

## **4. A Infra-Estrutura logística da Indústria de Petróleo no Brasil**

Para permitir o fluxo dos produtos através da Cadeia de Suprimentos de Petróleo, iniciando na produção ou importação de óleos crus, passando pelo Parque de Refino, pelas Bases de Distribuição e pelos Canais de Comercialização até a chegada aos consumidores finais, existe uma Infra-estrutura instalada e que será descrita neste capítulo.

### **4.1. Instalações Portuárias para Recebimentos de Óleos Crus**

Apesar de o Brasil ter atingido a auto-suficiência na produção de petróleo, ainda existe a necessidade de importação de um importante volume de petróleo, em função, da incompatibilidade da qualidade do óleo produzido no Brasil com os projetos e processos das refinarias existentes, que foram concebidos considerando óleos importados dos países do Oriente Médio e África, que são bem mais leves do que os encontrados nos campos brasileiros. Desta forma, o Brasil é importador de óleos leves e exportador de óleos pesados como pode ser visto nas Tabelas 3 e 4. Para permitir o refino dos óleos pesados produzidos no Brasil, a Petrobras e a Repsol vêm realizando investimentos em suas refinarias, adicionando unidades de conversão que demandam elevados recursos financeiros e longos prazos para as suas implantações.

Tabela 3 – Evolução das Importações de Petróleo no período de 1995 a 2004

Regiões geográficas, países e blocos econômicos	Importação de petróleo (mil barris)									
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	182.548	202.299	202.049	190.920	169.254	145.350	152.481	138.885	128.213	172.508
América do Norte	-	-	-	-	-	0	2.076	1.863	-	0
Américas Central e do Sul	66.519	79.198	81.917	69.104	44.085	59.189	35.039	19.830	11.153	11.869
Europa e ex-União Soviética	-	-	-	-	-	-	2.042	5.890	6.296	-
Oriente Médio	90.453	83.736	64.779	46.551	42.182	31.647	27.666	38.694	36.250	37.830
África	25.576	38.736	55.353	73.447	82.986	53.936	85.658	72.608	73.634	122.809
Ásia-Pacífico	-	629	-	1.818	-	578	-	-	879	-

Nota: Inclui condensado, mas não inclui outras parcelas componentes do LGN (GLP e C<sub>5</sub><sup>+</sup>), conforme classificação da Portaria ANP n.º 9/00.

<sup>1</sup>Em 2002, inclui Ilhas Virgens (382 mil barris).

Fonte: Anuário Estatístico da ANP – 2005

Tabela 4 – Evolução das Exportações de Petróleo no período de 1995 a 2004

Regiões geográficas, países e blocos econômicos	Exportação de petróleo (mil barris)									
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	1.837	742	931	-	204	6.819	40.434	85.761	88.246	84.252
América do Norte	-	-	-	-	0	1.535	1.306	9.168	13.168	10.866
Américas Central e do Sul	1.837	-	931	-	204	2.943	20.621	23.875	28.276	39.394
Europa	-	742	-	-	0	731	9.406	19.930	22.539	19.323
Oriente Médio	-	-	-	-	-	-	6.493	15.608	5.698	3.114
África	-	-	-	-	-	-	-	328	-	-
Ásia-Pacífico	-	-	-	-	-	1.610	2.608	16.851	18.565	11.555

<sup>1</sup>Em 2002 e 2003, inclui Ilhas Canárias.

<sup>2</sup>Inclui Ilhas Virgens.

Fonte: Anuário Estatístico da ANP – 2005

Na Tabela 5 estão relacionados os Terminais Aquaviários autorizados pela ANP para a armazenagem de petróleo e que são utilizados nas operações de importações e exportações de óleos crus.

Tabela 5 – Terminais Aquaviários Autorizado para Armazenagem de Petróleo

Terminais	Capacidade de Armazenamento - m <sup>3</sup>			
	Petróleo	Derivados	GLP	Total
Almirante Barroso (SP)	1.585.345	426.326	-	2.011.671
Carmópolis (SE)	160.239	-	-	160.239
Guamaré (RN)	190.142	-	-	190.142
Ilha Grande (RJ)	870.000	66.200	-	936.200
Maceió (AL)	26.155	30.049	-	56.204
São Francisco (SC)	466.622	-	-	466.622
Solimões (AM)	60.000	275	16.351	76.626
TEDUT (RS)	509.000	192.948	-	701.948
<b>Total</b>	<b>3.867.503</b>	<b>715.798</b>	<b>16.351</b>	<b>4.599.652</b>

Obs.: 1 m<sup>3</sup> equivale a 6,28 barris.

