

Estudo de viabilidade de importação de peças e componentes considerando um *dual sourcing* com fornecedores localizados na Ásia (China) e Brasil

Raphael Santos Silva

Orientador: Dr. José Benedito Silva Santos Júnior
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp
Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes - LALT

RESUMO

Entre o período de 2013 e 2018, o mercado de máquinas de construção civil reduziu o volume anual em 65%. Esse nível de competição entre as mais de 15 empresas locais, pressionam os preços de vendas e consequentemente as margens de lucro, por isso as companhias precisam procurar alternativas em redução de custo de material e despesas, assim como operar com maior eficiência. Uma das alternativas é encontrar outras fontes de fornecimento de componentes em que o custo total seja menor do que a condição atual. O objetivo desse trabalho é um estudo para a importação de peças de países *Low Cost Countries (LCC)* e que represente uma alternativa de redução de custo em relação a condição atual. O método proposto é uma Pesquisa Exploratória com aplicação prática. Foram considerados dois grupos de itens para avaliar o nível de competitividade da base de fornecimento do Brasil com a da China. Para uma taxa de câmbio de 3.85 R\$/US\$, há uma redução de custo anual de R\$ 220 mil. Baseado nesses resultados é evidente que há uma oportunidade de ganho financeiro ao importar componentes da China dependendo da taxa câmbio do mercado. A análise de sensibilidade mostrou que para valores próximos de 3.31, as reduções de custo são significativas e para uma taxa câmbio próximo a 4.00 ou superior, as reduções são marginais ou são incrementos de custo. A solução proposta final é que a empresa adote uma estratégia de *dual sourcing* utilizando proteção cambial para mitigar riscos e que rateie os volumes baseado no câmbio corrente, para otimizar os ganhos de custos.

ABSTRACT

Between 2013 and 2018, the construction machinery market reduced the annual volumes by 65%. This level of competition between these 15 local companies puts pressure on sales prices and consequently profit margins, so companies need to look for alternatives to reduce material cost, expenses and improve efficiency. One alternative is to find other sources of components, where the total cost is lower than the current condition. The objective of this study is to import components from Low Cost Countries (LCC) that represents a cost reduction alternative to the current condition. The proposed method is an exploratory research with practical application. Two groups of items were considered to evaluate the level of competitiveness of Brazil's supply base with China. Considering the exchange rate as 3.85 R\$/US\$, there is an annual cost reduction of R\$ 220 thousands. Based on the results, it is clear that there is an opportunity for financial gain by importing components from China depending on the exchange rate. Sensitivity analysis showed that values close to 3.31. the cost reductions are significant and for an exchange rate close to 4.00 or higher, the cost reduction is marginal or it is a cost increase. The final proposal for the company is to adopt a dual sourcing strategy with hedge for exchange rate and balance the volumes between supplier based on the exchange rate to optimize cost gains.

1. Introdução

Esse trabalho será desenvolvido em uma empresa multinacional fabricante de máquinas de construção civil, localizada no Estado de São Paulo, que possui um portfólio completo de equipamentos tais como: pás carregadeiras, motoniveladoras, retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas e equipamentos de pavimentação.

Essa companhia está inserida em um mercado extremamente desafiador e muito competitivo com cerca de 15 *Original Equipment Manufacturer (OEMs)*; e que devido a recessão da economia brasileira nos últimos anos, reduziu em 65% o volume anual de vendas de máquinas entre 2013 e 2018 (SOBRATEMA, 2018).

Nesse contexto, de maior oferta de máquinas do que a demanda, os preços de vendas estão pressionados e conseqüentemente as margens de lucro dos produtos estão reduzidas. As empresas, portanto, para manter o nível de lucratividade esperada pelos acionistas, devem reduzir os custos internos como mão-de-obra, manutenção, ativos e principalmente o custo de material direto, que representa, cerca de 80% do custo total do produto. A principal alternativa é a otimização da cadeia de suprimentos e escolha de fontes de fornecimento mais competitivas.

1.1. Objetivo

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma proposta para a importação de peças e componentes de países considerados *Low Cost Countries (LCC)* como a China, e que represente uma alternativa de redução de custo total através da análise de viabilidade considerando os custos relacionados à aquisição das peças/componentes, transporte, inventário e a proteção cambial (ou *hedge*)

1.2. Problema da pesquisa

Baseado na necessidade de identificar oportunidades de redução de custos para os produtos, uma das alternativas é identificar potenciais fornecedores que sejam mais competitivos do que a base atual de fornecimento. Países de baixo custo, como China e Índia, são as fontes mais prováveis para componentes considerados *commodities* – itens usinados, fundidos, metálicos; e itens mais complexos – eixos, transmissões, cabines e componentes eletrônicos. A falta de competitividade brasileira está ligada ao custo de mão de obra quando se agrega encargos trabalhistas, excesso de burocracia e alta carga tributária.

Antes de realizar a troca de fornecedores para determinados componentes, é necessário identificar quais são os principais impactos para a companhia. Primeiro critério, é o aspecto financeiro: a análise deverá considerar todos custos envolvidos dentro da cadeia de suprimentos, como: preços de peças, transporte e inventário. O segundo ponto está relacionado aos impactos quanto a flexibilidade: fornecedores locais são mais flexíveis porque possuem um lead time (produção + trânsito) menor, quando comparado com fornecedores de países LCC.

1.3. Justificativa

Ao comparar o fluxo logístico de um fornecedor importado com um local, há um claro entendimento que um processo de importação aumenta o nível de complexidade. Decisões serão tomadas pela melhor otimização do fluxo e facilidade, ao comparar os custos envolvidos. Os itens que serão analisados possuem um volume de compra anual de R\$ 25 Milhões e potencial de redução de custo de 2% para um câmbio de 3.85 R\$/US\$ e no mesmo nível de serviço do cenário atual.

Algumas definições serão feitas como a definição de *Incoterm*, qual o tipo de container, portos de origem e destino, tipo de modais, aproveitamento do container, e outros. Todos pontos anteriormente mencionados irão impactar no custo logístico final e também o inventário.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Registros da Empresa

Para exportar e/ou importar, as empresas devem estar cadastradas no REI – Registro de Exportadores e Importadores da Secretaria de Comércio Exterior. A inscrição no REI é automática, no ato da primeira operação, sem maiores formalidades. As pessoas físicas (agricultor ou pecuarista, com registro no Incra, artesãos, artistas ou assemelhados, registrados como profissionais autônomos) deverão solicitar o cadastramento no REI ao DECEX – Departamento de Operações de Comércio Exterior da SECEX (MDIC, 2019)

Outro pré-requisito importante é o registro no Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX). Esse é um sistema informatizado da Secretaria da Receita Federal através do qual o importador registra todas as informações da operação comercial e da mercadoria para que sejam emitidos o Licenciamento Não-Automático de Importação (LI), Declaração de Importação (DI), Registro de Operações Financeiras (ROF) ou ainda a consulta ou retificação do Extrato da DI (DIRAD, 2019)

2.2 Prospecção de Fornecedores para Importação

Após obter todos registros para importação de mercadorias, é necessário prospectar fornecedores competitivos, que possuam bons índices de qualidade e entregas dos produtos, sem problemas financeiros, e que possuam condições legais e operacionais para exportação. É necessário negociar valores, prazos, formas de pagamento, entregas como qualquer transação comercial.

