



APLICAÇÃO DE SIMULAÇÃO À ANÁLISE DA LOGÍSTICA DO COMPERJ

Daniel Barry Fuller

Petróleo Brasileiro S. A. - Petrobras
Av. Nilo Peçanha, 151 / 7o. andar, Centro, 20020-100
Rio de Janeiro, RJ
fullerdb@petrobras.com.br

Celso F. Araujo Filho

Petróleo Brasileiro S. A. - Petrobras
Av. Nilo Peçanha, 151 / 7o. andar, Centro, 20020-100
Rio de Janeiro, RJ
celsoaf@petrobras.com.br

Claudio Duarte P. Limoeiro

Petróleo Brasileiro S. A. - Petrobras
Av. Nilo Peçanha, 151 / 7o. andar, Centro, 20020-100
Rio de Janeiro, RJ
claudiolimoeiro@petrobras.com.br

RESUMO

O COMPERJ é uma nova unidade da Petrobras que precisa receber petróleo e produz diversos produtos que precisam ser transportados até seus consumidores. Diversos modelos de simulação são usados para estudar alternativas logísticas. Neste trabalho, apresentam-se brevemente os principais modelos e um caso típico de estudo.

PALAVRAS-CHAVE. Petróleo, Logística, Simulação.
Área principal: Petróleo e Gás.

ABSTRACT

COMPERJ is a new Petrobras plant which must receive crude oil and produces several products which need to be transported to their consumers. Many simulation models are used to study logistical alternatives. In this paper, the main models are briefly presented, as well as a typical study case.

KEYWORDS. Crude oil, Logistics, Simulation.
Main area: Oil and Gas.

1. Introdução

O Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ) está localizado no município de Itaboraí, no Leste Fluminense, ocupando uma área de 45 km², e terá como objetivo estratégico expandir a capacidade de refino da Petrobras para atender ao crescimento da demanda de derivados no Brasil, como óleo diesel, nafta petroquímica, querosene de aviação, coque e GLP (Petrobras, 2014).

Desde 2008, a Petrobras desenvolve modelos de simulação para estudar a logística do COMPERJ. Estes modelos consideram a interação da nova instalação com o sistema existente e apoiam decisões sobre investimentos de centenas de milhões de dólares. A logística do eixo Rio-Minas, que incluirá o COMPERJ, é formada por diversos sistemas quase independentes. Os modelos foram desenvolvidos independentemente e, quando necessário, informações e resultados de um são usados como dados de entrada para outros.

Nas próximas seções, descrever-se-á brevemente os sistemas modelados e, como exemplo, será mostrado um estudo de escoamento de Nafta.

Os esquemas representados nas figuras deste artigo são meramente ilustrativos e não representam necessariamente os cenários escolhidos pela Petrobras.

2. Suprimento de petróleo

O sistema de suprimento de petróleo do eixo Rio-Minas compreende dois terminais aquaviários (TEBIG e Ilha d'Água), um terminal terrestre (TECAM) e três refinarias (REDUC, REGAP e COMPERJ). O único ponto em que este sistema concorre por recursos com outros sistemas é nos berços de atracação de navios nos terminais aquaviários. Sendo assim, informação sobre a operação de navios que não fazem parte do suprimento são incluídas na forma de navios “atrapalhadores”, que são navios cujas operações são representadas simplificada e que concorrem com navios de suprimento por recursos comuns.

A Figura 1 representa esquematicamente o suprimento de petróleo analisado.

