

## 4- Estudo de caso

### 4.1- Análises da Cadeia Logística do QAV em São Paulo

De acordo com Oshiro (2008) a área São Paulo é composta de uma malha de dutos relativamente complexa, na qual trafegam diversos produtos entre matérias-primas, intermediários e produtos acabados, entre refinarias e terminais (terrestres e aquaviários).

O sistema de QAV de São Paulo (vinculado ao sistema de claros no Planalto), conta com duas unidades produtoras (REPLAN e REVAP), um Terminal Marítimo da Transpetro em São Sebastião (Terminal Marítimo Almirante Barroso – TEBAR), responsável pelos recebimentos de produto importado, além dos terminais terrestres da Transpetro em Guararema e Guarulhos. Na Figura 42 tem-se o sistema de Claros do Planalto.



Figura 42: Sistema de Claros no Planalto – Petrobras. Fonte: Oshiro (2008)

O QAV produzido nas refinarias, assim como o volume importado recebido pelo TEBAR, é disponibilizado nos polos de venda da Petrobras (Guarulhos e Paulínia). Essas movimentações entre Refinarias e Terminais da Petrobras ocorrem através de dutos que interligam o sistema da Petrobras em São Paulo.

Os dutos que interligam o sistema do Planalto são operados pela Transpetro, subsidiária da Petrobras, responsável pela movimentação dos derivados, assim como pela manutenção da qualidade dos combustíveis transportados. Na Figura 43 tem-se o mapa resumido dos terminais e dutos da Transpetro no Estado de São Paulo.



Figura 43– Mapa dos terminais e dutos da Transpetro no Estado de São Paulo. Fonte: Adaptado Transpetro.

Os Aeroportos de São Paulo, assim como os demais no Brasil são supridos de QAV pelo modal rodoviário, com exceção do Aeroporto de Guarulhos e do Aeroporto do Galeão que possuem infraestrutura adequada para o recebimento dutoviário. O QAV comercializado em Guarulhos e Paulínia pela Petrobras é

disponibilizado a todos os aeroportos do Estado de São Paulo pela ação das distribuidoras, que os recebem nestes polos e através de operações rodoviárias distribuem para os demais aeroportos paulistas.

O QAV produzido pelas refinarias da Petrobras, assim como o produto importado é comercializado pela Petrobras com as Distribuidoras, que negociam diretamente com as Companhias Aéreas. Na Figura 44 têm-se os atores envolvidos na cadeia logística do QAV.

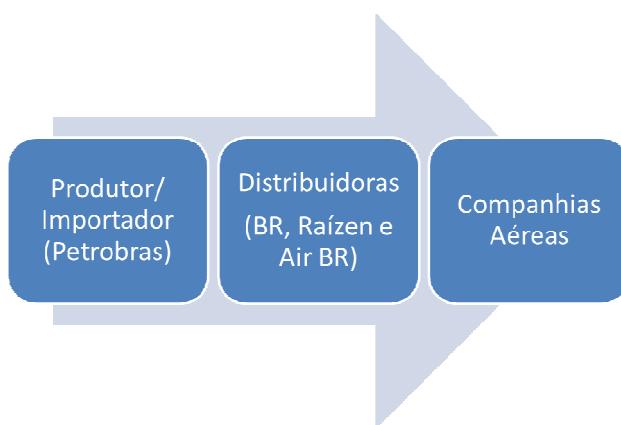


Figura 44: Integrantes da Cadeia Logística do QAV no Brasil. Fonte: Autor.

O produto é enviado das refinarias através de dutos para as Bases Primárias das Distribuidoras, assim como para os *Pools* localizados dentro de aeroportos (Guarulhos e Galeão). A formação dos chamados *pools* é uma estratégia muito utilizada pelas empresas de distribuição de combustíveis, onde existe um convênio entre as empresas com o objetivo de em conjunto construir e operar uma base de distribuição (primária ou secundária), visando a redução de custos, além do compartilhamento dos riscos do negócio. As distribuidoras também podem construir suas bases individualmente, arcando exclusivamente com todos os custos e riscos operacionais.

No Brasil atualmente, observa-se a atuação de três distribuidoras nas operações de abastecimento de QAV, sendo elas: a *BR Aviation* (com 59,7% de participação nas vendas de QAV), *Shell Aviation* (34,4%) e *Air BP* (5,9%).