Importante entender quais os possíveis tipos de transporte podem ser usados nesse caso. Cada país e fornecedores terão suas condições específicas. Em um processo de importação de fornecedores localizados na China ou Índia, obrigatoriamente terão transporte marítimo ou aéreo, e transporte rodoviário. Entender essas alternativas e as condições de custos são vitais para melhor definição de fluxo e otimização de transporte.

Empresas especialistas em prospecção de fornecedores podem ser contratadas caso a empresa importadora não possua essa competência.

2.3 Nomenclatura ou Classificação Fiscal

Após a conclusão dos registros e prospecção de fornecedor, o importador precisa conhecer as normas que regulam o comércio internacional. O principal instrumento da atividade é Nomenclatura ou Classificação Fiscal – NCM ou Aladi que ordena e codifica as mercadorias.

A nomenclatura ou classificação fiscal ordena por códigos as mercadorias de acordo com sua natureza e características, relacionando as informações básicas necessárias à transação comercial, como incidência de impostos, contingenciamentos, acordos internacionais e normas administrativas.

No Brasil existem dois tipos de nomenclatura. A Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) e a Nomenclatura Aduaneira para a Aladi.

2.4 Incoterm

Incoterms (International Rules for Interpretation of Trade Commercial Terms) é uma sigla que, em português, representa a expressão Regras Internacionais para a Interpretação de Termos Mercantis, que contém fórmulas mercantis sintéticas com aplicação às cláusulas que regem a entrega e o transporte de mercadorias.

Os *Incoterms* auxiliam a resolver e a organizar as negociações, sendo que a sua criação se deu para minimizar conflitos que podem ocorrer na interpretação de contratos internacionais firmados entre exportadores e importadores que dizem respeito à transferência de mercadorias, às despesas decorrentes das transações e à responsabilidade sobre perdas e danos.

Ao prospectar e negociar com fornecedores, as condições de entrega via *Incoterm* devem estar claras para total entendimento das responsabilidades do transporte e entrega. E também diferentes *Incoterms*, possuem modelos de cálculos de custos diferenciados.

Existem diferentes tipos de *Incoterms*, os quais serão somente citados: EXW, FCA, CPT, CIP, DAT, DAP, DDP, FAS, FOB, CFR, CIF. No contexto desse trabalho para análise e consideração será considerado o *Incoterm* tipo FOB que significa *Free On Board*: o exportador encerra todas as suas obrigações quando a mercadoria transpõe amurada do navio no porto considerado e, a partir desse ponto a responsabilidade passa a ser do importador em relação a perdas e ganhos (ALLOG, 2019)

2.5 Licença de Importação

Após a definição da NCM e implicações de acordo com a classificação, pode ser necessário obter uma licença de importação que está sujeita a anuência de órgãos governamentais. Para cada processo de importação existem dois casos onde são permitidas:

- Licenciamento Automático: é o procedimento mais comum para se registrar uma importação. Ele é feito automaticamente durante a formulação da Declaração de Importação, após chegada da mercadoria no país. Para isso, o importador tem que registrar no SISCOMEX as informações comerciais, financeiras, cambiais e fiscais da operação. Somente com a DI processada poderá ser feito o despacho aduaneiro
- Licenciamento não-automático (LI): o importador deve prestar informações mais detalhadas de sua carga. A LI é solicitada antes do desembarço da mercadoria, mas em determinados casos ela deve ser solicitada antes do embarque no exterior

2.6 Transporte

“O Transporte normalmente representa o elemento mais importante em termos de custos logísticos para inúmeras empresas. A movimentação de cargas absorve de um a dois terços dos custos logísticos totais” (BALLOU, 2006). Para o transporte de mercadorias dentro do escopo de análise deste trabalho, envolvem-se os seguintes modais:

- Ferroviário: é um tipo de transporte por meio de vias férreas e “é basicamente um transportador de longo curso e baixa velocidade para matérias-primas (carvão, madeiras, produtos químicos) e para produtos manufaturados de baixo custo (alimentos papel e produtos florestais), e prefere mover cargas completas” (BALLOU, 2006).

- Rodoviário: é um tipo de transporte por meio de vias rodoviárias e normalmente por caminhões. “O serviço rodoviário é o transporte de produtos semi prontos ou acabados com linha de alcance médio de 717 milhas para carga fracionada” (BALLOU, 2006).
- Aéreo: “o grande atrativo do transporte aéreo é a sua inigualável rapidez origem-destino, principalmente em grandes distâncias” (BALLOU, 2006).

2.7 Desembaraço Aduaneiro

Desembaraço aduaneiro é a liberação de uma mercadoria pela alfândega brasileira na entrada ou na saída do produto onde toda a documentação anteriormente mencionada é verificada. Avalia-se a mercadoria que está sendo importada está conforme a documentação submetida no SISCOMEX. Então é definido aleatoriamente um tipo de canal de parametrização:

- Verde: não requer nenhuma verificação por parte da Receita Federal
- Amarelo: o fiscal da Receita Federal irá realizar análise do documento registrado no processo
- Vermelho: o fiscal da Receita Federal fará a análise física e documental dos produtos declarados no processo.

2.8 Proteção Cambial

O Brasil possui uma política de câmbio flutuante, onde a valorização ou desvalorização do Real frente a outras moedas internacionais está ligada às condições de mercado. No caso específico da importação de mercadorias, a volatilidade do câmbio torna-se um risco, pois as empresas tomam as decisões de compra em um determinado valor de câmbio e quando há desvalorização durante o processo de importação, pode tornar a transação em um prejuízo financeiro.

Por isso as empresas importadoras contratam Proteções Cambiais ou *Hedges*, “pela qual se busca a proteção contra o risco de oscilação dos preços de um ou mais ativos. Dessa forma a operação de *hedge* promove uma espécie de seguro contra oscilações de preços que possam prejudicar o desempenho da empresa” (BARRETO, 2011).

2.9. Custos Logísticos

Antes de elucidar quais os custos envolvidos em um processo logístico, é preciso definir o que são Custos Logísticos. Segundo De Faria e Da Costa (2015), Custos Logísticos são aqueles que incorrem no fluxo de materiais entre os fornecedores à fabricação, nos processos de produção e na entrega ao cliente.

O Custo Logístico Total pode ser definido e calculado considerando a soma dos elementos individuais do processo logístico, conforme a Equação (1):

$$CLT = CAM + CTRA + CE + CMI + CTI + CTRI + CDL + CDNS + CAD$$

$$CLT = CAM + CTRA + CE + CMI + CTI + CTRI + CDL + CDNS + CAD \quad (1)$$

Em que:

CAM = Custos de Armazenagem e Movimentação de Materiais

CTRA = Custos de Transporte

CE = Custos de Embalagens

CMI = Custos de Manutenção de Estoques

CTI = Custos de Tecnologia de Informação
CDL = Custos Decorrentes de Lotes
CTRI = Custos Tributários
CDNS = Custos Decorrentes do Nível de Serviço
CAD = Custos da Administração Logística

Nos próximos capítulos serão apresentadas as definições de como calcular cada um dos custos que são representativos para o estudo de caso.

2.9.1. Custos de Armazenagem e Movimentação de Materiais

Segundo De Faria e Da Costa (2015), nos Custos de Armazenagem e Movimentação de Materiais são consideradas as atividades de Movimentação dos materiais, embalagens e produto e acondicionamento dos estoques (estocagem).