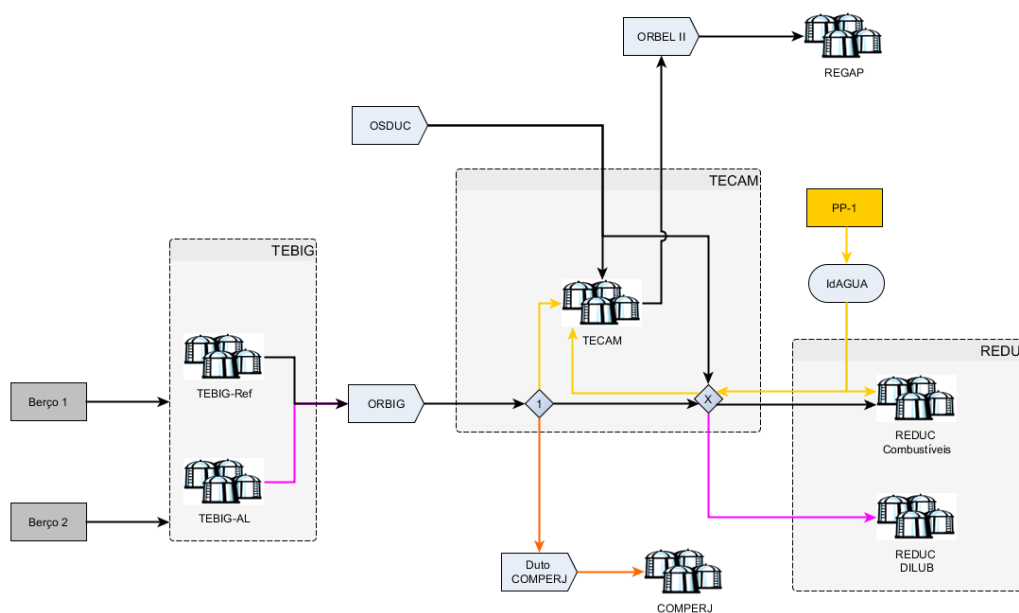


Figura 1: Esquema de suprimento de petróleo no eixo Rio-Minas.

3. escoamento de derivados não-petroquímicos

O sistema de escoamento de derivados não-petroquímicos envolve duas refinarias atuais (REDUC e REGAP), o COMPERJ e dois terminais (TECAM e Ilha d'Água). Três produtos fazem parte do escopo analisado: Diesel BTE, Nafta e QAV. Cada refinaria produz um tipo diferente de Nafta, sendo que o produto do COMPERJ deve ser mantido segregado dos demais. A Figura 2 mostra uma versão do esquema lógico de movimentação planejado antes do estudo em voga nesta ocasião indicando as direções de fluxo, os mercados locais e as frotas de navios esperadas na Ilha d'Água.

