuir para que, de maneira endógena, busque-se a promoção do crescimento econômico, do desenvolvimento social e da conservação da natureza na Amazônia da maneira mais harmônica possível.

Como visto, os produtos candidatos são a amônia/uréia, metanol e os estirênicos. As análises financeiras mostraram diferentes condições para cada um deles. Foi visto também a articulação de cada um com as cadeias produtivas existentes na Amazônia, particularmente no PIM. Dessa forma, sugere-se que a decisão final sobre o que produzir considere uma ordem de prioridade que leve em conta:

- 1 – Disponibilidade da matéria-prima
- 2 – Viabilidade técnica
- 3 – Potencial de articulação com a economia existente
- 4 – Viabilidade financeira
- 5 – Esforço para inserção nos mercados
- 6 – Considerações ambientais

Seguindo-se esse roteiro são sugeridas as seguintes possibilidades de produtos:

- a) Metanol
- b) Eteno
- c) Metanol/eteno
- d) Eteno/amônia
- e) Amônia

Vencida esta etapa é preciso que se defina o melhor local para instalação do(s) empreendimento(s). Sugere-se, pelas diversas razões expostas, que Manaus seja o local para implantação do(s) empreendimento(s). É importante levar fortemente em consideração que essa sugestão deverá estar vinculada a uma estratégia de desenvolvimento regional que busque ampliar ao máximo os transbordamentos positivos. Além do mais, é extremamente importante que busque-se a integração com os países amazônicos tanto por questões mercadológicas quanto por questões estratégicas.

Para realização da proposta é necessário levar em conta pelo menos quatro pontos que devem ser planejados e implementados articuladamente. São eles: identificação de investidores interessados, busca para conhecimento detalhado e inserção nos mercados, detalhamento de estudos e organização institucional.

Há no Brasil algumas empresas ou grupos que podem vir a se interessar por empreendimentos petroquímicos no PIM. O mapeamento dessas empresas e grupos foi apresentado ao longo do estudo. Assim, sugere-se que se a decisão final for a de buscar a implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM articulações institucionais mais fortes comecem a ser estabelecidas. Isso envolve não só os potenciais investidores, inclusive os locais, mas também o braço não petroquímico da Petrobras e Governo do Amazonas. Esses agentes poderão encontrar a melhor forma de estabelecer a melhor forma de como produzir.

A articulação com os agentes supra citados ajudará a clarear a questão básica do para quem produzir. Esses agentes têm excelente conhecimento dos mercados nacional e internacional mas necessitarão integrar com a *expertise* local para fomentar e organizar mercados potenciais e ainda não explorados tais como os dos países amazônicos e o Pólo Industrial de Manaus.

Embora este estudo tenha avaliado muitos aspectos em profundidade, ainda há a necessidade de se detalhar vários aspectos do mesmo. Isso ocorre porque vários pontos considerados no estudo foram estabelecidos com base em suposições. Os melhores exemplos são os relacionados às questões fiscal/tributária, logística e financeira. No caso fiscal e tributário, não é possível se antever problemas e soluções por que o fato gerador desses ainda não existe. No caso da logística, as especificidades associadas aos empreendimentos petroquímicos precisam ser consideradas em profundidade. De maneira semelhante, vários pontos técnicos das diversas dimensões envolvidas nas análises financeiras precisam ser muito mais aprofundados para que aquelas possam reduzir as incertezas associadas a iniciativas desse porte e produzir resultados mais refinados.

Finalmente, para que todo esse esforço organizacional e empresarial seja continuado é necessário ser criado um grupo de trabalho que terá por objetivo estabelecer um planejamento de ação que possa contemplar os seguintes pontos básicos:

- Desenvolvimento de uma plano para implantação de empreendimentos petroquímicos no PIM. Esse plano deverá estabelecer as metas a serem alcançadas e estabelecer os objetivos gerais e específicos para implementação da proposta, segunda. Essas ações e estratégias deverão se desdobrar em programas. Este estudo fornece várias informações para montagem do referido plano.

- Os programas definirão os principais vetores de atuação buscando um maior detalhamentos dos objetivos específicos que necessitarão ser alcançados dentro de um cronograma. Por exemplo, necessidades de detalhamento de estudos, estratégia de articulação com potenciais investidores, articulação com instituições de ensino para estabelecimento de linhas programáticas para preparação de capital humano, preparação do arcabouço legal e articulação com a política industrial nacional.

## XII – Referências

- ABIQUIM (2005). Anuário Anual da Indústria Química.
- ABIQUIM (2005). *Relatório de atuação responsável*. Ed. ABIQUIM. São Paulo. 24p.
- ABIQUIM (2004). Anuário Anual da Indústria Química.
- Aiello, J. G. (2005). *Consider new technologies for low cost methanol operations*. Abril, (47-50).
- Almeida, J. S. G. (coord.), Freitas, M. C. P., Santichio, M. A., Acosta, S. M. T. C. e Weiss, A. L. (2004). *Spread e taxas de juros no Brasil*. Ed. IEDI. São Paulo.
- Amazonas. Lei nº 2.826 – 29 de setembro de 2003. Regulamenta a política estadual de incentivos fiscais e extrafiscais nos termos da Constituição do Estado e dá outras providências.
- Amazonas. Decreto nº 20.686 – 28 de dezembro de 1999. Aprova o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS e dá outras providências.
- Amazonas. Lei Complementar nº 19 – 19 de dezembro de 1997. Institui o Código Tributário do Estado do Amazonas e dá outras providências.
- ANDA - Estatísticas (2004). Associação Nacional para Difusão de Adubos. Disponível em: [www.anda.org.br](http://www.anda.org.br) Acesso em: 02/02/2005.
- ANDA - Anuários Estatísticos (1986 a 2004). Associação Nacional para Difusão de Adubos. Disponível em: [www.anda.org.br](http://www.anda.org.br) Acesso em: 02/02/2005.
- Azevedo, P.F. e Maria M. da R. (2005). *Governança Ineficiente: uma Análise das Transações na Indústria Petroquímica Brasileira*. XXXIII Encontro Nacional de Economia. Natal, RN - 06-09/12/2005.
- Baker, J. (). *Stranded Gas Options*. European Chemical News, 1-7 march, (19-20) p.
- Banco Central do Brasil (2004). *Manual de finanças públicas*. 4ª ed. Brasília: BCB.
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (2005). *Programas*. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br>. Acesso em: 3 de novembro de 2005.
- BASF Group (2005). *Facts and figures, Alemanha*. Disponível em <http://www.basf.de>. Acesso em: 3 de junho de 2005.
- Bivins, L. (2004). "Texas Spotlight: taking nothing for granted". Site Selection.

- Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.
- Brasil. Emenda Constitucional nº 33 – 11 de dezembro de 2001. Altera os arts. 149, 155 e 177 da Constituição Federal. Disponível em: <http://wwwt.senado.gov.br>. Acesso em: 5 de março de 2005.
- Brasil. Lei Complementar nº 87 – 13 de setembro de 1996. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://wwwt.senado.gov.br>. Acesso em: 5 de março de 2005.
- Brasil. MDIC (). *Acompanhamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior*. Brasília: MDIC, s/d.
- Brasil. MDIC (2003). *Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior*. Brasília: MDIC.
- Brasil. MINISTÉRIO DA FAZENDA. SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL. *TIPI*. Brasília: MF, SRF. Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br>. Acesso em: 5 de março de 2005.
- Brasil. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL (2005). *Fundos Constitucionais de Financiamento*. Brasília: MIN, s/d. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/fundos/index.asp>. Acesso em: 14 de agosto de 2005.
- Bursztyn, M. A., Bursztyn, M. E. e Assunção, F. N. (2004). Aspectos legais e institucionais da gestão ambiental na Amazônia. In: *Amazônia Cenas e Cenários*. Sayago, D.; Tourrand, J-F. E.; Bursztyn, M. (Org.). Editora UnB. (263 - 293).
- Candal, A. 2003. "O Comércio Exterior e a Economia do Setor Químico Brasileiro – 1990-2003". Relatório de Estatísticas de Comércio Exterior. nº. 04/2003.
- Carrazza, R. A (2005). *ICMS*. 10ª ed. São Paulo: Malheiros Editores.
- CETESB (2003). Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Meio Ambiente Sistema integrado de gestão para prevenção, preparação e resposta aos acidentes com produtos químicos: MANUAL DE ORIENTAÇÃO. Ed. CETESB:OPAS/OMS. 45p.
- Chauvel, A., Fournier, G. e Raimbault, C. (2003). *Manual of Process Economic Evaluation*. Ed. Technip.
- CHEMICAL MARKET ASSOCIATES, INC (2004). *Global styrenics/ PET market review*. Houston: CMAI. (Material apresentado em palestra.) Disponível em: <http://www.cmaiglobal.com>. Acessado em: 04 jun. 2005.
- CONAMA. Resoluções do CONAMA (1984 - 2002). Ed. Fórum, Brasília e Belo Horizonte.

- Conjuntura Econômica (2005). *Petroquímica: com dinheiro em caixa, projetos começam a sair da gaveta*. Março, vol. 59, nº 3.
- Crawford, M (2005). "Texas: Building big dreams – and making them come true. Area Development". (Location Texas).
- Dantas, J. G. e Araujo, C. A. L. (orgs.) (2004). *Instrumentos de apoio ao setor produtivo*. 3ª ed. Brasília: MDIC, SDP.
- Da Ponte JR., J. J (1995). *Variations on the freeport theme – a US perspective*. Mimeo. Kamuela – Havaí: 23<sup>rd</sup> Annual NAFTAZ Conference, 8-12 out.
- Da Silva, J. A. (2004). *Direito ambiental constitucional*. 5ª. Edição. Ed. Malheiros. São Paulo.
- Da Silveira, P. A. (2005). *Competência Ambiental*. Ed. Juruá. Curitiba.
- De Assis Oliveira, A. I. (2005). *Introdução à legislação ambiental brasileira e licenciamento ambiental*. Ed. Lúmen Júris. Rio de Janeiro.
- De Bessa Antunes, P. (2005). *Direito Ambiental*. 7ª. Edição. Ed. Lúmen Júris. Rio de Janeiro.
- Do Nascimento, E. P. e Drummond, J. A. (2004). Cenários da Amazônia: o descortinar das incertezas no início do terceiro milênio. In: *Amazônia Cenas e Cenários*. Sayago, D.; Tourrand, J-F. E Bursztyn, M. (Org.). Editora UnB. (345–364).
- Dutra, L.E.D. e Antunes, A.M.S. (2001). A água e a indústria química, uma questão de responsabilidade ambiental. In: *O estado das Águas no Brasil. 2001-2002*. Ed. ANA. Brasília (77–91).
- Ernst e Young (2005). *Worldwide corporate tax guide*.
- Estado do Amazonas. Constituição do Estado do Amazonas, promulgada em 05/10/1989.
- Farina, E. M. M. Q. e Zylbersztajn, D. (org.) (1998). *Competitividade no Agribusiness Brasileiro*. PENSA/IPEA: São Paulo.
- Fayad, M e Motamen H. (1986). *The Economics of the Petrochemical Industry*. St. Martin's Press. New York.
- Furtado, J. (2003). "Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio". Nota Técnica Final, Campinas – UNESP. 91p.
- Gomes, G. *et al.* (2005). "Indústria Petroquímica Brasileira: situação atual e perspectivas". BNDES Setorial.
- Gomes, G., Dvorsak, P. e Heil, T. (2005). "Indústria petroquímica brasileira: situação atual e perspectivas". BNDES Setorial. Rio de Janeiro: BNDES, nº 21.

- Governo Popular de QINGDAO. *Investment promotion and trade fair of Qingdao – Development Zone*. Disponível em: <http://www.qingdaoinvest.gov.cn>. Acesso em: 1 de julho de 2005.
- Governo Popular de QINGDAO. FREE TRADE ZONE. *Qingdao Free Trade Zone*. Disponível em: <http://www.gdtz.com>. Acesso em: 1 de julho de 2005.
- Hirose, M. (2003). “Competitividade e o setor industrial: Aspectos Ambientais”. FIESP/CIESP. Documento em PDF disponível no site da FIESP.
- IBGE. *Censos Agropecuários (1986 a 1996)*.
- IBGE. *Produção Agrícola Municipal (1990 a 2003)*.
- ICIS (2005). Base de informação acessível por assinatura pelo sitio [www.icis.com](http://www.icis.com).
- IFA e UNEP (2000). *O Uso de Fertilizantes Minerais e o Meio Ambiente*. IFA (International Fertilizer Industry Association) e UNEP (United Nations Environment Programme), IFA: Paris. Tradução: ANDA.
- ISTOÉ DINHEIRO (2005). *Dinheiro na Semana – Carga Pesada*. São Paulo: Editora 3, nº 422, 12 out.
- Jornal Le Monde, de 23 de setembro de 2001.
- Laubier, L. (2005). *Diversidade da maré negra*. Scientific American – Brasil, Ano 4. Agosto nº. 39. (53-61).
- Laurids, S.L. (2003). *The Internacional Petrochemical Plastic Complex: structures and actors*. Vol. 2 (working Paper Nº. 11).
- Le Monde Diplomatique, publicação mensal, de junho 1976.
- Leveen, L. (2005). *What to do when you have gas? Hydrocarbon Processing*. January, (83-86).
- Lopes, Alfredo S., Guilherme, Luis R. G. e Silva, Carlos, A. (2003). *P. Vocação da Terra*. ANDA. Disponível em: [www.anda.org.br](http://www.anda.org.br). Acesso em: 2 de junho de 2005.
- Machado, J. A. C (2005). *O incentivo do PIS/PASEP e da COFINS para a Zona Franca de Manaus (ZFM) e a Portaria 162/2005 da SUFRAMA*. Manaus: Suframa, s/d. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br>. Acesso em: 1 set. 2005.
- Macleod, I. (2000). *Foreign Trade Zones*. Mimeo. EUA: Trade Information Center/ Trade Development, jun.
- Melo, J. E. S (2005). *ICMS: teoria e prática*. 8ª ed. São Paulo: Dialética.

- Montenegro, R.S.P. e Simon, S.K. (2000). *Gás Natural como Matéria-Prima para a Produção de Eteno no Estado do Rio de Janeiro: Gás Natural*.
- Moutinho, L. (2005). *Situação Mundial da Indústria Petroquímica*. Instituto de Finanças e Negócios <<http://www.aefinanceiro.com.br/artigos/2005/mai/13/366.htm> > Acesso em: 12 de maio de 2005.
- Município de Manaus. Código Ambiental do Município de Manaus, Lei No. 605 de 24/07/2001.
- Neto, A. P. e Souza, N.V.S. (2003). *Cadeia Produtiva e Petroquímica: ressurge o debate*. Bahia: análise de dados. pp. 668 e 669.
- Organização das Nações Unidas. UNSD. *COMTRADE*. Disponível em: <http://unstats.un.org>; Acesso em: 2-20 de maio de 2005. (Banco de dados).
- PENSA/FIA/FEA/USP (2002). Complemento do Relatório sobre o Setor de fertilizantes contido na página 154 do Relatório Final enviado em novembro de 2000. (Programa de Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial). FEA: São Paulo.
- Petrobras (2005). *A Força do Campo*. Revista da Petrobras, Set/out. nº 108, (20-23).
- Pinheiro Neto Advogados (2004). "Guia legal de negócios no Brasil". São Paulo: Associação Comercial de São Paulo, ago.
- Rivas, A. (2005). Estrutura geral do Estudo de Viabilidade para a Implantação de um Subsetor Petroquímico no Pólo Industrial de Manaus (PIM). In: *Reunião de Trabalho da Equipe Técnica Responsável pela Condução do Estudo de Viabilidade para a Implantação de um Subsetor Petroquímico no Pólo Industrial de Manaus (PIM)*. Manaus: Suframa, 8 jun. 2005. (Apresentação oral com PowerPoint.).
- Rivas, A. (1998). "The Manaus free trade zone and deforestation in the state of Amazonas". Ph.D. Thesis. The University of Tennessee, Knoxville, 123p.
- Sá, M. T. V. (2004). "A indústria de bens eletrônicos de consumo frente a uma nova rodada de abertura". Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas – Instituto de Economia: abr.
- Sanches, C. S. (2000). *Gestão Ambiental proativa*. RAE - Revista de Administração de Empresas. ERA, v. 40, nº. 1, jan/mar. São Paulo. (76-87).
- Silva, M. das Graças et al. (2002). *Technological Evaluation for Monetize Natural Gas in Brasil*. Apresentado em Seminário Internacional, Houston.
- Special Report (2003). *Petrochemical Processes, Hydrocarbon Processing*. March, (70-134).