2.9.2. Custos de Transporte

Os custos de transporte, segundo Bowersox e Closs (2001), são influenciados, basicamente, pelos seguintes fatores econômicos:

- Distância: afeta os custos variáveis. Quanto maior a distância maior o custo de frete, mas o custo do quilômetro rodado é menor pois os custos fixos são diluídos
- Volume: Com a carga consolidada e ocupação completa da capacidade do veículo, tem-se uma diluição dos custos por unidade transportada;
- Densidade: é a relação entre o peso e o volume. Incorpora considerações de peso a ser transportado e espaço a ser ocupado. Para melhor aproveitamento do veículo, deve-se aumentar a densidade da carga.
- Facilidade de acondicionamento: produtos com tamanhos ou formas não padronizadas levam ao desperdício de espaço, o que gera custos desnecessários.
- Facilidade de Manuseio: podem impactar os custos de acordo com necessidade de equipamentos especiais
- Responsabilidade: custos relacionados a responsabilidade em relação a problemas de avarias.
- Mercado: custos de frete são influenciados por fatores de mercado, tais como sazonalidade das movimentações dos produtos, intensidade e facilidade de tráfego, nacional ou internacional.

Na escolha do tipo de transporte em modal deverá levar em consideração os fatores econômicos mencionados anteriormente e os custos relacionados a cada um dos pontos. Tempo de trânsito entre a origem e destino, riscos e a frequência também são critérios que devem ser considerados.

2.9.2.1. Custos Modal Rodoviário

Em relação aos custos associados ao modal rodoviário, podem-se dividir em duas categorias segundo De Faria e Da Costa (2015):

- Fixos:
 - o Salário do motorista e dos ajudantes: gastos mensais incluindo salário-base, benefícios e os encargos sociais
 - o Manutenção: nos casos de oficinas próprias e envolve os gastos mensais com salários para pessoas com essa finalidade

- o Depreciação do Veículo: corresponde a perda de valor do ativo à reposição do veículo no final da sua vida útil;
- o Licenciamento e IPVA: representam as taxas e tributos que o proprietário do veículo deve pagar.
- o Seguro veículo: corresponde a valor pago às seguradoras para eventuais sinistros com o veículo
- o Custo de oportunidade: corresponde ao ganho no mercado financeiro, se o capital investido no veículo fosse aplicado no mercado financeiro
- Variáveis: tornando-se por base a quilometragem percorrida:
 - o Peças, acessórios e material de manutenção: custo de material associado para a manutenção mensal do veículo
 - o Combustível: são gastos efetuados com combustível para cada quilômetro percorrido pelo veículo.
 - o Óleos Lubrificantes: gastos correspondentes à lubrificação do veículo
 - o Pedágios: taxa paga concessionárias de rodovias para manutenção das rodovias
 - o Lavagens e Graxas: lavagem e lubrificação externa do veículo
 - o Pneus: são os gastos referentes a rodagem dos pneus utilizados

No caso em que o custo do transporte é terceirizado, consideram-se os custos anteriormente mencionados e o rateio “é calculado pela multiplicação entre peso da carga e da distância a ser percorrida, levando em consideração, também, a densidade (relação peso/volume), dependendo do tipo de carga a ser transportada”, segundo De Faria e Da Costa (2015). Utiliza-se sempre o maior valor entre essas duas relações.

2.9.2.2. Custos Modal Aeroviário

É utilizado em condições especiais e que se justificam no caso de alto valor agregado dos produtos, devido aos altos custos associados a esse tipo de modal.

Os custos do modal aéreo quando a empresa é usuária leva em consideração o peso ou volume da mercadoria, sendo considerado o que proporcionar maior valor. A *International Air Transport Association* (IATA), estabeleceu a seguinte relação:

$$\begin{aligned} \text{Volume da Carga (m}^3\text{)} &= \text{Quantidade de Kg (Peso Cubado)} \\ \text{Volume da Carga (m}^3\text{)} &= \text{Quantidade de Kg (Peso Cubado)} \end{aligned} \quad (2)$$

Se um material de 1 Kg estiver condicionado em mais de 6000 cm³, considera-se o volume como base de cálculo; se não se considera o peso. É baseado nesse cálculo e no valor das tarifas aéreas (Valor Monetário por Kg) das empresas aéreas que é calculado o custo do frete aéreo.

2.9.2.3. Custos Modal Marítimo ou Aquaviário

Segundo De Faria e Da Costa (2015), “ a tarifa normal do frete marítimo, que é um custo variável para os usuários de transporte, por exemplo, é composto pelo valor do frete básico, o *ad-valorem* e da sobretaxa de combustível (% aplicado sobre o frete básico). O frete básico é calculado em função do peso ou do volume da carga, prevalecendo o que gerar maior valor para o armador. O *ad-valorem* é o percentual aplicado quando valor do frete básico

ultrapassar US\$ 1000/tonelada e é incidente sobre o valor FOB da mercadoria, podendo substituir ou complementar o valor do frete básico”.

2.9.3. Custos de Inventário ou Oportunidade

Segundo De Faria e Da Costa (2015) “ os Custos de Manutenção de Inventário são os custos incorridos para que os materiais e produtos estejam disponíveis para o sistema logístico. Ocorrem com as decisões de manter estoques de matérias-primas, produtos em processo, produtos acabados ou peças de reposição e representam uma das principais parcelas do Custo Logístico Total. Cabe ressaltar que não são registrados contabilmente pelas empresas, e também, não geram desembolsos, pois são custos imputados gerencialmente (custos de capital)”. O custo de Manutenção de Inventário pode ser agrupado da seguinte maneira:

- Custos de Oportunidade dos Estoques (COE): é o montante de capital correspondente ao desembolso feita pela empresa na aquisição de matéria-prima, produtos em processo de fabricação e produtos acabados. Conforme apresentado na equação 3 (DE FARIA E DA COSTA, 2015):

$$COE = \left(ES_{Seg} + \frac{ES_{Ciclo}}{2} + ES_{Tra} + ES_{Esp} \right) \times TX$$

$$COE = \left(ES_{Seg} + \frac{ES_{Ciclo}}{2} + ES_{Tra} + ES_{Esp} \right) \times TX \quad (3)$$

Em que:

$ES_{Seg} ES_{Seg}$ = Estoque de Segurança ou estoque mínimo é quantidade mínima necessária para atender eventuais divergências de estoque por atraso de fornecedor, divergência de estoque, variação de consumo.

$ES_{Ciclo} ES_{Ciclo}$ = Estoque de Ciclo é o estoque da quantidade comprada para atender a demanda

$ES_{Tra} ES_{Tra}$ = Estoque em Trânsito é a quantidade de estoque em trânsito entre a origem e a fábrica.

$ES_{Esp} ES_{Esp}$ = Estoque de Especulação é gerado quando alguns produtos variam muito de preço e tem a expectativa de aumento futuro, e nestes casos adquirem uma grande quantidade para armazenar e vender futuramente.