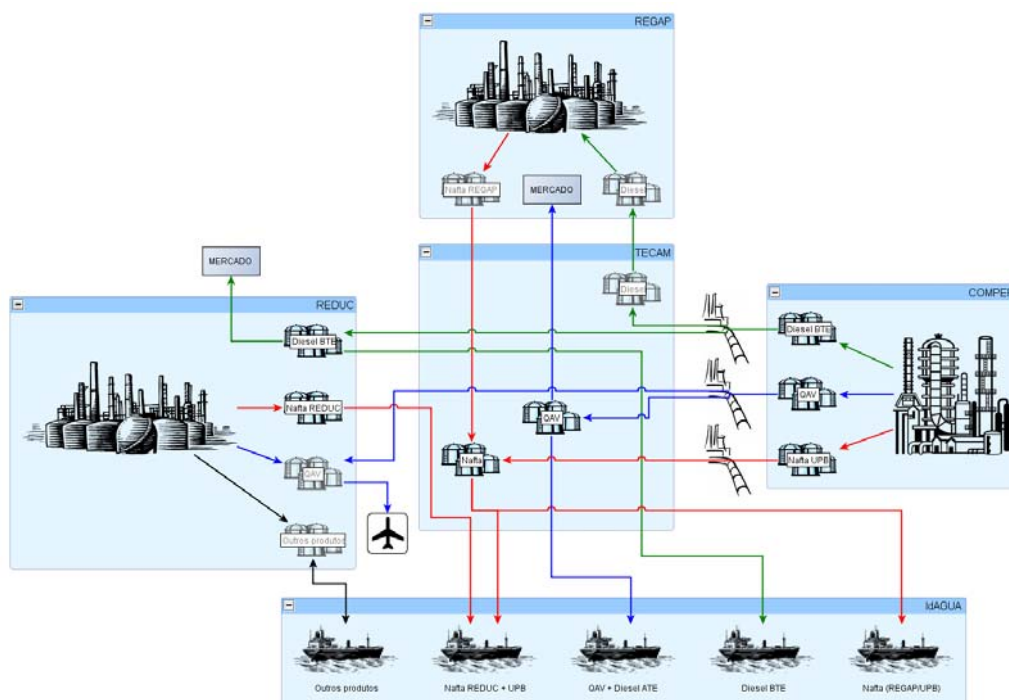


Figura 2: Esquema de escoamento de Diesel BTE, Nafta e QAV do COMPERJ.

4. escoamento de derivados petroquímicos

Para analisar o escoamento de derivados petroquímicos, foram preliminarmente analisadas alternativas bem diferentes: transporte ferroviário e uma combinação de dutoviário e rodoviário. Foram construídos dois modelos, representados nas Figuras 3 e 4.

5. Líquidos de gás natural e GLP

Com o crescimento da produção de Gás Natural (GN), era necessário buscar uma alternativa para o escoamento de líquidos resultantes do tratamento do GN (LGN). O COMPERJ foi analisado como uma alternativa para tratar o GN e participar do escoamento dos LGN. A Figura 5 mostra uma alternativa integrada com a REDUC e dois terminais.

Como o COMPERJ também produz GLP, além do GLP gerado como LGN, foram feitas análises específicas do escoamento deste produto com um modelo representado pela Figura 6.

6. Exemplo de estudo

Voltando à Figura 2, quis-se verificar a viabilidade de se transportar os derivados não-petroquímicos do COMPERJ com apenas dois dutos entre a nova refinaria e o TECAM ao invés dos três representados. Duas possibilidades foram analisadas: o transporte

