
PROPOSTA DE FERRAMENTA ELETRÔNICA PARA SIMULAÇÃO DE ESTOQUES VERSUS NÍVEIS DE VENDAS EM TERMINAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE PETRÓLEO

George Alberto Teixeira Souto de Sousa *

RESUMO

Este artigo aborda o tema vendas x estoques, em Terminais de distribuição de petróleo, sob a nova visão estratégica da Petrobrás Distribuidora S/A – BR, para o período de 2004 a 2015. Nesse cenário, a orientação estratégica da Empresa para a área, dentre outras orientações, aponta especificamente para as áreas de Operações e Logística a premissa de “*Otimizar os estoques de forma compatível com os níveis de serviços demandados pelas áreas comerciais;*” (Petrobrás Distribuidora, 2004, p.12). Como caso ilustrativo foi utilizado a simulação de estoques x vendas na ferramenta, o Terminal de SUAPE em Ipojuca-PE. A abordagem teórica do tema tomou como base, artigos do Centro de Estudos em Logística do COPPEAD/UFR, cujo modelo se aplica totalmente na distribuição de petróleo. A partir desse modelo, foi elaborada uma ferramenta (planilha eletrônica), visando simular a adequação entre estoques e níveis de vendas, atendendo a orientação estratégica da Empresa. Como conclusão, tem-se a certeza que não só é factível como também necessária a adequação de estoques a níveis de venda, não só para o atendimento as orientações estratégicas, mas também como diferencial competitivo, onde uma menor imobilização com estoques, melhora o fluxo financeiro de caixa da Empresa.

Palavras-chave: Logística; Operações; Estoques; Vendas; Planejamento estratégico; Diferencial competitivo.

ABSTRACT

This article approaches the subject sales x supplies, in Terminals of oil distribution, under the new strategic vision of Delivering Petrobra's S/A - BR, for the period of 2004 the 2015. In this scene, the strategic orientation of the Company for the area, amongst other orientation, specifically points with respect to the areas of Operations and Logistic the premise "To optimize the supplies of compatible form with the levels of services demanded for the areas trade;" (Petrobras Deliverer, 2004, p.12). As in case that illustrative sale in the tool, the Terminal of SUAPE in Ipojuca-PE was used the simulation of supplies x. The theoretical boarding of the subject took as base, articles of the Center of Studies in Logistic of the COPPEAD/UFR, whose model if applies total in the oil distribution. To leave of this model, a tool was elaborated (electronic spread sheet), aiming at to simulate the adequacy between supplies and levels of sale, taking care of the strategic orientation of the Company. As conclusion, it is had certainty that is not only feasible as also necessary the adequacy of supplies the levels of sale, not only for the attendance the strategic orientations, but also as distinguishing competitive, where a lesser immobilization with supplies, improves the financial flow of box of the Company.

Key-Words: Logistic, Operations, Supplies, Sales, Strategic planning, Competitive differential.

* George Alberto Teixeira Souto de Sousa

Administrador de Empresas da Petrobrás Distribuidora S/A.

Lotado no Terminal de Mataripe – BA da Gerência Regional de

Operações Nordeste – GROE.

E-mail: george@br-petrobras.com.br

INTRODUÇÃO

A cada dia vemos empresas buscando a melhoria contínua dos seus processos e produtos, de forma a maxi-valorizar seus lucros. Nessa perspectiva, todas as ações que visem à redução de custos são válidas, como fator de permanência e perpetuação no mercado, cada vez mais globalizado. O mercado de distribuição de petróleo tem características próprias, onde cada ação visando aumentar o *market-share* se torna extremamente valiosa; as distribuidoras buscam incessantemente conquistar mercado e clientes. Nesta análise vamos abordar o problema dos estoques, que é o maior custo dos terminais de distribuição (imobilizado). Aumentar a competitividade dos negócios e conseqüentemente sua lucratividade é o problema das empresas; especificamente no caso dos terminais de distribuição de petróleo, tendo como maior custo a imobilização com estoques, estes devem ter níveis compatíveis com as vendas efetivas, guardada certa margem de segurança para evitar o desabastecimento. A redução dos níveis de estoques aos volumes efetivamente vendidos traz expressiva melhora na rentabilidade do negócio. As empresas que têm como maior custo a imobilização com estoques, necessitam ter controle eficaz sobre os mesmos, sob pena de inviabilizar seus ganhos. O objetivo desse trabalho é analisar o cenário dos terminais de distribuição de petróleo, particularmente o terminal de SUAPE em Ipojuca-PE, na perspectiva de redução de seus níveis de estoque de produtos e derivados, propondo uma adequação aos níveis de vendas, sem o comprometimento do desabastecimento do mercado.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo da logística no Brasil cada dia ganha maior importância para as empresas, uma vez que, o custo de movimentação dos produtos, pode se tornar um item de diferenciação no universo de um mercado agora globalizado. A coleta de informações sobre custos logísticos torna-se difícil, pois não temos histórico das informações, e as análises desenvolvidas sobre o assunto, normalmente são executadas de forma comparativa com outros referenciais (PIB, inflação, etc) ou mesmo com outros Países (Lima, 2005).

Devido a falta de informações, foi realizada em 2005 uma pesquisa utilizando-se cerca de 30 fontes diferentes, dentre elas: ANP – Agência Nacional do Petróleo, ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres, Banco Mundial, BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, CNT – Confederação Nacional dos Transportes, CVM – Comissão de Valores Imobiliários – Econômica, DAC – Departamento de Aviação Civil, Detran – Departamento de Trânsito, FIPE – Fundação de Pesquisas Econômicas, IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Infraero, Ipea, SINDICOM – Sindicato das Distribuidoras de Combustíveis, revistas especializadas, empresas usuárias de transportes aquaviário, empresas de navegação, aéreas e de transportes rodoviários, distribuidoras de combustível e diversos executivos e especialistas do mercado, trabalhando números, em paralelo, para garantir a acurácia dos resultados (Lima, 2005). Antes da pesquisa, estimava-se que o custo de logística do Brasil era de 17% do PIB, número esse, embasado em estudo do Banco mundial de 1996, focado em transportes; este número não chega a ser mencionado na pesquisa que aponta um custo de transporte entre 9% e 10% do PIB. Como a parcela “transporte” representa 60% dos custos de logística, chegou-se aos 17%, que representa o custo total com logística no país.

A seguir o autor apresenta a matriz de transporte de cargas – Brasil X EUA de 2004, apresentando a representatividade de cada modal em relação ao PIB de cada um dos países.

