
CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DE UM MODELO DE INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA PARA DEFINIR O CICLO DE PEDIDO DE UMA EMPRESA COMERCIAL

Danillo Paolo Malouf
Universidade de Brasília – UnB – Brasil
Faculdade de Tecnologia – Depto. de Engenharia Civil e Ambiental
e-mail: danillo.malouf@abpl.com.br

Adelaida Pallavicini Fonseca
Universidade de Brasília – UnB – Brasil
Faculdade de Tecnologia – Depto. de Engenharia Civil e Ambiental
e-mail: ixcanil@unb.br

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo desenvolver uma metodologia de modo a fornecer aos gestores da empresa comercial uma ferramenta para tomada de decisão relativa as operações de estoque, transporte e processamento de pedido. O principal resultado do trabalho é a redução dos custos logísticos no período em planejamento, proporcionando assim, uma melhor gestão empresarial e um melhor serviço ao cliente.

Como o estudo trata da relação de uma empresa comercial com uma empresa industrial, o principal problema para este estudo de caso é definir o tamanho do lote de uma carga que será solicitada pela empresa comercial à empresa industrial em um determinado período de tempo, isto porque há produtos que diferem nas suas características e também por que possuem demandas diferentes. O ciclo de pedido é uma etapa crítica do sistema logístico de qualquer empresa, porque é onde começa todo um processo envolvendo custos de estoque, de transporte e do próprio processamento de pedido.

Assim, a pesquisa abordará o estudo do custo total do sistema logístico integrado, analisando a compensação de custos entre estas funções. Sendo que o principal objetivo será a minimização de custos totais do sistema integrado de logística. A utilização desta análise serve para identificar o equilíbrio na compensação de custos possibilitando à empresa melhorar seus fluxos de produto e informação (Benjamin, 1989).

1. INTRODUÇÃO

Para que a empresa comercial possa disponibilizar o produto sempre que necessário a seus clientes é preciso que haja uma integração com todos os responsáveis envolvidos nas atividades logísticas segundo Daskin (1985). A abordagem sistêmica das funções logísticas procura sempre uma integração das diversas atividades da empresa com toda a cadeia de abastecimento e com isso, tem por objetivo proporcionar ao cliente produtos e serviços que satisfaçam suas necessidades (Bowersox, 1996).

Um dos principais desafios da logística moderna é conseguir gerenciar a relação entre custo e nível de serviço. O maior obstáculo é cada vez mais os clientes exigirem melhores níveis de serviço, mas ao mesmo tempo, não estarem dispostos a pagar a mais por isso. O preço está passando a ser um qualificador, e nível de serviço um diferenciador perante o mercado. Assim, a logística ganha a responsabilidade de agregar valor ao produto através do serviço por ela oferecido.

Um outro grande obstáculo é a carência de informações de custos nos quais sejam úteis ao processo decisório e ao controle das atividades. Embora a definição de objetivos seja necessária, um mesmo sistema pode ser desenvolvido para atender diversas finalidades. Além disso, essas ferramentas podem ser implementadas com diferentes graus de sofisticação, utilizando-se sistemas apropriados, ou utilizando planilhas eletrônicas, como o Excel. O mais importante é o conhecimento do tomador de decisão sobre a informação disponibilizada. É preciso saber o que está sendo considerado no modelo e conhecer suas limitações.

O sistema de gerenciamento de custos pode extrapolar o limite da empresa, considerando também outras atividades desenvolvidas por outros componentes da cadeia de suprimento. No caso de serviços subcontratados, este gerenciamento pode ser ainda mais importante. Por exemplo, é comum às grandes empresas trabalharem com mais de uma transportadora, remuneradas em função dos custos de transportes.

No suprimento, uma ferramenta de custeio pode favorecer no critério de seleção de fornecedores, na definição dos tamanhos dos lotes de compras e na determinação da política de estoques. No passado, a função compra era avaliada em função do preço de compra dos produtos. Desta forma, sua preocupação estava voltada para obter o menor preço, e o serviço prestado por esses fornecedores era colocado em segundo plano. Desta maneira, as empresas eram obrigadas a trabalharem com elevado nível de estoque, através desta boa negociação de preço, a fim de garantir a disponibilidade dos produtos. Mas, mesmo assim, havia uma má administração dos estoques quanto ao tratamento dos excessos e faltas.