Superior Tribunal Federal. Decisão Monocrática do Ministro Nelson Jobim. Despacho sobre Reclamação 892/RS, julgamento em 31 ago. 1998. Disponível em: <http://www.stf.gov.br> (busca pelas palavras-chave IPI e Zona Franca de Manaus). Acessado em: 29 jul. 2003.

Superior Tribunal Federal. Decisão Monocrática do Ministro Nelson Jobim. Despacho sobre Recurso Extraordinário 219318/RS, julgamento em 29 mar. 2000. Disponível em: <http://www.stf.gov.br> (busca pelas palavras-chave IPI e Zona Franca de Manaus). Acessado em: 29 jul. 2003.

Superior Tribunal Federal. Decisão Monocrática do Ministro Nelson Jobim. Despacho sobre Recurso Extraordinário 217358/RS, julgamento em 30 mar. 2000. Disponível em: <http://www.stf.gov.br> (busca pelas palavras-chave IPI e Zona Franca de Manaus). Acessado em: 29 jul. 2003.

ULSAN METROPOLITAN CITY (2005). *Economic Policy Division*. Business. Ulsan: Ulsan Metropolitan City/ Economic Policy Division, s/ d. Disponível em: <http://english.ulsan.go.kr/business/>. Acesso em: 3 jun. 2005.

UN-BSOL-PETROBRAS (2005). Serviço de Comunicação Social da Unidade de Negócio da Bacia do Solimões.

US CUSTOMS (2000). *US Customs FTZ brochure*. Mimeo. revisado. EUA: US Customs, ago.

WORLD BANK (1997). "Commercialization of Marginal Gas Fields". Report on. 201/97, ESMAP. Disponível em [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org).

XII – Bases de dados e web Sites (Internet) consultados:

ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química). <<http://www.abiquim.org.br>> Acesso em: 15 de maio de 2005.

ABTC (Associação Brasileira dos Transportadores de carga). <<http://www.abtc.org.br>> Acesso em: 11 de novembro de 2005.

Ambiente Brasil. <<http://www.ambientebrasil.org.br>> Acesso em: 25 de outubro de 2005.

AOL Educação. <<http://www.educacao.aol.com.br>> Acesso em: 13 de setembro de 2005.

Banco de Dados Folha. <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/bd>> Acesso em: 21 de novembro de 2005.

CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem). <<http://www.cempre.org.br/duvidas.php>> Acesso em: 12 de setembro de 2005.

Cultura. <<http://www.cultura.com.br>> Acesso em: 16 de agosto de 2005.

Deutsche Welle. <<http://www.dw-world.de>> Acesso em: 7 de novembro de 2005.

Ecologia Brasil. <<http://www.bio2000.hpg.ig.com.br>> Acesso em: 1 de novembro de 2005.

Energia Atômica. <<http://www.energiatomica.ig.com.br>> Acesso em: 31 de outubro de 2005.

Greenpeace. (Publicação: Crimes ambientais corporativos no Brasil – junho/2002). <<http://www.greenpeace.org.br>> Acesso em: 31 de outubro de 2005.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 28 de novembro de 2005.

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Ministério da Ciência e Tecnologia). <<http://www.inpe.br>> Acesso em: 28 de novembro de 2005.

Petrochemistry. <<http://www.petrochemistry.net>> Acesso em: 7 de novembro de 2005.

Porto de Manaus. <<http://www.portodemanaus.com.br>> Acesso em: 30 de novembro de 2005.

Transportes. <<http://www.transportes.gov.br>> Acesso em: 30 de novembro de 2005.

UNEP. <<http://www.unep.org>> Acesso em: 17 de outubro de 2005.

Videolar. <<http://www.videolar.com.br>> Acesso em: 20 de outubro de 2005.

# ANEXO

## ANEXO A – Anexos Componentes

### ANEXO A1 – Formulário Mercado de Fertilizantes I



## **UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**

FACULDADE DE ESTUDOS SOCIAIS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E ANÁLISE

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA EMPREENDIMENTOS PETROQUÍMICOS NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

### **COMPONENTE: ESTUDO DE MERCADO PARA FERTILIZANTES**

#### **FORMULÁRIO DE ENTREVISTA**

**Data de entrevista:**    /    /    **Entrevistador:** \_\_\_\_\_

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	
<b>Empresa:</b>	<b>Endereço:</b>
<b>Nome do entrevistado:</b>	<b>Função que ocupa na empresa:</b>

## INFORMAÇÕES SOBRE FERTILIZANTES

**1. Quais os produtos agropecuários no Amazonas que mais utilizam fertilizantes?**

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

**2. E quais os municípios que mais utilizam?**

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

**3. Indique algumas dificuldades que você detectou para o uso de fertilizantes por parte dos produtores.**

a) falta de informação ( )    b) falta de recursos financeiros ( )    c) falta de tradição ( )  
d) encarece os custos ( )    e) dificuldade para comprar ( )    f) tem medo de usar ( )  
g) o preço é caro ( )    h) Outros ( ) Especifique: \_\_\_\_\_

**4. Na sua opinião, o uso de fertilizantes deveria ser incentivado no Estado? Sim ( ) Não ( )**

**5. Se sim, como? Se não, por que?**

---

---

---

---

**OUTRAS INFORMAÇÕES**

**1. Quais lojas que você conhece que vendem fertilizantes agropecuários (nome e endereço)?**

---

---

---

---

---

**2. Você tem conhecimento sobre a existência de alguma entidade de classe ligada à venda, compra ou fabricação de fertilizantes (sindicato, associação, cooperativa)?**

---

---

---

## ANEXO A2 – Formulário Mercado de Fertilizantes II



### **UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**

FACULDADE DE ESTUDOS SOCIAIS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E ANÁLISE

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA EMPREENDIMENTOS PETROQUÍMICOS NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

### **COMPONENTE: ESTUDO DE MERCADO PARA FERTILIZANTES**

### **FORMULÁRIO DE ENTREVISTA**

Data da entrevista:    /    /                      Entrevistador: \_\_\_\_\_

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	
<b>Empresa:</b>	<b>Endereço:</b>
<b>Nome do entrevistado:</b>	<b>Função que ocupa na empresa:</b>

<b>FERTILIZANTES AGROPECUÁRIOS COMERCIALIZADOS (mês)</b>				
<b>Fertilizantes</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço (R\$/kg/l)</b>	<b>Finalidade do fertilizante (produto)</b>	<b>Destino da venda (município/agricultor/coo pe rativa, pecuarista)</b>

## Anexo A3 – Dados técnicos do Porto Chibatão

### Porto Chibatão

Área alfandegada: m<sup>2</sup>

**Capacidade de armazenamento: contêineres cheios é de 6.106 TEU's e 4.722 TEU's vazios)**

Área de armazéns cobertos: 5.928,85 m<sup>2</sup>

#### Pier de atracação de navios

Comprimento: m

Largura: m

Ponte flutuante: m

Capacidade de operação simultânea: 02 navios\*

\* Há restrições por parte da Capitania dos Portos quanto à distância entre o costado do navio e a margem do rio. Não pode ser < que 20 m.

23,8 contêineres por hora - 3 lanças

As tarifas de estiva são as mesmas em todos os portos, pois o valor é definido pelo OGMO - Órgão Gestor de Mão-de-Obra. No entanto, cada terminal negocia um valor com o armador que é pago por contêiner cheio ou vazio.

<b>Tarifas pagas pelo cliente (importador ou exportador) ao terminal</b>				
<b>Armazenagem no longo curso (sobre o valor da carga - DI)</b>	<b>Longo Curso</b>		<b>Cabotagem</b>	
	Tarifa Normal	Tarifa Extra	Tarifa Normal	Tarifa Extra
1º período: 15 dias a contar do início da descarga	0,48%			
2º Período	1,05%			
3º Período	1,50%			
4º Período	2,00%			
5º Período	2,00%			
6º Período	2,00%			
7º Período	2,00%			
8º Período	2,00%			
9º Período	2,00%			
<b>Armazenagem na cabotagem:</b>				
1º período: 15 dias			R\$ 50,00	
2º período			R\$ 100,00	
3º período			R\$ 200,00	
4º período			R\$ 300,00	
5º período			R\$ 400,00	
6º período			R\$ 500,00	
7º período			R\$ 1.000,00	
8º período			R\$ 2.000,00	
9º período			R\$ 4.000,00	
<b>Outras Taxas Portuárias</b>				
Taxa de energia para contêiner refrigerado	R\$ 50,00		R\$ 0,00	

(por contêiner/dia)				
Taxa de seguro para contêiner/veículo (por contêiner)	R\$ 9,30		R\$ 0,00	
Pesagem (por contêiner)	R\$ 35,00		R\$ 0,00	
Infra-estrutura aquaviária (contêiner)	R\$ 20,00		R\$ 0,00	
ISPS code (contêiner)	R\$ 25,00		R\$ 0,00	
Utilização de serviço (por nota fiscal)	R\$ 4,00		R\$ 0,00	
Desova/ovação por volume	R\$ 2,50	0	R\$ 0,00	
Tonelagem	R\$ 1,10	0	R\$ 0,00	
Transporte de contêineres vazios do terminal ao pátio de contêineres vazios				
20'	R\$ 0,00		R\$ 0,00	
40'	R\$ 0,00		R\$ 0,00	
Água tonelada <sup>3</sup>	R\$ 5,00			
Pedágio (por carreta)	R\$ 1,50			

Fonte: Operador Portuário, 2005.

## Anexo A4 – Dados técnicos do Porto Super Terminais

### Porto Super Terminais

Área alfandegada: 100.000 m<sup>2</sup>

Capacidade de armazenamento: 6.000 TEU

Área de armazéns cobertos: 8.000 m<sup>2</sup>

#### Pier de atracação de navios

Comprimento: 180 m

Largura: 22 m

Ponte flutuante: 120 m

Capacidade de operação simultânea: 02 navios\*

\* Há restrições por parte da Capitania dos Portos quanto à distância entre o costado do navio e a margem do rio. Não pode ser < que 20 m.

Desempenho médio: 26 contêineres/hora em navio de 03 guindastes (Fonte: Operador Portuário)

Tarifas pagas pelo armador diretamente ao terminal	Longo Curso		Cabotagem	
	Tarifa Normal	Tarifa Extra	Tarifa Normal	Tarifa Extra
<b>Descarga/embarque (estiva)</b>				
Contêiner cheio	R\$ 170,00	R\$ 340,00	R\$ 230,00	R\$ 400,00
Contêiner vazio	R\$ 90,00	R\$ 145,00	R\$ 90,00	R\$ 145,00
<b>Remoção de contêiner a bordo do navio (estiva)</b>				
Contêiner cheio	R\$ 260,00	R\$ 340,00	R\$ 260,00	R\$ 420,00
Contêiner vazio	R\$ 90,00	R\$ 145,00	R\$ 90,00	R\$ 145,00
<b>Remoção de contêiner via píer (estiva)</b>				
Contêiner cheio	R\$ 390,00	R\$ 585,00	R\$ 390,00	R\$ 585,00
Contêiner vazio	R\$ 135,00	R\$ 217,00	R\$ 135,00	R\$ 117,00
<b>Capatazia</b>				
Tarifa única por contêiner	R\$ 330,00		R\$ 170,00	
<b>Handling de contêiner (manuseio de entrada e saída no terminal)</b>				
Tarifa única por TEU	R\$ 50,00			
<b>Posicionamento de contêiner vazio (entrada e saída no terminal)</b>				
Tarifa única por TEU	R\$ 52,00			
<b>Taxa de entrada e saída de contêiner no terminal</b>				
<i>Gate in</i>			R\$ 50,00	
<i>Gate out</i>			R\$ 50,00	

Fonte: Operador Portuário, 2005.

## Anexo A5 – Dados técnicos do Porto Super Terminais

Tarifas pagas pelo cliente (importador ou exportador) ao terminal	Longo Curso		Cabotagem	
	Tarifa Normal	Tarifa Extra	Tarifa Normal	Tarifa Extra
<b>Armazenagem no longo curso (sobre o valor da carga - DI)</b>				
1º período: 15 dias a contar do início da descarga	0,50%			
2º Período	1,50%			
3º Período	3,00%			
4º Período	5,00%			
5º Período	7,00%			
6º Período	9,00%			
7º Período	11,00%			
8º Período	13,00%			
9º Período	15,00%			
<b>Armazenagem na cabotagem:</b>				
1º período: 10 dias			R\$ 50,00	
A partir do 2º período: os períodos são de 7 em 7 dias			R\$ 250,00	
3º período			R\$ 500,00	
4º período			R\$ 750,00	
5º período			R\$ 1.000,00	
6º período			R\$ 1.250,00	
7º período			R\$ 1.500,00	
8º período			R\$ 1.750,00	
9º período			R\$ 2.000,00	
<b>Outras Taxas Portuárias</b>				
Taxa de energia para contêiner refrigerado (por contêiner/dia)	R\$ 70,00		R\$ 70,00	
Taxa de seguro para contêiner/veículo (por contêiner)	R\$ 14,00		R\$ 10,00	
Pesagem (por contêiner)	R\$ 40,00		R\$ 40,00	
Infra-estrutura aquaviária (contêiner)	R\$ 22,00		R\$ 22,00	
ISPS code (contêiner)	R\$ 32,80		R\$ 32,80	
Utilização de serviço (por nota fiscal)	R\$ 4,00		R\$ 4,00	
Pedágio (por carreta)	R\$ 2,00			
Desova/ovação				
Contêiner de 20'	R\$ 170,00		R\$ 170,00	
Contêiner de 40'	R\$ 210,00		R\$ 210,00	
Transporte de contêineres vazios do terminal ao pátio de				

contêineres vazios				
Contêiner de 20'	R\$ 50,00		R\$ 50,00	
Contêiner de 40'	R\$ 100,00		R\$ 100,00	

Fonte: Operador Portuário, 2005.

## Anexo A6 – Dados técnicos do Porto Super Terminais

<b>Outras tarifas Operacionais-Superterminais</b>			
<b>Praticagem</b>			
Tonelagem bruta do navio	Itacoatiara/Manaus	Manaus/Coari**	Manaus/Tabatinga**
Até 10.000	R\$ 7.985,00	R\$ 16.424,00	R\$ 25.849,00
De 10.001 a 20.000	R\$ 9.437,00	R\$ 18.483,00	R\$ 27.908,00
De 20.001 a 30.000	R\$ 10.889,00	R\$ 20.542,00	R\$ 29.967,00
De 30.001 a 40.000	R\$ 12.340,00	R\$ 22.601,00	-
De 40.001 a 50.000	R\$ 15.679,00	-	-
De 50.001 a 75.000	R\$ 17.422,00	-	-
De 75.001 a 100.000	R\$ 19.164,00	-	-
Por trecho			
Obs: Existem multas contratuais para o não cumprimento dos horários estabelecidos. As tarifas acima são por trecho, ou seja, ida e volta multiplica-se o valor por 2. **As tarifas para Coari e Tabatinga estão mencionada apenas para informação.			
<b>Rebocadores</b>			
Tonelagem bruta do navio	Empresa A	Empresa B	
5.000 a 10.000	-	R\$ 4.568,20	Só para atracar ou desatracar/rebocador
10.001 a 20.000	R\$ 2.900,00	R\$ 4.796,35	Só para atracar ou desatracar/rebocador
Obs: Atração com luz natural usa-se 01 rebocador. À noite/madrugada usam-se 02.			
<b>Lancha p/ amarração</b>	R\$ 800,00 Para amarrar e desamarrar o navio por píer		
<b>Marinha do Brasil</b>	USD 1.500,00 Por navio - Taxa de utilização do farol		
<b>Despacho do navio</b>	Tarifa normal	Tarifa extra	
	R\$ 720,00	R\$ 1.080,00	
Obs: Existem outras pequenas despesas como cópias que são cobradas junto com despacho do navio. Normalmente somam R\$ 56,00.			
<b>Tradução do manifesto de carga</b>	R\$ 7,20 Por folha de manifesto		

Fonte: Operador Portuário, 2005.