Modal	BRASIL		EUA	
	% de carga ⁽¹⁾	US\$ 1000.Ton.Km	% de carga	US\$(²⁾ 1000.Ton.Km
Aéreo	0,1%	602	0,4%	898
Dutoviário	4,5%	18	15,1%	9
Aquaviário	12,2%	24	15,5%	9
Rodoviário	59,3%	73	29,5%	274
Ferrovía	23,8%	12	39,6%	17

¹ % de carga calculado com base em TKU (Ton.Km), valores estimados com dados do Geipot atualizados através de percentuais de variação de toneladas da FIPE – exceto modal aéreo que utiliza dados do DAC e Infraero
² Pesquisa de Custos Logísticos referente aos valores praticados em 2004 (dólar médio: R\$ 2,93)

Figura 1 – Matriz de Transporte de Cargas – Brasil X EUA
 Fonte: Custos Logísticos na Economia Brasileira – LIMA, 2005.

O que se vê é que enquanto no Brasil o modal rodoviário representa 59,3 % de todo volume de carga transportado, nos EUA o maior percentual de cargas transportadas está no modal ferroviário, representando 39,6 %. Observe-se também que quando comparamos esses dados em relação aos valores de tonelada/Km (TKU), concluímos que, o modal rodoviário no Brasil representa apenas 26,6 % do custo do transporte rodoviário de cargas nos EUA. Cabe aqui mencionar que, enquanto no Brasil o modal rodoviário transporta em longas rotas produtos agrícolas, nos EUA com rotas mais curtas, são transportados produtos de maior valor agregado (máquinas e produtos industrializados).

Voltando ao foco, ou seja, distribuição de petróleo que pelas suas características no país tem como modais principais a distribuição por dutos e por cabotagem, dutos para as plantas próximas ao refino e cabotagem pela imensa costa marítima, passamos agora a ferramenta que traz à tona os atuais princípios de modelagem de dados, visando a perfeita adequação dos volumes, de forma a garantir o suprimento e com menor imobilização de estoques de produtos.

Segundo Wanke (1999), “O principal desafio da moderna gestão de estoques é garantir a máxima disponibilidade de produtos com o menor nível de estoques possível”. A partir dessa premissa, o autor discorre o tema enfocando a preocupação cada vez maior das empresas em buscar o equilíbrio acima sugerido, tendo como maiores motivadores o crescente número de concorrentes, o elevado custo de oportunidade de capital e o foco gerencial na redução do *working capital* (valor econômico adicionado). Sendo assim é apresentado um conjunto de decisões sobre a política de estoques; são elas:

- a) Quando pedir?
- b) Quanto pedir?
- c) Quanto manter em estoques de segurança?

Para responder estas perguntas, Ávila (1995) começa a apresentar os conceitos que irão formar toda a base teórica da gestão de estoques, e o próprio método aplicado. Antes de responder a primeira questão (quanto pedir), é apresentada a figura 2, onde se destacam os conceitos de “Ponto de Pedido” e “Estoque de Segurança”.

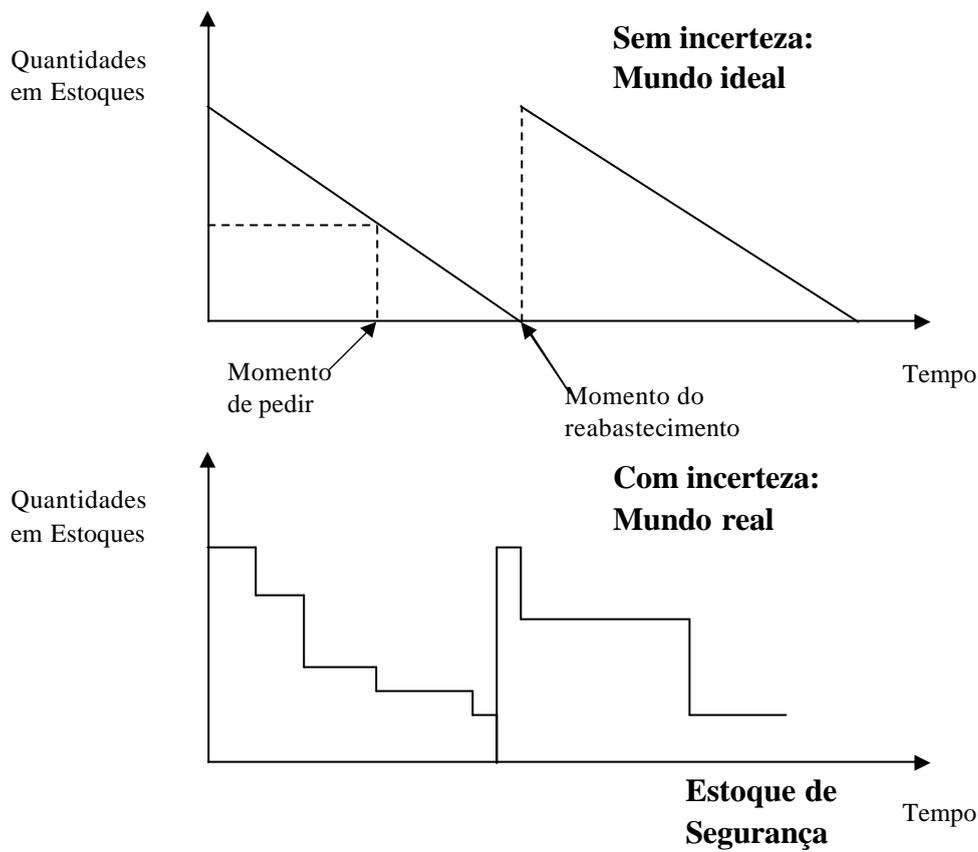


Figura 2 – A dinâmica da gestão de Estoques – Fluxo de Matérias
 Fonte: Introdução a Custos – ÁVILA – 1999, p.5.

Da figura acima o primeiro conceito abordado é o de PP = Ponto de Pedido, definido pela seguinte expressão:

$$PP = ES + SM * LT \text{ onde,}$$

ES = Estoque de Segurança (conceito abordado na figura 4)

SM = Saída média dos estoques, e

LT = *Lead-Time* = Tempo de Reposição dos Estoques.

Em seguida, respondendo a pergunta “b”, é apresentado o conceito de LEC = Lote Econômico de Compra, destacado na figura 3 abaixo:

QUANTO PEDIR
Lote Econômico de Compra (LEC)

$$LEC = \sqrt{\frac{2 * CTR * D}{365 * T * CAq}}$$

Onde:

- LEC = Lote Econômico de Compra
- CTR = Custo Total de Ressuprimento para 1 envio (R\$)
- D = Demanda Atual
- T = Taxa de oportunidade do Capital (R\$/R\$.dia)
- Caq = Custo unitário de Aquisição – Inclusive Impostos

Figura 3 – Quanto Pedir – Lote Econômico de Compra (LEC)
Fonte: Introdução a Custos – ÁVILA – 1999, p.7

Na seqüência, segue o conceito de “Estoque de Segurança”, apresentado na figura 4 abaixo:

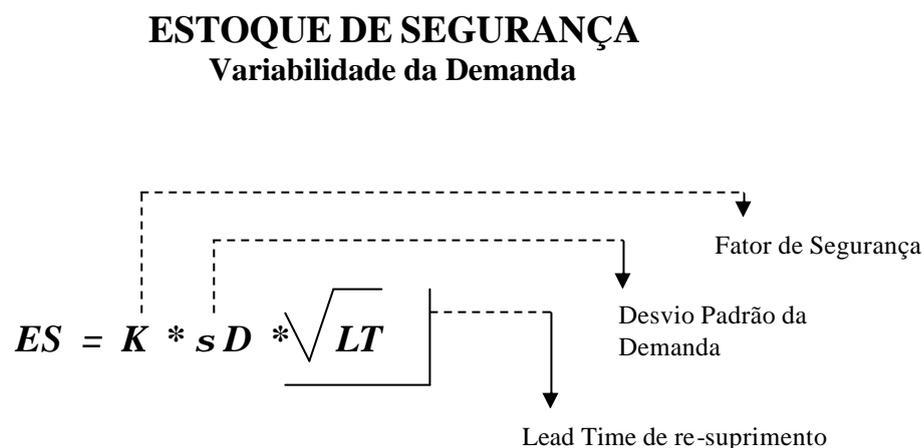


Figura 4 – Quanto manter em estoques de Segurança – Variabilidade da Demanda
Fonte: Introdução a Custos – ÁVILA – 1999, p19.

O fator de segurança (K) na fórmula acima, é correspondente ao nível de serviço que se quer obter com os cálculos. O nível de serviço indica a probabilidade de não haver falta de produto (stock out). Assim sendo a tabela 1 abaixo demonstra essa correlação:

NÍVEL DE SERVIÇO (%)	Nº DE DESVIOS (K)
94 %	1.95
95 %	2.06
96 %	2.19
97 %	2.35
98 %	2.56
99 %	2.91

Tabela 1 – Fator de Segurança em função do Nível de Serviço
Fonte: Introdução a Custos – ÁVILA – 1999 p.19

Além dos conceitos apresentados, serão incorporados ainda os conceitos de:

- **ESTOQUE DE CICLO** = (Lote de Compra = Totais Fornecidos) / 2
- **ESTOQUE MÉDIO** = Estoque de Ciclo + Estoque de Segurança
- **GIRO DE ESTOQUE** = (Saída Média * 252) / Estoque Médio (*)

(*) O nº “252”, na fórmula de giro de estoque, refere-se ao nº de dias úteis anuais considerados para efeito do cálculo.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Uma vez definidos os conceitos matemáticos, verifica-se que sua aplicabilidade à distribuição de qualquer produto é factível, pois a ferramenta acomoda quaisquer análises, e acima de tudo, contribui para um ajuste adequado dos níveis de estoques disponíveis, em função da demanda de comercialização.

A estratégia metodológica de como aplicar os conceitos está demonstrado no fluxograma abaixo:

LEGENDA:

K = N° de desvios para o nível de serviço;

SDA = Saldo do Dia/Momento Anterior;

X = Média das últimas 30 (trinta) saídas;

A = Abertura do Dia;

S = Saída do Dia.

LEC = Lote Econômico de Compra

LT = Lead Time de re-suprimento

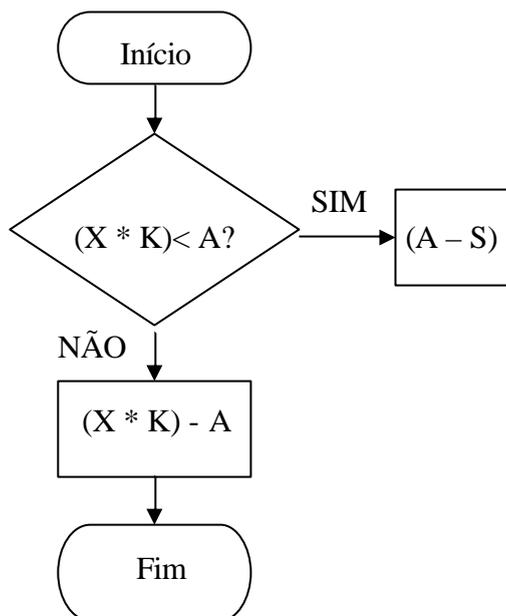


Figura 5 – Fluxo de Cálculo Inicial – Fonte: criação do autor – 2006.

A partir desse fluxo para o momento inicial (primeiros 15 dias), o método projeta mais 75 (setenta e cinco) dias, para demonstrar a redução gradual dos níveis de estoques em relação as vendas. Esse cálculo apresentando abaixo é necessário, pois toma como referência os primeiros 30 (trinta) dias já calculados para o fluxo de aberturas e saídas. Eis o fluxograma do cálculo:

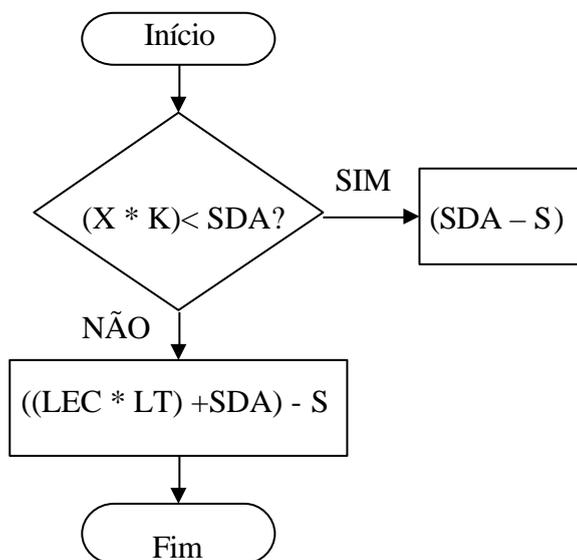


Figura 6 – Fluxo de Cálculo Subseqüente – Fonte: criação do autor – 2006.

Para verificar a validade desse método foi selecionado o Terminal de Suape – TEAPE da Petrobrás Distribuidora S/A (BR), situado em Ipojuca – PE, por ser tratar de uma unidade de porte médio, receber seus produtos através do modal de cabotagem, e portanto ser uma unidade ideal para aplicação da ferramenta. A atual estratégia de suprimento se resume a:

- d) Uma estimativa de vendas (EV) é alimentada pelos Assessores Comerciais, usada como base de referência para cálculo dos volumes a serem supridos;
- e) A partir das EV's, um comitê de suprimento compara esses dados com dados históricos de consumo e programa as compras para as respectivas unidades;
- f) São feitos então ajustes nas quantidades e acertas, junto ao fornecedor, as compras definitivas (compras junto a Petróleo Brasileiro S/A – Refinarias).

Cabe ressaltar que grande parte dos Terminais de distribuição da BR, recebe seus produtos via dutos, o que facilita o controle de níveis de estoques, pela proximidade que estão das unidades de refino (Refinarias da Petróleo Brasileiro S/A – Petrobrás Holding).

Para tal análise se tomou por base as movimentações do TEAPE em 2005 (Janeiro a Dezembro), para seus mais movimentados produtos; quais sejam: Gasolinas e Óleo Diesel. Como o método pode ser aplicado a qualquer produto, as representatividades das Gasolinas e do Óleo Diesel, são adequados para a análise de validação.