Hoje já existe uma transformação conceitual neste processo, uma vez que o preço de compra passa a ser visto apenas como um dos custos de aquisição, que considera os custos de colocação do pedido, transporte, recebimento e estoque de materiais. Desta maneira, é possível identificar fornecedores, que mesmo não sendo líderes em preço consigam oferecer um produto a um custo mais baixo, por oferecer um sistema com maior frequência de entrega, com alta disponibilidade de produtos e menor índice de devoluções.

2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A maior parte da comercialização dos artigos têxteis acabados, como os tecidos, é feita através de empresas comerciais ou distribuidoras. Como as indústrias localizam-se somente em algumas regiões produtoras do País, é indispensável que haja bons canais de distribuição dos produtos em outras localidades, isto facilita o entendimento com o consumidor final.

Em diversos casos, os canais de distribuição utilizados no comércio provêm de uma evolução histórica não planejada e não do resultado de uma análise econômica efetuada com cuidado. No caso do mercado varejista e atacadista de tecidos, encontra-se atualmente pulverizado em todas as regiões do País. Normalmente formam grupos de representantes localizados em diversas cidades brasileiras e atuando em um raio de ação às vezes definido por estudos mercadológicos específicos.

O principal problema das empresas comerciais de tecidos está quanto ao tratamento da diversificação da quantidade de produtos a serem comercializados sejam estes por cor, tamanho, modelos e outras características. A partir daí, as empresas ficam incumbidas em determinar quais são as quantidades desses produtos (em Kg ou metros) que serão solicitadas ao fabricante durante um determinado período de tempo. Visto que a demanda dos produtos da empresa comercial é estatisticamente estocástica.

O problema caracteriza-se em reduzir os custos de estoque e de transporte de todo o sistema envolvido, onde a empresa industrial encontra-se localizado, neste estudo, na região sudeste e o estabelecimento comercial na região Centro-Oeste do território brasileiro distante em torno de 1000 Km. Para esta operação, se analisará a transferência da carga diretamente da empresa industrial à empresa comercial, sem passar por instalação intermediária de triagem como depósitos, e sendo a empresa de transporte de carga rodoviária contratada pela empresa comercial.

No entanto, para conseguir reduções de custos foi preciso construir um modelo de integração logística (estoque – transporte – processamento de pedido) que melhor represente a realidade analisada.

3. FORMULAÇÃO DO MODELO LOGÍSTICO INTEGRADO

A formulação do modelo de estoque constitui a base para a estruturação do modelo de integração logística (estoque – transporte – processamento de pedido) e permite executar o planejamento de estoques em uma empresa real. A construção de um modelo supõe teoricamente, a melhor representação possível da realidade analisada. Porém, a modelagem é restrita e imperfeita em função das diferenças entre a complexidade da realidade e as suposições simplificadoras introduzidas na solução.

O modelo concebido adotado está baseado no modelo de lote econômico de compra por sua simplicidade e aplicabilidade, e também porque a definição certa do ciclo de reposição permite elaborar uma programação mais confiável da data de solicitação dos pedidos e da data de despacho dos produtos pela transportadora junto à empresa industrial. É muito mais prático e

viável para uma empresa comercial manter uma programação sistemática de controle dos estoques durante um determinado período e poder monitorar sua gestão. E também das utilizações das empresas transportadoras de cargas em saberem quais são aquelas que operam na região e qual suas formas de trabalho.

No entanto, todo o processo de planejamento e de formulação matemática do problema de estoque precisa da análise prévia de uma série de elementos que intervêm num sistema de estoque e no planejamento geral do modelo de integração logística (estoque – transporte - processamento de pedido).

Na formulação de um modelo de estoque é necessário fazer estimativas com respeito a:

3.1. Demanda projetada

O primeiro requisito básico para o planejamento dos pedidos e do estoque é ter uma previsão de como se comportarão as vendas no período planejado. Nesse sentido, estudou-se a tendência histórica de vendas (ano 2000/2001) de todo o leque de produtos que a empresa comercial ofereceu a seus clientes nesse período. Em virtude do comportamento e características intrínsecas dos produtos e das limitações de dados complementares para estudos mais precisos de previsão de vendas, escolheu-se o modelo com tendências e efeitos sazonais para ser aplicado nesta análise. A partir daí, foram coletados todos os dados referentes a demanda dos produtos envolvidos no planejamento. É importante frisar que a empresa comercial não tinha nenhuma metodologia de administração de estoques e por causa disso havia muitos problemas relativos a falta de alguns produtos ou em contra partida a excesso de outros, o que acarretava prejuízos financeiros à empresa. Com isso, nos meses em que não houve demanda de alguns certos produtos, identificamos que para a montagem da estrutura de dados esses foram preenchidos com a média aritmética anual de cada um, e impusemos assim que caso tivesse o produto, talvez sua demanda naquele período de falta seria a média encontrada.

