

UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA “TOTAL COST OF OWNERSHIP” NA ANÁLISE DE COMPRA DE MATÉRIA-PRIMA PARA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Dilson Fernandes Silva Junior

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – FEC
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Maria de Lourdes F. Cassiano Dias

Laboratório de Aprendizado em Logística e Transporte - LALT
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – FEC
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

RESUMO

Com o aumento da competitividade na indústria farmacêutica, a utilização da melhor estratégia de aquisição de materiais é essencial para a saúde financeira da empresa. Entretanto, a falta de uma compreensão completa de todos os custos que compõem a cadeia de abastecimento evita a prospecção de novas oportunidades de fontes de materiais. O objetivo desse artigo é explorar todos os custos envolvidos para a compra de matéria-prima em uma indústria farmacêutica, desde a sua origem até a manutenção do material no estoque. O método utilizado é a comparação de duas fontes distintas (fontes do mercado nacional e mercado internacional) através da ferramenta de *Total Cost of Ownership* (TCO) sendo a opção com o custo total mais competitivo escolhida como fonte prioritária. A ferramenta demonstrou que a opção de fonte do mercado internacional é a mais competitiva até certo limite do valor do câmbio. O resultado obtido foi considerado satisfatório pois permite o aproveitamento de novas oportunidades no mercado, com maior controle das variáveis que impactam o resultado final.

ABSTRACT

As consequence of the increase of the competitiveness in the pharmaceutical industry, the application of the best strategy to purchase materials is essential to the financial wellness of the company. However, the lack of a complete comprehension of all costs involved in the supply chain avoids the prospection of new material sourcing opportunities. The objective of this article is to explore all costs involved to purchase raw-material in a pharmaceutical industry, since its origin until the upkeep of the material in the warehouse. The method used is the comparison of two distinct sources (local market and international market sources) through the total cost of ownership (TCO) tool being the option with the most competitive source elected as priority source. The tool demonstrates that international market source is the most competitive option until certain limit of exchange rate. The result reached was satisfactory because It allows the utilization of new market opportunities with better variables control that impact the final result.

1. INTRODUÇÃO

A história da indústria farmacêutica inicia-se ainda no fim do século XIX, logo após a chamada segunda Revolução Industrial, período no qual Europa e Estados Unidos gozavam de estabilidade financeira e amplo poderio político. Este contexto possibilitou experimentos científicos nunca dantes vistos, e é a partir deste momento que surgem as primeiras empresas farmacêuticas do mundo. Entretanto foi apenas durante as primeiras décadas do século XX que a indústria farmacêutica ganhou força, depois de anos de pesquisas, que resultaram em um maior número de remédios que não apenas combatiam doenças, como também preveniam

o adoecimento. Atualmente, praticamente todas as indústrias farmacêuticas são multinacionais, estando presentes em vários países ao mesmo tempo, e influenciando, por isso, a vida da população mundial em um nível bastante expressivo.

A indústria farmacêutica no Brasil teve o seu nascimento e desenvolvimento no período de 1890 e 1950 e o desenvolvimento inicial desse setor tem forte relação com a instituição da saúde pública, das práticas sanitárias de prevenção e combate de doenças infecciosas. O Estado brasileiro teve uma participação importante nos primórdios do desenvolvimento industrial farmacêutico ao incentivar e fornecer recursos para alguns dos primeiros laboratórios farmacêuticos. Ao final dos anos de 1920 surgem duas instituições (Instituto Vacinogênico e Butantã, ambos localizados em São Paulo) com foco na produção de soros e vacinas. O perfil da indústria farmacêutica nacional sofreu mudanças significativas a partir dos anos 50 com a política desenvolvimentista de Juscelino Kubitschek e abertura do setor para empresas estrangeiras (com o seu ápice durante o regime militar, nos anos de 1970). Já nas décadas de 1980 e 1990 o setor sofreu controles de preços por parte do governo, o que causou estagnação nos investimentos das empresas multinacionais. Com o advento dos medicamentos genéricos (Lei nº 9.787, de 10 de fevereiro de 1999), surgiram grandes grupos farmacêuticos de capital nacional incentivado pelo ganho de escala na produção de medicamentos determinados pela maior competição de mercado (FEBRAFARMA, 2010).

Em paralelo ao desenvolvimento da indústria farmacêutica, a economia mundial passou por inúmeras mudanças, tendo a globalização como seu principal fator. A globalização é um processo de aprofundamento internacional da integração econômica, social, cultural e política trazendo novas oportunidades de negociações entre os países (Stoudmann, 2006)

Nesse cenário, a figura do profissional de *procurement* é vital para a escolha de fontes de fornecimento de matéria-prima com o maior grau de qualidade esperado pela indústria farmacêutica e com custo competitivo, conectado às oportunidades disponíveis no mercado local e internacional.

Este trabalho tem como objetivo utilizar a metodologia do *Total Cost Of Ownership* (TCO) (Cavinato, 2006) como modelo de análise de negociações de matéria-prima, desde o preço negociado com o fornecedor, passando pelos custos inerentes à cadeia de abastecimento (frete, armazenagem), até a chegada do material no seu destino. A metodologia será aplicada em um estudo prático, numa empresa multinacional do ramo farmacêutico localizada na região de Campinas, para avaliar a estratégia de compra de bobina de filme de poli-cloreto de vinilideno (PVDC). Serão comparadas as propostas de um mesmo fabricante deste material de embalagem, porém provenientes de fontes distintas (mercado brasileiro e mercado português).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 – Total Cost Of Ownership

O conceito de *Total Cost Of Ownership* (Cavinato, 2006) ou TCO é uma filosofia para entendimento e desenvolvimento de todos os custos relevantes da cadeia de suprimentos para uma compra ou processo em particular (Cavinato, 2006). Do ponto de vista do gerenciamento da cadeia de suprimentos e estratégia de fornecimento de matéria-prima, essa ferramenta considera os custos inerentes à internalização dos bens. O intuito não é precisar o cálculo de todos os custos, mas focar nos valores mais expressivos e relevantes para a tomada de decisão. A análise de TCO foca em valores quantitativos, sendo que as variáveis que são qualitativas podem ser consideradas na tomada de decisão, mas somente como um diferencial final. No escopo desse projeto somente serão consideradas as variáveis quantitativas que serão descritas no transcorrer do presente documento.