Após o recebimento pela Distribuidora do QAV em sua Base Primária é realizado o carregamento do Caminhão Tanque (CT), sendo este enviado para o abastecimento da Tancagem localizada dentro do aeroporto de destino.

Após a descarga na tancagem local do aeroporto, o produto ficará a disposição da Distribuidora para a operação de abastecimento das aeronaves, onde será utilizado o CTA ou o SRV. As distribuidoras necessitam ter uma frota de caminhões robusta, visto que necessitam atender simultaneamente diversas aeronaves em solo, não havendo a possibilidade de postergar o abastecimento de uma aeronave pelo fato de não possuir uma quantidade adequada de CTAs.

Na Figura 45 tem-se o esquema de Distribuição do QAV no Brasil, desde o fornecedor da matéria-prima até o abastecimento da aeronave.

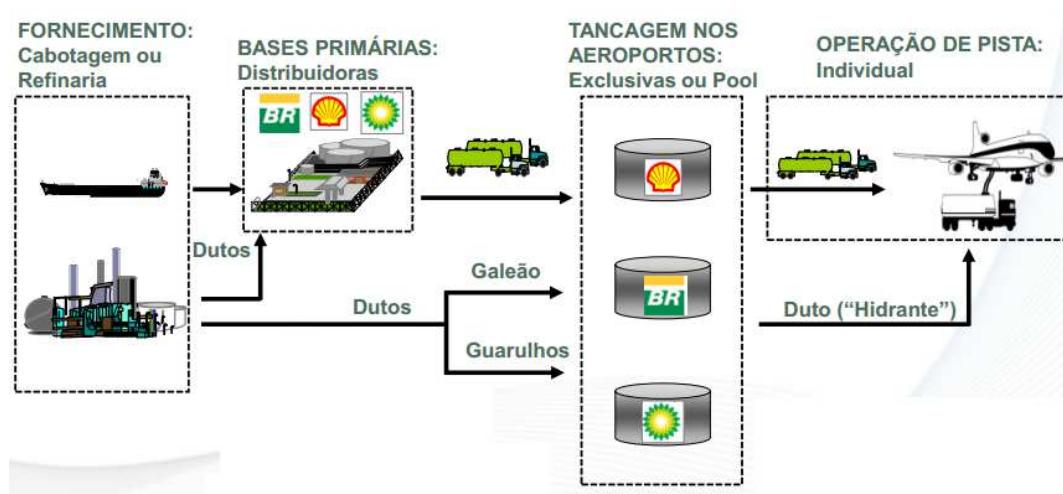


Figura 45: Esquema de Distribuição do QAV. Fonte: SINDICOM (2012).

Os principais aeroportos de São Paulo (Guarulhos, Viracopos e Congonhas) estão próximos aos polos de vendas da Petrobras (Guarulhos e Paulínia), propiciando um melhor nível de atendimento em relação ao suprimento de QAV. Os demais aeroportos paulistas que possuem uma baixa demanda de voos normalmente estão mais distantes dos polos de venda, sendo o produto enviado para estes aeroportos através de caminhões tanques. Na Figura 46 tem-se a distância entre os principais aeroportos de São Paulo.