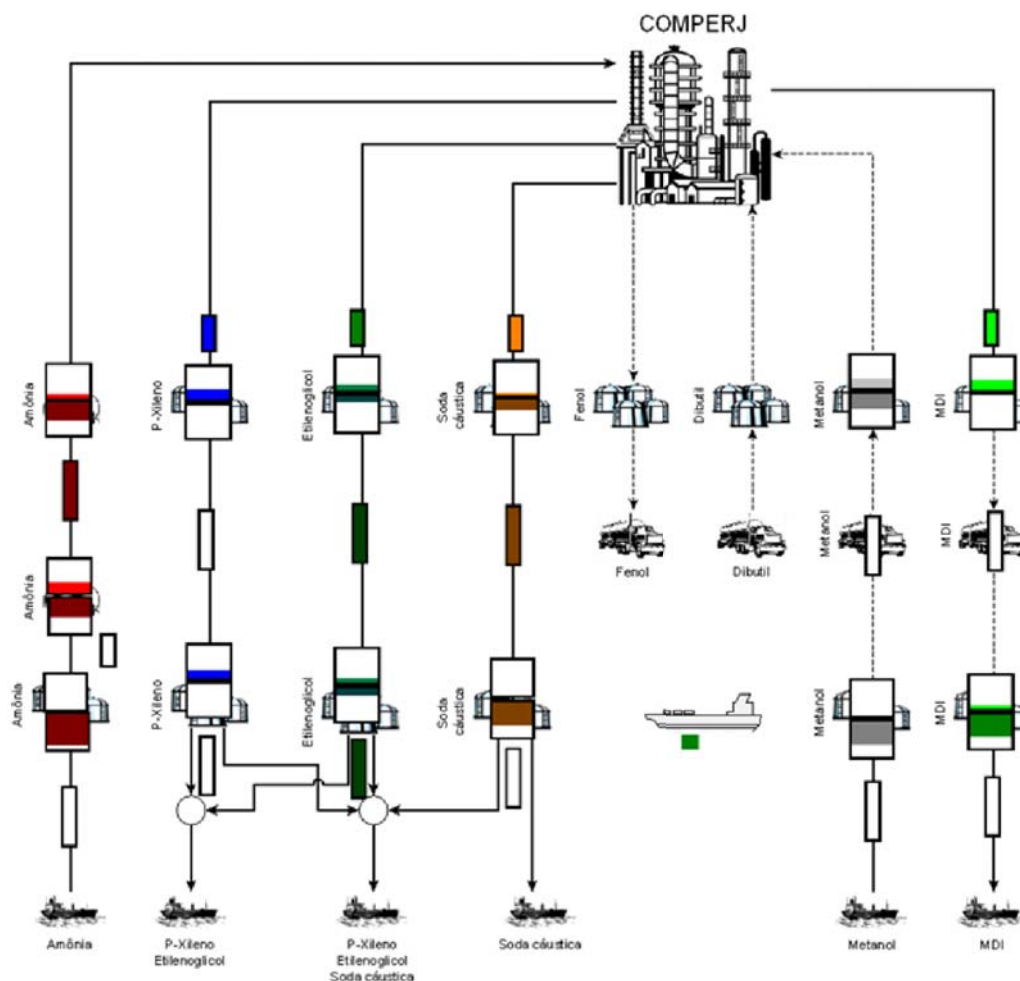


Figura 3: Esquema de escoamento de derivados petroquímicos do COMPERJ por dutos e caminhões.

rodoviário da Nafta ou fazer Diesel e Nafta compartilharem um só duto. As Figuras 7 e 8 mostram essas alternativas.

Os três cenários foram avaliados com base em informações como volume de processamento das refinarias e nível de atendimento dos mercados. Informações sobre taxas de ocupação de terminais e níveis de estoque também foram analisadas. Foram construídos subcenários que avaliavam quantidade de baias de carregamento necessárias e regras para carregamento de caminhões de Nafta no COMPERJ.

Havia preocupação que a concorrência entre Diesel e Nafta fosse prejudicar a performance do COMPERJ, mas foi possível mostrar, com a simulação, que o uso deste duto único era não só viável, mas também vantajosa sobre a alternativa com caminhões. Estimou-se uma economia de US\$100 milhões ao se confirmar a viabilidade e superioridade da alternativa do duto compartilhado.

7. Conclusão

Ainda hoje, segue-se aplicando simulação no estudo dos sistemas logísticos do COMPERJ, cujo detalhamento vai aperfeiçoando os modelos e suas respostas. As decisões apoiadas pelas simulações têm consequências financeiras significativas, como ilustrado na seção 6.

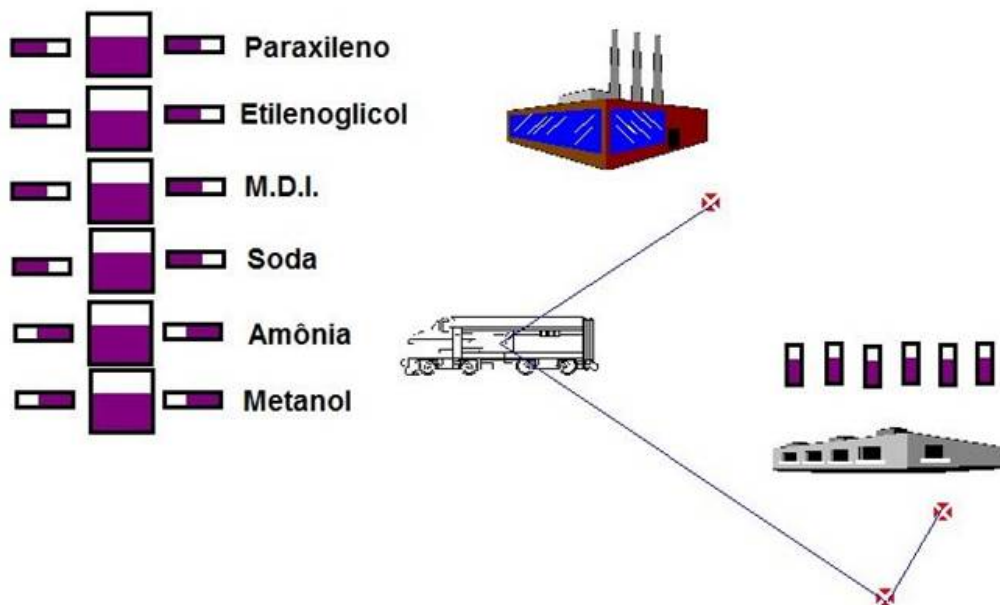


Figura 4: Esquema de escoamento ferroviário de derivados petroquímicos do COMPERJ.