Existe um fluxo para desempenhar uma análise TCO, conforme Figura 1 abaixo. Em linhas gerais, primeiramente o profissional de *procurement* deve determinar o benefício do estudo em questão para posteriormente formar uma equipe multidisciplinar para o projeto. Sendo assim, o time deve alinhar a estratégia de análise de acordo com a necessidade do negócio para ser capaz de identificar os custos relevantes para posterior coleta de dados. Finalmente, após o tratamento dos dados na ferramenta desenvolvida, o profissional deve apresentar os resultados para a liderança e, caso aprovado, deve programar a estratégia sempre focada em melhora contínua.

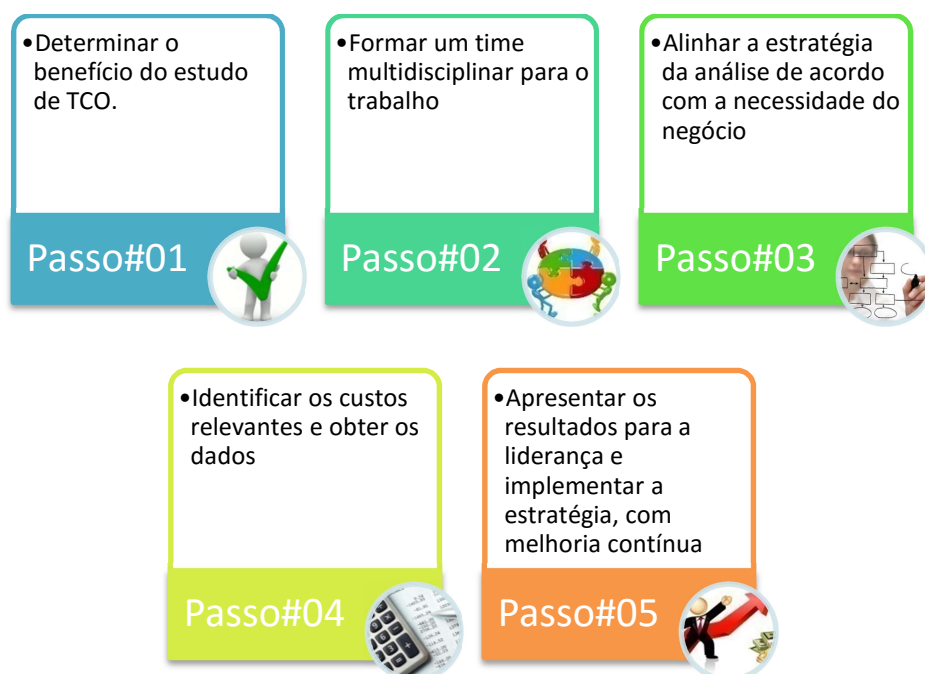


Figura 1: Cinco Passos para implementação da análise de TCO. Fonte: Adaptado de Cavinato (2006).

2.2 - INCOTERM®

A Câmara de Comércio Internacional (CCI) criou regras para administrar conflitos oriundos da interpretação de contratos internacionais firmados entre compradores e vendedores concernentes à transferência de mercadorias, às despesas decorrentes das transações e à responsabilidade sobre perdas e danos, denominados *INCOTERM®*. A primeira lista de termos foi criada em 1936, inicialmente empregados nos transportes marítimos e terrestres. A partir de 1976, a metodologia foi empregada para transporte aéreo. Em 2010, a última versão foi lançada conforme publicação nº715E de 2010 da CCI e abrange as seguintes regras (BB, 2010):

2.2.1 Grupo E

EXW – *Ex-Works* - a mercadoria é entregue no estabelecimento do vendedor, em local designado. O comprador recebe a mercadoria no local de produção (fábrica, plantação, mina, armazém), na data combinada; todas as despesas e riscos cabem ao comprador, desde a retirada no local designado até o destino final; são mínimas as obrigações e responsabilidade do vendedor.

2.2.2 Grupo F

FCA - *Free Carrier* - Livre Transportador. A obrigação do vendedor termina ao entregar a mercadoria, desembaraçada para a exportação, à custódia do transportador nomeado pelo comprador, no local designado; o desembaraço aduaneiro é encargo do vendedor.

FOB - *Free on Board* - Livre a Bordo do Navio. O vendedor, sob sua conta e risco, deve colocar a mercadoria a bordo do navio indicado pelo comprador, no porto de embarque designado. Compete ao vendedor atender as formalidades de exportação; esta fórmula é a mais usada nas exportações brasileiras por via marítima ou aquaviário doméstico. O termo FCA será empregado no caso de se utilizar o transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo.

FAS - *Free Alongside Ship* - Livre no Costado do Navio. A obrigação do vendedor é colocar a mercadoria ao lado do costado do navio no cais do porto de embarque designado ou em embarcações de transbordo. Com o advento do *INCOTERM®* 2010 o desembaraço da mercadoria passa a ser de responsabilidade do vendedor, ao contrário da versão anterior quando era de responsabilidade do comprador.

2.2.3 Grupo C

CFR - *Cost and Freight* - Custo e Frete. As despesas decorrentes da colocação da mercadoria a bordo do navio, o frete até o porto de destino designado e as formalidades de exportação correm por conta do vendedor; os riscos e danos da mercadoria, a partir do momento em que é colocada a bordo do navio, no porto de embarque, são de responsabilidade do comprador, que deverá contratar e pagar o seguro e os gastos com o desembarque. Este termo pode ser utilizado somente para transporte marítimo ou transporte fluvial doméstico. Será utilizado o

termo CPT (*Carriage Paid To*) quando o meio de transporte for rodoviário, ferroviário ou aéreo.