A vantagem deste modelo é que ele consegue representar mais realmente as tendências e os efeitos sazonais dos produtos têxteis oferecidos pela empresa comercial, tais como análises de suas características de cores, modelos, tipos etc. Sendo assim, vamos demonstrar a demanda histórica e também a demanda projetada de dois produtos: Branca 24/1 e Estampada 24/1, que são os produtos mais significativos em termos de volume de vendas. A tabela abaixo demonstra a demanda histórica dos dois produtos durante os meses de planejamento.

Tabela 1
Demanda histórica dos produtos Branca 24/1 e Estampada 24/1

	Março (kg)	Abril (kg)	Maió (kg)	Junho (kg)	Julho (kg)	Agosto (kg)	Setembro (kg)	Outubro (kg)	Novembro (kg)	Dezembro (kg)	Janeiro (kg)	Fevereiro (kg)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Branca	272,505	609,356	478,87	259,355	981,825	1250,400	1310,600	489,505	941,030	422,940	373,010	364,925
Estampada	17,805	73,115	432,500	356,695	287,150	228,295	59,720	21,110	292,830	229,765	132,035	96,210

Como pode ser visto na tabela 1, há uma variação muito grande da demanda de cada produto entre os meses do período. Isto vem afirmar que a demanda é estocástica e sofre efeitos de tendência e efeitos sazonais.

Tabela 2
Demanda projetada dos produtos Branca 24/1 e Estampada 24/1

	Março (kg)	Abril (kg)	Maior (kg)	Junho (kg)	Julho (kg)	Agosto (kg)	Setembro (kg)	Outubro (kg)	Novembro (kg)	Dezembro (kg)	Janeiro (kg)	Fevereiro (kg)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Branca	239,157	630,313	477,193	229,764	1056,866	1337,791	1375,498	426,028	950,470	360,380	320,856	326,382
Estampada	17,805	67,175	476,875	377,988	292,140	223,125	33,825	21,110	311,995	235,253	123,139	85,213

Com a aplicação dos procedimentos do modelo de tendência e efeitos sazonais, a demanda projetada para esses dois produtos ficam apresentadas na tabela 2. Nota-se que nesta última tabela 2 houve mudanças nos valores das demandas comparativamente com as demandas históricas da tabela 1. Assim a pesquisa adota estes valores para planejar o modelo de estoque para o próximo período.

3.2. Custos atuais de pedido e de armazenagem

O custo do pedido é a conta relacionada a todas as despesas realizadas pela empresa comercial na operação de fazer uma ordem de pedido dos produtos necessários em um determinado tempo de operação. Assim, levantado os custos envolvidos para se fazer um pedido em um determinado período de planejamento, pôde-se ratear para os produtos Branca 24/1 e Estampada 24/1 analisados em questão:

- Branca 24/1: R\$ 117,59 por pedido
- Estampada 24/1: R\$ 33,77 por pedido

O custo de armazenagem é calculado em função dos custos em que uma empresa incorre para manter uma unidade em estoque no período de planejamento e geralmente indicado em % do valor em estoque, ou seja, todo e qualquer armazenamento de produtos gera determinados custos que são: juros (operação financeira), depreciação, aluguel, equipamentos de movimentação, deterioração, obsolescência, seguros, salários e conservação. Assim, levantando todos os custos envolvidos na empresa comercial para armazenar os produtos em um determinado período de planejamento encontrou-se os valores para os produtos: Branca 24/1 e Estampada 24/1 de:

- Branca 24/1: 35,24% ao ano
- Estampada 24/1: 30,80% ao ano

3.3. Custo esperado de compra ou fabricação do item

No caso em estudo, a empresa comercial é uma verticalização da empresa industrial e, portanto, não existe o processo de venda entre elas. No entanto, com o intuito de calcular o custo de estoque na empresa comercial foi importante conhecer quanto representa o preço de compra dos produtos adquiridos da fábrica, assim considerou-se que o preço de compra seria equivalente ao

custo unitário de fabricação dos itens, sem contabilizar os impostos incidentes. Os custos de fabricação dos produtos Branca 24/1 e Estampada 24/1 são:

- Branca 24/1: R\$ 7,03 por quilo
- Estampada 24/1: R\$ 8,23 por quilo

3.4. Custo de transporte

A empresa comercial solicita o serviço de transporte a uma empresa transportadora de carga. O transporte é feito pelo modo rodoviário, pois, não existe interesse pela empresa comercial em solicitar este serviço a um outro modo por entender que o rodoviário atende bem suas necessidades. Assim, a empresa comercial deve pesquisar e cadastrar as empresas transportadoras de cargas que atendem as regiões de coleta e entrega e, posteriormente, negociar valores de fretes em função do tamanho do lote a ser carregado.

Com o levantamento de todas as variáveis para a definição de um modelo de logística integrada, foi possível desenvolver uma heurística com o objetivo de proporcionar e subsidiar a gerência na tomada de decisão, através do planejamento para as funções de (estoque – transporte – processamento de pedido).

4. HEURÍSTICA DE SIMULAÇÃO DO MODELO LOGÍSTICO INTEGRADO

Com os dados do modelo logístico integrado precedente, cria-se uma heurística que simula, através de um planejamento anual, qual a quantidade que será comprada pela empresa comercial durante um determinado período de tempo. Este período de tempo é definido por parâmetros em função de qual classe se deseja analisar. Como para os produtos definidos como nível A dentro do sistema de custeio ABC na empresa comercial definiu-se que seriam os produtos Branca 24/1 e Estampada 24/1, então se torna interessante para empresa comercial dar uma maior atenção a estes produtos.

Definido, desta forma, quais produtos e suas variáveis que implicam no modelo logístico integrado a heurística é desenvolvida pelas seguintes etapas:

a) Geração de parâmetros para simulação como:

- Dias de planejamento no ano = 300 dias
- Dias de planejamento no mês = 25 dias
- Taxa de crescimento de venda dos produtos (projeção) = 0%
- Restrição do excedente de estoque (em quantidades) = 80 Kg

A taxa de crescimento de venda dos produtos é um parâmetro que propicia à gestão em atribuir um crescimento ou redução das vendas para o período planejado (projetado). No caso simulado não adotou nenhuma taxa. Já o parâmetro de restrição de excedente de estoque trabalha como um balizador para a compra dos produtos, pois a diferença entre a compra de um produto em um determinado ciclo, menos, o total de vendas deste produto no mesmo ciclo não deve exceder esta restrição.

b) Estoque de segurança:

Caso haja necessidade durante o tempo de ressuprimento de complementar o estoque para eventuais faltas, então será adotado o uso de uma tabela como ferramenta de auxílio ao cálculo da quantidade ideal a adquirir para o ciclo. Ou seja, dependendo da quantidade em quilos necessários para suprir a falta de estoque será então selecionado na tabela qual a quantidade que traga um valor em quilos igual ou superior a faltante. Este valor em quilos é medido através da porcentagem do nível de serviço, assim quanto maior o nível de serviço maior será a quantidade de estoque de segurança utilizado. Nota-se que ao aumentar o nível de serviço, o risco em contra partida diminui e vice-versa.

Tabela 3
Estoque de segurança para os dois produtos

Risco (%)	Nível de Serviço	BRANCA	ESTAMPADA
0,10%	99,90%	1218,618	433,468
0,50%	99,50%	1015,909	361,363
1,00%	99,00%	917,316	326,293
2,50%	97,50%	772,975	274,950
5,00%	95,00%	648,747	230,762
10,00%	90,00%	505,588	179,840
15,00%	85,00%	408,572	145,331
20,00%	80,00%	332,064	118,116
25,00%	75,00%	265,809	94,549
30,00%	70,00%	206,652	73,507
35,00%	65,00%	151,834	54,008
40,00%	60,00%	99,777	35,491
45,00%	55,00%	49,691	17,675
50,00%	50,00%	0,000	0,000

c) Calcular o número de ciclos de pedidos dos produtos analisados:

Essa simulação envolveu o planejamento anual de dois produtos: Branca 24/1 Estampada 24/1, pois foram os dois produtos que tiveram maior demanda durante o período planejado e, desta forma, foram avaliados como produtos nível A, dentro do conceito do custeio ABC.