A busca por dados foi coletada através do sistema de controle corporativo da BR, SAP-R/3, através de seu módulo de estoques, resultando na planilha: Média de Estoques por Ano.xls (anexo A).

Para tratamento dos dados foram tabulados/calculados os seguintes itens:

- Abertura Diária do Mês;
- Saída Diária;
- Média das Aberturas dos Meses;
- Média das Saídas diárias; e
- Média das Saídas dos Meses.

Abordaremos agora as questões operacionais. Em “ANEXOS”, encontramos duas planilhas eletrônicas (Ajuste dos Estoques.xls e Médias de Estoques por ano.xls), onde todo o método é abordado e posto em uso. É a aplicação propriamente dita do método explorado nesse trabalho, onde estão os dados coletados (na planilha do sistema corporativo – SAP-R/3) e o desdobramento e cálculos efetuados para projetar três ciclos de 31 dias cada (a aplicação desenvolvida a partir do método e seus respectivos resultados).

A primeira planilha (Média de Estoques por ano.xls), contem os dados relativos a abertura e saídas diárias dos meses de Janeiro a Dezembro de 2005 do Terminal de Suape – TEAPE (unidade escolhida para análise), dos produtos: Gasolina e Diesel D (mais representativos na movimentação do Terminal), apresentado em folhas distintas.

A segunda planilha (Ajustes dos Estoques.xls, que é a própria ferramenta de simulação do método), está disposta em três pastas assim denominadas: GASOLINAS, DIESEL D e DIESEL D – DEZEMBRO-2005. Seria de se esperar apenas duas pastas (GASOLINAS e DIESEL D), contudo, foi incluída a análise de dois meses para o produto DIESEL D, em virtude do mesmo apresentar uma particularidade no mês de Dezembro-2005; nesse exato mês o terminal teve uma movimentação “atípica” no 22º dia de movimentação, tendo uma saída acima da movimentação normal (3.000.501 m³). Assim sendo a primeira pasta relativa ao DIESEL D, analisa a movimentação de Novembro-2005, demonstrando com isso que o método se aplica tanto as situações de normalidade da movimentação, quanto as suas atipicidades.

3 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A premissa básica do método aqui desenvolvido é: que a partir de qualquer instante que se encontrem os estoques, é possível ajusta-los trazendo-os aos níveis condizentes com as vendas, evitando-se a falta de produtos e garantindo o suprimento. Cabe aqui, esclarecer algumas “adaptações” feitas a partir das definições teóricas, visando apenas a aplicação coerente do método alinhada às especificidades dos produtos, modais e características do negócio de distribuição de petróleo. Após tais considerações, abaixo descrevemos tais “adaptações” feitas e como elas se refletem na ferramenta; são elas:

- g) Na fórmula do LEC (Lote Econômico de Compra), foi descartado a parte relativa a “custos”, uma vez que o método foi aplicado, visando o ajuste dos volumes;
- h) Pelas características do modal analisado (cabotagem) e por experiência do autor, tem-se como média de re-suprimento cerca de 06 a 08 dias na chegada dos navios-tanque; tomou-se como padrão para o re-suprimento a faixa de 15 dias, uma vez que, um mesmo navio-tanque tem que suprir por viagem, diversos outros Terminais de Distribuição na costa Nordeste. A idéia é aumentar a “folga” para o re-planejamento da viagem;
- f) O conceito de LT (Lead Time – Tempo de Re-suprimento), passou a ser usado como item de ajuste para adequar os volumes às saídas, de forma a impedir que a cada ciclo de 15 dias, o suprimento esteja garantido e não falte produto;
- g) O modelo funciona a partir do 15º dia do 1º ciclo; isso explica por exemplo a abertura negativa na pasta DIESEL D – DEZEMBRO-2005, do 14º dia (250.466), ratificando a idéia de que a estratégia de suprimento anterior (citada no item 3, alíneas “d”, “e” e “f”), apesar de utilizar volumes bastante expressivos, não garante que haja falta de produtos;
- h) Por fim optou-se ainda em “não usar as médias” por apresentar distorções devido a por exemplo o ocorrido com o 22º dia de Dezembro de 2005 para o produto DIESEL D, onde uma movimentação “atípica” eleva a média geral do ano.

Mencionadas as “adaptações” feitas no método, vamos a análise e funcionamento da ferramenta; a planilha “Ajuste dos Estoques.xls” solicita do usuário umas poucas operações para que a partir daí, sejam feitos os ajustes e se cheguem aos resultados. Essas operações iniciais descritas abaixo, são necessárias para a simulação dos volumes, de acordo com os dados coletados. São elas:

- i) Preencher o mês de referência, a abertura e as saídas dia-a-dia;
- j) Escolher o nível de serviço que se deseja usar (garantia de não faltar produto);
- k) Ajustar o LT (Lead Time) dos três ciclos de modo a ajustar as aberturas negativas.

Concluída essa etapa inicial, já temos condições de analisar os resultados encontrados. Lembrando ainda que o “nível de serviço” determina a confiabilidade do processo, é recomendado que se escolha 99 % que equivale a 2.91 desvios-padrões (ver Tabela 1). Isso significa que este valor será aplicado para cálculo do “Estoque de Segurança”, mais um parâmetro de análise da ferramenta.

Nos comentários abaixo a análise dos resultados propriamente dita. Para cada um dos produtos estudados uma breve discussão de seus resultados, face aos dados iniciais de comportamento dos estoques.

3.1 Gasolinas

- Como já dito anteriormente os 15 primeiros dias não sofrem influências de cálculos da planilha; a partir daí ou seja, do 15º dia em diante, a planilha começa a calcular os resultados, de acordo com os parâmetros escolhidos; a idéia aqui é tornar cada um dos ciclos com saldo de abertura positivo, para cada dia subsequente, de forma a chegar ao próximo suprimento (destacado

em amarelo na planilha) sem que falte produto para entrega em relação às saídas diárias.