CIF - *Cost, Insurance and Freight* - Custo, Seguro e Frete. Cláusula universalmente utilizada em que todas as despesas, inclusive seguro marítimo e frete, até a chegada da mercadoria no porto de destino designado correm por conta do vendedor; todos os riscos, desde o momento que transpõe a amurada do navio, no porto de embarque, são de responsabilidade do comprador; o comprador recebe a mercadoria no porto de destino e arca com todas as despesas, tais como, desembarque, impostos, taxas, direitos aduaneiros. Esta modalidade somente pode ser utilizada para transporte marítimo. Deverá ser utilizado o termo CIP (*Carriage and Insurance Paid to*) para os casos de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo.

CPT - *Carriage Paid to* - Transporte Pago até. O vendedor paga o frete até o local do destino indicado; o comprador assume o ônus dos riscos por perdas e danos, a partir do momento em que a transportadora assume a custódia das mercadorias. Este termo pode ser utilizado independentemente da forma de transporte, inclusive multimodal.

CIP - *Carriage and Insurance Paid to* - Transporte e Seguro Pagos até. O frete é pago pelo vendedor até o destino convencionado; as responsabilidades são as mesmas indicadas na CPT, acrescidas do pagamento de seguro até o destino; os riscos e danos passam para a responsabilidade do comprador no momento em que o transportador assume a custódia das mercadorias. Este termo pode ser utilizado independentemente da forma de transporte, inclusive multimodal.

2.2.4 Grupo D

DAT - *Delivered at Terminal* - Entregue no Terminal. Estabelece que as mercadorias podem ser colocadas à disposição do comprador (importador) não desembaraçadas para importação num terminal portuário ou em um galpão fora do porto destino. O vendedor (exportador) termina com as suas responsabilidades quando coloca a mercadorias a disposição do comprador.

DAP – *Delivered at Place* - Entregue no Local. As mercadorias poderão ser postas à disposição do comprador (importador) no porto de destino ainda no interior do navio transportador e antes do desembarço para a importação.

DDP - *Delivered Duty Paid* - Entregue com Direitos Pagos. O vendedor cumpre os termos de negociação ao tornar a mercadoria disponível no país do importador no local combinado desembaraçada para importação, porém sem o compromisso de efetuar desembarque; o vendedor assume os riscos e custos referentes a impostos e outros encargos até a entrega da mercadoria; este termo representa o máximo de obrigação do vendedor em contraposição ao EXW.

2.3 Custos De Transporte

O transporte pode ser considerado um dos elementos mais visíveis do sistema logístico (Ballou, 2006) e para importação/exportação de materiais podemos considerar dois modais principais:

Transporte Marítimo: Esse modal representa grande parte dos serviços de transporte no comércio exterior. Sua grande utilização no transporte internacional é devido ao seu baixo custo unitário, porém a escolha desse modal incorre no aumento de outros custos como o custo de inventário pois o tempo de transporte é maior devendo-se aumentar os estoques para manter a segurança da operação (APRENDENDO, 2015).

O transporte marítimo pode ser dividido em três formas de navegação, a saber:

- *Navegação de cabotagem:* realizada entre portos do território local;
- *Navegação interior:* realizada em hidrovias interiores, em percurso nacional ou internacional;
- *Navegação de longo curso:* utilizada dos portos de origem aos destinos estrangeiros.

As companhias marítimas costumam oferecer os seguintes tipos de serviço:

- *Regular:* operado segundo uma rota comercial pré-estabelecida;
- *Irregular:* caracteriza-se basicamente pela inexistência de roteiros marítimos determinados, e é estabelecido em função das oportunidades de negócios surgidas em cada porto.
- *Afretamento:* recomendável quando houver grande quantidade de mercadorias a serem transportadas, suficientes para ocupar todo ou parte de um veículo.

Os custos do transporte marítimo são influenciados pelas características da carga, peso, volume, fragilidade, embalagem, valor, distância entre os portos de embarque e desembarque e localização dos portos. As despesas de frete são baseadas no peso ou no volume. O armador (empresa que detém o transporte) cobra o que for mais conveniente para ele. Quanto aos custos portuários, os países seguem modelos tarifários próprios e o documento necessário para o transporte internacional é o Conhecimento de Embarque, também conhecido como *Bill of Lading*.

Transporte Aéreo: Esse transporte é utilizado para pequenas cargas, que tenham urgência na entrega e é muito eficaz no transporte de amostras. O transporte aéreo pode ser feito por serviços regulares, mantidos por companhias associadas ou não-associadas à *International Air Transport Association* (IATA), e por serviços fretados. Nas linhas regulares, as empresas associadas à IATA costumam cobrar uma tarifa comum, com base na rota e nos serviços prestados, fixada anualmente. Em geral, os embarques não são negociados pelos exportadores diretamente com as empresas aéreas, exceto quando se tratar de grandes quantidades. Os interessados em enviar seus produtos para o exterior recorrem aos agentes de carga aérea, pois estes possuem escala para obter descontos nos fretes com a consolidação de cargas. Nesta

modalidade, o documento necessário para transporte é o Conhecimento de Embarque Aéreo, que deve ser assinado tanto pelo agente como pelo exportador (AWB – *Airway Bill*) (APRENDENDO, 2015).

No âmbito nacional, o transporte de cargas é realizado pelos seguintes modais:

Transporte Rodoviário: Esse tipo de transporte se caracteriza pela facilidade na entrega da mercadoria. É recomendável para curtas e médias distâncias e proporciona agilidade e flexibilidade no deslocamento de cargas. A simplicidade de funcionamento deste meio de transporte permite, em qualquer ocasião, os embarques urgentes (APRENDENDO, 2015).

De maneira geral, os fretes rodoviários são negociados livremente no mercado e dependem do volume a ser movimentado, dada a limitação da capacidade de carga dos veículos. No Brasil esse tipo de transporte é amplamente utilizado e foi a escolha estrutural para movimentação de cargas, decidida pelo governo federal nos anos de 1950 como incentivo a indústria automotiva em detrimento às ferrovias. Nesta modalidade, o documento necessário para transporte é o Conhecimento de Transporte.