$TX TX$ = Taxa de oportunidade é inerente ao tipo de investimento que se faria, caso os recursos não fossem aplicados em estoques

- Custos de espaço para armazenagem: custos referentes ao espaço de armazenagem. Devem ser considerados no Custo de Manutenção de Inventário quando é variável em função do volume. Nos casos de armazenagem própria ou terceirizada, são consideradas fixos e não devem compor os custos de manutenção.
- Custos de Riscos de Estoques: custos relacionados a obsolescência, avarias, perdas e custos de realocação

Os Custos de Manutenção de Inventário é a somatória de todos os custos inerentes ao mesmo, sendo: custos de oportunidade, custos de espaço para armazenagem e custos de riscos de estoques.

2.9.4. Custos Tributários

Tributos englobam impostos, taxas de serviços públicos e contribuições de melhoria, contribuições sociais e econômicas, encargos e tarifas tributárias a serem pagos ao Poder Público. O Brasil possui 74 tipos de tributos, entre os quais alguns são considerados direta ou indiretamente associados aos processos logísticos. Para análises de Custos Logísticos, deve-se focar em tributos sobre o fluxo de bens e serviços que são mais significativos, segundo De Faria e Da Costa (2015):

- Tributos sobre produto/serviço propriamente dito, tais como o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e Impostos de Importação (II)
- Nos tributos das operações logísticas, que podem ser modeladas em função do trajeto (transporte), do contratante (industrialização), do local de origem, do tipo de transporte utilizado, tal como Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Sobre a Prestação de Serviços de Transporte Interestaduais e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS). Os tributos recuperáveis incidentes sobre o transporte não são efetivamente custos, pois serão compensados fiscalmente com a os incidentes sobre as vendas, caso de débito e crédito de impostos.

Para operações feitas dentro do território nacional, ou seja, em que a origem e destino estão localizado no Brasil e independente dos Estados, pode-se aplicar as equações 4 e 5 (De Faria e Da Costa, 2015) para cálculo do preço de venda com impostos:

$$P_{CI} = P_{Liq}Venda + ICMS + COFINS + PIS$$

$$P_{CI} = P_{Liq}Venda + ICMS + COFINS + PIS \quad (4)$$

$$P_{CI} = \frac{P_{Liq}Venda}{(1-(Tax_{ICMS}+Tax_{COFINS}+Tax_{PIS}))}$$

$$P_{CI} = \frac{P_{Liq}Venda}{(1-(Tax_{ICMS}+Tax_{COFINS}+Tax_{PIS}))} \quad (5)$$

Em que:

P_{CI} : é o preço de venda com impostos

ICMS: Imposto sobre operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação é um imposto estadual.

COFINS: Contribuição para Financiamento da Seguridade Social. Imposto de natureza federal

PIS: significa Programas de Integração Social e Formação do Patrimônio do Servido Público

Tax_{ICMS} Tax_{ICMS} = Alíquota para cálculo de ICMS. O valor irá depender do Estado de Origem e de Destino

Tax_{COFINS} Tax_{COFINS} = Alíquota para cálculo de COFINS

Tax_{PIS} Tax_{PIS} = Alíquota para cálculos de PIS

Todas as alíquotas anteriormente mencionadas são consideradas recuperáveis devido a transação de débito e crédito de impostos. Quando o fabricante compra componentes de um fornecedor, ele realiza uma operação de débito de impostos e ao vender o produto final haverá uma operação de crédito de impostos. Como mencionado anteriormente, esses itens não são considerados como custos.

Porém, há um outro imposto federal que não é considerado recuperável, o IPI – Impostos de Produtos Industrializados. E esse é calculado sob a base do preço de venda da mercadoria com impostos de ICMS, PIS, COFINS, conforme equações 6 e 7, segundo De Faria e Da Costa (2015):

$$P_{Venda} = P_{CI} + IPI \quad P_{Venda} = P_{CI} + IPI \quad (6)$$

$$P_{Venda} = P_{CI} \times (1 + Tax_{IPI}) \quad P_{Venda} = P_{CI} \times (1 + Tax_{IPI}) \quad (7)$$

Sendo que:

Tax_{IPI} Tax_{IPI} = Alíquota de IPI e pode variar de 0% a 30% dependendo do tipo de mercadoria

No caso dos custos de impostos para a Logística Internacional, deve-se considerar as seguintes fórmulas e taxas conforme abaixo:

$$II = Valor do Produto * Alíquota Específica \quad (8)$$

$$IPI = (Valor do Produto + II) * Alíquota Específica \quad (9)$$

$$ICMS = (Valor do Produto + II + IPI) * \left\{ \frac{Alíquota Específica}{1 - Alíquota} \right\} \quad (10)$$

$$AFRMM = \text{Valor do Frete} * \text{Alíquota Específica}$$

$$AFRMM = \text{Valor do Frete} * \text{Alíquota Específica} \quad (11)$$

Em que:

II II : Imposto de Importação. É um imposto federal que ocorre na entrada de produtos estrangeiros em território nacional

AFRMM: Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante. Destina-se a atender aos encargos da intervenção da União ao apoio ao desenvolvimento da marinha mercante e indústria de construção e reparação naval brasileiras.

2.10. Processo de Compras e Seleção de Fornecedores (ex: *dual sourcing*)

Todo processo de compras inicia-se a partir de uma demanda definida por um departamento requisitante ou partir das demandas da fábrica para fabricação de peças, máquinas, equipamentos. Para iniciar o processo, o time de compras recebe as solicitações com os requerimentos técnicos, datas de necessidade, capital e despesas disponíveis, e realiza uma análise técnica e comercial.

Após a definição e entendimento claro dos requisitos de compra, o comprador precisa estar atualizado através da internet, jornais, portais do segmento em que atua, ter um networking com outros compradores e realizar *benchmarking* com outras empresas para conseguir definir uma lista de fornecedores capazes de produzir ou atender os requisitos previamente definidos. Com essas informações e o entendimento de aspectos macroeconômicos, há uma definição de uma *Long-List* ou Lista de Potenciais Fornecedores.

É enviado um documento para esses potenciais fornecedores com a intenção de identificar quais estão interessados em participar do processo de seleção para fornecimento. Esse documento é chamado *RFI – Request for Information* onde deverá haver questionamentos em relação ao interesse de participar do processo, perguntas em relação a situação cadastral, dados financeiros, atendimento de normas governamentais de segurança, ambiental e de conformidade; e é definido um cronograma para dúvidas e respostas; o comprador também deverá definir um prazo final para o retorno da RFI.

Baseado nas informações da RFI é feita uma análise completa em relação às respostas enviadas pelos fornecedores, avaliando quais atendem os requisitos mínimos e quais possuem riscos que não podem ser contornados ou mitigados. Então o comprador reduz a *Long List*, para uma lista limitada de fornecedores que irão continuar no processo de seleção.

Então é enviada uma Requisição de Proposta (RFP) para um “determinado produto ou serviço em que explica aos fornecedores, através de especificações técnicas, quais são as suas premissas, necessidades técnicas, prazos, exigências com qualidade, certificações emitidas através de órgão certificadores, e todas as informações que sejam necessárias para a prestação de serviço”, segundo PASQUALE (2012).

Realizado o alinhamento técnico, entre a empresa solicitante e o fornecedor, este deverá responder a uma *Request for Quotation (RFQ)*, onde serão apresentados os preços, item a

item, composição de custos com as variáveis segundo indicadores econômicos como matéria-prima, câmbio. Com todas as cotações recebidas, o comprador deverá decidir junto com a área solicitante qual é a melhor proposta e tomar uma decisão de qual caminho seguir.