Fonte: ANP, 2006.

## 4.2. Parque de Refino

Considerando-se os principais derivados energéticos de petróleo, cuja produção e consumo estão mostrados nos gráficos das figuras 10 e 11, conclui-se que a capacidade instalada das refinarias no Brasil não é suficiente para atender a 100% do mercado nacional de todos os derivados. As Figuras 10 e 11 mostram o perfil de produção e de consumo dos principais derivados de petróleo indicando um déficit e, conseqüentemente, a necessidade de importação de Óleo Diesel, GLP e Querosene de Aviação, como mostrado na Figura 12. Por outro lado, existem excedentes de produção de Gasolinas e Óleos Combustíveis que geram oportunidades de exportação destes derivados.

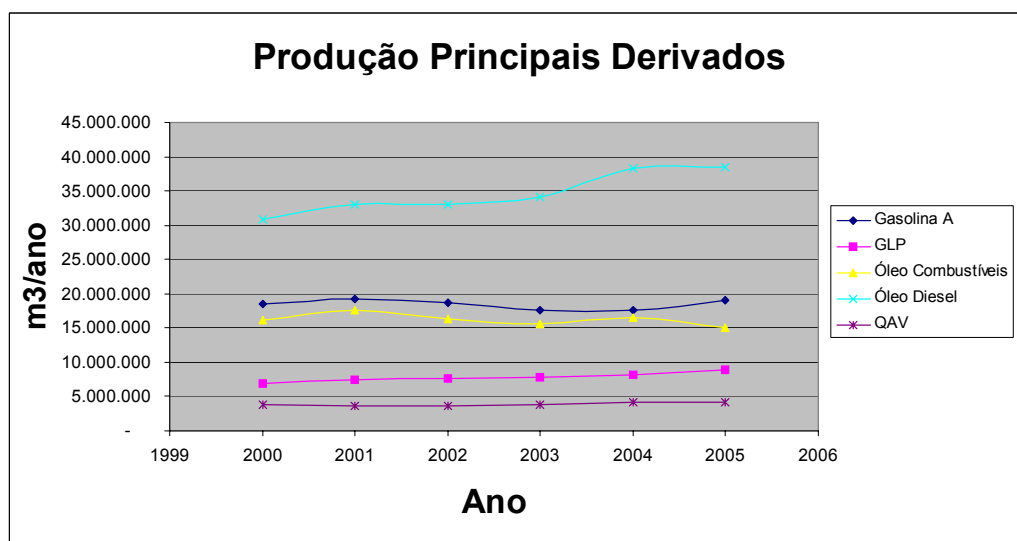


Figura 10 – Produção Nacional de Derivados de Petróleo

Fonte: ANP, 2006

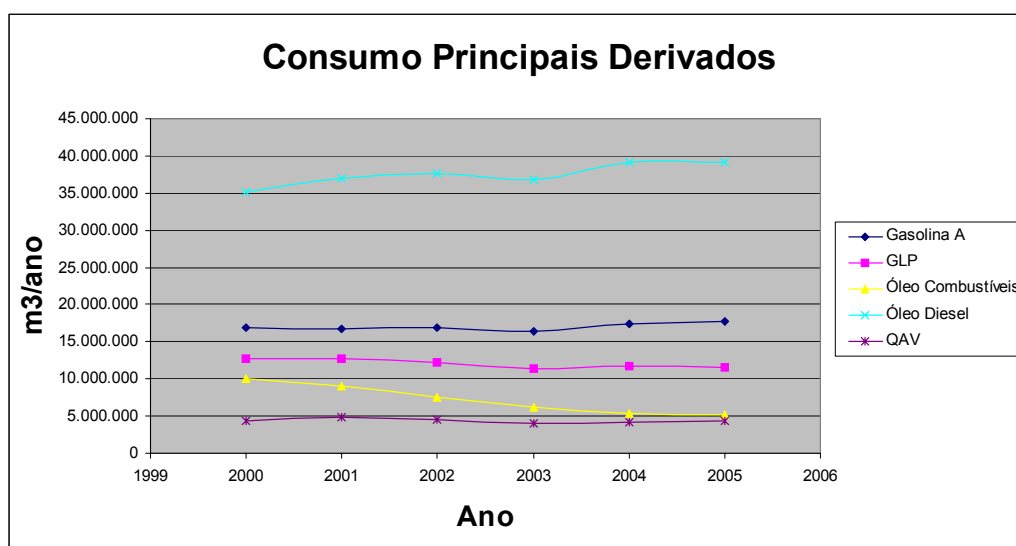


Figura 11 – Consumo Nacional de Derivados de Petróleo

Fonte: ANP, 2006

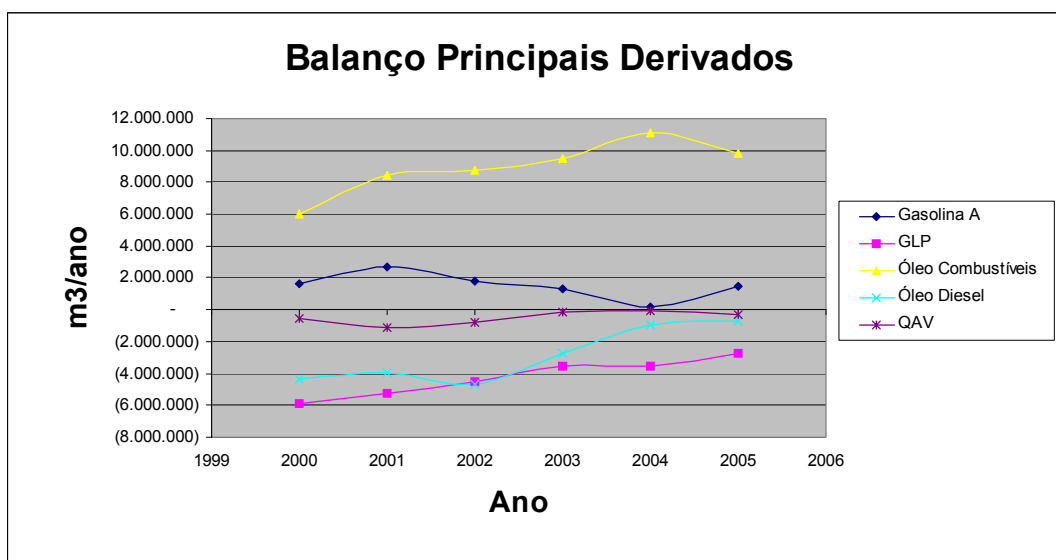


Figura 12 – Balanco de Produção versus Consumo Nacional de Derivados de Petróleo

Fonte: ANP, 2006

O Quadro 1 indica a localização das refinarias instaladas no Brasil, suas capacidades nominais e datas de início de operação.

Quadro 1 – Refinarias com capacidade nominais

Fonte: Petrobras, 2006