Transporte Ferroviário: O transporte ferroviário é feito por vagões tracionados por locomotivas que, sobre os trilhos, percorrem trajetos sem flexibilidade de percursos. O custo é competitivo, comparado às outras modalidades de transporte. Vale lembrar que, dado os limites da malha ferroviária brasileira, esta modalidade de transporte é pouco utilizada pelos empresários brasileiros. Nesta modalidade, o documento necessário para transporte é o Conhecimento de Embarque Ferroviário (APRENDENDO, 2015).

2.4 Impostos No Brasil

O Brasil tem uma das cargas tributárias mais elevadas no mundo, enfraquecendo a competitividade de sua economia. Em um processo de comparação de fontes de matéria-prima, como é o intuito desse documento, é importante conhecer todos os impostos que incidem nas importações de produtos ou a aquisição dos bens no mercado nacional. A incidência desses tributos no valor final da mercadoria é confusa e pode inviabilizar uma estratégia diferenciada. Para o cenário de importação, os impostos incidentes são:

Imposto de Importação (I.I): Imposto federal, cuja finalidade é puramente econômica (regulatória) e de proteção. Ele age taxando produtos trazidos do exterior para que não haja concorrência desleal com os produtos brasileiros. O Imposto De Importação é seletivo, pois varia de acordo com o país de origem das mercadorias (devido aos acordos comerciais) e com as características do produto. Suas alíquotas estão definidas na Tarifa Externa Comum (TEC), que é a tarifa aduaneira utilizada pelos países do Mercosul e é baseada na Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) (RECEITA, 2015).

Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM): Destina-se a atender aos encargos da intervenção da União no apoio ao desenvolvimento da marinha mercante e da indústria de construção e reparação naval brasileiras e constitui fonte básica do Fundo da

Marinha Mercante (FMM). Esse imposto incide na operação de descarregamento da embarcação em porto brasileiro, a qual pode ser proveniente do exterior, em navegação de longo curso ou de portos brasileiros, O valor cobrado é de 25% (vinte e cinco por cento) no valor total do frete internacional (RECEITA, 2015).

Programas de Integração Social (PIS) e Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS): Esses impostos são contribuições sociais de competência federal para financiamento da seguridade social, incidentes sobre a importação de produtos estrangeiros. Essas contribuições dão tratamento tributário isonômico entre os bens produzidos no País e os bens importados, que são tributados às mesmas alíquotas dos bens nacionais. Tais contribuições sociais atendem também ao princípio da não-cumulatividade e, assim, o valor pago no momento da importação (para itens importados) ou faturamento de produto fabricado no Brasil é creditado pelo vendedor para posterior compensação com o imposto devido em operações que ele realizar e que forem sujeitas a esse tributo (RECEITA, 2015).

Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS): Esse imposto é não-cumulativo e que incide sobre as operações que o definem. De competência dos Estados e do Distrito Federal, conforme previsto no art. 155, II, da Constituição de 1988, apresenta-se como uma das principais fontes de recursos financeiros para a consecução das ações governamentais (SEFA, 2015).

2.5 Custo de inventário:

Toda a compra de matéria-prima é um investimento que a empresa está empregando para ser capaz de produzir os seus produtos, vende-los e receber o lucro como resultado final. Portanto, essa é uma decisão inerente ao negócio e para obter-se o resultado demora-se um tempo (tempo para fabricar o produto, distribuí-lo, vende-lo e receber o pagamento conforme prazo pré-estabelecido).

A matéria-prima que é estocada tem valor para a empresa. O empresário poderia estar empregando esse capital (que fica parado de acordo com o tempo que o material fica em estoque) em outros investimentos com retorno financeiro equivalente, mas em um tempo distinto. De acordo com Faria (2012), o estoque é representado pela mercadoria física já presente no armazém, os materiais que estão em trânsito comprados no *INCOTERM*[®] FOB (pois a responsabilidade do material, a partir da coleta, é do comprador) e os itens armazenados por consignação. Como consequência, na análise de custo de inventário considera-se o valor da mercadoria que está parada, o tempo que a mesma está em estoque e a taxa de oportunidade. A taxa de oportunidade é um cálculo que varia de acordo com a empresa estudada, mas em vias gerais é a taxa da obtenção do capital que está investido na compra da matéria-prima (que pode ser a taxa empregada por uma instituição financeira para conceder empréstimos ou a taxa de retorno em algum investimento de baixo risco, geralmente títulos públicos do governo federal).

Existem outros custos que impactam a operação de um armazém tais quais o gerenciamento, movimentação, custo de posição *pallet* e outros. Eles não farão parte do referido estudo pois os valores dos mesmos não são relevantes se comparados com as principais variáveis do artigo (preço do material, custo de transporte, impostos). De acordo com Cavinato (2006), na ferramenta de *total cost of ownership* não há a necessidade de considerar todos os custos contidos na cadeia de suprimentos, é importante sim considerar os mais relevantes para o estudo em questão.

3. MÉTODO

O objetivo desse trabalho é comparar duas condições comerciais de um mesmo produto (bobina de filme de PVDC) de duas fontes diferentes. O destino desse material é uma indústria farmacêutica de capital estrangeiro (Estados Unidos) situada na região de Campinas.

O método está explicado conforme a Figura 2 abaixo:



Figura 2: Fluxo do método – Fonte: Adaptado de (Cavinato, 2006)

A demanda do material é determinada pelo *enterprise resource planning* (ERP). De acordo com Turban (2010), ERP é um sistema de informação que integra todos os dados e processos de uma organização em um único sistema. A integração pode ser vista sob a perspectiva funcional (sistemas de finanças, contabilidade, recursos humanos, fabricação, marketing, vendas, compras etc) e sob a perspectiva sistêmica (sistema de processamento de transações, sistemas de informações gerenciais, sistemas de apoio a decisão, etc). O módulo de Compras do ERP, de acordo com Corrêa et al. (2001), é responsável por controlar as ordens de compras

de materiais, fazendo a interface entre o planejamento da produção e os fornecedores de componentes e matérias-primas.

