

PROJETO DE GRADUAÇÃO

Centralização vs. descentralização de estoques: uma análise em uma rede varejista de pneus por meio de custos logísticos

Por,

Vinicius Naoum Coelho

Brasília, 14 de novembro de 2017.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Faculdade de Tecnologia

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

PROJETO DE GRADUAÇÃO

Centralização vs. descentralização de estoques: uma análise em uma rede varejista de pneus por meio de custos logísticos

Por,

Vinicius Naoum Coelho

Relatório submetido como requisito parcial para obtenção
do grau de Engenheiro de Produção

Orientador: Prof. Sérgio Ronaldo Granemann, UnB

Coorientadora: Luíza Lavocat Galvão de Almeida Coelho, UnB

Banca examinadora

Prof. Sérgio Ronaldo Granemann, UnB/ EPR _____

(Orientador)

Prof. Reinaldo Crispiano Garcia, UnB/ EPR _____

Brasília, 14 de novembro de 2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus, que me deu sabedoria ao longo do curso para enfrentar os momentos mais difíceis e mais provadores da minha vida. Sem Ele, nada disso seria possível.

Agradeço à minha mãe Carla, e ao meu pai, Neander, que sempre me proporcionaram as melhores condições de estudo e sempre caminharam comigo, não só na jornada acadêmica, mas em toda a minha vida.

Agradeço aos meus irmãos, Eduarda e Gustavo, que são verdadeiros amigos e pessoas em quem posso confiar. A presença de vocês é de valia inestimável.

Agradeço à minha avó, Lúcia Naoum, que está presente nos momentos mais importantes da minha vida até os dias de hoje. Aos meus avós William Naoum (in memoriam), Yette e Crisóguino Coelho (in memoriam), que fizeram parte da minha educação e crescimento e me ensinaram os verdadeiros valores da vida. Minha formação acadêmica e pessoal tem a influência de vocês. Dou graças a Deus por terem feito parte da minha história.

Agradeço ao professor orientador Sérgio Granemann e à co-orientadora Luíza Lavocat, pela disposição, orientação, sabedoria, atenção, compreensão e apoio ao longo de todo este projeto.

Agradeço aos meus amigos de curso, principalmente Ana Beatriz Teixeira, André Okamura, Mateus Veiga e Victor Spach. Vocês são verdadeiros amigos que fiz dentro da universidade e que sempre levarei comigo. Espero poder dividir este marco da minha jornada, e muitos outros, com vocês.

Agradeço a todos meus outros amigos fora da universidade, principalmente Fred, Lucas e Guilherme, que são irmãos que tenho há muito tempo e que posso contar para qualquer situação. Vocês também têm participação neste projeto.

Finalmente, agradeço a todos que tiveram participação durante minha jornada acadêmica. Todos vocês têm participação na minha formação como engenheiro de produção, e, principalmente, como pessoa.

Vinicius Naoum Coelho

RESUMO

Um dos grandes desafios para o sucesso de uma empresa é a definição da melhor estratégia de alocação de estoques. Estabelecer a forma que os estoques são alocados dentro da cadeia logística é uma decisão que deve levar em conta o atendimento de todos os clientes possível, com o menor custo logístico total. Este estudo tem por objetivo, analisar a melhor estratégia de alocação de estoques em uma cadeia logística, por meio da comparação das alternativas de centralização ou descentralização de estoques. A análise consiste em analisar, por meio de um estudo de caso, os *trade-offs* de custos logísticos que a centralização/descentralização forma, determinando também os benefícios e inconvenientes que ela gera. O estudo de caso se passa em uma rede varejista de pneus, onde foram coletados dados reais da empresa para o desenvolvimento da análise. Os resultados obtidos foram satisfatórios, uma vez estão de acordo com os objetivos específicos determinados no trabalho.

Palavras-chave: Centralização de estoques. Descentralização de estoques. Cadeia logística. Custos logísticos. *Trade-offs*.