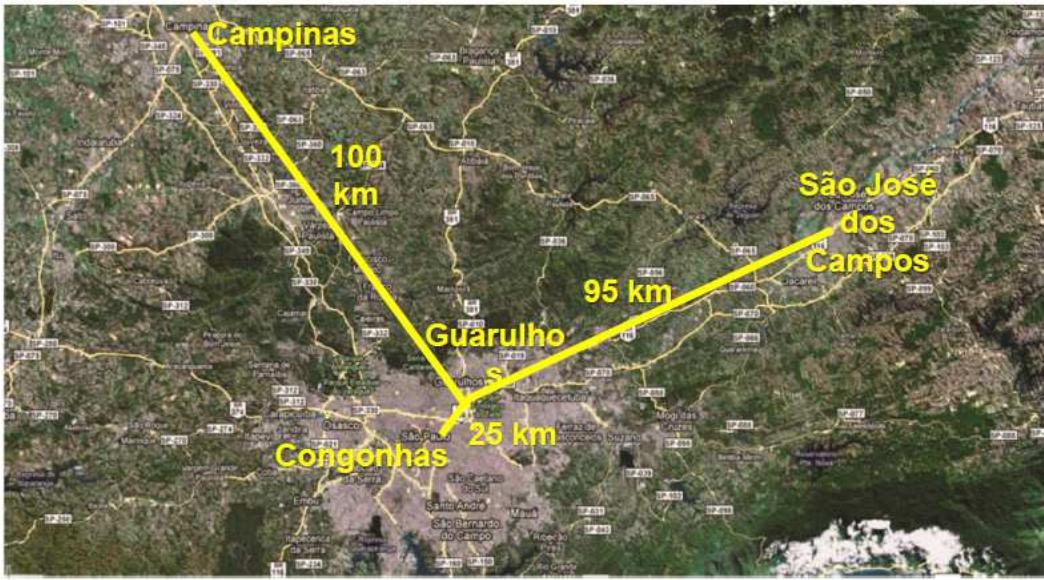


Figura 46: Distância entre os principais aeroportos de São Paulo. Fonte: Infraero.

Apesar de São José dos Campos não realizar atualmente operações de vendas de QAV, pela proximidade com os outros dois polos, a cidade pode ser um polo alternativo em um cenário futuro, caso ocorra a decisão de se disponibilizar mais um polo de venda para este derivado.

No Capítulo 4.2 serão apresentados os sistemas de abastecimento de QAV em Guarulhos e Paulínia.

## 4.2- Análises da Cadeia Logística do QAV em Guarulhos

A REVAP é a refinaria da Petrobras responsável pela produção de quase todo o volume de QAV enviado para o terminal de Guarulhos, o qual abastece os dois principais aeroportos da região (Congonhas e Guarulhos, além de outros menores como Campo de Marte, São José dos Campos, Taubaté, Caraguatatuba, Itanhaém, Jundiaí e Santos).

A refinaria do Vale do Paraíba produziu em 2013 mensalmente uma média de 176.262m<sup>3</sup> de QAV, que foi enviado praticamente em sua totalidade para o Terminal de Guarulhos. O restante do mercado foi atendido em sua grande parte por importação (ANP-2014). O complemento do suprimento de QAV no polo de Guarulhos se dá normalmente através de QAV importado, podendo ocorrer também complemento de produto oriundo da REPLAN através do recebimento dutoviário.

O produto importado é descarregado no TEBAR, onde é enviado através de um poliduto para o Terminal de Guararema, terminal terrestre que também opera como estoque regulador do sistema, sendo o principal ponto de integração entre os produtos recebidos da REVAP, REPLAN e TEBAR.

O Terminal da Transpetro em Guarulhos recebe através de um poliduto (duto em que transita mais de um tipo de produto) QAV vindo da REVAP (produção própria), assim como oriundo do Terminal de Guararema (Importado ou REPLAN). No poliduto citado transitam os seguintes produtos: QAV, Óleo Diesel S500 e o Óleo Diesel S10.

O sistema de abastecimento de QAV do Terminal de Guarulhos depende diretamente da quantidade de Óleo Diesel S10 e S500 transitado no duto. Desta forma, tem-se que o crescimento da demanda do Óleo Diesel pode influenciar diretamente no suprimento do QAV no polo.

Quando o produto chega ao Terminal de Guarulhos este é enviado e armazenado no parque de tanques de QAV. Após o recebimento do produto na tancagem da Transpetro, este fica em repouso por 24 horas, conforme os

procedimentos de qualidade adotados pela Petrobras, visando segregar por decantação possíveis contaminantes, como por exemplo, a água.

Após o tempo de repouso, ocorre a recertificação do produto sendo as análises realizadas pelos laboratórios da REVAP e da Transpetro. Todo o processo de recertificação dura aproximadamente 8 horas.

Com o certificado obtido, o produto finalmente pode ser enviado ao CCAIG, *pool* operado pelas Distribuidoras (BR, Shell e Air BP), que opera 24 horas por dia, onde será armazenado na tancagem local. O envio do QAV do Terminal da Transpetro em Guarulhos para o CCAIG ocorre através de um duto dedicado, isto é, transita apenas QAV nesta linha, não sendo compartilhada com óleo diesel, ou outros derivados.

Após o recebimento pelo CCAIG e a realização dos procedimentos de armazenamento como repouso do produto, este será direcionado para as estações de carregamento rodoviário, que abastecerão os CTAs e os CTs.