Após a determinação da demanda, há a necessidade de formar um time multidisciplinar para alinhamento da análise de negociação de acordo com a necessidade do mercado.

Munido dessas informações, o departamento de *procurement* realiza a pesquisa de mercado para encontrar fontes de materiais que atendam a determinados requirements do negócio, tais como preço competitivo, qualidade, nível de serviço elevado e conformidade de especificação. No ambiente desse projeto, encontrou-se 2 fontes com o material que atendiam os requerimentos necessários, ambas fabricadas pela mesma empresa (empresa multinacional com capital americano líder de mercado em produção de filmes vinílicos):

Fonte#01 – Fábrica do fornecedor situada em Cotia, Estado de São Paulo, Brasil.

Fonte#02 – Fábrica do fornecedor situada em Santo Tirso, norte de Portugal.

A negociação a ser realizada com o fornecedor determinará a responsabilidade do mesmo através do *INCOTERM*[®] negociado e os custos/responsabilidades necessárias a partir desse ponto serão de responsabilidade do comprador. Para a fonte#01 considerou-se o *INCOTERM*[®] ExW tendo a fábrica do fornecedor como ponto de partida e para a fonte#02 considerou-se o *INCOTERM*[®] FOB tendo o porto de Santander, na Espanha, como ponto de partida. Em seguida, todos os custos são somados até o material chegar no armazém do comprador e comparados para determinar a melhor fonte de suprimento. Para comprovar a robustez da ferramenta proposta, também contabiliza-se os custos inerentes na fábrica do cliente (estima-se que o cliente possui espaço disponível e que seja capaz de armazenar o estoque necessário de cada fonte de suprimento). De acordo com Cavinato (2006), entregas consistentes na data solicitada criam um benefício financeiro assim como falta de entrega na data estipulada incorrem em custo extra. Quanto mais alto o *leadtime* (tempo necessário para a entrega do material requisitado a partir da data de emissão do pedido de compra) e a incerteza de entrega por parte do fornecedor, maior inventário o cliente irá criar para proteger seu negócio.

Após a consolidação do resultado final, é necessário apresentar as alternativas para a liderança corporativa para a escolha da melhor fonte de suprimento de acordo com as necessidades do negócio.

4. APLICAÇÃO DO MÉTODO

4.1 Da empresa e do produto:

A empresa considerada para esse estudo é fabricante de medicamentos e está situada na região de Campinas. De capital americano, ela se destaca no mercado global como líder no setor e como grande incentivadora de pesquisas clínicas.

O material considerado no método é o PVDC (policloreto de vinilideno), monomero vinílico oriundo da indústria do petróleo. O intuito da compra dessa matéria-prima é a fabricação de cartelas de comprimidos, chamada de *blister*, que é composta de filme de PVDC (ao qual aplicada determinada pressão e temperatura forma alvéolos para acomodação de comprimidos) e lâminas de alumínio para fechamento da embalagem. O filme de PVDC é uma excelente barreira para umidade e gases, mantendo a qualidade do medicamento durante sua vida útil (geralmente de 2 anos). De acordo com o sistema ERP, a demanda para o material em questão nesse estudo (bobina de PVDC) é de 40,000 kg por ano. Sendo assim, o time de *procurement* utiliza essa informação para negociar com o fornecedor escolhido (o mesmo que atendeu a todos os requerimentos de negócio) as condições comerciais para aquisição do item.

4.2 Fonte#01:

A negociação realizada com o fornecedor de bobina de PVDC com abastecimento nacional foi de BRL 37.32/Kg, sem impostos inclusos. De acordo com a legislação nacional, o vendedor de material produtivo é obrigado a faturar o bem utilizando uma DANFE (Documento Auxiliar Da Nota Fiscal Eletrônica) e inserir os impostos cabíveis. A alíquota aplicável ao PIS é de 1.65% e do COFINS é de 7.6%. Já o ICMS é determinado de acordo com a origem do material e o seu destino. Como a origem e o destino do material é o Estado de São Paulo, a alíquota é de 18%. Ambos os impostos incidem no valor total da nota fiscal e o ICMS é discriminado no documento. Portanto, o preço total é estabelecido em BRL 51.30/kg com os impostos inclusos. A negociação entre o fornecedor e o cliente determinou esse valor válido para o *INCOTERM*[®] ExW (na fábrica do fabricante) e que a janela de entrega seria mensal, já que o fornecedor se encontra a apenas 100 quilômetros de distância. O *leadtime* para a aquisição do item é de 30 dias após a emissão do pedido de compra. Dessa forma, a empresa fabricante de medicamentos é responsável pelo pagamento do frete e o seguro da carga desde a origem até o seu armazém. O valor do frete e o seguro é cotado em BRL 1050.00/caminhão. O caminhão utilizado para as entregas será o tipo TOCO, com capacidade de 16,000 kg, entretanto as viagens terão somente 3,333 kg (1/12 avos da demanda anual do material). O custo do frete, mesmo existindo espaço ocioso, fica orçado em BRL 0.32/kg.

Com a soma dos custos discutidos acima, o valor da mercadoria entregue no armazém da empresa em questão é de BRL 51.61/kg com todos os impostos e seguros pagos pelo cliente.

O custo de inventário é calculado conforme a equação 1, abaixo:

$$C_I = \frac{Q}{2} * T * P * I \quad (1)$$

em que: Q = quantidade do material em estoque no tempo considerado;
T = tempo considerado de armazenagem;
P = Preço unitário (em kgs);
I = Taxa de oportunidade (informação obtida da empresa considerada no estudo, em porcentagem, ao mês).

O custo total de inventário, considerando que a quantidade de material em estoque é de 1 mês (3,333 kg), tempo de inventário de 1 mês e taxa de oportunidade de 1.5% ao mês (valor considerado pela equipe financeira do cliente), fica orçado em BRL 0.39/kg.

O custo de inventário é a variável final da ferramenta TCO, portanto o *total cost of ownership*, (Cavinato, 2006) para a fonte#01, é de BRL 52.00/kg.