## Anexos A7 – Dados técnicos do Porto de Manaus

Porto de Manaus	
Área.....	77.660,48 m2.
Área Flutuante.....	18.701,08 m2.
Área Total.....	96.361,56 m2.
Capacidade de Operação = 5 cargueiros simultaneamente.	–Capacidade de Desembarque de contêiner=22 p/h.
-Equipamentos utilizados: 3 fantuzzi stacker de 45 ton.; 01 Terex de 45 ton: 01 Top Loader Fantuzzi de 13 ton e um de 07 ton; 15 empilhadeiras de 15 ton; 01 Cábrea com cap. Para 100 ton.	
Profundidade do canal de acesso.....	13,5m
Profundidade do Cais na Vazante (área externa).....	18,0m
Profundidade do Cais na enchente (área externa).....	35,0m
Extensão de Cais acostável :	
- Fixo Paredão.....	289,45m
- Plataforma.....	304,19m
Flutuante Roadway.....	8.010,04 m2.
Armazém Área Útil.....	17.562,94 m2
Pátio Terminal de Contêiner...21.406 m2	
Paredão.....	18.747.18 m2
Área Flutuante.....	17.627,04 m2
Pontes (02) de acesso aos flutuantes com capacidade para 70 toneladas.	
Diversos: Rede de água potável de 100mm para abastecimento de navios	
DADOS TÉCNICOS DO CAIS FLUTUANTE DO ROADWAY (carga containerizada e embarque e desembarque de passageiros da navegação regional e internacional)	
-Comprimento.....	353,94 m
-Largura.....	(253,00x24,00) + (100,94x19,20)
-Área.....	8.010,04 m2.
Flutuante anexo ao Roadway	
-Comprimento.....	35 m
-Largura.....	20 m
-Área.....	700 m2.
DADOS TÉCNICOS DO CAIS FLUTUANTE DAS TORRES (Destinado somente à carga)	
-Comprimento Externo.....	363,69 m
-Comprimento Interno.....	337,00 m
-Largura.....	19,20 m
-Área.....	6.982,84 m2.
Pátios: -Paredão.....18.747,18 m2.	
-Terminal de Contêineres.....154 x 139 = 21.406 m2.	
-TOTAL..... = 40.153,15M2	
ÁREA COBERTAS:	

-Armazéns no. 23.....	2.166,30 m2
-Armazéns no. 20.....	1.476,88 m2
-Armazéns no. 0, 3 e 4.....	7.967,92 m2
TOTAL.....	=17.562,94 m2

Fonte: Administração do Porto de Manaus, 2005.

## Anexos A8 – Custos Praticados no Porto de Manaus

Custos Praticados no Porto de Manaus (CAP)		
PERÍODO	PRAZO	VALOR R\$
1º	<b>PRIMEIROS 10 DIAS</b>	<b>50,00</b>
	<b>DO 11º A 15º DIA</b>	<b>75,00</b>
2º	30 DIAS	150,00
3º	45 DIAS	225,00
4º	60 DIAS	300,00
5º	75 DIAS	375,00
OUTROS CUSTOS PRATICADOS NO PORTO		
DESCRIÇÃO	VALOR R\$	
<b>Rebocadores</b>	<b>terceirizado (ocidental)</b>	
<b>Fornecimento de Água</b>	<b>5,00 m3</b>	
<b>Recolhimento de Lixo</b>	<b>não cobramos</b>	
<b>Guindaste (1 a 5 Ton)</b>	<b>não temos</b>	
<b>Manobra de espias (atracação / desatracação)</b>	<b>Terceirizado</b>	
<b>Localização e instalação de telefones</b>	<b>não cobramos</b>	
<b>Utilização do Cais</b>	<b>não cobramos</b>	
<b>Banheiro Químicos</b>	<b>não temos</b>	
<b>Segurança Portuária</b>	<b>não cobramos</b>	
<b>Retirada de Águas servidas</b>	<b>não temos</b>	
<b>Barreiras Flutuantes</b>	<b>não cobramos</b>	
<b>Agenciamento</b>	<b>não fazemos</b>	
<b>Energia Elétrica</b>	<b>0,89 kw/h</b>	
<b>Custo do metro linear do comprimento da embarcação</b>	<b>não cobramos</b>	

Fonte: Administração do Porto de Manaus, 2005.

## Anexo A9 – Alíquotas de Produtos Petroquímicos e Afins Selecionados

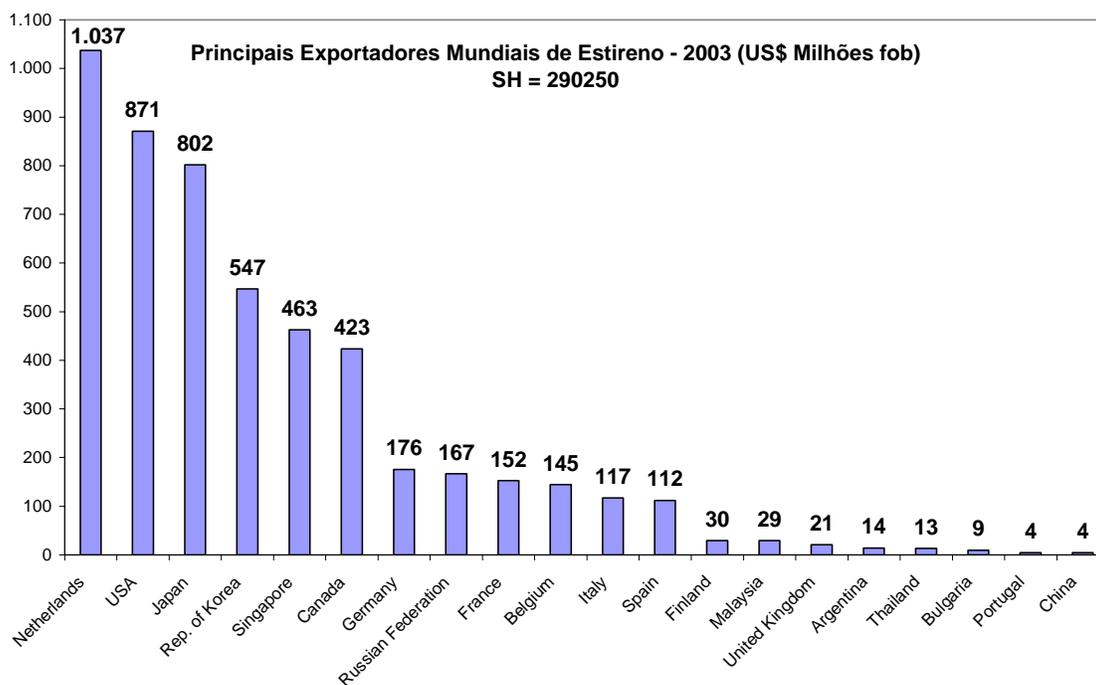
NCM Código	Descrição	Alíquota (%)	
		IPI	TEC
METANOL			
2905.11.00	Metanol (álcool metílico)	0	12
AMÔNIA (NCM = 2814.20.00), ADUBOS OU FERTILIZANTES (NCM = CAP. 31)			
2814.20.00	Amoníaco em solução aquosa (amônia)	0	4
3101.00.00	ADUBOS OU FERTILIZANTES DE ORIGEM ANIMAL OU VEGETAL, MESMO MISTURADOS ENTRE SI OU TRATADOS QUIMICAMENTE; ADUBOS OU FERTILIZANTES RESULTANTES DA MISTURA OU DO TRATAMENTO QUÍMICO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL OU VEGETAL	NT	4
31.02	ADUBOS OU FERTILIZANTES MINERAIS OU QUÍMICOS, NITROGENADOS		
3102.10	-Uréia, mesmo em solução aquosa		
3102.10.10	Com teor de nitrogênio superior a 45%, em peso	0	6
3102.10.90	Outra	NT	6
3102.2	-Sulfato de amônio; sais duplos e misturas de sulfato de amônio e nitrato de amônio		
3102.21.00	--Sulfato de amônio	NT	4
3102.29	--Outros		
3102.29.10	Sulfonitrato de amônio	NT	0
3102.29.90	Outros	NT	0
3102.30.00	-Nitrato de amônio, mesmo em solução aquosa	NT	0
3102.40.00	-Misturas de nitrato de amônio com carbonato de cálcio ou com outras matérias inorgânicas desprovidas de poder fertilizante	NT	0
3102.50	-Nitrato de sódio		
3102.50.1	Natural		
3102.50.11	Com teor de nitrogênio não superior a 16,3%, em peso	NT	0
3102.50.19	Outro	NT	0
3102.50.90	Outro	NT	0
	Ex 01 - Com teor de nitrogênio superior a 16,3%, em peso	0	0
3102.60.00	-Sais duplos e misturas de nitrato de cálcio e nitrato de amônio	NT	0
3102.70.00	-Cianamida cálcica	NT	0
	Ex 01 - Com teor de nitrogênio superior a 25%, em peso	0	0
3102.80.00	-Misturas de uréia com nitrato de amônio em soluções aquosas ou amoniacaais	NT	4
3102.90.00	-Outros, incluídas as misturas não mencionadas nas subposições precedentes	NT	0
31.03	ADUBOS OU FERTILIZANTES MINERAIS OU QUÍMICOS, FOSFATADOS		
3103.10	-Superfosfatos		
3103.10.10	Com teor de pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) não superior a 22%, em peso	NT	6
3103.10.20	Com teor de pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) superior a 22% mas não superior a 45%, em peso	NT	6
3103.10.30	Com teor de pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) superior a 45%, em peso	NT	6
3103.20.00	-Escórias de desfosforação	NT	0
3103.90	-Outros		
3103.90.1	Hidrogeno-ortofosfato de cálcio		
3103.90.11	Com teor de pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) não superior a 46%, em peso	NT	0
3103.90.19	Outros	NT	0
3103.90.90	Outros	NT	0
31.04	ADUBOS OU FERTILIZANTES MINERAIS OU QUÍMICOS, POTÁSSICOS		
3104.10.00	-Carnalita, silvinita e outros sais de potássio naturais, em bruto	NT	0
3104.20	-Cloreto de potássio		
3104.20.10	Com teor de óxido de potássio (K <sub>2</sub> O) não superior a 60%, em peso	NT	0
3104.20.90	Outros	NT	0
3104.30	-Sulfato de potássio		
3104.30.10	Com teor de óxido de potássio (K <sub>2</sub> O) não superior a 52%, em peso	NT	0
3104.30.90	Outros	0	6
3104.90	-Outros		
3104.90.10	Sulfato duplo de potássio e magnésio, com teor de óxido de potássio (K <sub>2</sub> O) superior a 30%, em peso	0	6
3104.90.90	Outros	NT	0
31.05	ADUBOS OU FERTILIZANTES MINERAIS OU QUÍMICOS, CONTENDO DOIS OU TRÊS DOS SEGUINTE ELEMENTOS FERTILIZANTES: NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO; OUTROS ADUBOS OU FERTILIZANTES; PRODUTOS DO PRESENTE CAPÍTULO APRESENTADOS EM TABLETES OU FORMAS SEMELHANTES, OU AINDA EM EMBALAGENS COM PESO BRUTO NÃO		

	SUPERIOR A 10kg		
3105.10.00	-Produtos do presente Capítulo apresentados em tabletes ou formas semelhantes, ou ainda em embalagens com peso bruto não superior a 10kg	NT	6
	Ex 01 - Nitrato de sódio com teor de nitrogênio superior a 16,3%, em peso	0	
	Ex 02 - Cianamida cálcica com teor de nitrogênio superior a 25%, em peso	0	
	Ex 03 - Sulfato de potássio com teor de óxido de potássio (K <sub>2</sub> O) superior a 52%, em peso	0	
	Ex 04 - Sulfato duplo de magnésio e potássio com teor de óxido de potássio (K <sub>2</sub> O) superior a 30%, em peso	0	
3105.20.00	-Adubos ou fertilizantes minerais ou químicos, contendo os três elementos fertilizantes: nitrogênio, fósforo e potássio	NT	6
3105.30	-Hidrogeno-ortofosfato de diamônio (fosfato diamônico ou diamoniaco)		6
3105.30.10	Com teor de arsênio superior ou igual a 6mg/kg	NT	6
3105.30.90	Outros	NT	6
3105.40.00	-Diidrogeno-ortofosfato de amônio (fosfato monoamônico ou monoamoniaco), mesmo misturado com hidrogeno-ortofosfato de diamônio (fosfato diamônico ou diamoniaco)	NT	6
3105.5	-Outros adubos ou fertilizantes minerais ou químicos, contendo os dois elementos fertilizantes: nitrogênio e fósforo		
3105.51.00	--Contendo nitratos e fosfatos	NT	4
3105.59.00	--Outros	NT	4
3105.60.00	-Adubos ou fertilizantes minerais ou químicos, contendo os dois elementos fertilizantes: fósforo e potássio	NT	4
3105.90	-Outros		
3105.90.1	Nitrato de sódio potássico		
3105.90.11	Com teor de nitrogênio não superior a 15%, em peso, e de óxido de potássio (K <sub>2</sub> O) não superior a 15%, em peso	NT	0
3105.90.19	Outros	NT	0
3105.90.90	Outros	NT	4
POLÍMEROS DE ETILENO, EM FORMAS PRIMÁRIAS (NCM = 39.01)			
39.01	POLÍMEROS DE ETILENO, EM FORMAS PRIMÁRIAS		
3901.10	-Polietileno de densidade inferior a 0,94		
3901.10.10	Linear	5	14
3901.10.9	Outros		
3901.10.91	Com carga	5	14
3901.10.92	Sem carga	5	14
3901.20	-Polietileno de densidade igual ou superior a 0,94		
3901.20.1	Com carga		
3901.20.11	Vulcanizado, de densidade superior a 1,3	5	2
3901.20.19	Outros	5	14
3901.20.2	Sem carga		
3901.20.21	Vulcanizado, de densidade superior a 1,3	5	2
3901.20.29	Outros	5	14
3901.30	-Copolímeros de etileno e acetato de vinila		
3901.30.10	Nas formas previstas na Nota 6 a) deste Capítulo	5	14
3901.30.90	Outros	5	14
3901.90	-Outros		
3901.90.10	Copolímeros de etileno e ácido acrílico	5	14
3901.90.20	Copolímeros de etileno e monômeros c/ radicais carboxílicos, incl. c/ metacrilato de metila ou acrilato de metila como 3º monômero	5	14
3901.90.30	Polietileno clorossulfonado	5	2
3901.90.40	Polietileno clorado	5	2
3901.90.90	Outros	5	14
POLÍMEROS DE ESTIRENO, EM FORMAS PRIMÁRIAS (NCM = 39.03)			
39.03	POLÍMEROS DE ESTIRENO, EM FORMAS PRIMÁRIAS		
3903.1	-Poliestireno		
3903.11	--Expansível		
3903.11.10	Com carga	5	14
3903.11.20	Sem carga	5	14
3903.19.00	--Outros	5	14
3903.20.00	-Copolímeros de estireno-acrilonitrila (SAN)	5	14

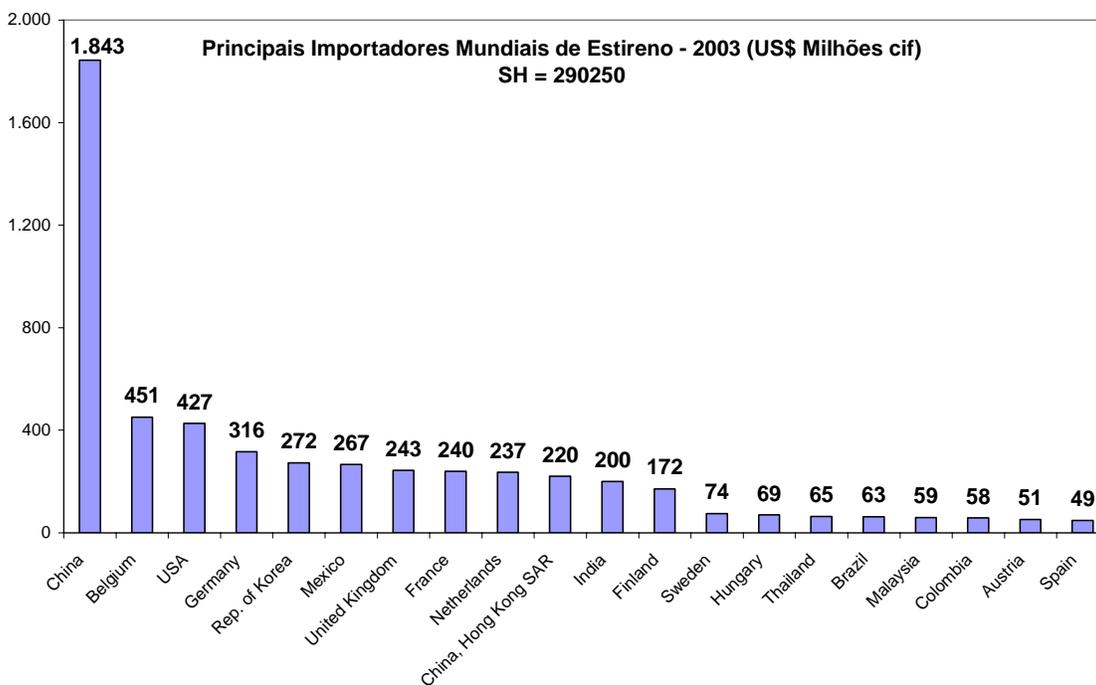
3903.30	-Copolímeros de acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS)		
3903.30.10	Com carga	5	14
3903.30.20	Sem carga	5	14
3903.90	-Outros		
3903.90.10	Copolímeros de metacrilato de metilbutadieno-estireno (MBS)	5	14
3903.90.90	Outros	5	14
LISTAGEM PADRÃO DE INSUMOS DO PRODUTO RESINA POLIESTIRENO (NCM = 3903.19.00) NA SUFRAMA			
2710.19.91	Óleo de parafina	0	4
2818.20.90	Alumina ativada	0	2
2902.50.00	Monômero de estireno	0	10
2902.60.00	Etilbenzeno	0	2
2902.90.90	Mistura de isômeros de dibenziltolueno	0	2
2915.70.31	Sal de ácido esteárico de zinco	0	12
3204.17.00	Pigmento orgânico em pó	0	14
3215.11.00	Tinta de impressão preta	0	14
3812.30.29	Preparação antioxidante para plástico - butilato hidroxil tolueno	10	14
3814.00.00	Solvente orgânico composto de metil etil cetona	10	14
4002.20.90	Borracha de polibutadieno, em forma primária (não misturado com outras substâncias)	5	12
9602.00.90	Preparação antioxidante para plástico - butilato hidroxil tolueno	0	18
9602.00.90	Estearina	0	18
ESTIRENO E BENS INTERMEDIÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO ETILBENZENO			
2901.21.00	Etileno	0	2
2902.20.00	Benzeno	0	4
2902.50.00	Estireno	0	10

Fonte: MF/SRF e MDIC.