- Portanto para as GASOLINAS os LT's (Lead Time) mais adequados foram de 19, 17 e 10 dias; esses números foram encontrados a partir do ajuste dos demais ciclos, uma vez que a idéia é ver graficamente o comportamento dos três ciclos, formando um conjunto de dados harmônicos que atendam a demanda das saídas diárias.
- Feito isto, encontramos para o primeiro ciclo o volume de **5.395.803 m3** para o suprimento do 15º e 30º dias, respectivamente.
- Para o 2º ciclo destaca-se o volume de **4.827.827 m3**, para o 15º e 30º dias, respectivamente.
- E finalmente para o 3º ciclo o volume de **2.839.898 m3**, para o 15º e 30º dias, respectivamente.
- Esses volumes expressam claramente a real redução dos suprimentos ao final dos 90 dias analisados. Quando comparados com os totais de compras de produtos (ver planilha Média de Estoques por ano.xls), constata-se que apenas no mês de Julho/2005 apresenta um volume próximo ao calculado pela ferramenta (5.215.076 m3) para o 1º ciclo. A partir dos 2º e 3º ciclos, observa-se a gradual redução dos volumes calculados para as compras. Graficamente, observa-se que a curva de tendência de cada ciclo é a de redução, buscando valores mais próximos possíveis ao eixo dos "X", portanto, mais próximo das saídas diárias.
- Observa-se também que o NDE (Número de Dias de Estoque) para o 1º ciclo e exatamente nos dias anteriores aos re-suprimentos (14º e 29º dias respectivamente), atestam a folga de mais de 02 dias de estoques, garantindo que não faltará produto para as entregas.
- Os demais indicadores da planilha (LEC, Estoques médio, de ciclo de segurança, de giro e ponto de pedido), são calculados automaticamente, a partir dos dados inseridos (abertura, saídas diárias e nível de serviço) e o ajuste dos LT's de cada ciclo.

3.2 Diesel D

- Seguindo as mesmas características das GASOLINAS, a análise do DIESEL D segue o mesmo padrão, contudo respeitando os valores específicos de seu comportamento para abertura e saídas diárias.
- Os LT's encontrados para ajuste do DIESEL são 14, 12 e 10 dias respectivamente para o 1º, 2º e 3º ciclos.
- Para o primeiro ciclo encontramos o volume de **3.689.133 m3** para o suprimento do 15º e 30º dias, respectivamente.
- Para o 2º ciclo o volume de **3.162.114 m3**, para o 15º e 30º dias, respectivamente.
- E finalmente para o 3º ciclo o volume de **2.635.095 m3**, para o 15º e 30º dias, respectivamente.
- Mais uma vez esses volumes expressam claramente a real redução dos suprimentos ao final dos 90 dias analisados. Comparando com os totais de compras de produtos (ver planilha Média de Estoques por ano.xls), constata-se que apenas no mês de Novembro/2005 apresenta um volume próximo ao calculado pela ferramenta (3.883.449 m3) para o 1º ciclo. A partir dos 2º e 3º ciclos, observa-se a gradual redução dos volumes calculados para as compras. Graficamente, observa-se que em a curva de tendência de cada ciclo é a de

redução, buscando valores mais próximos possíveis ao eixo dos “X”, portanto mais próximo das saídas diárias.

- Aqui para o DIESEL D o NDE (Número de Dias de Estoque) para o 1º ciclo e exatamente nos dias anteriores aos re-suprimentos (14º e 29º dias respectivamente), atestam a folga mais expressiva em dias de estoques, devido aos ajustes específicos para esse produto, contudo garantindo que não faltará produto, da mesma forma como apresentado para as GASOLINA no item 4.1.
- Os demais indicadores da planilha (LEC, Estoques médio, de ciclo de segurança, de giro e ponto de pedido), são calculados automaticamente, a partir dos dados inseridos (abertura, saídas diárias e nível de serviço) e o ajuste dos LT’s de cada ciclo.

3.3 Diesel D – dez-2005

- Aqui a análise apresenta algumas particularidades; seguindo a mesma metodologia aplicada para os produtos anteriormente analisados, surge uma “abertura negativa” ou seja, “falta de produto” ainda nos primeiros 15 dias, mais precisamente no 14º dia, representando um volume de **250.466 m3**; isso quer dizer que para esse dia específico, o Terminal ficou sem esse volume para entrega. Outras duas peculiaridades dos dados na análise são as saídas dos 15º e 22º dias, com volumes de **1.337.545 m3** e **3.000.501 m3** respectivamente; provavelmente o Terminal nesses dias, “quitou” algum empréstimo de produto, uma vez que sendo um Terminal de Armazenagem Conjunta (armazena produtos para outras companhias de petróleo), é prática comum esse tipo de operação entre as companhias, quando da falta de produto para atendimento de suas entregas.
- Contudo, apesar dessas “atipicidades”, a planilha fornece condições de seguir o método de redução dos níveis de estoques, seguindo as mesmas premissas apontadas nas análises anteriores.
- Os LT’s agora encontrados para ajustes são de 28, 18 e 13 dias respectivamente para o 1º, 2º e 3º ciclos.
- Para o primeiro ciclo encontramos o volume de **9.248.903 m3** para o suprimento do 15º e 30º dias, respectivamente.
- Para o 2º ciclo o volume de **5.945.724 m3**, para o 15º e 30º dias, respectivamente.
- E finalmente para o 3º ciclo o volume de **4.294.134 m3**, para o 15º e 30º dias, respectivamente.
- O comportamento do NDE para este produto, reflete as “especificidades” dos dados, mostrando para o primeiro ciclo um NDE “negativo” de 0,7 dias para o 14º dia de suprimento e 2,4 dias de estoques para o 29º dia.
- Seguindo os modelos anteriores de análise, os demais indicadores da planilha (LEC, Estoques médio, de ciclo de segurança, de giro e ponto de pedido), são calculados automaticamente, a partir dos dados inseridos (abertura, saídas diárias e nível de serviço) e o ajuste dos LT’s de cada ciclo.

Vê-se, portanto, que mesmo com características bem diversas para cada um dos produtos analisados, a planilha tem condições de calcular os ajustes necessários para cada produto, independentemente de como se encontra o modelo de suprimento atual do mesmo. Outra característica singular do método é que a demanda de dados requeridos para seu funcionamento, não exige muito esforço, uma vez que parte da situação atual dos estoques e

ao final de 90 dias, apresenta uma alternativa de redução dos estoques de forma coerente, garantindo o primordial, ou seja, o não desabastecimento da unidade distribuidora.

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Como resumo final, conclui-se que não só é possível reduzir os estoques aos níveis de vendas, como também apresentar uma alternativa consistente de ofertar uma menor imobilização financeira com estoques, em um negócio, onde seu custo mais relevante é com os produtos armazenados. Na planilha “Médias de Estoque por ano.xls” (Anexo B), constata-se que para o ano em estudo (2005), o Terminal de Suape imobilizou para Gasolinas R\$ 7.238.516,04, representando um volume acima da média das vendas de 4.885.308 litros. Já para o produto Diesel D, foram imobilizados R\$ 9.607.838,33, representando um volume acima da média de vendas de 8.582.360 litros. Levando-se em conta que estes são os produtos mais significativos movimentados do Terminal, são somas expressivamente relevantes para não se pensar em adequação desses estoques. Assim para 2005 o Terminal poderia, apenas com a adequação dos estoques desses produtos, deixar de comprar R\$ 16.846.354,37, valor este que não seria desembolsado do caixa da Empresa, podendo ser utilizado para outros fins. Para que tal ferramenta passe a integrar a rotina diária da Empresa, implicará em diversas modificações na condução das políticas de logística, relacionamento com fornecedor (unidades de refino) e finalmente, no re-planejamento junto às áreas comerciais e suas reais necessidades de atendimento aos mercados.