Como o objetivo da pesquisa é a obtenção da quantidade ótima ou ideal que minimize os custos totais envolvidos, pode-se obter, através de técnicas de derivação e minimização de funções, o tamanho do lote do produto associado com o ponto mínimo da expressão do custo total incremental é (Daganzo, 1999):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * C_p * D}{Ch * C_{uf}}} \quad (1)$$

Onde,

- Ch: Custo de armazenagem;
- Cp: Custo de pedido;
- Cuf: Custo unitário de fabricação;
- Q*: Tamanho ótimo do lote
- D : Demanda do produto

Ao calcular o lote ótimo ou ideal para os referidos produtos dentro de suas classes identificados através do método da curva ABC, é também calculado o número de ciclos ótimos para o período de planejamento adotado em questão e, sendo assim, é composto pela equação:

$$N^* = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m Chi * Di * Cufi}{2 * \sum_{i=1}^m Cpi}} \quad (2)$$

Onde,

- m : # de itens
- Chi: Custo unitário de armazenagem;
- Cpi: Custo unitário de pedido;
- Cufi: Custo unitário de fabricação;
- N*: Número ótimo de ciclos
- Di: Demanda no período do produto

O número de ciclos é uma das etapas mais importantes da heurística, pois é onde se define quantos ciclos de pedidos a empresa comercial terá durante o período de planejamento. O sistema projeta através da equação (2) qual é a quantidade de ciclos para o período. No caso, o exemplo apresentou para um ano, valor igual a 9,07 ciclos de pedido o que equivale a 9 ciclos arredondados. Isto quer dizer que cada ciclo corresponderá a 33 dias de intervalo entre as entradas de cada lote de compra. Segue o cálculo do número de ciclos para os produtos: Branca 24/1 e Estampado 24/1.

$$N^* = \sqrt{\frac{\left(\frac{7.730,698 * 7,03 * 0,3524}{300}\right) + \left(\frac{2.265,643 * 8,23 * 0,3080}{300}\right)}{2 * (117,59 + 33,77)}} \quad \therefore \quad (3)$$

$N^* = 9,07 \text{ ciclos}$

É importante citar que a variável da demanda aplicada no cálculo do número de ciclos é a somatória das demandas projetadas para cada um dos dois produtos apresentados na tabela 2. Ou seja, é a demanda máxima projetada para estes dois produtos.

O sistema identifica que ao completar o primeiro ciclo, correspondente aos primeiros 33 dias, automaticamente será calculado um novo número de ciclos como forma de alinhamento até o final do período planejado. Isto é ocorrido em função da redução da demanda máxima e do número de dias de planejamento que será atribuído à fórmula da equação (3). Ou seja, a demanda na equação passará a ser a demanda máxima, menos, a quantidade comprada no primeiro ciclo. E os dias de planejamento serão iguais a 267 (300 dias no ano – 33 dias no ciclo).

d) Calcular o lote econômico de cada produto em questão (em Kg):

O cálculo do lote econômico é feito individualmente para cada produto (Branca 24/1 e Estampada 24/1) e para cada iteração (9 ciclos). As variações da quantidade em quilos do tamanho do lote, para cada iteração, dar-se-ão em função da divisão do valor da demanda máxima com o número de ciclos arredondados. Essa divisão será efetuada para cada um dos 9

ciclos, pois é dessa divisão que se encontrará a quantidade em quilos a ser comprada de cada produto.

$$\text{Lote Econômico do Branco } \frac{24}{1} = \frac{7.730,698}{9} \therefore 858,966 \text{ Kg} \quad (4)$$

$$\text{Lote Econômico do Estampado } \frac{24}{1} = \frac{2.265,643}{9} \therefore 251,738 \text{ Kg}$$

Da mesma forma que o sistema recalcula o número de ciclos após a execução do primeiro, é também recalculado o tamanho do lote econômico do ciclo seguinte planejado, e assim sucessivamente até o final do período de planejamento.

e) Fazer uma análise apurada dos ajustes dos meses referente aquele momento de planejamento como base no consumo e comparação com a quantidade solicitada para o ciclo:

Isto quer dizer que ao identificar qual o lote econômico apresentado para um determinado ciclo, deverá analisar se no ciclo anterior houve excesso de estoque, isto porque foi adotado no sistema um parâmetro que restringe uma quantidade de estoque para no máximo 80 kg por ciclo. Sendo assim, a gerência da empresa comercial solicitará somente uma quantidade para cada produto resultado da diferença entre o lote calculado e o excesso do ciclo anterior (caso houver).