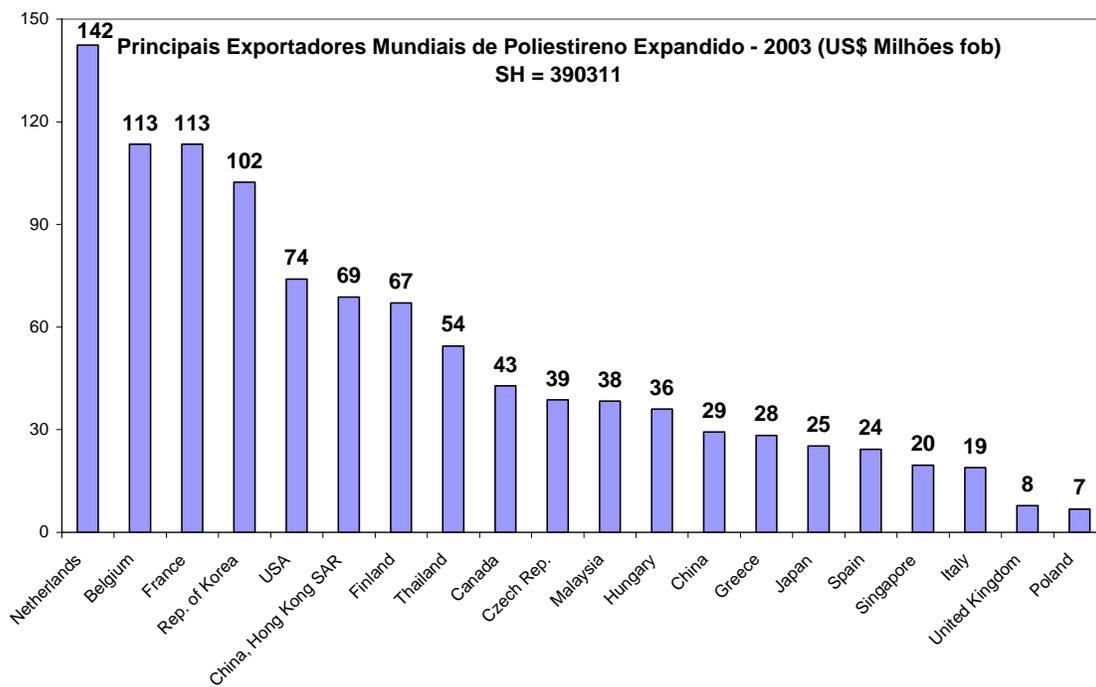
## A 10 – Dimensão Fiscal



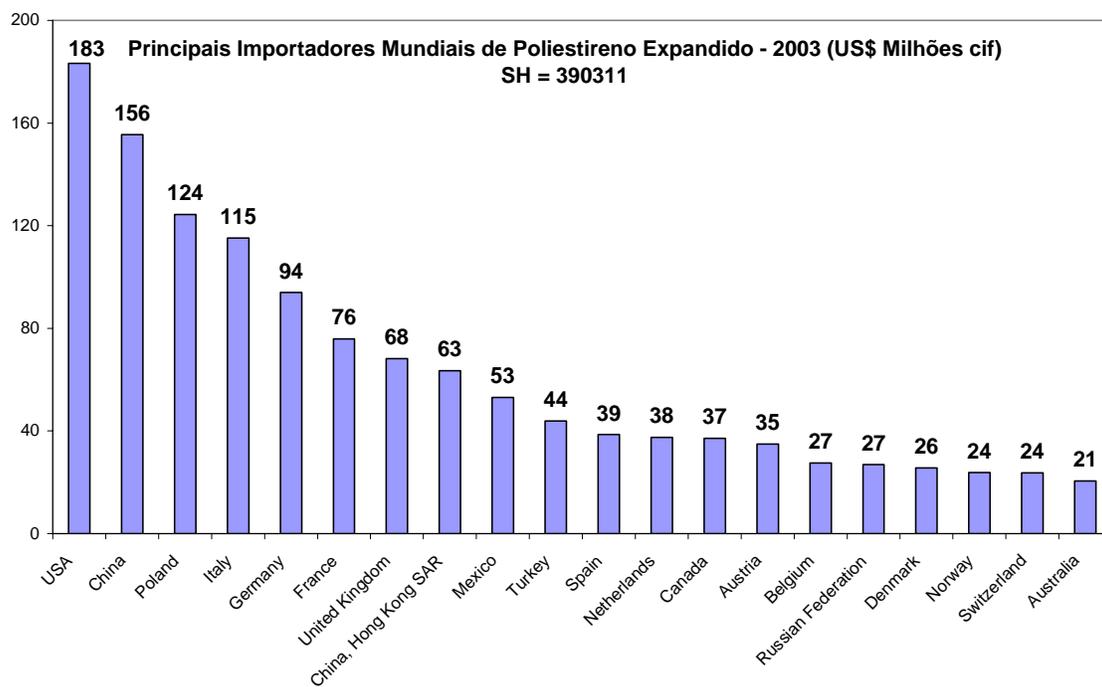
Fonte: Elaboração própria, a partir do banco de dados do COMTRADE da ONU.



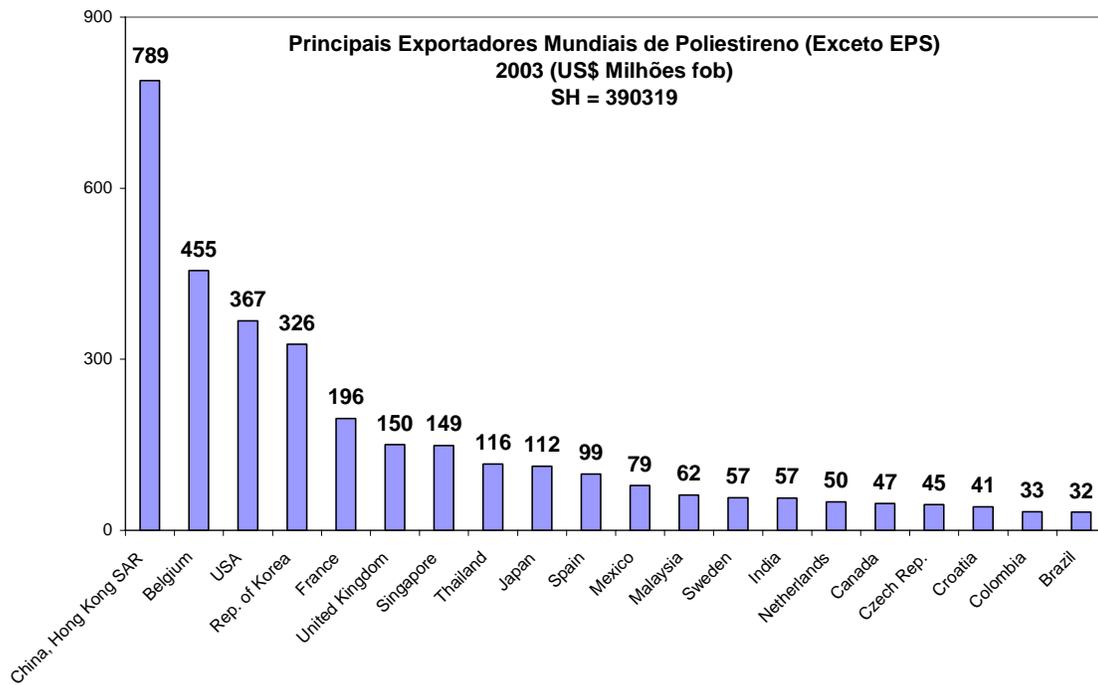
Fonte: Elaboração própria, a partir do banco de dados do COMTRADE da ONU.



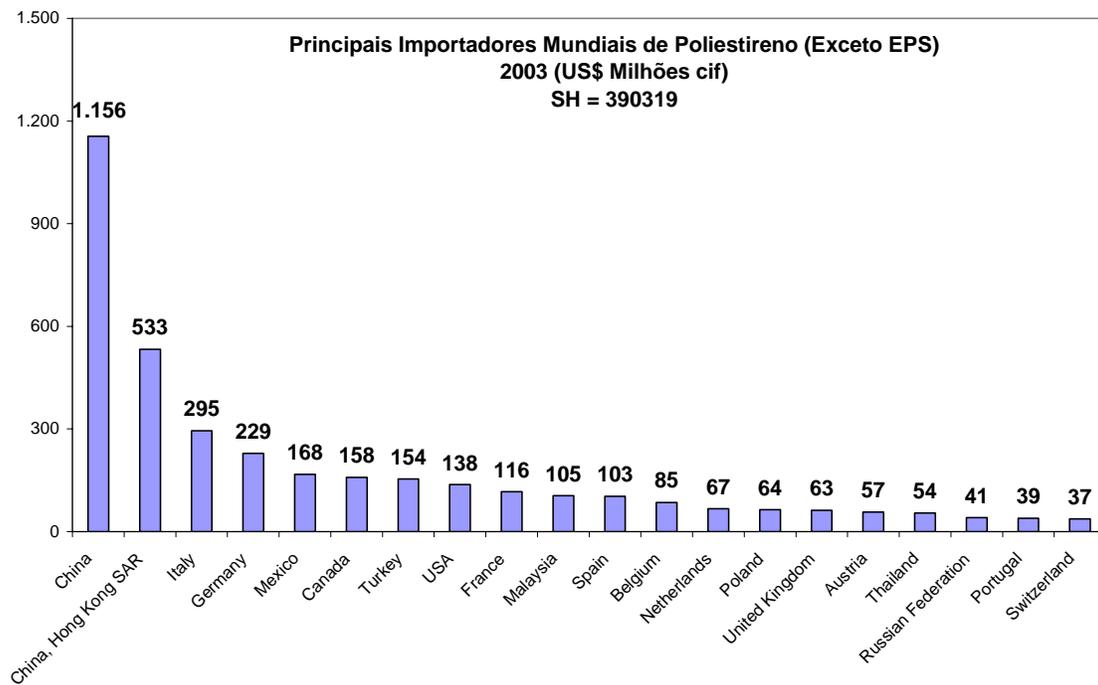
Fonte: Elaboração própria, a partir do banco de dados do COMTRADE da ONU.



Fonte: Elaboração própria, a partir do banco de dados do COMTRADE da ONU.



Fonte: Elaboração própria, a partir do banco de dados do COMTRADE da ONU.



Fonte: Elaboração própria, a partir do banco de dados do COMTRADE da ONU.



Comparando-se essa capacidade com o máximo possível, aquela que for a menor será utilizada no próximo passo. O próximo passo consiste na comparação do resultado anterior com o potencial do mercado externo, definido como o potencial de exportação do produto para o mercado internacional. Mais uma vez aquele que for menor prevalecerá.

No caso dos estirênicos e da amônia/uréia, ao final do procedimento, confrontou-se os resultados obtidos para verificação sobre a disponibilidade de matéria-prima dentro da cadeia (uma vez que uma unidade fornece matéria-prima para as outras).

## Anexo 12 – Detalhamento do cálculo de capacidades dos Estirênicos

<b>EPS</b>				
Escala Mín Competitiva (kt/a)	45			
Escala Máx Competitiva (kt/a)	340			
Importações (kt/a)	50			
Mercado Potencial (kt/a)	50			
M1 (Importações + Merc Pot) =	100			
Potencial de Exportação (kt/a)	30			
M2 (M1 + Potencial Export) =	130			
<b>Capacidade Mínima Local (kt/a)</b>	<b>45</b>			
<b>Capacidade Máxima Local (kt/a)</b>	<b>130</b>			
<b>OS</b>				
Escala Mín Competitiva (kt/a)	90			
Escala Máx Competitiva (kt/a)	750			
Importações (kt/a)	30			
Mercado Potencial (kt/a)	60			
M1 (Importações + Merc Pot) =	90			
Potencial de Exportação (kt/a)	30			
M2 (M1 + Potencial Export) =	120			
<b>Capacidade Mínima Local (kt/a)</b>	<b>90</b>			
<b>Capacidade Máxima Local (kt/a)</b>	<b>120</b>			
<b>ESTIRENO vendido como produto final</b>				
Importações (kt/a)	120			
Mercado Potencial (kt/a)	110			
M1 (Importações + Merc Pot) =	230			
Potencial de Exportação (kt/a)	80			
M2 (M1 + Potencial Export) =	310			
Venda Mínima Local (kt/a)	230			
Venda Máxima Local (kt/a)	310			
<b>COMPLEXO DO ESTIRENO</b>				
		Estireno	PS	EPS
Cap. Mínima Planta Estireno (kt/a)	365	230	90	45
	560	310	120	130

Cap. Máxima Planta Estireno (kt/a)				
Escala Mín Competitiva Estireno (kt/a)	278			
Escala Máx Competitiva Estireno (kt/a)	770			
	<b>Estireno Total</b>	<b>Estireno p venda</b>	<b>PS</b>	<b>EPS</b>
Cap. Mínima Planta Estireno (kt/a)	365	230	90	45
Cap. Máxima Planta Estireno (kt/a)	560	310	120	130
<b>Necessidade de Matéria Prima</b>				
Etilbenzeno (kt/a) Min	372			
Etilbenzeno (kt/a) Max	571			
Eteno min (kt/a)	97		Máximo fornecido pelo GN =	215
Eteno max (kt/a)	148		Otdade GN (mil m3/d) =	5.000
Benzeno min (kt/a)	270			
Benzeno max (kt/a)	414			