Segundo Carvalho et al (2010), as organizações podem recorrer a diversas estratégias de compras para cada uma das diferentes categorias que fazem parte do seu portfólio e proporcionar uma melhoria da qualidade das atividades relacionadas com a cadeia de abastecimento. A seguir serão apresentadas as estratégias de fornecimento:

- *Insourcing*: decisão da empresa em fabricar componentes, itens ou produtos ao invés de compra de um fornecedor
- *Outsourcing*: estratégia da empresa em comprar produto/serviço ao invés de fabricar. Dentro dessa categoria existem outras duas classificações possíveis
 - *Single Sourcing*: estratégia em que a empresa escolhe apenas um fornecedor para uma determinada categoria de produto ou serviço (AGOSTINHO, 2012).
 - *Multiple Sourcing*: em que o fornecimento de determinado produto é assegurado por dois (*Dual Sourcing*) ou mais fornecedores. (AGOSTINHO, 2012)

Segundo Agostinho (2012), os dois modelos de *Outsourcing*, *Single* e *Multiple Sourcing* apresentam vantagens e desvantagens. *Single Sourcing* é vantajoso para obter preços mais baixos e produtos com melhor qualidade devido, cooperação entre comprador e fornecedor. Porém esse modelo cria um alto grau de dependência, o que pode ocasionar falta de abastecimento quando há algum problema de capacidade ou qualidade no fornecedor. No caso de *Dual Sourcing*, há uma maior flexibilidade caso aconteça algum problema com um dos fornecedores, e essa opção aumenta a competição em relação ao preço de venda, nível de qualidade e entrega. O *Dual sourcing* pode apresentar um custo mais elevado dependendo dos volumes disponíveis para cada uma das fontes e a uma maior complexidade em gerenciar mais de um fornecedor para um mesmo componente

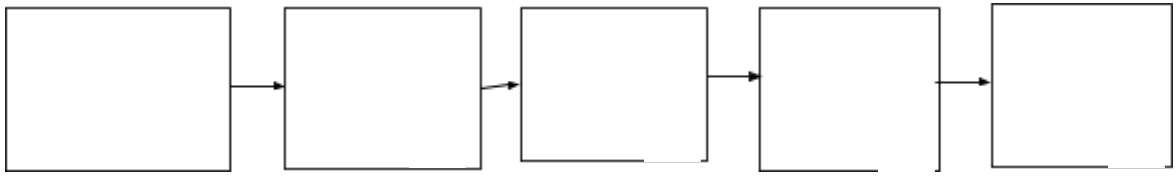
3. Método

3.1 Abordagem Metodológica:

Todas as ferramentas descritas anteriormente serão utilizadas na aplicação do método, que consiste em uma Pesquisa Exploratória com aplicação prática. Segundo Gil (2007), este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

3.2 Fluxograma do Processo:

O objetivo final é identificar os custos totais do cenário atual e em produção na empresa em questão, e comparar com os custos de um Cenário Proposto. A Figura 1 representa o fluxograma do método e que será aplicado no trabalho:



1. Levantamento de Dados: nessa etapa da pesquisa é necessário definir os itens que serão analisados através de uma curva ABC. Por isso, deve-se obter o histórico de compras dos itens para uma avaliação da representatividade e importância.
2. Identificação de Custos: após a definição dos itens é necessário identificar o histórico de custos e serão utilizadas as informações coletadas através do ERP (*Enterprise Requirements Planning*); nas notas fiscais de transporte e mercadorias dos fornecedores correntes; o tempo de trânsito entre a coleta do fornecedor e entrega na fábrica; custos de armazenagem e parâmetros de estoque.
3. Elaboração de Cenários: essa parte da pesquisa consiste na definição do cenário proposto com definição de fluxo logístico desde o fornecedor até a fábrica no destino; definição de modais; custos de transporte; impostos a pagar; definição de lead time; e parâmetros de estoque e custos associados
4. Análise de Cenários: consiste no comparativo entre o cenário atual e o proposto em relação aos custos relacionados
5. Propostas: definição de uma proposta de implementação dos cenários segundo critérios de tempo de desenvolvimento, atividades relacionadas e times envolvidos.

4. Aplicação Prática

4.1 Contextualização

A empresa analisada é uma multinacional fabricante de equipamentos agrícolas e para construção civil. A companhia possui aproximadamente 50 mil funcionários em 21 países incluindo os Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, China, França, Alemanha, Brasil, Argentina, Espanha, Índia, Polônia, México. Globalmente a empresa faturou em 2018 cerca de \$ 30,4 bilhões de dólares com a venda de equipamentos e peças de reposição e gerou um lucro líquido de 3,5 bilhões de dólares. No Brasil, a empresa mantém cinco fábricas e conta com mais de quatro mil funcionários, e exporta produtos para mais de 50 países.

As fábricas no Brasil contam com ampla cadeia de fornecimento nacional e internacional. E que envolve desde a compra de itens considerados commodities como chapas de aço até itens que possuem alto valor agregado como controladoras/displays. A maior parte dos fornecedores estão localizados nos Estados da Região Sul e Sudeste a nível nacional. Também possui relacionamento comercial com fornecedores localizados nos Estados Unidos, México, Europa e China. E é nessa complexidade de gestão da cadeia de suprimentos que a fábrica em questão está inserida.

4.2 Levantamento de Dados

Para esse estudo foram identificadas duas categorias de componentes que possuem complexidade de fabricação diferentes: o primeiro é o Módulo de Resfriamento, que possui

muitos requisitos técnicos e de performance que precisam atender para garantir a qualidade do produto final. Esse tipo de produto possui poucos fornecedores potenciais na *Long List* inicial devido a necessidade de alto investimento em linhas de produção, customização do produto de acordo com os requerimentos do cliente, baixo volume e os custos de matéria-prima variam muito de acordo com o tamanho e a representatividade do fornecedor.

A segunda família de componentes escolhida é o conjunto de Pneus e Rodas, que possui baixa complexidade de fabricação, poucos requisitos técnicos de performance, são produtos fabricados segundo os padrões dos fabricantes e não pelo cliente, possuem alto volume de produção, grande quantidade de potenciais fornecedores e onde o custo da matéria-prima é muito representativo em relação ao custo total do item. Por isso, esse tipo de componente pode ser considerado um tipo de commodity. A Figura 2 é uma imagem ilustrativa do Módulo de Resfriamento e do conjunto de Pneu e Rodas.