Ressalta-se que este tipo de modelo de simulação é regularmente usado com sucesso para fundamentar decisões relativas a regras operacionais e investimentos em logística em diversas áreas do Sistema Petrobras, incluindo E&P, Abastecimento, Gás e Energia e subsidiárias.

Referências

Petrobras (2014), “Complexo Petroquímico do rio de janeiro”, <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/complexo-petroquimico-do-rio-de-janeiro.htm>. Acessado em 27/08/2014.

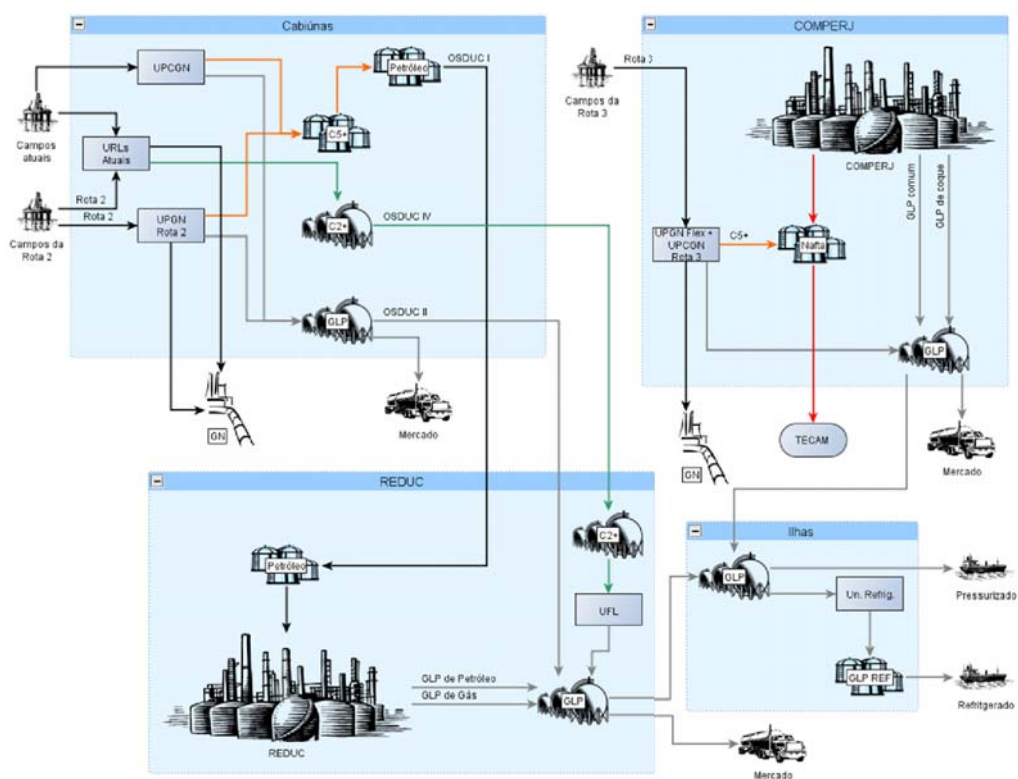


Figura 5: Esquema de escoamento de líquidos de Gás Natural.