### Anexo 13 – Detalhamento do cálculo de capacidades de Amônia

Gás Disponível (mil m3/d)	5.000		
Fator de conversão (m3/d GN - t/d Amônia) =	1,042		
<b>Uréia</b>			
Escala Mín Competitiva (t/d)	1.301	475	kt/a
Escala Máx Competitiva (t/d))	4.740	1.730	kt/a
Importações (t/d)	1.860		
Mercado Potencial (t/d)	-		
M1 (Importações + Merc Pot) =	1.860		
Potencial de Exportação (t/d)	-		
M2 (M1 + Potencial Export) =	1.860		
Capacidade Mínima Local (t/d)	1.301		
Capacidade Máxima Local (t/d)	1.860		
<b>Amônia</b>			
Fator de Conversão (t/d Uréia/t/d Amônia)	0,5667		
Necessidade de Amônia Min (t/d)	737		
Necessidade de Amônia Max (t/d)	1.054		
Escala Mín Competitiva (t/d)	904	330	kt/a
Escala Máx Competitiva (t/d)	4.384	1.600	kt/a
Produção Máxima Possível (t/d)	5.208		
Teste Min =	904		
Teste Max =	4.384		
Importações (t/d)	1.000		
Mercado Potencial (t/d)	1.000		
M1 (Importações + Merc Pot) =	2.000		
Potencial de Exportação (t/d)	600		
M2 (M1 + Potencial Export) =	2.600		
<b>Capacidade Mínima Local (t/d)</b>	<b>904</b>		
<b>Capacidade Máxima Local (t/d)</b>	<b>2.600</b>		
Amônia Comercializada Min (t/d)	167		
Amônia Comercializada Máx (t/d)	1.546		
<b>Uréia Correção</b>			
Escala Mín Competitiva (t/d)	1.301		
Escala Máx Competitiva (t/d))	1.860		
Importações (t/d)	6.000		
Mercado Potencial (t/d)	-		
M1 (Importações + Merc Pot) =	6.000		
Potencial de Exportação (t/d)	-		
M2 (M1 + Potencial Export) =	6.000		
<b>Capacidade Mínima Local (t/d)</b>	<b>1.301</b>		
<b>Capacidade Máxima Local (t/d)</b>	<b>1.860</b>		

## Anexo 14 – Detalhamento do cálculo de capacidades do Metanol

Gás Disponível (mil m <sup>3</sup> /d)	5.000		
Fator de conversão (m <sup>3</sup> /d GN - t/d Metanol)	1,0031511		
<b>Metanol</b>			
Escala Mín Competitiva (t/d)	411	150	kt/a
Escala Máx Competitiva (t/d)	4.658	1.700	kt/a
Produção Máxima Possível (t/d)	5.016	1.831	
Teste Min =	411		
Teste Max =	4.658		
Importações (t/d)	1.000		
Mercado Potencial (t/d)	1.000		
M1 (Importações + Merc Pot) =	2.000		
Potencial de Exportação (t/d)	750		
M2 (M1 + Potencial Export) =	2.750		
<b>Capacidade Mínima Local (t/d)</b>	<b>411</b>		
<b>Capacidade Máxima Local (t/d)</b>	<b>2.750</b>		

## Anexo B – Documentos Recebidos

### Anexo B1 – Petrobras

																					
<b>UN – REMAN 00227/05</b>																					
Manaus, 01 de dezembro de 2005.																					
Ilma. Sr <sup>a</sup> . FLÁVIA SKROBOT BARBOSA GROSSO Superintendente																					
Assunto: Resposta do ofício de número 6895 / GABIN.SUB.																					
Em resposta ao Ofício SUFRAMA n. 6895/GABIN.SUP, datado em 13 de setembro de 2005, informamos abaixo os dados técnicos solicitados para utilização na modelagem / simulação de projetos produtivos petroquímicos.																					
1) Volume de nafta produzido na REMAN = 70.000 m <sup>3</sup> / mês. A composição da nafta é a seguinte:																					
<table border="1"><thead><tr><th>NOME COMPLETO DO ENSAIO</th><th>Resultado</th><th>Unidade</th></tr></thead><tbody><tr><td>OLEFINICOS</td><td>1,0</td><td>% volume</td></tr><tr><td>PARAFINICOS</td><td>68,5</td><td>% volume</td></tr><tr><td>NAFTENICOS + AROMATICOS</td><td>30,5</td><td>% volume</td></tr><tr><td>DENSIDADE RELATIVA A 20/4 GC</td><td>0,70</td><td></td></tr></tbody></table>	NOME COMPLETO DO ENSAIO	Resultado	Unidade	OLEFINICOS	1,0	% volume	PARAFINICOS	68,5	% volume	NAFTENICOS + AROMATICOS	30,5	% volume	DENSIDADE RELATIVA A 20/4 GC	0,70							
NOME COMPLETO DO ENSAIO	Resultado	Unidade																			
OLEFINICOS	1,0	% volume																			
PARAFINICOS	68,5	% volume																			
NAFTENICOS + AROMATICOS	30,5	% volume																			
DENSIDADE RELATIVA A 20/4 GC	0,70																				
2) O volume de GLP produzido pela unidade de FCC é de 60 toneladas / dia e apresenta a seguinte composição:																					
<table border="1"><thead><tr><th>Ensaio</th><th>Resultado</th><th>Unidade</th></tr></thead><tbody><tr><td>ETANO/ETENO</td><td>0,05</td><td>% volume</td></tr><tr><td>PROPANO/PROPENO</td><td>31,58</td><td>% volume</td></tr><tr><td>BUTANO/BUTENO</td><td>67,71</td><td>% volume</td></tr><tr><td>PENTANO</td><td>0,91</td><td>% volume</td></tr><tr><td>DENS. 20/4 GC</td><td>0,562</td><td></td></tr><tr><td>PESO MOLECULAR MEDIO</td><td>52,69</td><td></td></tr></tbody></table>	Ensaio	Resultado	Unidade	ETANO/ETENO	0,05	% volume	PROPANO/PROPENO	31,58	% volume	BUTANO/BUTENO	67,71	% volume	PENTANO	0,91	% volume	DENS. 20/4 GC	0,562		PESO MOLECULAR MEDIO	52,69	
Ensaio	Resultado	Unidade																			
ETANO/ETENO	0,05	% volume																			
PROPANO/PROPENO	31,58	% volume																			
BUTANO/BUTENO	67,71	% volume																			
PENTANO	0,91	% volume																			
DENS. 20/4 GC	0,562																				
PESO MOLECULAR MEDIO	52,69																				
																					
REFINARIA ISAAC SABBÁ - UN REMAN Rua Rio Quixote, 01 - Vila Buriti - Distrito Industrial CEP - 96.011-970 - Manaus - Amazonas - Brasil																					



**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.**  
**PETROBRAS**

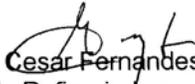
- 3) A produção média total de GLP na REMAN é de 230 toneladas/dia e apresenta a seguinte composição:

Ensaio	Resultado	Unidade
ETANO/ETENO	0,07	% volume
PROPANO/PROPENO	31,22	% volume
BUTANO/BUTENO	67,77	% volume
PENTANO	0,94	% volume
DENS. 20/4 GC	0,562	
PESO MOLECULAR MEDIO	52,95	

- 4) Todo o condensado produzido nas UPGNs de Urucu é incorporado ao petróleo Urucu. Portanto, ao destilarmos o petróleo Urucu na REMAN, o condensado é retirado na corrente de nafta petroquímica.

Informações adicionais colocam a disposição o Gerente de Otimização Engº. Luiz Carlos, telefone: (92) 3616-4102.

Atenciosamente,

  
Augusto Cesar Fernandes de Carvalho  
Gerente Geral da Refinaria Isaac Sabbá / UN-REMAN



Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Ministério de Minas e Energia



Manaus-AM, 16/11/05

Ofício no.160/SUREG-MA/2005

*A COGEC: 21/11/05*

Prezado Senhor,

Em resposta ao Ofício 8.250/2005 da SUFRAMA em 14/11/2005, temos a informar que: No Estado do Amazonas existem dois conhecidos depósitos de silvinita pertencentes a uma mesma bacia salina, quais sejam: Fazendinha e Arari, localizadas respectivamente nos municípios de Nova Olinda do Norte e Itacoatiara. Os depósitos distam, em linha reta, aproximadamente 130 km de Manaus e por via fluvial, de 200 a 220 km pelos rios Amazonas e Madeira. As reservas desses depósitos encontram-se assim calculadas:

Local	Medida (t)	K <sub>2</sub> O (%)	Contido (t)	Indicada (t)	Inferida (t)
Fazendinha	699.026.000	24,39	170.492.441	45.380.000	86.690.000
Arari	246.050.000	20,91	51.449.050	17.640.000	63.530.000

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro – DNPM (2001) e Sumário Mineral Brasileiro (DNPM 2005)

As pesquisas, que culminaram com o bloqueio dessas reservas foram efetuadas pela PETROMISA na década de 80. Com sua extinção, os direitos minerários passaram a pertencer à PETROBRÁS. A silvinita encontra-se entre 980 m e 1.130m de profundidade e apresenta espessura média de 2,7 metros. Considera-se um bem mineral estratégico para o desenvolvimento da agricultura não só do Estado do Amazonas, mas de todo o país, haja vista sua localização privilegiada em termos de Região Amazônica. Assim, o minério pode chegar facilmente ao grande consumidor no centro-oeste brasileiro usando-se a hidrovia do Madeira; aos estados de Roraima e Pará e, quiçá, aos centros internacionais pelo rio Amazonas/océano Atlântico. Outro fator que acena para o aproveitamento desse jazimento a curto/médio prazo é a necessidade do Brasil produzir mais potássio para o consumo interno. No ano de 2004 o Brasil produziu apenas 10% de suas necessidades (403.080 toneladas) e importou dez vezes mais (4.090.026 toneladas), dispendendo nessa transação cerca de 1,0 bilhão de dólares em divisas. Em audiência pública sobre a silvinita, ocorrida na cidade de Itacoatiara nos dias 10 e 11 do corrente, tivemos a informação do Dr. Cláudio Scliar, Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia, que a PETROBRÁS fará uma licitação pública para a transferência dos direitos minerários desse jazimento até o dia 31/12/2005.

Atenciosamente,  
  
 Daniel Borges Nava  
 Superintendente Regional da CPRM-Manaus

Ilmo Sr.  
 Dr. Oldemar Ianck  
 Superintendente da SUFRAMA em exercício  
 NESTA

c.c.: GEREMI/Sup. Silvio Riker/arq.

*de Ordem ao Dr. Cláudio Scliar*  
 25/11/05

COGEC/SUP  
 EM 21/11/05  
 HORA 10:30

RECEBIDO CPR  
 Em 17.11.05  
 Hora: 15:15

Manaus-AM,  
18/11/05

Ofício nº 161/SUREG-MA/2005

A COGEC  
21/11/05  
Oldemar Ianck  
Superintendente Adjunto de I. e R.

Prezado Senhor,

Em referência ao Ofício 160/SUREG-MA/05 de 16/11/05, no que se refere a Tabela de Reservas de Potássio das áreas Fazendinha e Arari, estamos encaminhando sua atualização conforme Diário Oficial da União – D.O.U.

Local	Medida (t)	K <sub>2</sub> O (%)	Indicada (t)	K <sub>2</sub> O (%)	Inferida (t)	K <sub>2</sub> O (%)
Fazendinha	493.005.000	16,79	-	-	-	-
Arari	446.300.000	18,32 – 21,57	63.020.000	20,47 – 20,48	150.220.000	16,41 – 20,19

Fonte: DNPm – 8º Distrito – D.O.U. referente aos relatórios de pesquisa aprovados

Atenciosamente,

  
Daniel Borges Nava  
Superintendente Regional da CPRM-Manaus

Ilmo Sr.  
Dr. Oldemar Ianck  
Superintendente da SUFRAMA em exercício  
NESTA

18.11.05  
17:30  
Eubens

COGEC/SUP  
EM 21/11/05  
HORA 11:00  
  
Ivanildo de O. Alves

15 14 13 12 11 10 09 08 07 06 05 04 03 02 01 00



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - XIV REGIÃO**

Estados: Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima

OF. CRQ-XIV nº. 0062/2006

Manaus, 11 de Janeiro de 2006.

**Anexo B3 – Conselho Regional de Química – XIV Região**

**A: COORDENAÇÃO DE ESTUDO DE VIABILIDADE DO PÓLO  
PETROQUÍMICO - SUFRAMA**

**DO: PRESIDENTE DO CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – XIV REGIÃO**

Prezado Sr.,

Recebemos algumas informações de Conselhos Regionais de Química de localidades em que existem há algum tempo pólos petroquímicos em que utilizam produtos que poderão ser uma realidade com o aproveitamento do gás de Urucu/AM. Mediante as informações recebidas, filtramos o seguinte:

Em um dos pólos ocorre uma divisão entre as empresas, sendo elas classificadas em Primeira Geração, que produz para as empresas da Segunda Geração e conseqüentemente para as de Terceira Geração.

1) O Pólo Petroquímico do Sul possui infra-estrutura em termos de logística para fins de deslocamento de produtos e matérias-primas por via rodoviária, hidroviária e por tubovias, sendo a nafta enviada por tubovia. A produção excedente é exportada em grande parte via hidroviária.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - XIV REGIÃO**

Estados: Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima

OF. CRQ-XIV nº. 0062/2006

Manaus, 11 de Janeiro de 2006.

2) Para fins de suporte às atividades de tratamento de efluentes líquidos, chamado de SITEL, administrado pelo Governo do Estado. Todo esse sistema tem um suporte analítico adequado, para fins de controle da eficiência do tratamento e monitoramento das condições ambientais da área de influencia do sistema.

3) Devido à natureza das atividades desenvolvidas em um pólo petroquímico, estes conhecimentos são essenciais para a condução dos processos existentes, sendo os mesmos de domínio dos engenheiros químicos, de preferência com a devida especialização, nesse caso, Engenharia de Processamento Petroquímico. Estes profissionais vem a se constituir nos condutores dos processos internos, seja em termos de projeto como de operação, otimização e melhoria, devido ao elevado nível de conhecimento das inter-relações químicas e físico-químicas existentes entre os materiais processados, nas várias etapas de reação e das operações unitárias existentes, para separação e purificação dos produtos.

Somados a estes profissionais existe espaço de trabalho para os demais profissionais da química, em três áreas importantes, quais seja, a operação, os laboratórios e o cuidado com o meio ambiente. Na operação dos processos petroquímicos são utilizados profissionais com formação básica a nível técnico, sendo a maioria formada pela própria empresa contratante através de curso de formação interna, visto tratar-se de uma área bastante específica e especialista. Todas as especialidades, sendo de técnico ou de engenheiros, eles são profissionais da área de química.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
**CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - XIV REGIÃO**

Estados: Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima

OF. CRQ-XIV nº. 0062/2006

Manaus, 11 de Janeiro de 2006.

No campo de trabalho ligado as questões ligadas ao meio ambiente, o profissional da química encontrará um espaço muito rico de oportunidades para sua atuação. Nesse pólo, as empresas além da estrutura interna necessária para trabalhar nas questões de saúde e meio ambiente, encontram no órgão estadual de proteção ao meio ambiente, um aliado no diligenciamento das atividades de suporte e controle ambiental, onde se encontram alocados vários profissionais da química em atuação permanente.

Como fontes de consulta, citamos abaixo os sites das empresas que podem vir a ajudar no aprofundamento de alguns conhecimentos mais específicos.

Copesul: <http://www.copesul.com.br/>

DSM Elastômeros: <http://www.dsmsa.com.br>

Innova: <http://www.innova.ind.br/site2004/>

Ipiranga Petroquímica: <http://www.ipq.com.br>

Braskem: <http://www.braskem.com.br/>

Oxitenó: <http://www.oxiteno.com.br/>

Esperamos poder contribuir mais com este trabalho para podermos firmar nossa parceria a fim de consolidar a presença do profissional de nosso Estado nos empreendimentos que poderão a vir se estabelecer em nossa cidade.

Atenciosamente,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
**CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - XIV REGIÃO**

Estados: Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima

OF. CRQ-XIV nº. 0062/2006

Manaus, 11 de Janeiro de 2006.

**Prof. AVELINO PEREIRA CUELLO**  
**PRESIDENTE DO CRQ – XIV REGIÃO**

Ao

Ilmo. Sr.

**PROF. DR. ALEXANDRE RIVAS**

Coordenação do Estudo de Viabilidade do Pólo Petroquímico no Amazonas

Rua Ministro João Gonçalves de Souza, s/n. Distrito Industrial.

CEP: 69075-770

Manaus-AM

APC/esc



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

**Anexo C – Termo de Referência e Nota Técnica**

Nota Técnica – COGEC nº 030/04

**Manaus, 18 de junho de**

**2004**

À Senhora Superintendente da Zona Franca de Manaus

*ASSUNTO: Termo de Referência para a contratação de estudo de viabilidade técnico-econômica para a implantação de um subsetor petroquímico no Pólo Industrial de Manaus - PIM*

Encaminhamos para a vossa análise e consideração o Termo de Referência a seguir disposto, relativo à necessidade de contratação de estudo especializado sobre a viabilidade técnico-econômica de implantação de um subsetor petroquímico no Pólo Industrial de Manaus (PIM).