ABSTRACT

One of the greatest challenges for a company success is choosing the inventory policy and strategy. Stablishing how the inventory will be allocated in the logistic chain is a decision that needs to take into consideration best customer service with the lowest price. This study objective is to analyze the best inventory allocation strategy by comparing inventory centralization and decentralization. It analyzes, with a case study, the logistics trade-offs costs that come with the centralization/ decentralization. By doing so, it also determines the pros and cons that come with each option. The case study happens in a tire retailer network, where the data was collect in order to develop this analyses. The results were satisfactory, as they were allied with the objectives of this study.

Key-words: *inventory centralization, inventory decentralization, logistic chain, logistic costs, trade-offs.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E METODOLOGIA	11
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA.....	11
1.2 JUSTIFICATIVA.....	12
1.3 OBJETIVO GERAL.....	14
1.3.1 Objetivos específicos.....	14
1.4 METODOLOGIA DO TRABALHO.....	14
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 CENTRALIZAÇÃO DE ESTOQUES.....	16
2.2 CUSTOS LOGÍSTICOS.....	29
2.2.1 Custos de armazenagem e movimentação.....	31
2.2.2 Custos de transporte.....	33
2.2.3 Custos de manutenção de inventário.....	34
2.2.4 Custos de tecnologia de informação.....	37
3. ESTUDO DE CASO	38
3.1 SITUAÇÃO ESTUDADA.....	38
3.2 CADEIA LOGÍSTICA.....	40
3.3 TRATAMENTO DE DADOS.....	42
3.4 ANÁLISE DE ALOCAÇÃO DE ESTOQUES.....	44
3.4.1 Análise de alocação descentralizada de estoques.....	46
3.4.1.1 Custos de armazenagem.....	46
3.4.1.2 Custos de transporte.....	48
3.4.1.3 Custos de tecnologia da informação.....	51
3.4.1.4 Custos de estoques.....	53
3.4.2 Análise de alocação centralizada de estoques.....	55
3.4.2.1 Análise de alocação centralizada de estoques em Anápolis....	56
3.4.2.1.1 Custos de armazenagem.....	56
3.4.2.1.2 Custos de transporte.....	57
3.4.2.1.3 Custos de tecnologia da informação.....	59
3.4.2.1.4 Custos de estoques.....	60
3.4.2.2 Análise de alocação centralizada de estoques em Catalão.....	61
3.4.2.2.1 Custos de armazenagem.....	61

3.4.2.2.2	Custos de transporte.....	62
3.4.2.2.3	Custos de tecnologia da informação.....	63
3.4.2.2.4	Custos de estoque.....	63
3.4.2.3	Análise de alocação centralizada de estoques em Rio Verde..	64
3.4.2.3.1	Custos de armazenagem.....	64
3.4.2.3.2	Custos de transporte.....	65
3.4.2.3.3	Custos de tecnologia da informação.....	65
3.4.2.3.4	Custos de estoque.....	65
3.4.3	Comparação das estratégias de estoque analisadas.....	66
4.	CONCLUSÃO.....	68
4.1	RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	69
5.	BIBLIOGRAFIA.....	70

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Relação entre demandas e centralização de estoques.....	19
Figura 2: Antecipação e postergação da distribuição física.....	20
Figura 3: Fatores que levam a decisão da estratégia de centralização de estoques.....	25
Figura 4: Custos relevantes para análise de viabilidade da centralização.....	26
Figura 5: Análise de <i>trade-offs</i> de custos.....	27
Figura 6: Análise de posicionamento logístico.....	28
Figura 7: Custos logísticos propostos.....	30
Figura 8: Custos de armazenagem/ movimentação.....	32
Figura 9: Balanço patrimonial – segregação das fontes de recursos.....	35
Figura 10: Representação dos custos logísticos estudados.....	39
Figura 11: Cadeia logística atual da empresa estudada.....	41
Figura 12: Cadeia logística: centralização em Anápolis.....	45
Figura 13: Cadeia logística: centralização em Catalão.....	45
Figura 14: Cadeia logística: centralização em Rio Verde.....	45