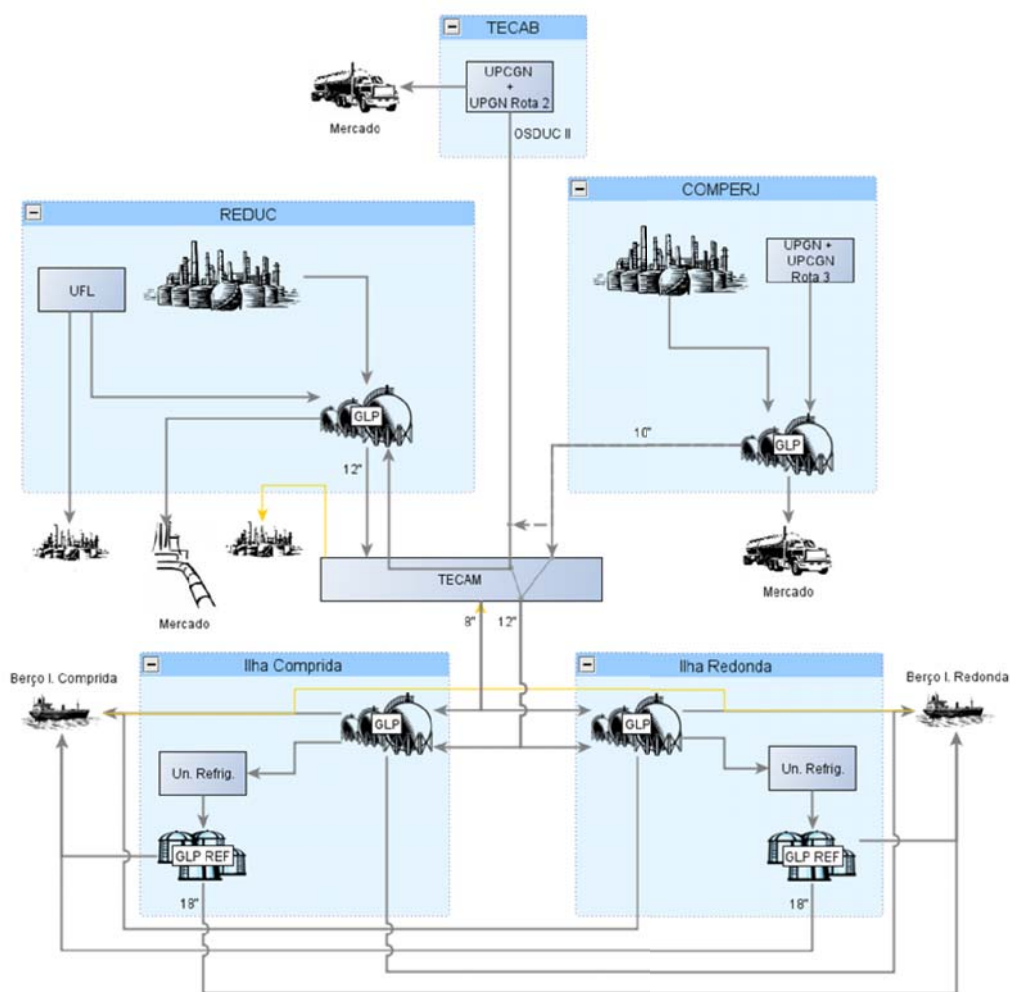


Figura 6: Esquema de escoamento de GLP.