A origem do presente documento remonta aos contatos e reuniões realizados com a PETROBRAS, através de seus representantes da Unidade de Negócios da Refinaria Isaac Sabbá, em Manaus, durante o segundo semestre de 2003, no sentido de coligir dados e informações iniciais que permitissem visibilizar a oportunidade e conveniência de realização do referido estudo. Após estas reuniões, a COGEC foi designada por esta Superintendência para produzir um Termo de Referência que avaliasse a importância de estudar uma estratégia de viabilização de um pólo petroquímico na área de abrangência da SUFRAMA.

Conforme V. Sa. poderá constatar a partir da leitura do documento a seguir, procuramos analisar de modo focalizado as variáveis que justificariam a realização do estudo supracitado, tendo como conclusão precípua a de que a implantação de um



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

*cluster* petroquímico no PIM, caso se demonstre viável, poderia representar uma importante dinâmica socioeconômica com efeitos irradiadores para todos os estados componentes da jurisdição territorial da SUFRAMA, assim como efeitos de substituição de importações e de adensamento das cadeias produtivas de plásticos e produtos químicos já instaladas no PIM.

Em face do disposto no presente Termo de Referência, sugerimos à V. Sas. a adoção de procedimentos necessários à contratação do estudo técnico-econômico de viabilidade acima citado.

Respeitosamente,

ARISTIDES DA R. OLIVEIRA Jr, MSc.  
Assessor Técnico

JOSÉ ALBERTO DA C. MACHADO, DSc.  
Coordenador Geral

De acordo,

Em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

***TERMO DE REFERÊNCIA PARA A CONTRATAÇÃO DE ESTUDO  
DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA PARA A  
IMPLANTAÇÃO DE UM SUBSETOR PETROQUÍMICO NO PÓLO  
INDUSTRIAL DE MANAUS – PIM***

**1. APRESENTAÇÃO**

Este documento sistematiza a contextualização na qual se justifica a contratação de um Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica para a Implantação de um Subsetor Petroquímico no Pólo Industrial de Manaus – PIM. Tal proposta é detalhada nos itens seguintes e fundamentada no Anexo, no qual se construiu uma breve análise sobre a atividade industrial petroquímica nos cenários internacional, brasileiro e na jurisdição da Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, particularmente no PIM, apontando as razões contextuais para a realização do referido estudo, ora proposto.

Uma razão inicial e óbvia pode ser derivada do próprio papel institucional da SUFRAMA. Esta Autarquia federal, enquanto agência promotora do desenvolvimento regional em sua área geográfica de atuação – toda a Amazônia Ocidental e a Área de Livre-Comércio de Macapá-Santana (AP), entende, no escopo de seu planejamento estratégico e a partir de um conjunto de estudos por ela promovidos ao longo da década de 90, a necessidade primaz de contribuir para: (1) adensar as cadeias produtivas já operantes em sua área de atuação, sejam aquelas integradas por indústrias de bens de alto valor agregado (as fábricas do PIM, por exemplo), sejam aquelas integradas pelas agroindústrias dispersas pelo território da Amazônia Ocidental e dos municípios de Macapá e Santana; e (2) fomentar ações e projetos que exerçam efeitos atratores, fixadores e enraizadores sobre investimentos empresariais portadores de graus crescentes de eficiência competitiva, competências tecnológica e organizacional e sustentabilidade socioambiental. Ambas as ações, incorporadas como macro-diretrizes institucionais pela SUFRAMA, constituem condições *sine qua non* à tão almejada sustentabilidade dos processos de desenvolvimento regional na área de atuação da SUFRAMA, de modo independente da existência ou não de incentivos fiscais e financeiros.

Uma outra razão, extraída da análise desenvolvida no item 1.2 do Anexo, além-se à conjuntura de comércio exterior do setor químico no Brasil, o qual vem operando persistentemente com déficits comerciais (importações x exportações de produtos petroquímicos e químicos em geral). Há uma necessidade estratégica de adotar políticas de promoção de substituição competitiva de importações no Brasil, sendo que o PIM poderia abrigar novos investimentos direcionados a este intento.



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

Outras razões são puramente contextuais do Modelo ZFM, conforme se depreende do cenário desenhado nos tópicos 3.2 e 3.3 do Anexo. Em primeiro lugar, a existência, de um lado, de potenciais demandantes regionais de produtos petroquímicos, hoje não atendidos por produção local (ex: indústrias de transformação plástica do PIM, empresas rurais e agroindústrias que precisam de fertilizantes, etc.) e que, por conta disso, realizam suas aquisições de insumos petroquímicos de mercados extra-regionais (brasileiro e internacionais); de outro lado, a existência de alguma oferta de produtos petroquímicos no PIM, caracterizada pela produção de petroquímicos primários da Refinaria Isaac Sabbá (REMAN), pertencente à PETROBRAS e sediada em Manaus-AM, pela produção de poliestireno expansível (EPS) por parte da empresa VIDEOLAR.

Em segundo lugar, a existência de uma demanda de razoável magnitude por bens de origem petroquímica (plásticos, fertilizantes, tintas e vernizes) exercida nos últimos anos pelos estados que compõem a área geográfica de abrangência do Modelo ZFM e da SUFRAMA.

Em terceiro lugar, a política adotada já há alguns anos pela SUFRAMA de equilibrar a balança comercial do Modelo ZFM (em especial do PIM), contribuindo para o equilíbrio da balança comercial brasileira ou para a geração de superávits comerciais crescentes. Este fato, aliado à percepção de que há um largo espaço detectado no mercado brasileiro para a substituição de importações petroquímicas, gera a perspectiva de se poder realizar parcela expressiva desse esforço de substituição, em bases competitivas, no PIM.

Em quarto lugar, a disponibilidade do gás natural, valiosa matéria-prima petroquímica, em relativa abundância em duas bacias localizadas no estado do Amazonas: uma na bacia de Urucú, no município de Coari, em parte já explorada pela PETROBRAS, e a outra na bacia de Silves, já em fase de dimensionamento. O aproveitamento do gás natural em um possível subsetor petroquímico implantado no PIM parece, num primeiro olhar, desejável, uma vez que, do ponto de vista tecnológico, a conversão do gás natural em materiais petroquímicos básicos demanda menos etapas de produção (e, logicamente, exibe um custo de produção inferior) do que a conversão da Nafta, outro subproduto derivado do petróleo.

## **2. OBJETIVOS**

- a) Delinear o contexto em que se justifica a realização de um Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica para a Implantação de um Subsetor Petroquímico no Pólo Industrial de Manaus (PIM).
- b) Identificar as variáveis técnico-econômicas a serem respondidas pelo referido Estudo, a ser contratado, tais como: dimensionamento de mercado para os produtos petroquímicos produzidos no PIM, portfólio de produtos estratégicos, viabilidade técnico-econômica de cada elemento desse portfólio de produtos, possíveis alterações na legislação, etc.



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

**3. RESULTADOS ESPERADOS DO ESTUDO**

Espera-se, com a realização do Estudo ora justificado e a ser contratado, obter os seguintes resultados:

- análises sistematizadas, calcadas em evidências empíricas, que apontem, de modo preciso e conclusivo, as condições positivas ou negativas de viabilidade tanto *técnica* (tecnologia de produto e processo, capacidade organizacional, disponibilidade de matérias-primas, etc.) quanto *econômica* (dimensionamento mercadológico, estimativa de custos de produção e preços intermediários e finais, levantamento de indicadores de rentabilidade e de competitividade, etc.) e *legal* (prospecção das possíveis alterações na legislação vigente) para a implantação de um subsetor petroquímico no PIM.
- recomendações de ações passíveis de serem empreendidas pela SUFRAMA (políticas, programas, planos e projetos) para viabilizar, se for o caso, a implantação do referido subsetor petroquímico no PIM.

**4. CRONOGRAMA E ORÇAMENTO PROPOSTOS PARA A EXECUÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DE UM SUBSETOR PETROQUÍMICO NO PIM**

Apresenta-se, a seguir, um cronograma inicial para a contratação e execução do Estudo ora em referência, a fim de permitir a visualização preliminar do horizonte temporal em que se teria disponíveis os resultados conclusivos da pesquisa.

<i>Atividades</i>	<i>Responsabilidade Institucional</i>	<i>Prazo Final de Cada Etapa</i>
1. Processo decisório relativo ao presente Termo de Referência. 1.1. Elaboração do Termo de Referência 1.2. Discussão da versão preliminar do Termo de Referência com atores internos e externos à SUFRAMA. 1.3. Aprovação da versão final do Termo de Referência pela Superintendência.	SUFRAMA / Atores Externos	15 / 06 / 2004
2. Contratação da instituição executora do Estudo.	SUFRAMA	31 / 10 / 2004
3. Planejamento detalhado da execução do Estudo e aprovação do Projeto de Pesquisa que orientará a sua execução.	Instituição Executora / SUFRAMA	01 / 12 / 2004



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR**  
**Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

4. Aprofundamento teórico-metodológico e coleta de dados preliminares.	Instituição Executora	01 / 02 / 2005
5. Realização de Seminário de Análise dos Dados Preliminares, para validação e/ou ajustes na metodologia de pesquisa a ser utilizada.	Instituição Executora / SUFRAMA	05 / 02 / 2005
6. Coleta de dados empíricos.	Instituição Executora	01 / 04 / 2005
7. Análise dos dados coletados.	Instituição Executora	01 / 05 / 2005
8. Redação e entrega do Relatório Final do Estudo.	Instituição Executora	10 / 05 / 2005
9. Realização de Seminário de Apresentação dos Resultados Finais do Estudo e das Recomendações de Política de Fomento à Implantação do Subsetor Petroquímico no PIM.	Instituição Executora / SUFRAMA / Atores Externos	15 / 05 / 2005
10. Discussão sobre as ações recomendadas e divisão de atribuições com os agentes públicos e privados relevantes identificados pelo Estudo, com assessoria da Instituição Executora.	Instituição Executora / SUFRAMA / Atores Externos	30 / 05 / 2005
11. Institucionalização, na SUFRAMA, das providências para o deslanche do projeto de implementação do subsetor petroquímico no PIM (ex: celebração de convênios, reestruturação organizacional, etc.), com assessoria da Instituição Executora.	Instituição Executora / SUFRAMA / Atores Externos	15 / 06 / 2005

Estima-se um valor da ordem de R\$ 600.000,00 (seiscentos mil reais), para financiar a execução do Estudo, posto se tratar de um conjunto relativamente amplo e complexo de estudos inter-relacionados, a saber, de mercado, de portfólio de opções tecnológicas, de regulação e alterações legais ambientais necessárias, de viabilidade técnico-econômica, etc.



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

**ANEXO**

***NOTAS TÉCNICAS SOBRE A ATIVIDADE PETROQUÍMICA E SUA POSSIBILIDADE DE  
INSERÇÃO NO PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS (PIM)***

**1. A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA: REFERÊNCIAS CONCEITUAIS BÁSICAS**

**1.1. Perfil organizacional, produtivo e tecnológico da atividade petroquímica no mundo e no Brasil**

A indústria petroquímica, ramo da indústria química, produz bens químicos a partir de matérias-primas extraídas do petróleo e do gás natural. A pauta de produtos petroquímicos é enorme e cresce a cada dia, em função da crescente artificialização e complexificação das condições materiais de vida nas sociedades industrializadas. A partir da atividade petroquímica são obtidos grande parte dos bens que cercam o cotidiano do homem moderno: desde tintas, corantes e vernizes, passando por fibras sintéticas e fertilizantes até os produtos feitos com plásticos de diferentes tipos. Isto sem falar nas matérias-primas de outros segmentos dentro da própria indústria química e outras, processadas no segmento petroquímico e integrantes de diversos outros produtos (medicamentos, cosméticos, perfumaria e produtos de higiene e limpeza, por exemplo).

Delimitar fronteiras setoriais claras e objetivas entre a indústria química em geral e a indústria petroquímica em particular, porém, é tarefa impossível do ponto de vista analítico-prático, visto que os grupos empresariais desses ramos quase sempre desempenham atividades produtivas paralelas e casadas, como, por exemplo, produzir álcool anidro e hidratado (combustíveis) e álcool para uso doméstico (produto de limpeza) a partir das mesmas matérias-primas. Em termos de estatísticas econômicas, tal dificuldade se amplia quando se constata que a indústria química em geral – e a petroquímica em particular – é uma criadora de substâncias, e a expansão de suas atividades comerciais e produtivas não tem porque respeitar qualquer “fronteira conceitual” previamente estipulada, quando boas oportunidades de negócio com produtos inteiramente novos surgirem. Imagine-se o caso de uma petroquímica que produza somente fertilizantes agrícolas e que tenha, em dado momento, desenvolvido em seus laboratórios um produto de higiene com eficiência superior comprovada; neste caso, nada impede que ela explore ambos os ramos, o que cria uma dificuldade tipológica incontornável para as estatísticas econômicas. Por conta desse fato, é freqüente que uma mesma empresa seja representada por duas ou mais associações de classe empresariais (pode ser, por exemplo, filiada à ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA

Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC

Química e, ao mesmo tempo, ser filiada à ABIFARMA – Associação Brasileira da Indústria Farmacêutica).<sup>33</sup>

A atividade petroquímica pode ser classificada, grosso modo, como estando dividida entre as indústrias de base, produtoras de *commodities* que geralmente são matéria-prima de outros processos de transformação no âmbito do setor (ex: nafta petroquímica e eteno), e as indústrias de especialidades, produtoras de *pseudocommodities* (bens diferenciados), como os da petroquímica fina.<sup>34</sup> A Tabela 1, abaixo, sintetiza algumas diferenças relevantes entre a química de base e a química fina, podendo ilustrar adequadamente o fenômeno correlato no segmento petroquímico.

**Tabela 1**  
**DIFERENÇAS ENTRE A QUÍMICA DE BASE E A QUÍMICA FINA**

ASPECTOS	QUÍMICA DE BASE	QUÍMICA FINA
<i>Tecnologia</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disponibilidade de tecnologia.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Difícil licenciamento de tecnologia.</li></ul>
<i>Processo</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• P &amp; D de processo de longa maturação.</li><li>• Condições extremas (temperatura e pressão).</li><li>• Processo contínuo e automatizado.</li><li>• Unidades monoprodutoras.</li><li>• Número de etapas de uma a quatro.</li><li>• Predominância de operações unitárias.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• P &amp; D de processo de rápida maturação.</li><li>• Condições brandas (temperatura e pressão).</li><li>• Processo descontínuo e pouca automação.</li><li>• Unidades multipropósito.</li><li>• Número de etapas até 40.</li><li>• Predominância de processos unitários.</li></ul>
<i>Economia e Mercado</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Representa 70% do faturamento total.</li><li>• Redução com duplicação da escala de produção:<ul style="list-style-type: none"><li>➢ Custo de produção de até 12%.</li><li>➢ Investimento específico de até 20%.</li></ul></li><li>• Incidência de matéria-prima no custo industrial (30% a 60%).</li><li>• Uso diversificado de produto.</li><li>• Demanda industrial.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Representa 30% do faturamento total.</li><li>• Redução com duplicação da escala de produção:<ul style="list-style-type: none"><li>➢ Custo de produção de até 1,5%.</li><li>➢ Investimento específico de até 5%.</li></ul></li><li>• Incidência de matéria-prima no custo industrial (70% a 90%).</li><li>• Uso dirigido/especializado do produto.</li><li>• Demanda industrial ou suprimento de coligada a jusante.</li></ul>

Fonte: Extraído de MONTENEGRO & FILHA (1997:6-7).

A partir da categorização acima realizada, se observa que a estrutura da indústria petroquímica internacional se qualifica pela *heterogeneidade em termos de portes e capacitação tecnológica*. Dependendo do portfólio de produtos, nichos mercadológicos ou áreas de atuação, há

<sup>33</sup> FURTADO (2003:7-9) e ABIQUIM (2003).

<sup>34</sup> Vide COUTINHO & FERRAZ (1994:266), FERRAZ et al (1997:106) e Furtado, op. cit., p. 63.