Figura 2: Módulo de Resfriamento (Esquerda) e Conjunto de Pneu e Roda (Direita)

Para reduzir a complexidade desse estudo, foram considerados os componentes mais representativos em termos de volume de compra anual dentro de cada uma das famílias. Para essa definição foram necessárias duas informações importantes para definir a Curva ABC, conforme Gráfico 1: o volume de compras para um ano de produção e os custos dos fornecedores atuais. Os itens escolhidos representam 34% do volume anual de compra dentro das famílias, conforme destacado pela coluna de cor verde no Gráfico 1:

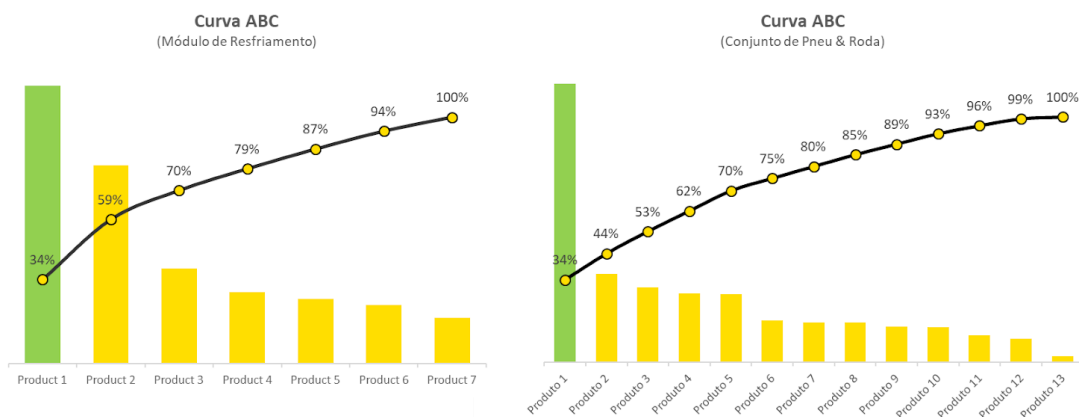


Gráfico 1: Curva ABC Fonte: o autor

4.3 Identificação de Custos

A Figura 3, representa o fluxo logístico do Cenário Atual. O tempo médio de fabricação do módulo de resfriamento e do conjunto de pneus e rodas é de 1 mês. Todos os fornecedores considerados neste estudo estão localizados no estado de São Paulo a uma distância que pode variar de 103 Km a 308Km, o que demanda um tempo de transporte de 1 dia entre a coleta e a entrega na fábrica. Portanto, não é necessário um armazém intermediário para esse período.

Os custos envolvidos nesse cenário são os de componentes, transporte entre o fornecedor e a fábrica, inventário e tributários.

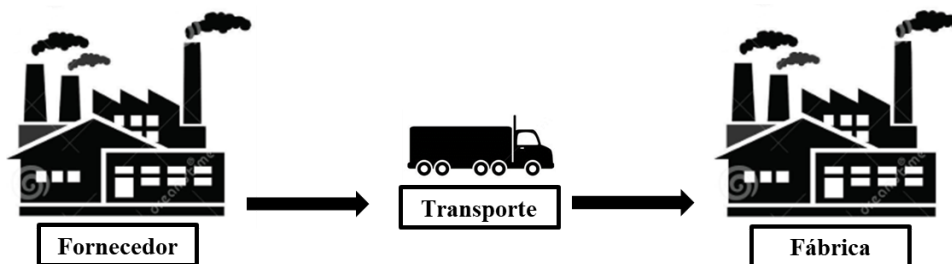


Figura 3: Fluxo Logístico para o Cenário Atual. Fonte: o autor

A Tabela 1, representa os custos dos componentes considerando os custos de peças atuais multiplicado pelo volume de compra para as próximas 52 semanas. O volume anual de compras para esses dois componentes é de R\$ 10,8M.

Tabela 1: Custos dos Componentes Fonte: o autor

	Módulo de Resfriamento	Conjunto Pneu e Roda
Custos dos Componentes	R\$ 3,00M	R\$ 7,80M

A Tabela 2, representa os custos de transporte em que a fábrica é responsável. O fornecedor disponibiliza o componente para entrega em dias da semana pré-definidos e a fábrica contrata uma empresa terceira para coleta e entrega. Nesse fluxo, o modal utilizado é o rodoviário devido à baixa distância percorrida o que inviabiliza o modal ferroviário. O custo de transporte foi definido baseado na cotação do fornecedor de transporte e considerado uma carreta tipo *sider* 40' de 3 eixos.

Um ponto a ser considerado, é que o conjunto de pneus e rodas são montados na fábrica. Os pneus são produzidos por fornecedores próximos a cidade de São Paulo e as rodas no interior do estado. Portanto, existem duas rotas de coleta para pneus e rodas. Importante ressaltar essa diferença, pois no cenário proposto temos uma condição diferente dessa.

Tabela 2: Custos de Transporte Fonte: o autor

Módulo de Resfriamento	Conjunto Pneu e Roda

Custo de Transporte	R\$ 0,17M	R\$ 0,70M
---------------------	-----------	-----------

Os valores de estoque foram identificados baseados nas informações atuais cadastradas no ERP da fábrica. A Tabela 3, representa os valores de estoques individuais do estoque de segurança, estoque médio, estoque em trânsito ou pipeline e o estoque atual. A empresa em questão considera uma taxa de oportunidade de 12%.

Tabela 3: Valores de Estoque e Custos de Inventário Fonte: o autor

	Modulo de Resfriamento	Conjunto Pneu e Roda
Estoque de Segurança	R\$ 0,05M	R\$ 0,09M
Estoque de Lote Compra dividido por 2	R\$ 0,20M	R\$ 0,45M
Estoque de Pipeline	R\$ 0,01M	R\$ 0,03M
Estoque Total	R\$ 0,26M	R\$ 0,57M
Custos de Inventário	R\$ 0,03M	R\$ 0,07M

Os custos tributários aplicados para transação de mercadoria dentro do estado de São Paulo, como ICMS, PIS, COFINS não são considerados como custos porque são recuperados no momento da venda do produto final da fábrica para o cliente final. No caso do IPI, as empresas enquadradas no regime automotivo possuem isenção de IPI. Portanto, não pode ser considerado como custo também.

Compilando as informações das tabelas anteriores, pode-se definir o custo total para o Cenário Atual para cada um dos componentes conforme Tabela 4.

Tabela 4: Custos Totais do Cenário Atual Fonte: o autor

	Modulo de Resfriamento	Conjunto Pneu e Roda
Custos dos Componentes	R\$ 3,00M	R\$ 7,80M
Custos de Transporte	R\$ 0,17M	R\$ 0,70M
Custos de Inventário	R\$ 0,03M	R\$ 0,07M
Total	R\$ 3,20M	R\$ 8,57M

4.4 Elaboração de Cenários

A Figura 4, representa o fluxo logístico do Cenário Proposto. Os fornecedores para os módulos de resfriamento e do conjunto de pneu e roda, estão localizados na China a uma distância máxima de 328Km do Porto de Shangai. As cotações recebidas já consideram o custo de transporte dos fornecedores e o Porto de Shangai, pois os valores encontrados são mais competitivos comparados com os custos da empresa. Dentro dessa etapa do fluxo a responsabilidade pelas perdas e pelo seguro é do fornecedor.

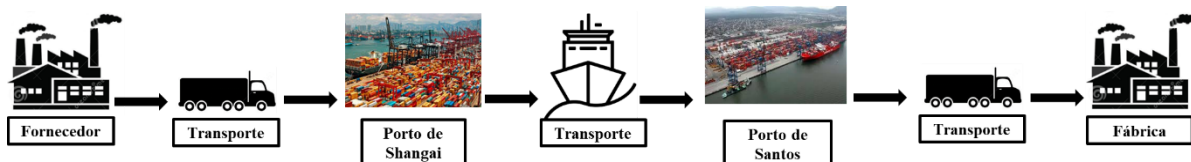


Figura 4: Fluxo Logístico para Cenário Proposto Fonte: o autor

A Tabela 5, apresenta os custos da compra dos componentes dos fornecedores chineses a diferentes níveis de taxa de câmbio e com os mesmos volumes considerados no Cenário Atual. Essa sensibilidade de câmbio é importante para avaliar a viabilidade do projeto em diferentes cenários macroeconômicos.