Os CTs carregados são enviados para outros aeroportos como o de Congonhas, Campo de Marte e o de São José dos Campos, atendendo à Região Metropolitana de São Paulo e a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Enquanto isso os CTAs são utilizados para abastecer diretamente as aeronaves que pousam na pista.

Além do abastecimento das aeronaves pelos CTAs, o aeroporto de Guarulhos possui o sistema de hidrantes, onde a operação de abastecimento das aeronaves é realizada pelo SRV. Este sistema é utilizado em poucos aeroportos no Brasil e no Estado de São Paulo apenas o de Guarulhos possui esta estrutura.

O volume de QAV carregado nos CTs enviados a outros aeroportos pode ser descarregado em tancagem própria do aeroporto, para um posterior abastecimento com o CTA ou caso não exista a tancagem adequada, o veículo carregado aguarda a aeronave até a sua disponibilização para o suprimento. Na Figura 47 mostra-se o suprimento de QAV no polo de Guarulhos.

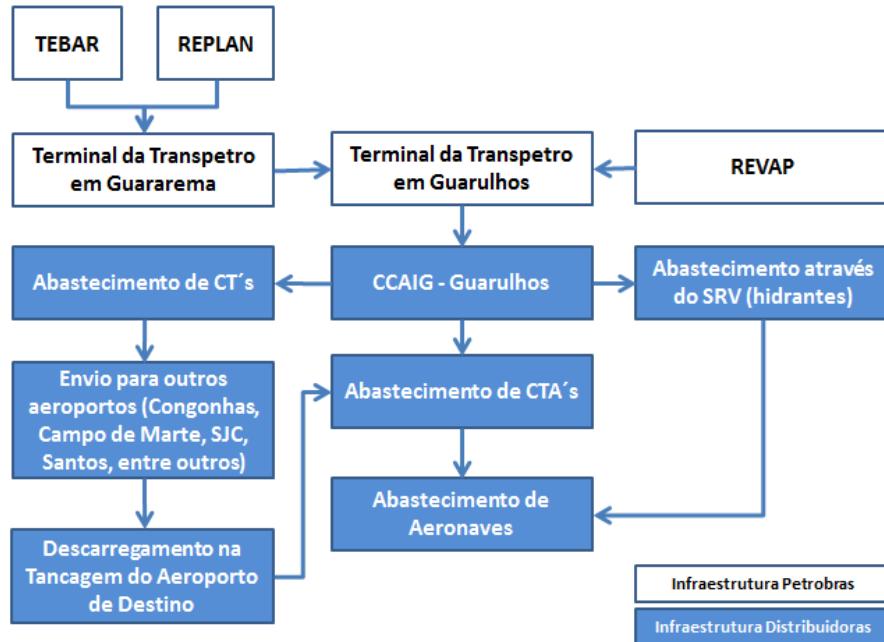


Figura 47: Suprimento de QAV no polo de Guarulhos. Fonte: Autor

No planejamento logístico é necessário avaliar todos os itens que podem se tornar gargalos logísticos para o atendimento de demandas futuras. Pode-se citar como os itens mais críticos para o abastecimento futuro:

- A quantidade de tanques disponíveis nos terminais da Transpetro (Guarulhos e Guararema), assim como no CCAIG;
- Capacidade de recebimento do QAV no terminal da Transpetro em Guarulhos (sistema de bombas e filtragem);
- Capacidade de recebimento do QAV pelo CCAIG;
- Capacidade dutoviária do terminal da Transpetro em Guarulhos e do CCAIG;

O sistema de expedição de QAV em Guarulhos atualmente encontra-se próximo do limite de sua capacidade operacional, sendo necessária a realização de investimentos para o aumento da capacidade de entrega do produto no polo para que seja atendido o mercado projetado para 2030.

### **4.3- Análises da Cadeia Logística do QAV em Paulínia**

A REPLAN é a maior do sistema Petrobras, produzindo em 2013 um volume médio mensal de 54.461m<sup>3</sup> de QAV (ANP-2014). Deste volume, o montante principal foi enviado para os Terminais da Petrobras Distribuidora em Paulínia (TEPLAN) e para a Base da Raízen, também localizada em Paulínia. Uma pequena parte da produção foi transferida para atendimento de outros polos, sendo usualmente enviado para Guararema, e posteriormente o Terminal da Transpetro em Guarulhos.