Para uma melhor análise e entendimento do modelo logístico integrado foi desenvolvido um programa na linguagem computacional *Delphi 5.0* com o propósito de testar o modelo para todos os produtos da empresa comercial e analisar a confiabilidade dos resultados obtidos. O resultado da simulação para os produtos Branca 24/1 e Estampada 24/1 está apresentado nas figuras 1 e 2.

O programa permitiu, principalmente, criar cenários alternativos através de simulações nas funções de análise de sensibilidade das variáveis, e também dos valores exigidos como parâmetros.

5. ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DO TRANSPORTE COM O MODELO LOGÍSTICO INTEGRADO

A partir dos resultados do modelo de estoque serão definidos a forma de integração com o modelo de transporte. O importante, no caso do modelo do transporte, é identificar quais são essas empresas e como elas trabalham. Analisar o período em dias ou em horas que cada empresa executa todo o trabalho, desde a coleta na indústria até a entrega na empresa comercial. E a partir daí, medir seus preços de fretes.

O tempo de entrega é um critério muito importante, pois tem relação direta com o nível de serviço oferecido. Quando há variabilidade do tempo de entrega, diz respeito às diferenças de entregas que podem ter origem nos congestionamentos, em causas ligadas a clima, no número de paradas, na consolidação de cargas e também na própria estrutura operacional da empresa.

Outros fatores operacionais que influenciam na escolha da empresa que fará o transporte estão ligados a fatores externos à distribuição direta como: infra-estrutura, sistemas de comunicação, localização do depósito da transportadora em relação à indústria e a empresa comercial

(distância), políticas de marketing etc. As perdas e danos são também fatores importantíssimos, pois reduzem o nível de serviço através das quebras, extravios, entregas atrasadas etc., representando custos adicionais.

O custo do transporte é então medido em função da quantidade de produtos (em Kg) obtido em cada ciclo de compra *versus* o preço de frete oferecido pela empresa transportadora de carga previamente estipulada. Isto porque, as empresas transportadoras de cargas cadastradas pela empresa comercial trabalham com valores de fretes variáveis em função da quantidade a ser transportada, e possuem diferentes faixas de preços para cada faixa de peso, o que permite projetar custos de transporte para o período de planejamento com valores diferentes para cada empresa transportadora de carga.

O transporte pode ser executado conjuntamente com todos os produtos dentro do sistema de custeio ABC ou em separado, isto porque o número de ciclo pode ser igual ou diferente para cada classe. Se for igual, transportasse o lote em conjunto (mais de uma classe). Caso contrário, deve-se programar a coleta dos lotes em separado, o que deverá ter uma atenção maior da gestão.

O resultado final da operação, seguindo o exemplo previamente apresentado, está demonstrado na figura 3 onde esta apresenta o custo total da operação oriunda da soma dos custos de transporte com o estoque no período de planejamento para aqueles produtos avaliados como nível A do conceito do custeio ABC.

6. CONCLUSÃO

O escopo desta pesquisa permitiu avaliar a viabilidade do desenvolvimento de um modelo logístico integrado que subsidie a tomada de decisão da gerência da empresa comercial. Foi muito interessante e gratificante poder desenvolver uma heurística que pudesse conciliar o uso do lote econômico em um caso prático, e posteriormente integrá-lo com o transporte.

O desenvolvimento da heurística foi importante para calcular o número de ciclo de pedidos que são atribuídos a cada classe ABC. Também a de permitir a análise dos impactos das variações nas taxas de crescimento das vendas durante o período e nos excedentes de estoques para cada iteração. A grande vantagem de efetuar periodicamente iterações é ter capacidade de absorver as variações nas vendas e analisar o comportamento do mercado, o que ajuda a ter resultados mais reais quanto ao planejamento dos estoques e da produção dos produtos.

Com a implantação desta contribuição científica nas atividades de gestão das empresas comerciais do setor têxtil, é provável que elas obtenham ganhos significativos quanto à redução dos investimentos em capital nos estoques, e também em planejar os pedidos à empresa industrial já tendo em mãos uma projeção de todo um planejamento sobre quanto e quando pedir para cada produto, sempre com o objetivo de minimizar seus custos de estoque e transporte.