<b>CAPACIDADE INSTALADA DE PROCESSAMENTO DAS REFINARIAS NACIONAIS</b>				
REFINARIA	SIGLA	UF	INICIO DE OPERAÇÃO	CAPACIDADE (m³/d)
Refinaria de Paulínia	REPLAN	SP	1971	57 200
Refinaria Duque de Caxias	REDUC	RJ	1960	38 000
Refinaria Landulpho Alves	RLAM	BA	1950	44 600
Refinaria Henrique Lage	REVAP	SP	1980	40 000
Refinaria Getúlio Vargas	REPAR	PR	1977	31 000
Refinaria Presidente Bernardes	RPBC	SP	1954	27 000
Refinaria Gabriel Passos	REGAP	MG	1970	24 000
Refinaria Alberto Pasqualini	REFAP	RS	1970	20 000
Refinaria de Capuava	RECAP	SP	1955	6 500
Refinaria de Manaus	REMAN	AM	1956	7 300
Refinaria de Manguinhos	REPSOL-YPF	RJ	1954	2 500
Refinaria Ipiranga	IPIRANGA	RS	1938	2 000
Lubrificantes e Derivados de Petróleo do Nordeste	LUBNOR	CE	1966	1 000

Como pode ser observado no mapa da Figura 1, existe uma concentração da capacidade de refino junto ao litoral das regiões sudeste e sul do país. Este fato evidencia a importância da logística na garantia do abastecimento do restante do território nacional.

A matriz energética brasileira é fortemente baseada no consumo de óleo diesel que teve em 2004 46,74% de participação entre os combustíveis derivados de petróleo, conforme Figura 13, e o óleo diesel é o combustível utilizado, principalmente, nas atividades de transporte rodoviários e ferroviários, conforme Figura 14.