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1.....	21
Equação 2.....	21
Equação 3.....	22
Equação 4.....	23
Equação 5.....	35
Equação 6.....	42
Equação 7.....	46
Equação 8.....	46
Equação 9.....	48
Equação 10.....	52
Equação 11.....	53
Equação 12.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Porcentagem mensal da demanda anual da empresa estudada.....	43
Quadro 2: Demanda mensal dos centros da empresa estudada.....	43
Quadro 3: Custos mensais das atividades de armazenagem.....	47
Quadro 4: Custos de transporte da fábrica para a cidade de Anápolis.....	49
Quadro 5: Custos de transporte da fábrica para a cidade de Catalão.....	50
Quadro 6: Custos de transporte da fábrica para a cidade de Rio Verde.....	51
Quadro 7: Custos mensais com tecnologias de informação.....	52
Quadro 8: Custo de oportunidade na estratégia de descentralização.....	55
Quadro 9: Custos mensais de atividades de armazenagem com a centralização em Anápolis.....	57
Quadro 10: Custos de transporte com centralização em Anápolis.....	59
Quadro 11: Custos de tecnologia da informação com centralização em Anápolis.....	60
Quadro 12: Custos de oportunidade com centralização em Anápolis.....	61
Quadro 13: Custos mensais das atividades de armazenagem com centralização em Catalão.....	62
Quadro 14: Custos mensais de transporte com centralização em Catalão.....	63
Quadro 15: Custos mensais das atividades de armazenagem com centralização em Rio Verde.....	64
Quadro 16: Custos mensais de transporte com centralização em Rio Verde.....	65
Quadro 17: Comparação das estratégias de alocação de estoques.....	67

1. INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Aqui são apresentados estudos e considerações que deram base ao estudo realizado. Foram traçados os principais objetivos do trabalho, assim como sua estrutura e metodologia.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

A logística é um elemento fundamental para a maioria das organizações e pode ser o fator diferencial para o sucesso ou para o fracasso das corporações. Novaes (2001) afirma que a logística é “o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor”.

De forma semelhante, Slack (2001) afirma que a logística é a gestão do fluxo de materiais e informações de um negócio, passando por um canal de distribuição até o consumidor final.

Moreno (2000) constata que quando as empresas entendem o bom funcionamento do setor da logística, é possível criar uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes. Cabe à estratégia da empresa, portanto, definir como será feita a sua logística e, conseqüentemente, como será feita sua gestão e política de estoques.

A gestão de estoques torna-se também fundamental para a permanência no mercado de qualquer empresa, visto que este vem se tornando cada vez mais competitivo e permitindo cada vez menos erros. Dentre outros aspectos, é necessário, portanto, definir o quanto de um produto pedir, quando pedir, como pedir e como estocá-lo.

Uma política de estoques deve envolver a decisão de alocar os estoques em um único local, centralizando-o, ou dividi-lo para lugares variados, descentralizando-o.

Vale ressaltar que a política de estoque que uma empresa adota deve estar relacionada aos custos logísticos que ela vai arcar, bem como à qualidade do serviço que ela irá prestar. Dessa forma, cabe às empresas analisarem se é conveniente, ou não, a centralização de seus estoques (PIZZOLATO E PINHO, 2003).

A estratégia de centralização do estoque, numa rede de varejos, por exemplo, é determinada pela característica do produto que ela comercializa, pelo nível de exigência do mercado e pelas características da demanda (WANKE, 2000).

Em toda situação prática, a análise dos custos logísticos deve ser feita de maneira exaustiva, uma vez que esses custos podem representar grande parte do faturamento de uma empresa. Conhecer os custos logísticos, portanto, pode possibilitar à empresa uma redução nos custos e a melhorar o nível de serviço oferecido ao cliente (FARIA e COSTA, 2015).

Este estudo analisa a viabilidade da centralização ou da descentralização de estoques numa rede varejista de pneus, considerando o menor custo logístico possível, sem afetar a qualidade do atendimento.