REFERÊNCIAS

Ballou, R.H. (1993) **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. Atlas, São Paulo.

Benjamin, J.N. (1989) Analysis of Inventory and Transportation Costs in a Constrained. **Transportation Science**, Vol. 23 N. ° 3.

Blumenfeld, D.E.; Burns, L.D.; Daganzo, C.F.; Frick, M.C.; and Hall, R.W. (1985) Analysing trade-off between transportation, inventory and production costs on fright networks, **Transportation research**, Vol. 19B, N.º 5, PP 361 – 380.

Bowersox, D.J.; Closs, D.J. (1996) **Logistical management: the integrated Supply Chain process**. Mc Graw- Hill, São Paulo.

Daganzo, C.F. (1999) **Logistics Systems Analysis**. Springer, New York.

Daskin, M.S. (1985) Logistics: An overview of the state of the art and perspectives on future research. **Transportation research**, Vol. 19A, pp. 383 – 398.

Dias, M.A.P. (1995) **Administração de Materiais: edição compactada**. Atlas, São Paulo.

Gonçalves, P.S. (1979) **Administração de Estoques: teoria e prática**. Interciência, Rio de Janeiro.

Taha, H..A (1998) **Investigación de Operaciones, una introducción**, Sexta Edición, Prentice Hall, México.

Cód. Produto	Demanda Max. Anual	Dias Restantes	Nº de Ciclos	Nº de Ciclos Arredondados	Ciclo em Dias	Lote Econômico	Quant. a Solicitar	Dias Acumulados	(Dias) Mes Anterior	(Dias) Mês Atual	Mês Pd
001	7.730,727	300	9,06	9	33	858,970	858,970	33	0	25	
028	2.265,672	300	9,06	9	33	251,741	251,741	33	0	25	
001	7.289,863	267	8,34	8	33	911,233	831,233	66	17	16	
028	2.226,365	267	8,34	8	33	278,296	198,296	66	17	16	
001	6.555,845	234	7,35	7	33	936,549	856,549	99	9	24	
028	1.875,482	234	7,35	7	33	267,926	266,833	99	9	24	
001	6.163,477	200	6,42	6	34	1.027,246	947,246	132	1	25	
028	1.340,934	200	6,42	6	34	223,489	222,396	132	1	25	
001	4.722,833	167	5,08	5	33	944,567	864,567	166	18	15	
028	971,198	167	5,08	5	33	194,240	193,146	166	18	15	
001	2.934,326	133	3,69	4	34	733,581	658,141	199	10	23	
028	790,250	133	3,69	4	34	197,562	196,469	199	10	23	
001	1.992,176	100	2,73	3	33	664,059	606,220	233	2	25	
028	757,299	100	2,73	3	33	252,433	251,340	233	2	25	
001	921,132	66	1,55	2	34	460,566	458,059	266	19	14	
028	387,153	66	1,55	2	34	193,577	192,895	266	19	14	
001	467,564	34	0,73	1	32	467,564	465,057	300	11	23	
028	139,396	34	0,73	1	32	139,396	138,714	300	11	23	