O TEPLAN e a Base da Raízen recebem QAV diretamente da REPLAN através de um duto dedicado. No TEPLAN, assim como na Base da Raízen ocorrem os carregamentos rodoviários dos CTs, que são enviados principalmente ao Aeroporto de Viracopos, ao Aeroporto Estadual Campos dos Amaraços assim como outros aeroportos do interior paulista. Além dos aeroportos citados, Paulínia acaba por complementar os volumes de QAV utilizados nos abastecimentos do Aeroporto de Brasília, e Mato Grosso do Sul.

Os CTs carregados são enviados ao Aeroporto de Viracopos, onde realizam a operação de descarregamento na tancagem compartilhada do *pool* (BR e Shell Aviation), que fica localizado dentro da área do Aeroporto, para o posterior carregamento do CTA e abastecimento das aeronaves. O Aeroporto de Viracopos não conta com o Sistema de Hidrantes.

O Sistema de Entrega de QAV entre Petrobras e Distribuidoras pode chegar a um volume de até 135.000m<sup>3</sup>/mês, volume bem superior a demanda projetada para os próximos anos, no horizonte de 2030.

Os gargalos logísticos deste sistema podem ser identificados na tancagem limitada do *pool* dentro do Aeroporto de Viracopos, assim como tancagem e bicos de carregamentos nas Bases da BR (TEPLAN) e Raízen.

Na Figura 48 tem-se o suprimento de QAV no polo de Paulínia.

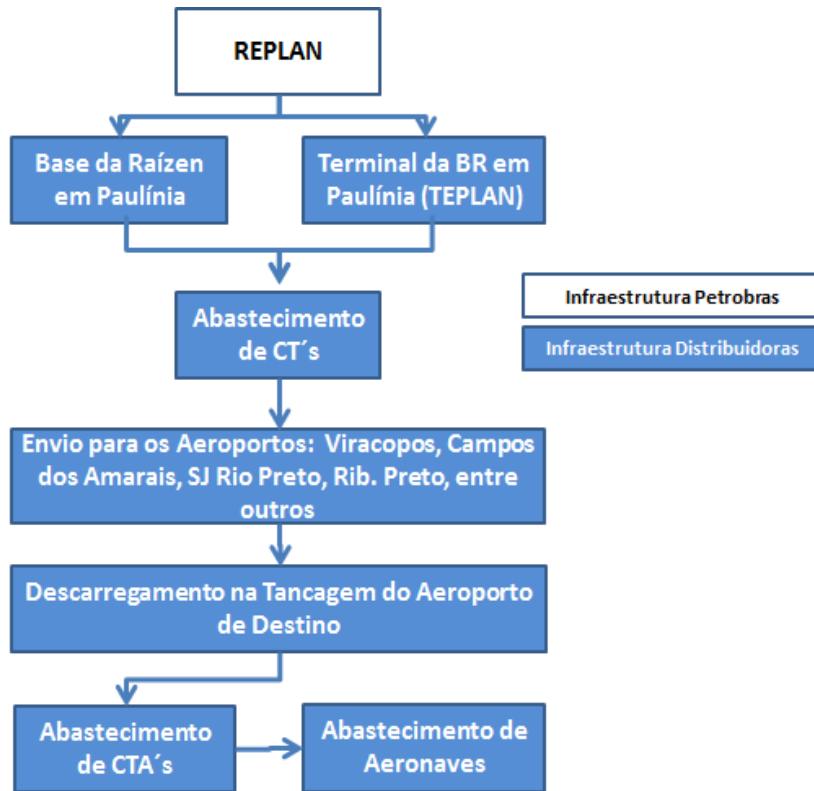


Figura 48: Suprimento de QAV no polo de Paulínia. Fonte: Autor

O sistema de distribuição de QAV no Polo de Paulínia apresenta uma vazão de expedição superior à demanda projetada para 2030. Desta forma, não será aplicado o questionário para avaliação dos gargalos logísticos para este sistema, sendo aplicado somente aos especialistas que atuam na área de Guarulhos.

#### **4.4- Análises do suprimento de QAV em São Paulo durante a Copa do Mundo FIFA de Futebol 2014**

Para a realização da Copa do Mundo FIFA de Futebol em 2014, todos os envolvidos na cadeia de distribuição do QAV se prepararam para o evento, evitando ocorrências que comprometessem o abastecimento dos aeroportos.