Tabela 5: Custos dos Componentes Fonte: o autor

	Modulo de Resfriamento			Conjunto Pneu e Roda		
Taxa de Câmbio (USD / BRL)	3,31	3,85	4,15	3,31	3,85	4,15
Custos dos Componentes	R\$ 1,90M	R\$ 2,20M	R\$ 2,40M	R\$ 4,90M	R\$ 5,60M	R\$ 6,10M

O Governo Chinês, como incentivo para exportação de componentes, reduz a zero a taxa referente ao imposto *Value – Add – Tax (VAT)*. Para as transações dentro do território Chinês, a alíquota desta taxa VAT é de 17%.

A Tabela 6, mostra os custos relacionados ao transporte entre o Porto de Shangai e a fábrica no interior de São Paulo, que são:

- Custo do provedor logístico no Porto de Shangai
- Transporte marítimo entre o Porto de Shangai e o Porto de Santos
- Seguro do transporte aquaviário
- Desembaraço no território brasileiro
- AFRMM
- Taxa Siscomex
- Armazém do Porto de Santos
- Transporte Rodoviário entre o Porto de Santos e a fábrica do interior de São Paulo

Tabela 6: Custos de Transporte Fonte: o autor

	Módulo de Resfriamento			Conjunto Pneu e Roda		
Taxa de Câmbio (USD / BRL)	3,31	3,85	4,15	3,31	3,85	4,15
Custo de Transporte	R\$ 0,69M	R\$ 0,79M	R\$ 0,84M	R\$ 1,40M	R\$ 1,60M	R\$ 1,70M

Os valores de estoque e o custo de inventário, foram calculados de acordo com os seguintes tempos estimados:

- Lead Time de fabricação das peças de 30 dias
- Tempo estimado para a carga estar carregada no navio é de 10 dias
- Tempo de trânsito entre os Portos de 42 dias
- Tempo de desembaraço do processo junto a receita federal de 12 dias
- Tempo de transporte entre o Porto de Santos e a fábrica de 3 dias

Baseado nesses valores foram calculados os custos do estoque de segurança, estoque médio, estoque em trânsito e custos relacionados a esses três componentes conforme representa a Tabela 7.

Tabela 7: Valores de Estoque e Custo de Inventário Fonte: o autor

	Modulo de Resfriamento			Conjunto Pneu e Roda		
Taxa de Câmbio (USD x BRL)	3,31	3,85	4,15	3,31	3,85	4,15
Estoque de Segurança	R\$ 0,13M	R\$ 0,15M	R\$ 0,16M	R\$ 0,33M	R\$ 0,40M	R\$ 0,42M
Estoque de Lote	R\$ 0,26M	R\$ 0,30M	R\$ 0,32M	R\$ 0,67M	R\$ 0,77M	R\$ 0,83M
Estoque de Pipeline	R\$ 0,51M	R\$ 0,60M	R\$ 0,65M	R\$ 1,33M	R\$ 1,60M	R\$ 1,70M
Estoque Total	R\$ 0,90M	R\$ 1,05M	R\$ 1,13M	R\$ 2,30M	R\$ 2,70M	R\$ 2,95M
Custos de Inventário	R\$ 0,10M	R\$ 0,13M	R\$ 0,13M	R\$ 0,28M	R\$ 0,32M	R\$ 0,35M

Similar ao cenário atual, os impostos de ICMS, PIS, COFINS não são considerados custos por serem recuperáveis. Há isenção do IPI devido a empresa estar no regime automotivo. Um imposto exclusivo para esse processo é o Imposto de Importação calculado em cima do valor da mercadoria, mais frete e o do seguro. Nesse caso, para as mercadorias em questão a taxa de imposto é de 8%. Uma das características da multinacional analisada, é que 60% das máquinas produzidas possuem como destino final o mercado de exportação. Por isso, a empresa possui o benefício do Drawback e que deverá ser descontado da conta dos custos tributários conforme a Tabela 8.

Tabela 8: Custos Tributários Fonte: o autor

	Modulo de Resfriamento			Conjunto Pneu e Roda		
Taxa de Câmbio (USD / BRL)	3,31	3,85	4,15	3,31	3,85	4,15
Imposto de Importação (II)	R\$ 180K	R\$ 209K	R\$ 226K	R\$ 448K	R\$ 521K	R\$ 562K
Drawback	R\$ 108K	R\$ 125K	R\$ 135K	R\$ 269K	R\$ 313K	R\$ 337K
Custos Tributários	R\$ 72K	R\$ 84K	R\$ 91K	R\$ 179K	R\$ 208K	R\$ 225K

Como forma de mitigar qualquer risco em relação a desvalorização cambial, será considerado nesse cenário uma proteção cambial. Esse valor será calculado baseado no valor CIF da mercadoria e a uma taxa de 4.5%.

A Tabela 9 mostra os custos consolidados segundo o tipo de componente e o câmbio considerado. E será uma das referências para o comparativo para o Cenário Atual e Proposto.

Tabela 9: Custos do Cenário Proposto Fonte: o autor

	Modulo de Resfriamento			Conjunto Pneu e Roda		
Câmbio (USD / BRL)	3,31	3,85	4,15	3,31	3,85	4,15
Custos dos Componentes	R\$ 1,90M	R\$ 2,20M	R\$ 2,40M	R\$ 4,90M	R\$ 5,60M	R\$ 6,10M
Custos de Transporte	R\$ 0,69M	R\$ 0,79M	R\$ 0,84M	R\$ 1,40M	R\$ 1,60M	R\$ 1,70M
Custos de Inventário	R\$ 0,10M	R\$ 0,12M	R\$ 0,13M	R\$ 0,28M	R\$ 0,32M	R\$ 0,35M
Custos Tributários	R\$ 0,07M	R\$ 0,08M	R\$ 0,09M	R\$ 0,18M	R\$ 0,20M	R\$ 0,22M
Proteção Cambial	R\$ 0,12M	R\$ 0,14M	R\$ 0,15M	R\$ 0,30M	R\$ 0,35M	R\$ 0,37M
Total	R\$ 2,88M	R\$ 3,34M	R\$ 3,61M	R\$ 7,06M	R\$ 8,07M	R\$ 8,74M

4.5 Análise de Cenários

A Figura 5 representa um comparativo de custos entre os cenários Atual e Proposto em aspectos financeiros para diferentes valores de taxa câmbio. Observa-se que para uma taxa de câmbio inferior a 3,85 R\$/US\$, o custo total do módulo de resfriamento do fornecedor da China é mais vantajoso do que o do item nacional e acima desse valor o fornecedor nacional é mais competitivo. De maneira similar para o conjunto de pneus e rodas, a taxa de câmbio 4,02 R\$/US\$ é o ponto de inflexão entre a decisão de manter item local e importado.