A Tabela 1 mostra o conjunto de dados para o cálculo referido acima e a Tabela 2 traz a abertura do cálculo do *total cost of ownership* para a Fonte#01.

Tabela 1: Conjunto de dados para o cálculo do *Total Cost Of Ownership*

Informações Importantes	
Volume Anual	40,000 Kg
Volume Mensal	3,333 Kg
Lote Compra (Q)	3,333 Kg
Leadtime	30 Dias
1 Caminhão	3,333 Kg
BRL/USD	3.80
Tempo Inventário (T)	1 Mês
Taxa Oportunidade (I)	1.50% Mês

Tabela 2: Cálculo Total Cost Of Ownership (Fonte#01)

Etapa	Moeda	Preço	Unidade Medida	Comentários
Negociação Fornecedor	BRL	37.32	Kg	INCOTERM ExW - Sem Impostos
Impostos Locais	BRL	4.75	Kg	PIS/COFINS
	BRL	9.23	Kg	ICMS
Preço NF	BRL	51.30	Kg	INCOTERM FOB - Impostos Inclusos
Frete Terrestre	BRL	1,050.00	Caminhão	Frete Responsabilidade Empresa
	BRL	0.32	Kg	
Chegada À Empresa (P)	BRL	51.61	Kg	Entregue Na Empresa - DDP
Etapa	Moeda	Preço	Unidade Medida	Comentários
C _i	BRL	1,290.35	Mês	Custo de Inventário
	BRL	0.39	Kg	
	Moeda	Preço	Unidade Medida	Comentários
TCC	BRL	52.00	Kg	Custo Total

4.3 Fonte#02:

Essa fonte considera o mesmo material em questão, porém a origem é Portugal. A negociação realizada com esse fornecedor resultou em um preço de USD 8.50/kg no *INCOTERM*[®] FOB porto de Santander/Espanha.

Esse cenário contempla mais etapas sob responsabilidade do comprador em comparação à compra nacional e também traz o risco cambial ao processo, uma vez que a conversão dos custos internacionais (em dolares americanos) para o real brasileiro será na data de nacionalização da mercadoria.

A negociação do frete, sob responsabilidade do comprador, está dentro de um contexto já conhecido. Como a empresa em questão é um grupo farmacêutico com presença mundial e com necessidade de escoar seus produtos ao redor do mundo, já existe uma negociação prévia na rota Santander/ES – Santos/BR para a movimentação de container TEU (*twenty feet equivalent uni – container* de 20 pés). O frete aéreo não foi considerado pois tem como limitante a quantidade de material transportado. Como o lote mínimo do fornecedor equivale a 1 (um) container TEU cheio, isto é, 20,000 kg de mercadoria, o valor total de frete é estabelecido em USD 0.14/kg (nesse valor estão incluídos a taxa de combustível do navio, chamado de BAF – *Bunker Adjustment Factor* ou sobretaxa de combustível – e frete regular).

Portanto, o valor CFR (custo e frete) do material, com o navio ancorado em Santos/BR, é de USD 8.64/Kg. No momento em que o material chega no porto de destino, os custos são convertidos para moeda local para a adição dos impostos. Considerando um câmbio médio de BRL 3.80/USD, o valor CFR é de BRL 32.81/kg. Após o material ser retirado do navio e disposto em um entreposto aduaneiro, o valor é acrescido de BRL 0.05/Kg correspondente aos custos de manuseio do material em solo nacional (THC – *Tax Handling Cost* – previamente

negociado com o fornecedor). Com isso, temos o valor aduaneiro (base para o cálculo dos impostos) de BRL 32.86/Kg.

No processo de importação, há 2 impostos importantes que incidem nos custos. O primeiro é o imposto de importação, com alíquota determinada de acordo com a relação do material comprado e sua eventual NCM (Nomenclatura Comum do Mercosul). Para a bobina de PVDC, o NCM válido é o 3920.49.00 - OUTS.CHAP.FLS.PLAST.Ñ ALV.Ñ REFOR.Ñ ESTRATIF (RECEITA, 2015). Esse código sobretaxa o material em 16%. Além disso, há o imposto sobre o frete, chamado de AFRMM (que incide em 25% sobre todo o valor negociado com o armador, isto é, BAF, frete regular e THC de destino). Nesse momento também é necessário pagar os impostos locais, PIS/COFINS e ICMS para o seguimento da carga desde o porto até o destino em solo nacional. Somando-se todos esses impostos ao valor aduaneiro base, temos um preço de BRL 47.12/kg, com o material disponível para frete desde Santos até a região de Campinas.

O valor do frete e o seguro é cotado em BRL 1500.00/caminhão. O caminhão utilizado para as entregas será o tipo *TRUCK*, com capacidade de 20,000 kg, O custo do frete, nesse caso utilizando toda a capacidade do transporte, é estabelecido em BRL 0.08/Kg.

Com a soma dos custos discutidos acima, o valor da mercadoria entregue no armazém do cliente é de BRL 47.20/kg com todos os impostos e seguros pagos pela empresa compradora da mercadoria.

O custo total de inventário, calculado conforme a equação 1, considerando que a quantidade de material em estoque é de 6 meses (20,000 kg), tempo de inventário de 6 meses e taxa de oportunidade de 1.5% ao mês (valor considerando pela equipe financeira da empresa), fica orçado em BRL 2.12/kg.

O custo de armazenagem é a variável final da ferramenta TCO, portanto o *total cost of ownership* (Cavinato, 2006) para a fonte#02, é de BRL 49.32/kg.

A Tabela 3 mostra o conjunto de dados para o cálculo referido acima e a Tabela 4 traz a abertura do cálculo do *total cost of ownership* para a Fonte#02.