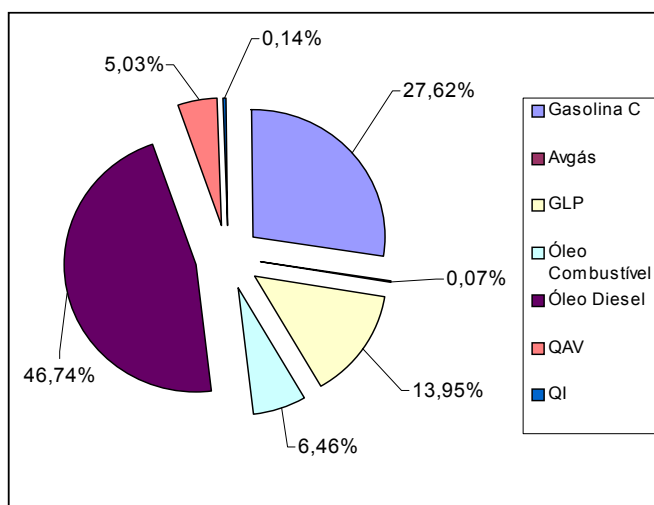


Figura 13 – Participação do Diesel no consumo de derivados

Fonte: ANP, 2006

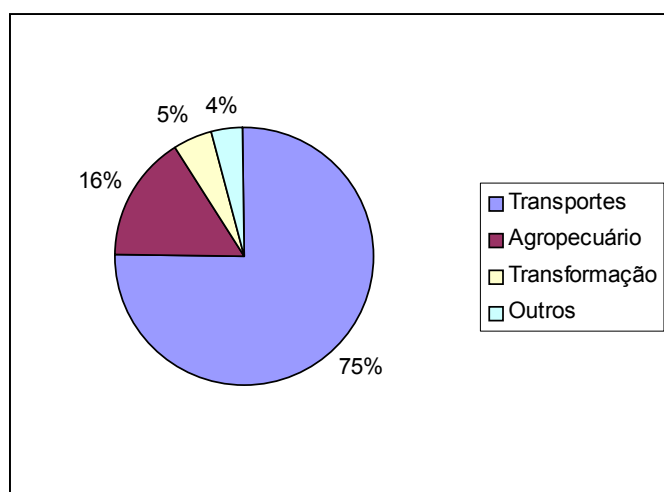


Figura 14 – Distribuição da utilização do diesel

Fonte: site da Petrobras, 2006.

A Tabela 6 mostra os volumes de derivados de petróleo produzidos no Brasil no ano de 2004 indicando o tipo de Unidade Produtora.

Tabela 6 - Produção de derivados de petróleo energéticos e não-energéticos, por tipo de unidade produtora – 2004

Derivados de petróleo	Produção (mil m <sup>3</sup> )				
	Refinarias	Centrais petroquímicas	UPGNs	Outros produtores	Total
Total	99.328	1.062	2.574	416	103.380
Energéticos	84.373	1.062	2.574	167	88.176
Gasolina A	17.578	838	-	167	18.583
Gasolina de aviação	80	-	-	-	80
GLP <sup>1</sup>	7.563	224	2.574	-	10.361
Óleo combustível <sup>2,3</sup>	16.497	-	-	-	16.497
Óleo diesel <sup>3</sup>	38.252	-	-	0	38.252
Outros óleos combustíveis	147	-	-	-	147
QAV	4.142	-	-	-	4.142
Querosene iluminante	113	-	-	-	113
Não-energéticos	14.955	-	-	249	15.204
Asfalto <sup>4</sup>	1.415	-	-	-	1.415
Coque <sup>5</sup>	1.739	-	-	-	1.739
Nafta <sup>6</sup>	8.744	-	-	-	8.744
Óleo lubrificante	711	-	-	-	711
Parafina	144	-	-	-	144
Solvente	832	-	-	249	1.081
Outros <sup>7</sup>	1.371	-	-	-	1.371

Notas: 1. Não inclui o consumo próprio de derivados das unidades produtoras.

2. Com a edição das Portarias ANP n.º 84/01 e n.º 317/01, as centrais petroquímicas passaram a decidir sobre o destino de sua produção de GLP, óleo diesel e gasolina, comercializando-os ou enviando-os como efluentes às refinarias da Petrobras, situação em que o volume transferido foi somado à produção destas unidades.

3. Não inclui as produções de gás combustível das refinarias e da unidade de industrialização de xisto.

4. O C<sub>5</sub><sup>+</sup> produzido nas UPGNs de Catu, Candeias, REDUC I e REDUC II é incorporado à produção de derivados da RLAM e da REDUC.