De acordo com entrevista a Revista Brasil Energia (2014) a BR informou que desde 2009 tem realizado grandes investimentos e que até o fim de 2014 foram aplicados cerca de R\$ 230 milhões nos aeroportos brasileiros, sendo realizados principalmente nos aeroportos das cidades Sede da Copa. De acordo com a Borges (2014) foram aprovados para o período da Copa do Mundo um adicional de 1.973 voos no país pela ANAC, totalizando 103.847 voos domésticos e internacionais para o período dos jogos (Collet-2014).

A ampliação da capacidade de movimentação de QAV nos aeroportos e o atendimento às aeronaves foram os focos dos investimentos realizados pelas distribuidoras, sendo priorizadas as ampliações e adequações das redes de hidrantes (sistema que disponibiliza o combustível até o ponto de abastecimento próximo a aeronave), instaladas nos aeroportos de Guarulhos, Galeão, Brasília e Confins.

A BR Aviation e Shell Aviation investiram na ampliação de suas frotas, aumentando a quantidade de caminhões de abastecimento em operação nos aeroportos. A BR, por exemplo, ampliou sua frota de 399 para 640 veículos, no período de 2009 a 2014.

Para o atendimento durante a Copa, as distribuidoras realocaram veículos, priorizando os aeroportos ligados ao evento. Ainda de acordo com a BR, a empresa está preparada para o atendimento da demanda do mercado até 2020, sendo necessários posteriores investimentos para a próxima década, a serem iniciados em 2018.

De acordo com Velasco (2014), os aeroportos de São Paulo conseguiram atender a demanda oriunda da Copa do Mundo FIFA de Futebol 2014. Segundo a SAC, o Aeroporto Internacional de Guarulhos em São Paulo registrou 17.983 chegadas e partidas entre o dia 12 de junho e o dia 6 de julho. No período, houve 14 cancelamentos (0,08%) e 1.1159 atrasos (6,4%).

No Aeroporto de Viracopos, em Campinas, apesar do evento, o total de passageiros foi 1,6% menor em relação ao mesmo período de 2013, totalizando um movimento de 715 mil pessoas no mês de junho deste ano. A movimentação de aeronaves, porém, teve alta de 2,6% - 10,4 mil neste ano. O Aeroporto de Congonhas também teve 26,7% menos voos e 11,4% menos passageiros, e a taxa de atrasos caiu de 6,5% para 5,8%.

De acordo com Rodrigues (2014), a Concessionária Aeroportos Brasil Viracopos superou as recomendações do setor de Aviação Civil durante a Copa do Mundo quando 50 voos de sete delegações passaram pelo Aeroporto de Viracopos. Durante o evento mundial, a Concessionária atuou com um contingente de 5,2 mil colaboradores, quantidade 22% maior que o usual, conseguindo obter melhores resultados em suas operações como redução nos tempos de embarque e desembarque para voos domésticos e internacionais.

Em relação ao planejamento do abastecimento de QAV nos Aeroportos Sede da Copa, foi feito um trabalho conjunto entre SAC, Petrobras e Distribuidoras, com o intuito de mitigar os riscos de suprimento durante o período do evento. No grupo de trabalho citado foram definidas as estratégias de abastecimento, assim como possíveis contingências em casos de restrição de volume.

Tanto o Aeroporto de Viracopos, assim como o Aeroporto de Guarulhos não apresentaram ocorrências referentes à falta de produto, ocorrendo o abastecimento durante a Copa sem anormalidades.

De acordo com os representantes das Distribuidoras, para propiciar um nível de serviço adequado ao atendimento do mercado oriundo da Copa do Mundo FIFA de Futebol, foi revisto todo o contingente operacional, evitando a liberação

de funcionários para outras atividades, assim como não programando férias de suas equipes neste período.

No Aeroporto de Guarulhos ocorreram investimentos por parte das Distribuidoras na ampliação da frota dos CTAs, dos Caminhões Servidores e do parque de tanques no aeroporto, com a construção e liberação para operação de mais um Tanque para armazenagem de QAV em 2014.