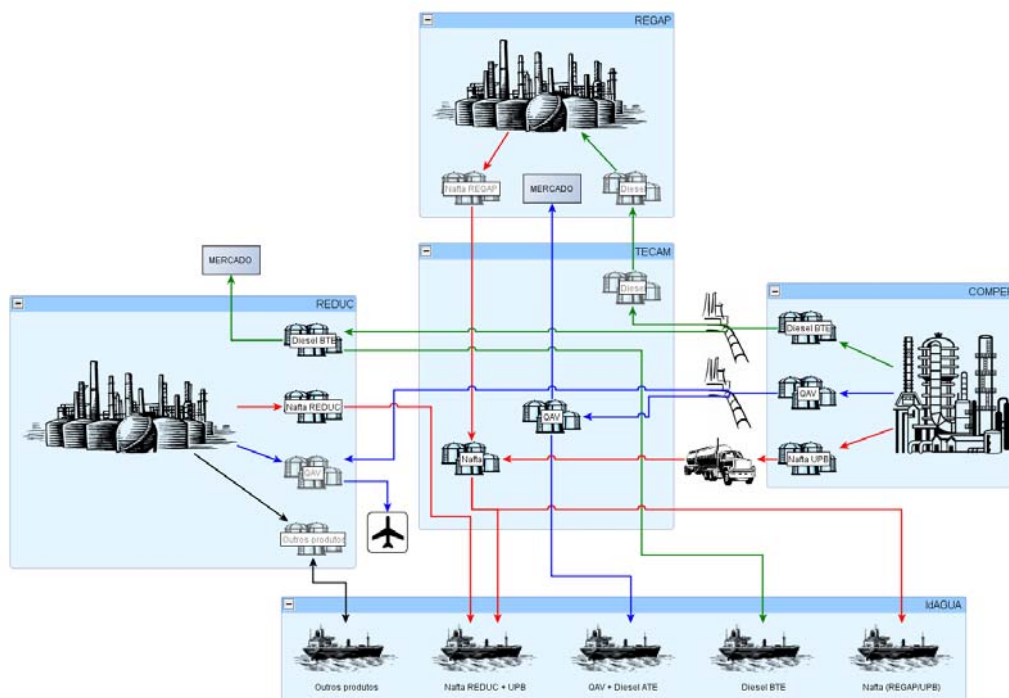


Figura 7: Esquema de escoamento de derivados do COMPERJ com Nafta rodoviária.

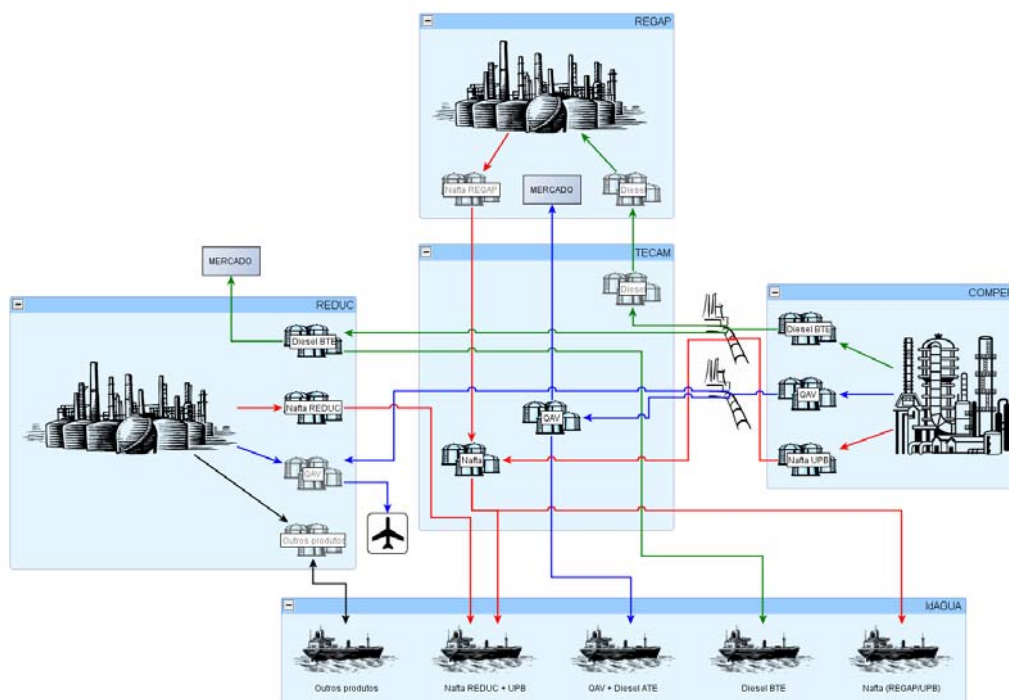


Figura 8: Esquema de escoamento de derivados do COMPERJ com duto compartilhado por Diesel e Nafta.