Figura 1: Tela de planejamento anual

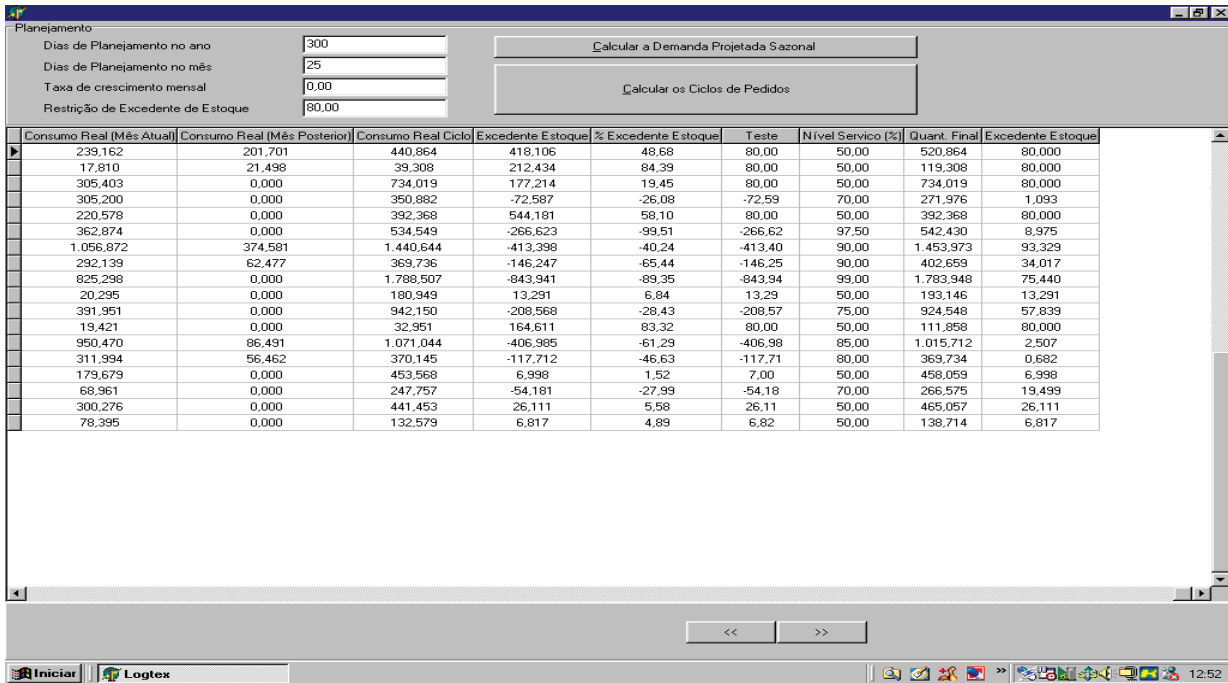


Figura 2: Conclusão da tela de planejamento anual

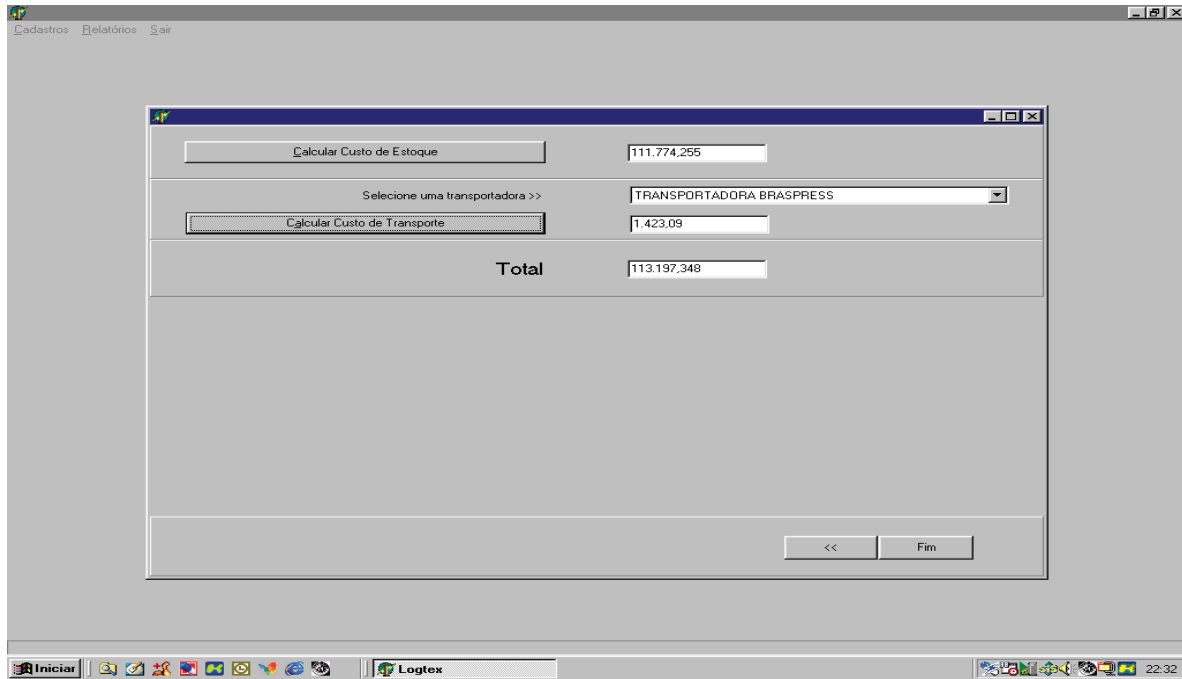


Figura 3: Custo total do planejamento anual