A Petrobras assim como as Distribuidoras antevendo o forte volume anunciado, trabalhou com os estoques mais elevados, contudo o volume projetado não foi totalmente realizado. A queda nos volumes de QAV perante o volume previsto no período da Copa em Guarulhos reflete principalmente a redução nos voos corporativos, visto que muitas empresas evitaram enviar funcionários para reuniões ou eventos, ocorrendo o uso de áudio conferências, vídeo conferências, além da antecipação de eventos em que a presença era imprescindível, ocorrendo uma substituição do mercado corporativo pelo incremento dos novos voos aprovados para a Copa.

Em Junho/2013 a Petrobras vendeu no polo de Guarulhos 221.313m<sup>3</sup> de QAV, enquanto em Junho/2014 as vendas foram de 234.932m<sup>3</sup>, um aumento de 6% em relação ao mesmo período do ano anterior, contudo 4% abaixo da previsão para o mês da Copa. Havia uma expectativa de que o volume vendido em Junho/2014 pudesse ser maior que o obtido em Dezembro/2013, em que se registrou o maior volume no polo, totalizando 255.121m<sup>3</sup>.

As empresas envolvidas no atendimento ao Aeroporto de Guarulhos, buscando atender ao mercado projetado elevaram os seus estoques. Na Figura 49 tem-se o acompanhamento do Estoque Diário em Guarulhos (Terminal da Transpetro e CCAIG), assim como o Estoque Médio referente aos meses de Junho/2013, Dezembro/2013 e Junho/2014. Por questões de confidencialidade os valores dos eixos foram omitidos.

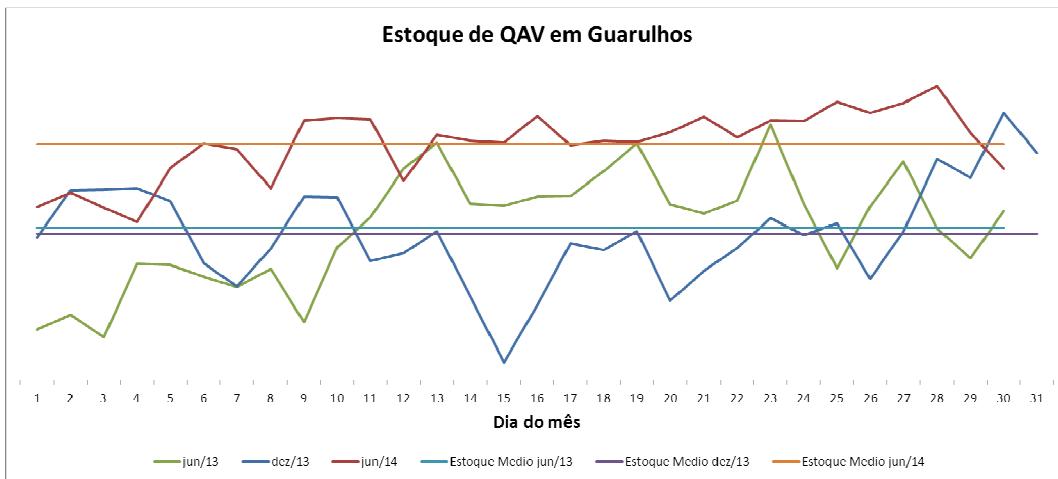


Figura 49: Estoque de QAV em Guarulhos. Fonte: Autor.

Analisando as informações do Estoque Médio no mês de Junho/2014 verifica-se um aumento de 27% no volume de QAV estocado em 2014, perante o mesmo período do ano anterior, enquanto que o incremento nas vendas foi de apenas 6%. Ao comparar os resultados de Junho/2014 com o recorde histórico de vendas de QAV em Guarulhos de 255.121m<sup>3</sup> (Dezembro/2013), verifica-se que as vendas foram 8% inferior, enquanto que o Estoque Médio foi superior em 29%.

A utilização do estoque mais elevado que em períodos anteriores, demonstrou a preocupação das empresas em mitigar o risco de falta de produto no aeroporto, assim como o não atendimento ao abastecimento de alguma aeronave, o que resultaria em impactos na imagem de todos os envolvidos nas operações de QAV. Outro reflexo do uso de estoque mais elevados é o aumento da quantidade de capital imobilizado, resultando em um aumento do custo da operação.

Os resultados obtidos neste evento global podem servir de base para o planejamento do suprimento de QAV nos aeroportos envolvidos nos Jogos Olímpicos em 2016 no Rio de Janeiro. Através da análise da operação realizada em 2014 pode se buscar melhorias no nível de serviço prestado, assim como reduzir os custos de operação.