<sup>1</sup>Refere-se à mistura propano/butano, para usos doméstico e industrial.

<sup>2</sup>Não inclui o óleo combustível produzido para consumo próprio nas refinarias.

<sup>3</sup>Inclui componentes destinados à produção de óleo combustível marítimo em alguns terminais aquaviários.

<sup>4</sup>Inclui o C<sub>5</sub><sup>+</sup> produzido na UPGN de LUBNOR.

<sup>5</sup>Inclui coque comercializado para uso energético.

<sup>6</sup>Inclui a nafta produzida a partir da industrialização de xisto e enviada para a REPAR, onde é incorporada à produção de derivados da refinaria.

<sup>7</sup>Inclui gasóleos, GLP não-energético (propano, propeno e butano), subprodutos, produtos intermediários e outros derivados não-energéticos.

Fonte: Anuário Estatístico da ANP – 2005

### 4.3. Bases de Distribuição de Combustíveis

De acordo com a definição da ANP, Base de Distribuição de Combustíveis “é a instalação com facilidades necessárias ao recebimento de derivados de petróleo, ao armazenamento, mistura, embalagem e distribuição, em uma dada área do mercado, de derivados de petróleo”. As Bases de Combustíveis podem ser classificadas como Primárias ou Secundárias, sendo as Primárias aquelas que recebem os produtos diretamente dos produtores, estando localizadas junto às refinarias, terminais portuários ou terminais de polidutos e as Secundárias as que recebem produtos transferidos das Bases Primárias.

Na Figura 15, está mostrada a localização das Bases Primárias e Secundárias instaladas no Brasil.

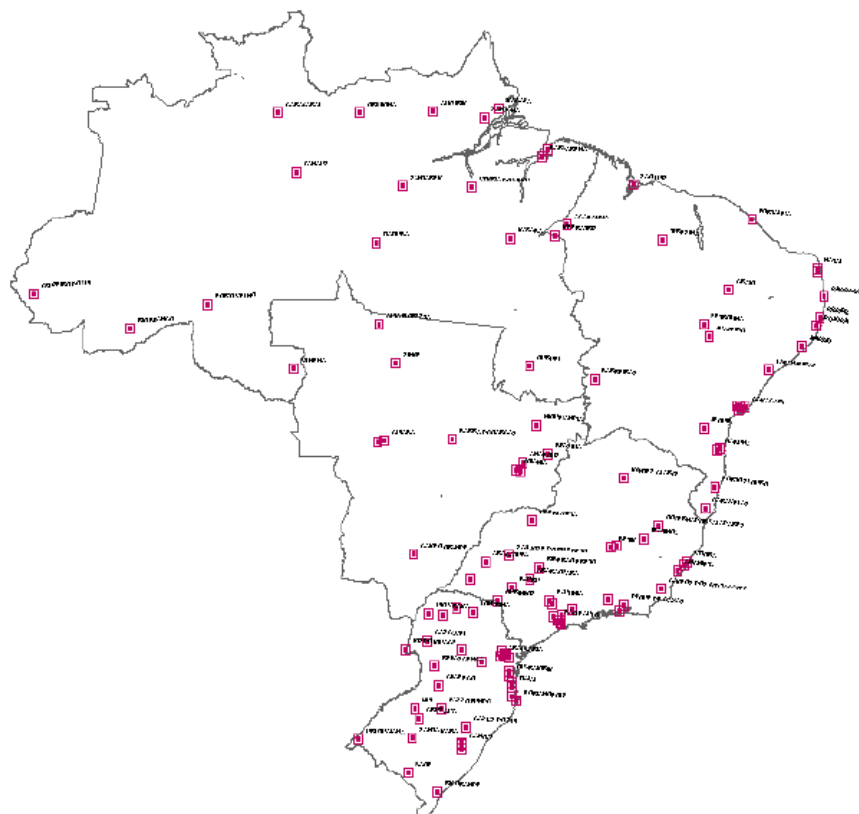


Figura 15 – Localização das Bases Primárias e Secundárias



#### 4.4. Os modais de transporte utilizados na movimentação dos derivados de petróleo

Está representada no quadro abaixo a participação dos diversos modais de transportes utilizados no Brasil e nos EUA, de acordo com pesquisa realizada pela Booz Allen (2004).