O entendimento dessa análise e dos custos envolvidos é importante para definir qual é a melhor solução para a empresa dependendo taxa de câmbio corrente. A recomendação nesse caso é um *dual sourcing*: manter o fornecedor local como fonte fornecimento para altas taxas

de câmbio e para maior flexibilidade em relação aos aumentos de produção; por outro lado desenvolver o fornecedor chinês é importante para baixas taxas de câmbio e funciona como um agente na competição de preço com o fornecedor nacional.

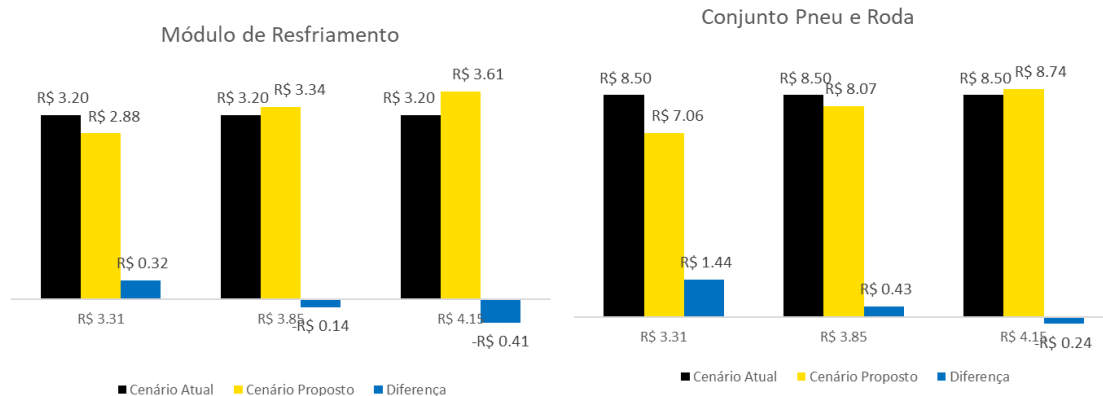


Gráfico 2: Comparativo de Custos Fonte: o autor

4.6 Propostas

Baseado na análise do tópico anterior, identificou-se uma oportunidade para uma nova fonte de fornecimento para os módulos de resfriamento e conjunto de pneus e rodas que podem apresentar resultado financeiro favorável dependendo do câmbio considerado. Ou, por questões estratégicas de ter mais competição com a base de fornecedores nacionais. Como esse trabalho é um estudo e não há tempo suficiente para o desenvolvimento dos componentes, será proposto um cronograma de execução para habilitar os fornecedores importados.

As Figuras 5 e 6 representam o cronograma de desenvolvimento do módulo de resfriamento e conjunto de pneu e roda. Onde os marcos representam a data de finalização de cada uma das atividades. Segue abaixo um breve esclarecimento de cada uma das atividades:

- Aprovação Gerentes: aprovação gerencial em relação a proposta apresentada e garantir suporte necessário durante o desenvolvimento
- Alinhamento Técnico: atividade da engenharia de produto e qualidade para garantir que a proposta apresentada pelo fornecedor atende os requisitos de performance do produto.
- Amostras para Validação: fabricação das amostras pelo fornecedor para posterior validação.
- Validação das Amostras: as amostras serão montadas no veículo e serão submetidas a horas de trabalho para medir o desempenho da máquina e verificar a durabilidade. Também serão necessários testes de bancada que acontecerão no mesmo período.
- Aprovação Técnica Final: aprovação da documentação final da qualidade após a validação das amostras

- Finalizar Contratos: finalizar a negociação com o fornecedor em relação ao preço peça, condições de fornecimento, datas de pagamento e envio das ordens de compra via EDI.
- Compra Lote Piloto: avalia-se a linha de produção do fornecedor está apta a fornecer para produção e identificar potenciais ajustes no fluxo logístico
- Início de Produção: início de produção na fábrica com os itens importados



Figura 5: Cronograma de Desenvolvimento Módulo de Resfriamento Fonte: o autor



Figura 6: Cronograma de Desenvolvimento Conjunto Pneu e Roda Fonte: o autor

A proposta do Cenário Proposto está baseada nas premissas de manutenção do nível de qualidade e nível de serviço comparada ao Cenário Atual. A qualidade será garantida com as auditorias de processo e validação de componentes. E para manter o nível de serviço, será necessário aumentar o estoque de segurança.

5.0 Conclusão

Este estudo demonstrou que há ganhos de redução de custos para o módulo de resfriamento e conjunto de pneus e rodas, dependendo dos valores de taxa de câmbio considerados na análise de sensibilidade. Para o módulo de resfriamento, para uma taxa de câmbio abaixo de 3,85 R\$/US\$, há redução de custo e acima desse valor, um incremento. Portanto esse é o ponto de inflexão para esse tipo de componente. Para o conjunto de pneus e rodas, o ponto de inflexão é próximo de 4,02 R\$/US\$.

A melhor solução nesse caso, baseado no fato que há volatilidade em relação a desvalorização da moeda Real em relação às outras moedas estrangeiras, é fazer um *dual sourcing* entre fornecedores locais, que não estão expostos ao câmbio, e importar itens da China. Como plano de mitigação para o risco da volatilidade do câmbio deverá ser feito um contrato de proteção cambial. O balanço de volumes entre as duas fontes de fornecimento dependerá do ponto de inflexão definido anteriormente e evidenciado na análise de sensibilidade. Quanto menor a taxa de câmbio, maior deve ser a porcentagem do volume total solicitado aos fornecedores da China; e quanto maior o valor da taxa de câmbio, maior porcentagem deverá ser praticada para os fornecedores locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, Vânia C (2012). *Modelos de Sourcing na indústria de moldes metalomecânicos – uma aproximação à MCG*. Instituto Universitário de Lisboa
- ALLOG, 2019. *Incoterm FOB – Entenda as Responsabilidades*. Disponível em: <https://www.allog.com.br/blog/incoterm-fob-entenda-as-responsabilidades/> > Acesso em 01 de Dez 2019
- BALLOU, Ronald H (2006) *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. 5ed. Reimpressão 2010. Bookman. Porto Alegre
- BARRETO, Rodrigo G (2011). *Operações de Hedge Cambial em empresas não financeiras: um estudo de caso das empresas Aracruz Celulose e Sadia*. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.
- BOWERSOX, D.J., CLOSS, D.J. *Logística Empresarial: O processo de Integração da Cadeia de Suprimento*. São Paulo: Atlas, 2001.
- CARVALHO, José Crespo e outros (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*, Edições Silabo
- DE FARIA, Ana Cristina ; DA COSTA, Maria de Fatima (2015) *Gestão de Custos Logísticos*. 1 ed. 12 reimpr. Atlas. São Paulo
- DIRAD, 2019. *Importação Passo a Passo*. Fundação Oswaldo Cruz.
Disponível em: < <http://www.dirad.fiocruz.br/?q=node/143#registro>>. Acesso 01 de Dez, 2019
- GIL. A.C (2007). *Como Elaborar projetos de pesquisa*. 4ed. Atlas. São Paulo
- MDIC, 2019. *REI – Registro e Exportadores e Importadores*. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/legislacao/9-assuntos/categ-comercio-exterior/125-sistemas-on-line-33>>. Acesso em: 01 de Dez. 2019
- PASQUALE, Carla C (2012). *Strategic Sourcing*. Uniesp Pesquisa e Extensão. São Paulo
- SOBRATEMA (2018). *Tendências no mercado da construção*. 13 ed. Sobratema. São Paulo