Tabela 3: Conjunto de dados para o cálculo do *Total Cost Of Ownership* (Fonte#02)

Informações Importantes	
Volume Anual	40,000 Kg
Volume Mensal	3,333 Kg
Lote Compra (Q)	20,000 Kg
Leadtime	60 Dias
1 TEU	20,000 Kg
BRL/USD	3.80
BRL/EUR	4.07
Tempo Inventário (T)	6 Mês
Taxa Oportunidade (I)	1.50% Mês

Tabela 4: Cálculo *Total Cost Of Ownership* (Fonte#02)

Etapa	Moeda	Preço	Unidade Medida	Comentários
Negociação Fornecedor	USD	8.50	Kg	INCOTERM FOB - Porto Santander/ES
BAF - Combustível Frete	USD	200.00	TEU	Combustível do navio.
	USD	0.01	Kg	
Valor Frete Regular	USD	2,500.00	TEU	Frete previamente negociado - rota comum de transporte de container.
	USD	0.13	Kg	
Valor Custo & Frete	USD	8.64	Kg	Valor considerando a negociação FOB com o fornecedor e os custos de frete negociados pelo comprador.
	BRL	32.81	Kg	
THC Destino	BRL	1,000.00	TEU	Custos de operação no porto de destino (Santos-SP)
	BRL	0.05	Kg	
Valor Aduaneiro	BRL	32.86	Kg	Valor Considerado para o cálculo dos impostos.
Imposto Importação	BRL	5.26	Kg	NCM 3920.49.00 - OUTS.CHAP.FLS.PLAST.Ñ ALV.Ñ REFOR.Ñ ESTRATIF
Imposto AFRMM	BRL	0.05	Kg	Valor incidido nas etapas de frete (BAF, Frete Regular & THC Destino)
Impostos Locais	BRL	3.04	Kg	PIS COFINS
	BRL	5.92	Kg	ICMS
Frete Terrestre	BRL	1,500.00	Caminhão	Frete Responsabilidade Cliente (Caminhão Truck)
	BRL	0.08	Kg	
Chegada À Empresa (P)	BRL	47.20	Kg	Entregue Na Empresa - DDP
Etapa	Moeda	Preço	Unidade Medida	Comentários
C _i	BRL	42,477.75	Mês	Custo de Inventário
	BRL	2.12	Kg	
	Moeda	Preço	Unidade Medida	Comentários
TCC	BRL	49.32	Kg	Custo Total

4.4 Análise dos resultados:

Após a negociação das duas fontes de abastecimento, os resultados podem ser comparados na Tabela 5, abaixo.

Tabela 5: Comparativo de preços entre as fontes negociadas. Fonte: Elaborada pelo autor.

	Material	Origem	Preço Final	Unidade De Medida	INCOTERM
Fonte#01	PVDC	Fonte Local (Cotia-SP)	52.00	Kg	DDP Fábrica Cliente
Fonte#02	PVDC	Fonte Importada (Portugal)	49.32	Kg	DDP Fábrica Cliente

Após a negociação comercial, determinação das responsabilidades entre vendedor e comprador (através do *INCOTERM*[®]) e adição dos custos inerentes a cadeia de suprimentos encontrou-se a melhor solução na fonte#02 oriunda de Portugal e disponível através de um processo de importação de matéria-prima.

A ferramenta desenvolvida com o auxílio da ferramenta de *Total Cost Of Ownership* (Cavinato, 2006), calcula o custo de inventário maior necessário para a fonte proveniente de importação. Mesmo considerando esse custo extra, muitas vezes não considerado na decisão de fonte de suprimentos, é mais vantajoso a opção da fonte#02. A fonte#02 gera uma economia de R\$ 107.144,60 para a empresa se comparada com a fonte#01 com um câmbio de BRL 3.80/USD.

Há outro risco que não é contabilizado pela ferramenta desenvolvida, mas é possível mitigá-la. Trata-se do risco cambial. Como a compra é realizada no mercado internacional, o cliente deve pagar a fatura na moeda de negociação (nesse caso, o dolar americano – USD). A

cotação de compra de dólar americano no mercado brasileiro é flutuante e há vários fatores que influenciam sua cotação (tais como situação política nacional, fluxo de moeda americana no país e capital especulador), mas o cliente pode optar por *hedging* que é uma operação de câmbio, a prazo, realizada com o objetivo de proteger-se contra as alterações do preço de uma mercadoria, devido às variações eventuais na cotação de uma moeda. De acordo com a ferramenta desenvolvida, a fonte#02 atinge a mesma condição comercial da fonte#01 quando a cotação do dolar em comparação ao real é BRL 4.01/USD. Isto é, se o câmbio ultrapassar o valor de BRL 4.01/USD não há vantagem comercial em se comprar a matéria prima importada. A Tabela 6 mostra o comparativo de preços entre a fonte#01 (com preço fixo em reais) e a fonte#02 (com preço variável de acordo com o câmbio) atrelados a consequente economia gerada pela opção de compra.

Tabela 6: Comparação de preços entre a fonte#01 e fonte#02 e a economia anual gerada

Preço Fonte#01 (BRL/Kg)	Valor Câmbio (BRL/USD)	Preço Fonte#02 (BRL/Kg)	Economia Anual (BRL)
52.00	3.70	48.03	-R\$ 158,849.69
52.00	3.75	48.68	-R\$ 132,997.15
52.00	3.80	49.32	-R\$ 107,144.60
52.00	3.85	49.97	-R\$ 81,292.06
52.00	3.90	50.61	-R\$ 55,439.52
52.00	3.95	51.26	-R\$ 29,586.98
52.00	4.00	51.91	-R\$ 3,734.44
52.00	4.01	52.00	R\$ -
52.00	4.05	52.55	R\$ 22,118.11
52.00	4.10	53.20	R\$ 47,970.65

A seguir, a Figura 3 ilustra a diferença de preços mostrada na tabela acima.