Como limitações a ferramenta gerencial apresentada, destaca-se o fato da análise estar restrita a apenas uma unidade de distribuição, o que não invalida uma análise mais abrangente que contemple os terminais de distribuição de uma determinada região ou mesmo todos os terminais que recebem produtos através de cabotagem; a diferença principal é que os dados coletados seriam mais complexos pois teriam que abranger a totalidade de produtos recebidos nesse modal. Outra limitação do modelo, é o fato de não ter sido avaliado períodos anteriores a 2005; tal escolha não invalida o método, uma vez que a demanda de produtos derivados de petróleo se comporta de forma bastante regular, em função de um mercado onde a participação de cada empresa distribuidora é bem definida, e sofre poucas flutuações. As demandas aumentam ou diminuem de acordo com fenômenos sazonais tais como: período de férias escolares, determinados eventos específicos de cada região do país e quando não é possível cumprir os cronogramas logísticos de entrega (entre-safra da cana-de-açúcar e problemas em unidades de refino). Assim sendo, acreditamos que seja válida a aplicação desse trabalho a nível prático na empresa, face aos ganhos que podem ser obtidos trazendo como resultado final uma melhor performance na logística, em face de um mercado extremamente competitivo por margens de revenda mais rentáveis.

REFERÊNCIAS

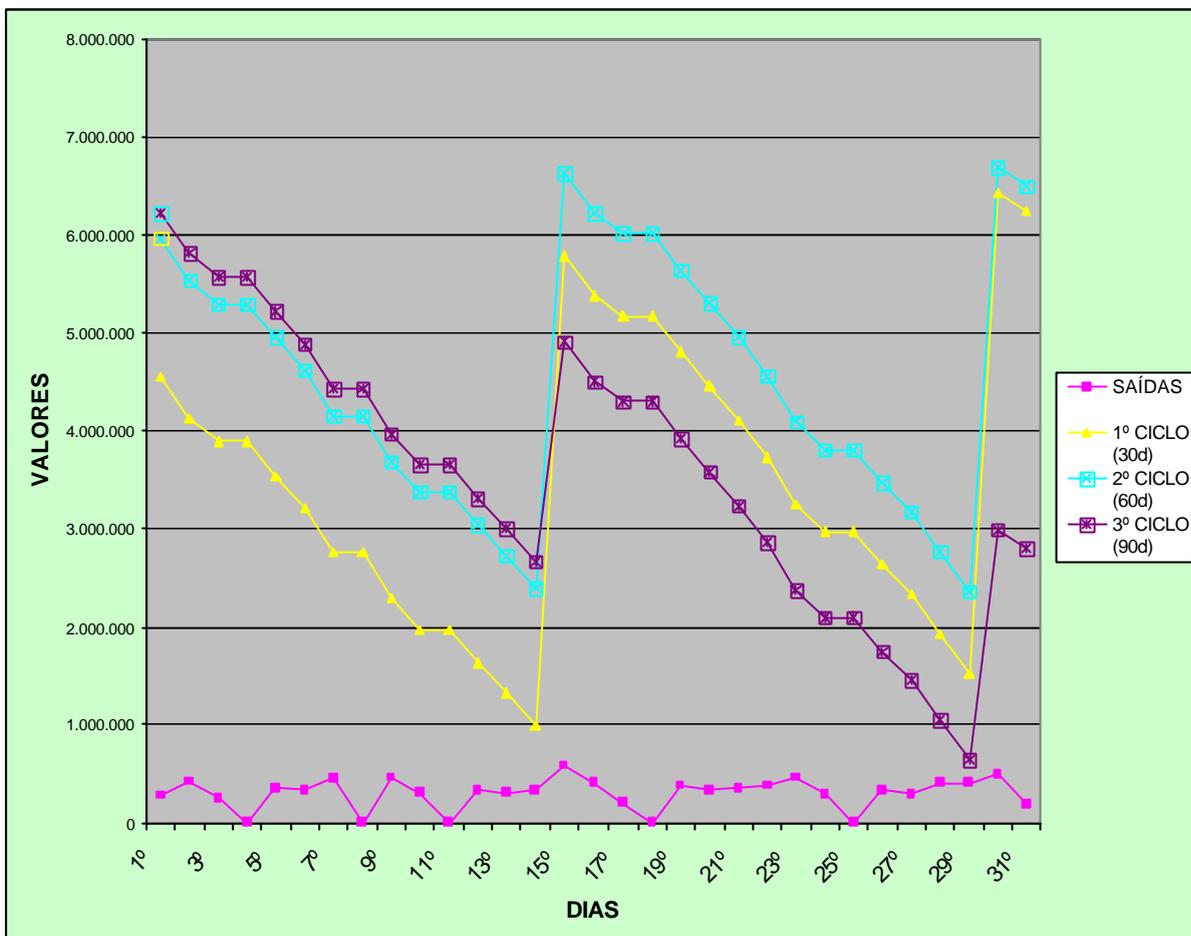
- ÁVILA, M. **Introdução a Custos**. COPPEAD/UFRJ, Rio de Janeiro, p.5-19, dez. 1999.
- LIMA, M. P. **Custos logísticos na economia brasileira**. COPPEAD/UFRJ, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em:<
http://www.centrodelogistica.com.br/new/art_custos_logisticos_economia_brasileira.pdf>.
Acesso em: 12 de maio de 2006.
- PETROBRÁS DISTRIBUIDORA S/A. **Planejamento estratégico – 2004 – 2015**. Rio de Janeiro, p. 12, 2004.
- WANKE, P. **Aspectos fundamentais da gestão de estoques na cadeia de suprimentos**. COPPEAD/UFRJ, Rio de Janeiro, p.2-5, dez. 1999.
- Cad. Pesq. NPGA, Salvador, v.3, n.1, p.1-16, maio-ago. 2006