MODAIS	BRASIL	EUA
Rodoviário	61	26
Ferroviário	20	38
Aquaviário	13	16
Dutoviário	6	20

Uma pesquisa realizada pelo Centro de Estudos em Logística da Coppead (2005) apontou que a logística para a distribuição de combustíveis líquidos no Brasil movimenta cerca de R\$2 bilhões ao ano. A mesma pesquisa indicou que 67% do valor movimentado é gasto na atividade de transporte, 23% com estoques e 10% com despesas de armazenagem.

Conforme Figueiredo (2006), as ferrovias têm grande participação nos fluxos de transferências entre as bases (61% do volume total transferido), o que é extremamente favorável à eficiência do sistema, dado que toda a lógica da transferência está baseada em movimentar produtos em distâncias médias e grandes até um ponto mais próximo da demanda na forma mais consolidada possível. A Figura 2, mostrada na Introdução deste trabalho, mostra os fluxos ferroviários utilizados para a transferência de combustíveis líquidos no Brasil.

O modal fluvial é responsável por 8% das transferências entre bases e é utilizado em rotas onde não existe a competição com o modal ferroviário. Os fluxos onde são utilizados o modal fluvial para transferências de combustíveis líquidos no Brasil são mostrados na Figura 16.



Figura 16 – Fluxos de Transferências de Combustíveis Líquidos com utilização do Modal Fluvial.

Fonte: Site do Sindicom, 2006.

Foi constatado que o modal rodoviário é utilizado na transferência de 31% do volume de combustíveis movimentados entre bases e que parte dos fluxos rodoviários ocorre onde existe infra-estrutura para o transporte ferroviário instalada. As transferências de combustíveis líquidos entre Bases de Distribuição pelo modal rodoviário deveriam ocorrer somente nos fluxos indicados na Figura 17, devido à inexistência de recursos ferroviários na região.

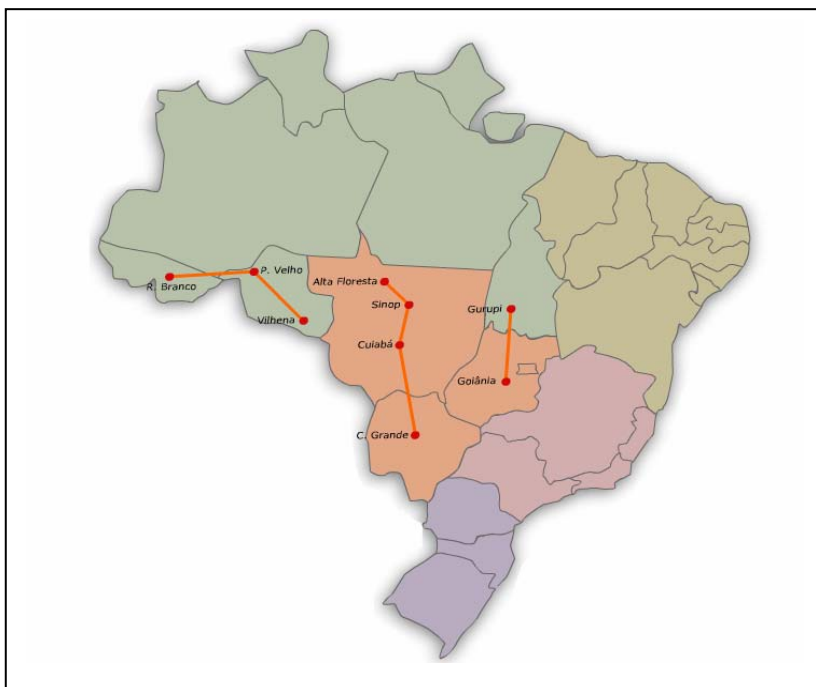


Figura 17 - Fluxos de Transferências de Combustíveis Líquidos com utilização do Modal Rodoviário. Fonte: Site do Sindicom, 2006.

O modal dutoviário é utilizado para transferências de combustíveis líquidos de Refinarias para Terminais de Carregamento de Caminhões nos fluxos mostrados na Figura 18.



Figura 18 - Fluxos de Transferências de Combustíveis Líquidos com utilização do Modal Dutoviário. Fonte: Site do Sindicom, 2006.

Neste trabalho foi analisado um dos fluxos onde existe a disponibilidade de transferência ferroviária mas, apesar de maior custo, frequentemente, é utilizado o modal rodoviário devido à ineficiência da ferrovia e à necessidade de abastecimento da área de influência da Base de Distribuição de Guarapuava.