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

muitos grupos transnacionais de porte gigantesco, com funções-produção ultra-intensivas de capital, que atuam na fabricação de produtos petroquímicos básicos e onde a escala é o fator competitivo central; porém, há também um sem-número de grupos industriais não tão grandes, mas bastante competitivos e rentáveis, estando a razão de sua elevada competitividade associada a estratégias de diferenciação tecnológica (criação de novos princípios ativos, investimento em mão-de-obra altamente qualificada e em P&D, fabricação de substâncias patenteadas, processos produtivos sigilosos, etc.), domínio de marcas ou canais de comercialização para nichos específicos (ex: defensivos agrícolas, EPS, medicamentos, etc.) e prática de barreiras grupais à entrada de novos competidores no segmento.<sup>35</sup>

Outro elemento definidor do perfil da indústria petroquímica reside em sua *estrutura concorrencial baseada em oligopólios*.<sup>36</sup> Contudo, a concentração de poder econômico observada no segmento não se vincula apenas à centralização da produção em um número reduzido de produtores, medida clássica de concentração microeconômica. Dependendo do segmento do mercado em que atua, não é raro encontrar uma empresa petroquímica de produção modesta mas proprietária de patentes relativas a produtos, processos e aplicações, recebendo *royalties* de produtores muito maiores. Neste tipo de caso, *as medidas clássicas de concentração industrial não captam o poder competitivo dessa empresa*.<sup>37</sup>

Constitui outra singularidade da indústria petroquímica *a natureza cíclica de seus negócios*, particularmente nas empresas petroquímicas “de base”, o que afeta diretamente o valor de sua rentabilidade global, vinculada à lógica interna do ciclo. Esta ciclicidade parece decorrer de quatro fatores interconectados: (1) a disparidade observada entre uma demanda de mercado que cresce como função contínua e uma oferta de mercado que cresce como função discreta, por saltos, quando uma grande capacidade instalada adicional entra em operação, desbalanceando o relativo equilíbrio oferta-demanda anterior; (2) perda do *timing* de investimento por parte de indústrias do setor, em razão de não disporem de informações seguras sobre a capacidade de outros ofertantes; (3) tendência das companhias de investirem em capacidade produtiva adicional no topo do ciclo, quando a demanda já se encontra próxima ao pico e caminhando para a posterior queda; e (4) o fato de os produtores em geral planejarem sua nova capacidade utilizando métodos de previsão de demanda não acurados.<sup>38</sup>

---

<sup>35</sup> Furtado, op. cit., p. 20-25.

<sup>36</sup> Montenegro & Filha, op. cit., p. 7.

<sup>37</sup> Furtado, p. 25, nota de rodapé 13.

<sup>38</sup> Furtado, p. 25-26, Montenegro & Filha, p. 7, e MONTENEGRO et al (2002:3-4).



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR**  
**Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

A ciclicidade dos negócios petroquímicos tem sido enfrentada pelas empresas do setor, em nível mundial, através de um padrão de resposta estratégica bem conhecido, no qual *a competição entre empresas petroquímicas cede lugar, freqüentemente, à cooperação*, através de projetos empresariais conjuntos em plantas industriais para produção transitória de alguns produtos específicos, amortizando o investimento total, elevando ou consolidando *market-shares*.<sup>39</sup>

Outra característica definidora fundamental do setor petroquímico é o fato de, diferentemente de outros setores industriais, ele *possuir a capacidade intrínseca de criar novos materiais sintéticos*, que substituem (e, portanto, concorrem com) materiais naturais (vidro, madeira, metal), gerando mercados novos para bens inovadores e considerados úteis, *sem necessariamente destruir ou competir com os produtos petroquímicos já existentes*. Em outros segmentos industriais (como siderurgia, metalurgia, cimento, etc.), a inovação em termos de produto quase sempre implica em canibalização das fatias de mercado dos produtos antigos e no conseqüente desinvestimento nas linhas de produção destes últimos. Isso provavelmente explica porque a inovatividade tecnológica constitui uma tradição comportamental da indústria petroquímica desde o seu nascedouro, ainda no séc. XIX, com a francesa Dupont. A mais importante implicação deste fato é a de que *a escala produtiva constitui condição necessária* (vital até, à semelhança de todos os outros setores fabris), *mas não suficiente* (o que ocorre na maioria dos setores fabris), *para o desenvolvimento do setor petroquímico*; a escala aparece aqui como atributo competitivo básico, sobre o qual se assestam outros, ligados diretamente à capacidade de inovação, investimentos maciços em P&D, etc.<sup>40</sup>

O *padrão competitivo mundial do setor*, e que determina sua contínua expansão, se configura, ainda, pela integração de dois movimentos mutuamente reforçantes: (1) *internacionalização ativa e acelerada*, via intensificação de exportações e de investimentos diretos em mercados externos à sede das matrizes empresariais, o que lhes viabiliza relativa independência face às políticas regulatórias dos países onde atuam e grande flexibilidade; e (2) *capacitação tecnológica*, seja via investimentos próprios em P&D, seja pela aquisição/licenciamento de desenvolvimentos técnicos de terceiros.<sup>41</sup>

O setor petroquímico brasileiro foi iniciado nos anos 60, com a difusão de tecnologias promovida pelos escritórios internacionais de consultoria em engenharia para empresas nacionais, e desenvolveu-se em um contexto regulatório marcado por elevados graus de intervenção do Estado brasileiro (significando, na prática, um modelo corporativo tripartite, no qual a participação majoritária no capital acionário das principais companhias do setor era governamental, mas que

---

<sup>39</sup> Furtado, p. 27-32.

<sup>40</sup> Furtado, p. 33-34, e Montenegro & Filha, p. 7.

<sup>41</sup> Furtado, p. 60, e Montenegro & Filha, p. 8.



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

ainda contava com capitais privados domésticos e com capitais privados estrangeiros<sup>42)</sup> e de protecionismo aduaneiro.<sup>43)</sup> A *privatização* do segmento – que não significou, ressalte-se, a alienação integral das participações acionárias governamentais – ocorreu nos anos 80 e 90; porém, inversamente à maior parte dos subsetores industriais (e muitos de serviços), foi marcado por um processo de moderada nacionalização do controle de capital, mesmo nos anos 90, fato que se explica pela intensa fragmentação societária experimentada pelo subsetor, caracterizada, por um lado, pela equivalência estrita unidade produtora = empresa e, por outro lado, pelo compartilhamento da maior parcela do capital entre o governo e grupos nacionais, os quais, através do poder de veto, impediram a livre dinâmica de ascensão de grupos estrangeiros coligados.<sup>44)</sup> Entretanto, deve-se notar a existência de uma certa especialização produtiva diferenciada entre as empresas de capital/controlado nacional e as de capital/controlado estrangeiro: enquanto as primeiras concentram parcela majoritária de sua exploração econômica nas etapas iniciais das cadeias produtivas (= matérias-primas primárias), as segundas participam de modo mais expressivo nas etapas finais (= processos e produtos diferenciados).<sup>45)</sup>

Ocorre na atualidade uma intensa concentração de capital, considerada por muitos analistas excessiva, na petroquímica brasileira, o que significa que poucos (e grandes) grupos empresariais dominam a fatia de mercado majoritária. Este fato pode ser ilustrado pela recente criação (2001) da *holding* BRASKEM S/A, associação das Organizações Odebrecht com o Grupo Mariani e com fundos de pensão (PREVI e PETROS), e que controla ou participa, sozinha, de várias das maiores empresas do setor, a saber: controla a COPENE, a TRIKEM e a POLIALDEN e participa de modo expressivo no capital da COPESUL e da POLITENO; suas unidades industriais se espalham pelos maiores complexos petroquímicos brasileiros, ou seja, no Pólo de Camaçari (BA), no Pólo Cloroquímico de Maceió (AL), no Pólo Petroquímico de São Paulo (SP), e no Pólo Petroquímico de Triunfo (RS).<sup>46)</sup>

Este padrão industrial concentrado acompanha a trajetória internacional de concentração do setor petroquímico, em busca de escalas maiores, complementariedades produtivas e ampliação do

---

<sup>42)</sup> Observe-se que este modelo tripartite, estrategicamente moldado para assegurar o controle brasileiro da atividade, trouxe consigo também a obrigatoriedade de transferência de conhecimentos tecnológicos dos grupos estrangeiros para as empresas nacionais, o que ajuda a explicar a rapidez tanto da difusão de técnicas de produção petroquímicas quanto da consolidação deste subsetor industrial no Brasil.

<sup>43)</sup> Furtado, op. cit., p. 58.

<sup>44)</sup> Idem, p. 58-59.

<sup>45)</sup> Idem, idem.

<sup>46)</sup> Furtado, p. 61-63, e BRASKEM (2003).



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

portfólio de produtos. Por outro lado, parecem existir, neste padrão, alguns entraves à competitividade setorial em nível internacional:<sup>47</sup>

- *estrutura de capital excessivamente alavancada* (financiada majoritariamente com capital de terceiros), comprometendo a capacidade de investimentos empresariais (aquisição de licenças tecnológicas, construção de novas plantas fabris ou ampliação das plantas já existentes, etc.), em função do elevado custo financeiro dessa estrutura de endividamento;<sup>48</sup>
- *perfil de governança corporativa centrado na propriedade capitalista por uma única família ou por um pequeno grupo de famílias, em regime de sociedades anônimas de capital fechado*, o que implica em reduzida transparência ao mercado e, portanto, maior dificuldade em acessar fontes internacionais de crédito (*funding*) ou captação de recursos via aumento de capital acionário com investidores estrangeiros do tipo pessoas físicas ou jurídicas (bancos de investimento, empresas do mesmo ramo, etc.); e
- *pequeno grau de internacionalização das empresas petroquímicas brasileiras*.

A atividade petroquímica nacional experimenta, desde o início dos anos 90, um forte processo de reestruturação industrial, como modo de enfrentamento do cenário internacional desenhado após a liberalização comercial brasileira, marcado pela intensificação do movimento de internacionalização e de concentração capitalista (fusões e aquisições). Os resultados observados ao fim da década de 90 foram animadores para as empresas, com a produtividade física das plantas fabris se elevando na proporção de 50%, o que, quando se considera a redução do número de empregos gerados pelo setor, também da ordem de 50%, implica em indicadores de produtividade do trabalho multiplicados por um fator 3. Também a produtividade econômica se elevou, às vezes até mais do que a produtividade física, por conta da dinâmica de diversificação produtiva das empresas.<sup>49</sup>

---

<sup>47</sup> Furtado, p. 61-65, e Montenegro & Filha, p. 9-10.

<sup>48</sup> Afirma Furtado, op. cit., p. 62: “A petroquímica é uma das atividades que explicitam as forças e fraquezas da estrutura de capital dos países”.

<sup>49</sup> Furtado, p. 65-66.



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA

Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC

## 1.2. Desempenho econômico recente do setor petroquímico no Brasil

A indústria química em geral, a petroquímica inclusa, apresenta saldo de comércio exterior deficitário, tendo contribuído com uma parcela significativa do déficit comercial brasileiro dos últimos anos, conforme se pode observar na Tabela 2, abaixo disposta.

**Tabela 2**  
**Balança Comercial do Setor Químico Brasileiro**  
(em US\$ 1.000, a preços correntes e em US\$ 1.000, a preços de 1999)

	1999		2000		2001		Incremento % 2000/1999		Incremento % 2001/2000		Incremento % 2001/1999	
	US\$ 1.000 correntes	US\$ 1.000 de 1999										
Exportações	3.442	3.442	4.030	3.817	3.532	3.395	17,1 %	10,9 %	- 12,4 %	- 11,1 %	2,6 %	- 1,4 %
Importações	9.773	9.773	10.648	13.322	10.760	13.250	9,0 %	36,3 %	1,1 %	- 0,5 %	10,1 %	35,6 %
<b>Saldo</b>	<b>- 6.331</b>	<b>- 6.331</b>	<b>- 6.618</b>	<b>- 9.505</b>	<b>- 7.227</b>	<b>- 9.854</b>	<b>4,5 %</b>	<b>50,1 %</b>	<b>9,2 %</b>	<b>3,7 %</b>	<b>14,2 %</b>	<b>55,7 %</b>

Fonte: ABIQUIM, com informações do Sistema ALICE, reproduzidas em Furtado, op. cit., p. 38.  
Adaptação: SUFRAMA-COGEC

As explicações deste déficit comercial persistente do setor químico brasileiro, seja medido a preços correntes, seja medido a preços de 1999, se originam a partir da análise das características setoriais enunciadas no tópico anterior, principalmente: (1) a ciclicidade típica dos preços internacionais das *commodities* químicas, fazendo com que se tornasse mais interessante aos produtores brasileiros de diversos setores demandantes (plásticos, fertilizantes, etc.) adquirir as matérias-primas da petroquímica básica e/ou da química fina mais baratas do exterior; e (2) a tecnologia de produto e a capacidade de inovação típicas do setor promoveram, durante a década de 90 e início dos anos 2000, o surgimento de bens sem similar no mercado nacional, gerando novas e crescentes demandas externas por parte das pontas das cadeias produtivas químicas operantes no Brasil e contribuindo para o aumento da capacidade ociosa em diversas plantas produtoras nacionais.<sup>50</sup>

<sup>50</sup> Furtado, p. 36-38.



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

A desvalorização cambial da moeda brasileira no período de 1999-2000, tornando as matérias-primas petroquímicas brasileiras mais baratas, promoveu a recuperação das margens de rentabilidade do setor, deprimidas no período 1995-1998, em função da paridade cambial pós-Plano Real, e explica as significativas diferenças de mensuração entre as magnitudes dos déficits comerciais no período 1999-2001 quando se considera preços correntes (influenciado pelo ano-base do período 1995-1998) e a preços de 1999 (onde este ano passa a ser a base de mensuração). Em que pese a constatação de que a competitividade dos produtos brasileiros oscile intensamente, o fato a ser destacado aqui é *a necessidade premente de substituir importações petroquímicas, em bases competitivas, no Brasil*, como estratégia basilar de contribuição para a manutenção do equilíbrio/superávit na balança comercial brasileira.

## **2. CONTEXTO PARA A IMPLANTAÇÃO DE UM SUBSETOR PETROQUÍMICO NO PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS (PIM)**

### **3.1. A política da SUFRAMA de adensamento das cadeias produtivas do PIM**

A SUFRAMA, motivada pelas significativas mudanças do cenários industrial e comercial internacionais durante os anos 90 (abertura comercial, internacionalização produtiva, reconversão das funções-produção das indústrias do Pólo Industrial de Manaus – PIM, etc.), percebeu a necessidade de confeccionar estratégias de atuação mais condizentes com a nova realidade com a qual se defrontava enquanto agência de promoção do desenvolvimento regional. Em seu documento *Estudo para o Fortalecimento do Modelo Zona Franca de Manaus*, datado de 1997 e que serviu de base para o Planejamento Estratégico da SUFRAMA para o período 1998-2005, elencou-se diversas estratégias institucionais a serem operacionalizadas para os anos vindouros, capazes de promover a sustentabilidade definitiva do Modelo ZFM após o término da vigência dos incentivos fiscais federais, independentemente de para quando fosse estipulado o período deste término.

Como resultado do amadurecimento desta revisão de papel institucional, ao longo dos últimos anos, pode-se afirmar que *a missão precípua da SUFRAMA passou a ser, portanto, contribuir de modo basilar no sentido de preparar a região sob sua jurisdição (Amazônia Ocidental e parte do estado do Amapá) para viver sem os incentivos fiscais e em bases socioeconômicas sustentáveis e competitivas, tanto para os segmentos produtivos baseados em tecnologias avançadas (grande parte do PIM) quanto para aqueles baseados em tecnologias apropriadas (atividades econômicas regionais que exploram sustentavelmente as potencialidades da biodiversidade e da geodiversidade amazônicas), ou, ainda, para aqueles baseados em tecnologias avançadas apropriadas (ex: biotecnologia, etc.).*

No contexto desta revisão de seu papel institucional, duas das estratégias então elencadas foram *o adensamento das cadeias produtivas referentes aos produtos hoje fabricados no PIM e a*



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

*promoção de novos investimentos para o PIM.* Cabe esclarecer sucintamente o que a SUFRAMA pretende com o estabelecimento de ambas essas macro-diretrizes, que passaram a integrar a agenda da instituição a partir de então.