ANEXOS

▪ Anexo A - Ajuste dos Estoques.xls

MÊS DE REFERÊNCIA:		DEZ/2005				
ABERTURA MÊS:		4.822.546		ABERTURAS	ABERTURAS	ABERTURAS
DIAS	NDE	SAÍDAS	1º CICLO (30d)	2º CICLO (60d)	3º CICLO (90d)	
1º	16,6	274.479	4.548.067	5.956.469	6.228.912	
2º	9,8	419.441	4.128.626	5.537.028	5.809.471	
3º	16,0	243.155	3.885.471	5.293.873	5.566.316	
4º		0	3.885.471	5.293.873	5.566.316	
5º	10,2	346.387	3.539.084	4.947.486	5.219.929	
6º	9,6	334.295	3.204.789	4.613.191	4.885.634	
7º	6,1	453.077	2.751.712	4.160.114	4.432.557	
8º		0	2.751.712	4.160.114	4.432.557	
9º	4,9	467.300	2.284.412	3.692.814	3.965.257	
10º	6,3	311.964	1.972.448	3.380.850	3.653.293	
11º		0	1.972.448	3.380.850	3.653.293	
12º	4,8	339.952	1.632.496	3.040.898	3.313.341	
13º	4,2	312.439	1.320.057	2.728.459	3.000.902	
14º	2,9	335.176	984.881	2.393.283	2.665.726	
15º	9,8	589.587	5.791.100	6.631.523	4.916.037	
16º	13,0	412.581	5.378.519	6.218.942	4.503.456	
17º	25,3	204.599	5.173.920	6.014.343	4.298.857	
18º		0	5.173.920	6.014.343	4.298.857	
19º	12,9	372.213	4.801.707	5.642.130	3.926.644	
20º	13,2	339.135	4.462.572	5.302.995	3.587.509	
21º	11,7	350.338	4.112.234	4.952.657	3.237.171	
22º	9,7	385.139	3.727.095	4.567.518	2.852.032	
23º	6,9	472.117	3.254.978	4.095.401	2.379.915	
24º	10,4	286.247	2.968.731	3.809.154	2.093.668	
25º		0	2.968.731	3.809.154	2.093.668	
26º	7,8	337.939	2.630.792	3.471.215	1.755.729	
27º	7,8	298.372	2.332.420	3.172.843	1.457.357	
28º	4,7	411.275	1.921.145	2.761.568	1.046.082	
29º	3,8	403.403	1.517.742	2.358.165	642.679	
30º	13,1	491.851	6.421.697	6.694.140	2.990.726	
31º	32,7	190.749	6.230.948	6.503.391	2.799.977	
NÍVEL DE SERVIÇO:		2,91	94% a 99%			
1º, 2º e 3º Ciclos (dias) - LEAD TIME		19	17	10		
DEMANDA MÉDIA MÊS:		302.684				
DESVIO PADRÃO:=>		158.224				
Lote Econ. Compra (LEC)		283.990		5.395.806	4.827.827	2.839.898
ESTOQUES	Médio de Ciclo	2.148.970				
	de Segurança	141.995				
	Ponto Pedido	2.006.975				
	Giro	7.757.974				
		35				

▪ Anexo A.1 - Ajuste dos Estoques.xls



▪ Anexo B - Médias de Estoques por ano.xls

ESTOQUES REFERENTES AO ANO DE 2005

PRODUTO: GASOLINA

Unidade de medida:

M3

													MÉDIAS
ABERTURAS	4.947.328	3.893.042	4.760.066	3.816.561	1.657.959	2.132.380	6.038.871	3.530.719	3.772.154	5.675.572	2.485.996	4.822.546	3.961.100
DIAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIAS
1º	0	271.033	277.838	405.378	0	244.850	348.950	300.823	301.363	199.779	408.044	274.479	252.711
2º	0	301.991	277.719	259.244	272.311	149.114	216.161	252.696	379.451	0	0	419.441	210.677
3º	279.029	431.247	320.692	0	321.161	291.771	0	329.320	234.395	273.949	389.744	243.155	259.539
4º	304.445	483.055	397.706	358.469	284.255	179.416	260.095	289.009	0	287.525	353.923	0	266.492
5º	299.462	286.615	279.388	268.444	306.387	0	314.482	352.876	404.340	251.974	189.509	346.387	274.989
6º	299.401	0	0	356.232	342.552	211.204	323.941	301.474	400.493	349.257	0	334.295	243.237
7º	388.454	364.000	330.063	278.251	266.231	307.388	271.862	0	0	356.512	345.423	453.077	280.105
8º	272.403	0	301.916	345.594	0	232.762	345.374	280.455	275.543	276.351	282.798	0	217.766
9º	0	189.586	209.297	254.720	358.147	336.015	259.557	341.848	392.253	0	339.305	467.300	262.336
10º	308.818	262.445	373.787	0	331.898	394.609	0	274.243	250.812	414.520	385.110	311.964	275.684
11º	298.840	421.187	399.403	304.557	348.257	315.688	319.296	304.529	0	606.884	350.037	0	305.723
12º	233.094	266.712	279.960	243.750	282.857	0	303.458	403.710	315.096	0	276.286	339.952	245.406
13º	372.950	0	0	201.250	379.276	216.543	311.091	236.067	290.471	421.773	0	312.439	228.488
14º	423.837	278.805	298.714	344.478	229.088	333.450	354.056	0	280.473	708.008	492.893	335.176	339.915
15º	278.013	247.901	269.814	332.327	0	258.134	559.857	341.853	481.280	464.466	0	589.587	318.603
16º	0	213.326	311.144	287.049	263.352	333.447	0	266.565	256.026	0	288.018	412.581	219.292
17º	293.265	336.850	303.834	0	331.747	351.550	0	249.265	211.395	0	287.040	204.599	214.129
18º	333.671	424.699	474.484	2.608.444	332.803	255.193	287.478	295.850	0	429.622	326.288	0	480.711
19º	277.462	243.165	247.015	276.754	275.574	0	341.484	408.972	251.197	389.542	293.496	372.213	281.406
20º	365.479	0	0	458.848	539.323	241.549	212.750	232.255	266.324	352.805	0	339.135	250.706
21º	415.056	248.235	266.580	0	259.991	293.204	335.485	0	354.622	347.243	331.414	350.338	266.847
22º	219.497	211.452	211.499	451.785	0	482.918	363.949	237.192	289.846	292.941	342.308	385.139	290.711
23º	0	286.253	391.696	253.215	267.400	521.464	252.898	273.209	346.828	0	224.149	472.117	274.102
24º	256.914	309.141	493.059	0	277.442	0	0	272.530	220.343	270.889	274.390	286.247	221.746
25º	365.744	371.234	0	250.495	307.625	377.928	242.587	355.674	0	322.117	403.712	0	249.760
26º	260.315	238.812	333.518	354.907	255.199	0	286.744	411.564	283.767	429.183	238.888	337.939	285.903
27º	321.069	0	0	287.885	915.590	237.993	288.766	274.394	339.918	382.107	0	298.372	278.841
28º	415.859	307.255	248.403	289.686	211.939	254.387	285.142	0	270.747	346.000	36.323	411.275	256.418