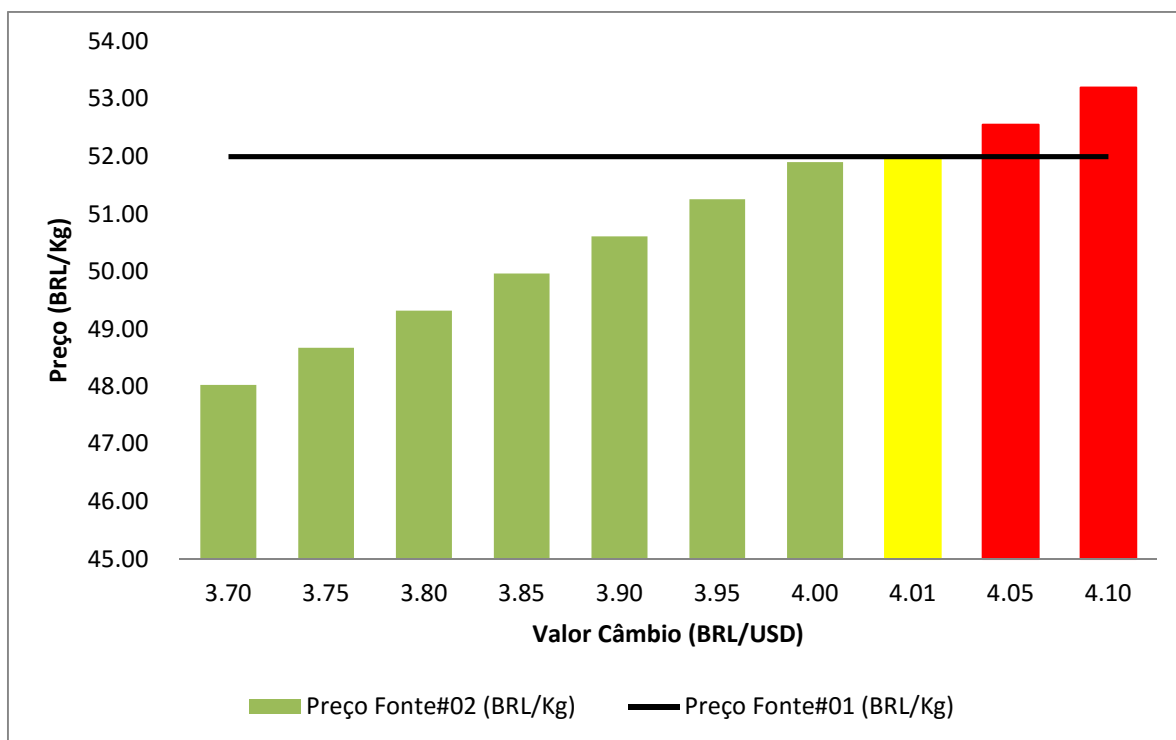


Figura 3: Comparação de preços entre a fonte#01 e fonte#02

Assim, provou-se através dessa ferramenta que é possível comprar matéria-prima para a indústria farmacêutica de fontes internacionais, mais competitivas, com um risco controlado para a operação local.

5. CONCLUSÃO:

O trabalho em questão foi eficaz na comparação entre as duas fontes de materiais disponível para o escopo sugerido. A ferramenta de *Total Cost Of Ownership* (Cavinato, 2006) foi utilizada para comprovar que a opção de importação do PVDC é a mais competitiva, ao contrário da opção de fonte nacional quando o câmbio está abaixo de BRL 4.01/USD. Com o advento dessa ferramenta, os profissionais de *procurement* terão embasamento teórico e prático para estabelecer sua estratégia de *sourcing* e comprovar para os clientes internos que opções de importação de materiais podem ser benéficas economicamente, embora existam riscos e uma maior operação para a manutenção do método. O benefício em custo, entretanto, traz um aumento na complexidade da operação, pois a empresa irá trabalhar com estoques maiores, variação cambial e operação portuária (no Brasil a estrutura de portos e entrepostos marítimos é limitada). No que tange os custos de armazenagem, o cálculo desenvolvido nesse material contemplou somente o custo de inventário, não houve análise dos custos de movimentação e armazenagem, uma vez que esses custos não eram relevantes em comparação a outras variáveis na cadeia de suprimentos. Finalmente, essa ferramenta desenvolvida é aplicável para o estudo de comparação de *sourcing* de qualquer material produtivo a ser

comprado pela indústria brasileira, pois ela engloba todos os custos da cadeia de abastecimento e considera todos os impostos incididos nesse tipo de material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APRENDENDO – Aprendendo a Exportar (2015). Disponível em <http://www.aprendendoaexportar.gov.br/maquinas/planejando_exp/plan_estrategico/logistica/trans_m.asp>. Acesso em 14 de Nov de 2015.
- BB – Banco do Brasil (2010). Termos Internacionais de Comércio (INCOTERMS). Disponível em <<http://www.bb.com.br/docs/dicex/dwn/IncotermsRevised.pdf>>. Acesso em 12 de Nov de 2015.
- Ballou, R. H. (2006) *Gerenciamento da Cadeia De Suprimentos/Logística Empresarial*. Editora Bookman, Porto Alegre, RS.
- Cavinato, J. L. (2006) *Supply Management Handbook*. Editora McGraw-Hill, Nova York, EUA.
- Corrêa, H. L. et al. (2001) *Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP/II/ERP: Conceitos, Uso e Implementação*. Editora Atlas S.A, São Paulo, SP.
- Faria, A. C. (2012) *Gestão de Custos Logísticos*. Editora Atlas S.A, São Paulo, SP.
- FEBRAFARMA – Federação Brasileira Da Indústria Farmacêutica (2010). Disponível em <<http://febrafarma.org.br/industria-farmacautica>>. Acesso em 20 de Ago de 2015.
- RECEITA – Secretaria da Receita Federal do Brasil (2015). Disponível em <<http://www.receita.fazenda.gov.br>>. Acesso em 20 de Nov de 2015.
- SEFA – Secretaria de Estado Da Fazenda do Estado de Minas Gerais (2015). Disponível em <<http://www.fazenda.mg.gov.br/empresas/impostos>>. Acesso em 20 de Nov de 2015.
- Stoudmann G. (2006) *Definitions of Globalization: A Comprehensive Overview and a Proposed Definition*. Program on the Geopolitical Implications of Globalization and Transnational Security.
- Turban, E. (2010) *Tecnologia da Informação para Gestão: Em Busca de um Melhor Desempenho Estratégico e Operacional*. Editora, Porto Alegre, RS.