Entende-se por adensamento de cadeias produtivas o ingresso de novas plantas fabris responsáveis pela produção de bens que constituam etapas intermediárias e complementares de uma cadeia industrial que já possua representantes em uma localidade qualquer (seja produzindo bens finais, caso mais comum no PIM, seja produzindo algum componente ou bem intermediário). A intenção estratégica por trás dessa diretriz consiste em fomentar, tanto quanto seja possível (ou seja, em bases internacionalmente competitivas), a geração de vantagens locacionais para a produção de um bem de consumo no PIM, não apenas por causa dos incentivos fiscais, mas pela disponibilidade de fornecedores dos insumos mais representativos da cadeia na mesma localidade, o que implica custos de suprimento significativamente menores, além de maior facilidade no equacionamento de problemas técnico-gereciais, como, por exemplo, aqueles vinculados à produção de moldes, séries experimentais, ajuste de especificações técnicas do insumo às necessidades do fabricante de bens finais, etc. Tais questões, obviamente, têm a sua tratativa facilitada pela proximidade geográfica, o que é importante no caso de vários segmentos industriais, particularmente nos de duas rodas, eletroeletrônico e de informática (para citar só os principais que se situam no PIM).

De meados dos anos 90 até agora, a SUFRAMA se reestruturou para abrigar, de modo contínuo e intenso, a atividade de promoção de investimentos, realizando estudos de competitividade setoriais, identificando produtores a serem atraídos para adensar as cadeias produtivas instaladas, empreendendo viagens promocionais de divulgação do Modelo ZFM e do PIM, engajando-se ativamente na promoção comercial internacional dos produtos do PIM (o que significa uma vitrine para empresas interessadas em instalar novas plantas industriais em Manaus), etc.

É no contexto da continuidade e do aperfeiçoamento desses esforços institucionais que se insere a idéia de se adensar as cadeias produtivas já existentes no PIM através da implantação de um Subsetor Petroquímico. Constitui tarefa precípua da SUFRAMA estudar a viabilidade de implantação deste novo segmento de atividades produtivas pelas razões abaixo dispostas.

### **3.2. Estrutura atual de oferta de matérias-primas para a produção petroquímica no PIM**

A REFINARIA ISAAC SABBÁ S/A. consiste em uma Unidade Estratégica de Negócio – UEN pertencente à Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS, responsável pelo refino de todo o petróleo consumido no estado do Amazonas. Localizada no Distrito Industrial de Manaus, coração do PIM, numa área de 9,8 km<sup>2</sup>, possui capacidade instalada atual de refino correspondente a 46 mil barris/dia de óleo bruto, o que corresponde ao beneficiamento de 7.300 m<sup>3</sup>/dia em suas duas Unidades de Destilação Atmosférica – U-2110 e U-2111, contando ainda com sua Unidade de



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR**  
**Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

Craqueamento Catalítico (UFCC) capaz de processar 500 m<sup>3</sup>/dia de gasóleo de vácuo. Recolhe aos cofres do estado do AM cerca de R\$ 500 milhões por ano a título de ICMS. Os subprodutos derivados do petróleo por ela produzidos atualmente estão representados na Tabela 3, abaixo disposta.

**Tabela 3**  
**PORTFÓLIO PRODUTIVO DA REFINARIA ISAAC SABBÁ (UN-REMAN) - 2003**

<b>Produtos Derivados do Petróleo</b>	<b>Unidade de referência</b>	<b>Quantidades Produzidas</b>	<b>Quantidades Demandadas na Região Norte (*)</b>	<b>Atendimento da Demanda Regional pela UN-REMAN</b>
Gás Liquefeito do Petróleo (GLP)	m <sup>3</sup>	136.514	159.371	86%
Óleo Diesel	m <sup>3</sup>	924.389	2.410.185	38%
Óleos combustíveis	m <sup>3</sup>	329.971	574.517	57%
Gasolina	m <sup>3</sup>	253.810	418.586	61%
Nafta petroquímica	m <sup>3</sup>	777.359	-	-
Querosene para aviação (QAV-1)	m <sup>3</sup>	112.668	194.419	58%
Asfalto	m <sup>3</sup>	36.956	36.820	100%

Fonte dos dados: PETROBRAS-UN/REMAN

Adaptação: SUFRAMA-COGECE

(\*) Inclui o abastecimento dos estados do AM, RR, RO, AC, parte do Pará, além de eventuais exportações para a Colômbia e a Bolívia.

Além dos derivados de petróleo acima listados, a PETROBRAS, através da sua Unidade de Negócios da Bacia do Solimões - UN-BSOL, produz produz cerca de 9,6 milhões de m<sup>3</sup>/dia de Gás Natural da Província de Urucú. Atualmente, este gás é utilizado integralmente em Urucú, em motores (consumo próprio) e no sistema de segurança (queima), sendo ainda retirada as frações de petróleo mais pesadas ainda existentes nas Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGNs), onde são produzidos cerca de 2.250 m<sup>3</sup>/d de GLP (gás de cozinha). Como ainda não se gerou oportunidades concretas de aproveitamento comercial para o Gás Natural na região, o restante do volume não utilizado nestes processos (consumo, queima e absorção), da ordem de 8,0 milhões de m<sup>3</sup>/d, é injetado de volta nas jazidas. Destaque-se o fato de que toda a movimentação entre as



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

regiões produtoras e a Estação de Produção, incluindo seu retorno para a injeção, é realizada através de dutos exclusivamente construídos para esse fim.<sup>51</sup>

Segundo informações adicionais da PETROBRAS-AM, há dois projetos em andamento para o aproveitamento comercial do Gás Natural de Urucú, relativos à geração de energia termelétrica em Porto Velho (RO) e em Manaus (AM). Se implantados ambos os projetos, o transporte do gás natural seria realizado através de gasodutos exclusivos, além de que outras demandas nessas cidades poderiam ser atendidas, como, por exemplo, a produção de Gás Natural Veicular (GNV), a utilização industrial, etc.

Afora a exploração, já em andamento em Urucú, ocorrem esforços de dimensionamento da jazida de gás natural detectada nos municípios de Silves e de Itapiranga, cujo volume até agora estimado chega a cerca de 80 bilhões de m<sup>3</sup>.<sup>52</sup>

Como se vê, existe uma promissora potencialidade de oferta e, também, já existe alguma oferta das principais matérias-primas da indústria petroquímica na região - a nafta e o gás natural. Mas o quadro ofertante não se resume a isso, pois o PIM já possui alguma oferta de produtos petroquímicos já processados e direcionados ao subsetor termoplástico. Em recente visita técnica à empresa VIDEOLAR DA AMAZÔNIA S/A, foi informado pela sua diretoria residente que esta planta industrial produz atualmente o EPS – Poliestireno Expansível, matéria-prima da atividade de injeção plástica, desempenhada pelo subsetor termoplástico do PIM. Sua capacidade instalada atual para processamento do monômero de estireno (matéria-prima do EPS), se situa em torno de 120 mil toneladas/ano. Também foi informado haver um acordo tácito e prévio entre a VIDEOLAR e a REMAN-PETROBRAS segundo o qual, se a primeira conseguir ampliar sua capacidade instalada para processar 160 mil toneladas/ano de monômero de estireno, a segunda estaria estimulada a instalar uma planta industrial para produção desta matéria-prima em Manaus. A Videolar está atualmente em fase de elaboração do projeto para ampliação de sua capacidade instalada para 165 mil toneladas/ano, o que significa que, em 2004, há uma boa chance de tal acordo ser cumprido, representando o adensamento da cadeia produtiva do plástico em Manaus em nível de quase 100% de verticalização.

---

<sup>51</sup> Todas as informações sobre a exploração de gás natural na Província de Urucú foram fornecidas pela PETROBRAS-AM.

<sup>52</sup> Informações obtidas junto à Prefeitura Municipal de Silves, que as obteve em conversas informais com os engenheiros da PETROBRAS responsáveis pela prospecção exploratória realizada naquele município até 2003.



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

**3.3. Estrutura atual da demanda por produtos petroquímicos na jurisdição da SUFRAMA**

O território onde é exercida a jurisdição da SUFRAMA – a saber, a Amazônia Ocidental e a Área de Livre-Comércio de Macapá-Santana – tem aparecido como uma região fortemente demandante de produtos manufaturados a partir de matérias-primas petroquímicas, sendo que, no caso de estas serem importadas, o estado do Amazonas concentra a quase totalidade da demanda por polímeros de diversos tipos, enquanto que o estado de Roraima concentra a maior parcela da demanda por adubos e fertilizantes de origem estrangeira, na região. Estas constatações podem ser feitas a partir da observação da Tabela 4, abaixo disposta, que demonstra as importações de bens de origem petroquímica – nomeadamente tintas e vernizes em geral, adubos e fertilizantes e plásticos em geral – dos estados que compõem o território abrangido pela SUFRAMA (AC, AM, AP, RO e RR) no período de 2000 a 2003. Os números sugerem, ainda, que a implantação de um *cluster* petroquímico na região pode se viabilizar no PIM, onde se concentra a maior parte da demanda regional em valor e, talvez, se este cluster for composto por plantas industriais que utilizem tecnologia multiproduto, capazes de atender tanto a demanda por plásticos (a maior de todas em termos de valor) quanto por tintas, vernizes, corantes e adubos e fertilizantes. Sem contabilizar as compras regionais para estas três categorias de bens de origem petroquímica, o que elevaria substancialmente as compras totais da região em relação a estes produtos, parece-nos justificável estudar a viabilidade de se atender tais demandas regionais a partir da dinamização de um pólo petroquímico estrategicamente localizado na subregião de maior concentração industrial da região administrada pela SUFRAMA, qual seja, o PIM.



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR**  
**Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC

**Tabela 4**  
**IMPORTAÇÕES DE PRODUTOS DE ORIGEM PETROQUÍMICA PELA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO MODELO ZFM**  
**(em US\$ FOB)**

MERCADORIA / NCM	ACRE				AMAPÁ				AMAZONAS				RONDÔNIA				RORAIMA			
	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
1. Adubos e Fertilizantes (*)	0	0	0	0	0	0	0	0	217.863,00	261.967,00	458.351,00	450.896,00	0	0	0	0	2.471.094,00	1.350.015,00	1.706.675,00	1.231.415,00
2. Tintas e Vernizes (**)	0	0	0	0	0	0	0	0	862.021,00	744.818,00	1.972.190,00	2.328.537,00	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Plásticos (***)	585,00	0	0	12.300,00	33.167,00	265,00	796,00	14.247,00	350.830.446,00	301.820.209,00	277.387.760,00	344.904.719,00	299,00	0	0	57.853,00	0	20,00	0	0
<b>TOTAIS POR ESTADO</b>	<b>585,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12.300,00</b>	<b>33.167,00</b>	<b>265,00</b>	<b>796,00</b>	<b>14.247,00</b>	<b>351.910.330,00</b>	<b>302.826.994,00</b>	<b>279.818.301,00</b>	<b>347.684.152,00</b>	<b>299,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>57.853,00</b>	<b>2.471.094,00</b>	<b>1.350.035,00</b>	<b>1.706.675,00</b>	<b>1.231.415,00</b>

MERCADORIA / NCM	TOTAIS REGIONAIS				
	2000	2001	2002	2003	TOTAIS POR MERCADORIA
1. Adubos e Fertilizantes (*)	2.688.957,00	1.611.982,00	2.165.026,00	1.682.311,00	<b>8.148.276,00</b>
2. Tintas e Vernizes (**)	862.021,00	744.818,00	1.972.190,00	2.328.537,00	<b>5.907.566,00</b>
3. Plásticos (***)	351.944.082,00	302.827.279,00	279.819.097,00	344.976.819,00	<b>1.279.567.277,00</b>
<b>TOTAIS POR ANO</b>	<b>355.495.060,00</b>	<b>305.184.079,00</b>	<b>283.956.313,00</b>	<b>348.987.667,00</b>	<b>1.293.623.119,00</b>

Fonte dos dados: Sistema Alice

Elaboração: SUFRAMA-COGE

(\*) NCM's: 31021090, 31042010, 31042090, 31043010 e 31059090.



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

(\*\*) NCM's: 32081010, 32081020, 32082010, 32082020, 32089010, 32089039, 32091010, 32091020, 32099011, 32099019, 32099020, 32100010, 32100020 e 32110000.

(\*\*\*) NCM's: 85299011, 85299019, 85299020, 85299090, 85334011, 85389090, 90183111, 90183119, 96089989, 96121011, 96121012, 96121013 e 96121019.



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR**  
**Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

**3.4. Variáveis a serem exploradas por um Estudo de Viabilidade da Implantação de um Subsetor Petroquímico no PIM**

As variáveis a serem exploradas pelo Estudo a ser contratado, e que dizem respeito à viabilização da atividade petroquímica do PIM, sob forma de *cluster*, podem ser agrupadas segundo suas naturezas próprias, em três grandes dimensões – *técnico-organizacional*, *econômico-financeira*, e *legal-ambiental*. Vejamos, pois, o detalhamento cognitivo de cada uma dessas dimensões.

*Dimensão técnico-organizacional:* nesta dimensão, o Estudo deverá responder com adequada precisão à questão básica pertinente à viabilidade tecnológica da implementação de um parque industrial petroquímico no PIM, o que envolve a delimitação quantitativa e qualitativa das seguintes variáveis:

- a) Portfólio de produtos petroquímicos a serem industrializados no PIM.
- b) Perfil das tecnologias de processo e de produto deverão ser empregadas na fabricação dos produtos delimitados.
- c) Padrão de organização industrial deste subsetor, adequado à realidade do PIM, ou seja, porte das empresas, formato das cadeias produtivas, possibilidade de transitar da verticalização de cadeias produtivas para o conceito de *clusters* sinérgicos, o que implica na verificação das políticas e estratégias de articulação governos-empresas-instituições de pesquisa para o enraizamento tecnológico regional; e
- d) Perfil do capital intelectual hoje disponível no PIM, comparando-o à necessidade trazida por este novo subsetor econômico.

*Dimensão econômico-financeira:* nesta dimensão, o Estudo deverá esmiuçar as variáveis econômicas e financeiras que envolvem a implantação de projetos empresariais petroquímicos no PIM, por cada família de produtos. Estas variáveis são:

- a) Dimensionamento dos mercados regional (Amazônia Ocidental e Área de Livre-Comércio de Macapá-Santana), nacional e internacionais para os produtos indicados, abrangendo estimativas de volumes de venda por produto e de preços de mercado praticados.
- b) Logística empresarial e condições infraestruturais necessárias à implantação deste novo subsetor de atividades econômicas no PIM.
- c) Análise comparativa entre as condições de competitividade sistêmica do subsetor petroquímico a ser implantado no PIM e os segmentos petroquímicos internacionais.



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA**

**Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC**

- d) Dimensionamento de custos e receitas dos projetos empresariais demonstrativos, integrantes das cadeias produtivas/*clusters* identificados.
- e) Cálculo e análise dos indicadores de viabilidade econômico-financeira dos projetos empresariais demonstrativos.

*Dimensão legal-ambiental:* nesta dimensão, caberá ao Estudo analisar as condições legais vigentes para a implantação de um subsetor petroquímico no PIM, tanto na legislação federal, quanto estadual e municipal, em busca de possíveis entraves jurídicos ou regras desfavoráveis à competitividade e à viabilidade econômica dos projetos empresariais demonstrativos. Especial atenção deverá ser atribuída à questão da legislação ambiental federal e estadual, contendo sugestões e recomendações para alteração de normas que obstaculizem indevidamente a dinamização da atividade petroquímica no PIM.



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA

Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais – COGEC

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABIQUIM, [www.abiquim.com.br](http://www.abiquim.com.br), 2003.

BRASKEM, [www.braskem.com.br](http://www.braskem.com.br), 2003.

GUERRA, Oswaldo Ferreira, “Competitividade da indústria petroquímica – Nota Técnica setorial do Complexo Químico”. In: COUTINHO, Luciano e FERRAZ, João Carlos (coords.), **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. São Paulo: Papyrus – editora da UNICAMP, 1993.

COUTINHO, Luciano e FERRAZ, João Carlos (coords.), **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. São Paulo: Papyrus – editora da UNICAMP, 1994.

FERRAZ, João Carlos et al, **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

FURTADO, João, “Cadeia: Petroquímica – Nota Técnica Final”. In: COUTINHO, Luciano et al, **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre-comércio**. São Paulo: Instituto de Economia – UNICAMP, 2003.

MONTENEGRO, Ricardo Sá Peixoto e FILHA, Dulce Corrêa Monteiro, **Estratégia de integração vertical e os movimentos de reestruturação nos setores petroquímico e de fertilizantes**. Brasília: BNDES, 1997.

\_\_\_\_\_ et al, **Indústria petroquímica brasileira: em busca de novas estratégias empresariais**. Brasília: BNDES, 2002.