29°	233.083	0	253.547	347.898	0	272.565	386.148	273.679	308.225	303.085	306.230	403.403	257.322
30°	0	0	264.753	255.219	352.912	333.261	251.617	292.436	386.336	0	400.041	491.851	252.369
31°	328.886	0	315.097	0	333.357	0	0	283.266	0	399.063	0	190.749	154.202
MÉDIA	253.066	225.645	262.288	324.996	278.925	239.561	249.136	262.444	251.340	286.310	244.044	302.684	265.037
ABERT.MÉDIA	1.131.793	1.965.050	1.437.484	1.583.309	1.824.237	2.266.579	1.303.769	2.084.297	2.423.741	1.421.507	2.038.384	2.003.537	ESTOQUE COMPRADO A MAIOR
TOT. COMPRAS	6.790.760	7.862.023	7.187.421	7.916.547	9.121.186	11.332.894	5.215.076	8.377.189	9.694.962	8.875.605	10.191.919	8.014.148	
TOT. VENDAS	7.845.046	6.994.999	8.130.926	10.075.149	8.646.765	7.426.403	7.723.228	8.135.754	7.791.544	5.686.029	7.855.369	9.383.210	
DIFERENÇA	1.054.286	867.024	943.505	2.158.602	474.421	3.906.491	2.508.152	241.435	1.903.418	3.189.576	2.336.550	1.369.062	
VRL. P/LITRO	1,36	1,36	1,36	1,36	1,38	1,37	1,37	1,37	1,42	1,46	1,50	1,50	
VLRS.IMOBILIZ.	1.433.828,96	1.179.152,64	1.283.166,80	2.935.698,72	654.700,98	5.351.892,67	3.436.168,24	330.765,95	2.702.853,56	4.656.780,96	3.504.825,00	2.053.593,00	
Fontes: Relatórios do SAP-R/3 referente ao ano de 2005. Relatórios de Fechamento de Estoques do TEAPE.												Total Imobilizado a maior:	7.238.516,04

ESTOQUES REFERENTES AO ANO DE 2005

PRODUTO: DIESEL D		Unidade de medida: M3											MÉDIAS
ABERTURAS	2.381.231	4.972.250	8.451.089	6.487.325	7.757.682	6.699.632	9.126.397	6.123.762	4.207.220	7.942.747	8.137.353	3.942.156	6.352.404
DIAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIAS
1°	0	238.867	307.803	482.525	0	352.657	352.189	288.300	282.984	218.294	481.611	426.381	285.968
2°	0	282.454	407.654	148.802	396.396	273.504	153.220	280.327	461.908	0	0	441.073	237.112
3°	377.276	437.964	363.474	0	308.142	410.253	0	398.286	129.117	421.568	339.163	225.078	284.193
4°	321.728	453.637	380.049	335.727	420.507	182.848	332.667	258.411	0	303.342	447.125	0	286.337
5°	464.154	159.562	183.264	288.222	364.084	0	958.385	464.369	331.790	355.014	113.065	435.145	343.088
6°	322.853	0	0	304.222	475.611	346.598	325.979	201.766	337.474	343.214	0	367.244	252.080
7°	423.874	235.674	339.672	439.459	158.823	398.263	299.129	0	0	401.529	341.955	493.525	294.325
8°	161.465	0	317.058	451.223	0	376.943	394.300	298.082	281.731	274.855	302.155	0	238.151
9°	0	184.491	277.555	109.240	258.865	358.381	182.821	324.951	453.842	0	332.843	497.664	248.388
10°	255.572	386.269	398.527	0	318.598	437.028	0	366.811	198.523	336.275	350.988	216.088	272.057
11°	333.786	435.790	350.631	320.996	313.434	165.885	301.892	305.924	0	459.074	520.190	0	292.300
12°	283.207	178.341	96.037	407.230	280.036	0	331.656	353.600	341.297	0	165.576	438.239	239.602
13°	284.274	0	0	380.201	382.276	364.518	565.490	143.981	302.938	427.314	0	286.375	261.447
14°	423.300	442.745	277.180	281.271	148.871	317.155	281.143	0	325.629	461.711	458.820	365.810	315.303
15°	178.517	316.282	396.863	467.762	0	279.928	430.048	229.502	411.048	313.305	0	1.337.545	363.400
16°	0	243.830	260.280	158.658	361.848	333.607	0	251.361	322.752	0	321.093	463.145	226.381

17º	279.487	212.086	346.502	0	309.634	675.355	0	348.649	143.085	0	355.942	125.755	233.041
18º	339.910	451.012	378.161	352.764	264.298	156.260	353.072	265.465	0	381.895	447.933	0	282.564
19º	251.766	134.964	158.409	291.493	355.758	0	242.157	470.874	301.589	307.546	131.003	384.891	252.538
20º	488.351	0	0	391.007	434.559	403.828	301.824	86.533	294.467	369.031	0	436.131	267.144
21º	382.221	360.626	315.100	0	156.019	294.119	376.213	0	371.337	381.609	394.593	298.207	277.504
22º	162.398	354.664	381.753	490.908	0	351.302	499.562	250.151	324.444	187.616	339.013	3.000.501	528.526
23º	0	341.836	427.704	205.257	325.094	390.748	133.941	298.469	480.112	0	306.240	396.394	275.483
24º	319.172	329.852	406.484	0	267.120	0	0	280.576	190.586	393.089	330.948	119.248	219.756
25º	320.016	402.081	0	365.522	342.440	198.629	296.015	222.756	0	320.055	413.329	0	240.070
26º	290.636	173.283	219.782	347.833	262.091	0	308.959	421.091	322.435	357.939	220.381	320.055	270.374
27º	346.715	0	0	399.214	510.896	240.653	410.331	135.159	306.409	291.342	0	298.098	244.901
28º	362.622	246.387	361.465	331.056	142.892	292.358	324.202	0	384.850	317.199	358.875	399.735	293.470
29º	129.776	0	379.224	414.917	0	222.697	362.706	232.337	269.861	128.021	222.910	420.431	231.907
30º	0	0	276.628	203.182	312.254	327.842	151.217	301.952	423.460	0	382.895	360.656	228.341
31º	394.282	0	253.637	0	245.463	0	0	290.023	0	348.810	0	140.934	139.429
MÉDIA	254.753	225.893	266.481	269.958	261.807	262.947	279.649	250.636	257.860	261.279	260.601	409.495	271.780
ABERT.MÉDIA	2.097.675	2.620.384	1.574.308	2.409.762	1.764.490	2.115.625	1.416.621	1.463.291	2.933.049	2.073.813	1.294.483	2.285.086	ESTOQUE COMPRADO A MAIOR
TOT. COMPRAS	10.488.377	10.481.536	6.297.232	9.639.048	7.057.959	10.578.124	8.669.118	5.853.164	11.732.195	8.295.253	3.883.449	13.710.516	
TOT. VENDAS	7.897.358	7.002.697	8.260.996	8.368.691	8.116.009	8.151.359	5.666.483	7.769.706	7.996.668	8.100.647	8.078.646	12.694.351	
DIFERENÇA	2.591.019	3.478.839	1.963.764	1.270.357	1.058.050	2.426.765	3.002.635	1.916.542	3.735.527	194.606	4.195.197	1.016.165	
VRL. P/LITRO	1,13	1,13	1,14	1,14	1,15	1,15	1,15	1,15	1,21	1,26	1,28	1,30	
VLRS.IMOBILZ.	2.927.851,47	3.931.088,07	2.238.690,96	1.448.206,98	1.216.757,50	2.790.779,75	3.453.030,25	2.204.023,30	4.519.987,67	245.203,56	5.369.852,16	1.321.014,50	
Total Imobilizado a maior:												9.607.838,33	

Fontes: Relatórios do SAP-R/3 referente ao ano de 2005. Relatórios de Fechamento de Estoques do TEAPE.