1.2 JUSTIFICATIVA

O estoque possui um papel determinante para a vantagem competitiva de uma empresa no mercado. Segundo Moreira (1996), os estoques têm o objetivo, dentre outros, de proteger a empresa contra incertezas, servir de segurança contra contingências e permitir economias nos transportes e nas aquisições de materiais.

A centralização consiste em alocar todos os produtos em um só local, reduzindo os custos de manutenção de estoque. Descentralizar o estoque significa criar mais de um ponto de estoque, a fim de atender às demandas específicas, reduzindo o custo de transporte. De acordo com Wanke (2001), a centralização dos estoques significa postergar ao máximo o transporte dos produtos, só sendo movimentados quando o cliente final colocar seu pedido. Em contrapartida, descentralizar os estoques significa antecipar seu transporte/movimentação por outras instalações intermediárias, com base em previsões de vendas futuras.

A determinação de um modelo de estoque em uma empresa pode acarretar em várias consequências positivas ou negativas. Assim, é essencial determinar a gestão dos estoques, levando em consideração os custos, mas tomando o cuidado de não comprometer a qualidade do serviço da empresa. Outros fatores, como transporte, política de estoque, quantidade de centros e localização devem ser considerados.

Wanke (2001) diz que devem ser observadas características do produto e da demanda, além da decisão de coordenação do fluxo de produtos. Silva (2006) ressalta que uma análise apropriada de centralização de estoques requer a consideração de estoques de ciclo e estoques de segurança, bem como os custos que envolvem essa decisão. Seguindo a mesma ideia, Das e Tyagi (1997) afirmam que a decisão da centralização de estoques deve sanar alguns pontos relevantes, como a determinação do número apropriado de instalações, suas localizações, os esquemas de associações entre os pontos de demanda e as instalações centralizadoras de estoque, além de questões específicas de políticas de estoque de cada local.

O *lead time* e a variação da demanda também são fatores que influenciam na análise de centralizar/descentralizar um estoque. Maister (1976), Zinn, Levy e Bowersox (1989) desenvolveram modelos matemáticos que estudam a questão da centralização a partir da demanda e do *lead time* do produto. No entanto, esses modelos são efetivos apenas quando as demandas de cada centro são correlacionadas.

Contrapondo esta ideia, Tallon (1993) estuda um modelo que determina a decisão a partir de demandas e *lead time* de resposta aleatórios. O autor sugere o investimento no sistema de transportes e ampliação da capacidade do processamento de pedidos, quando o nível de serviço for afetado. Para Wanke (2001), a decisão pela centralização física dos estoques deve depender fortemente do comportamento da demanda de uma determinada região de mercado em relação às demais.

A centralização/descentralização de estoques gera *trade-offs* entre as atividades logísticas que precisam, necessariamente, ser analisados. Ballou (1993) afirma que o alto nível de serviço acarreta em maiores custos de transporte, processamento de pedidos e estoque. É importante, portanto, optar pelo melhor nível de serviço que acarrete no menor custo logístico total possível.

Wanke (2000) sustenta que a decisão de centralizar estoques só é relevante se ela acarretar em menores custos para a empresa, uma vez que os custos de transporte, que irão aumentar, terão de ser compensados por menores custos de oportunidade de manter estoques e custos de armazenagem.

Este estudo deve analisar os *trade-offs* de custos logísticos e determinar a estratégia mais viável de alocação de estoques, centralizando-os ou descentralizando-os, em uma empresa varejista de pneus.

1.3 OBJETIVO GERAL

Avaliar a melhor estratégia de alocação de estoques em uma cadeia logística, por meio da comparação das alternativas de centralização ou descentralização de estoques.

1.3.1 Objetivos específicos

- 1) Identificar as situações de *trade-offs* da centralização ou descentralização em uma cadeia logística, considerando seus custos;
- 2) Comparar os benefícios e os inconvenientes causados pela centralização ou descentralização de estoques;
- 3) Analisar um caso real de centralização e descentralização de estoques em uma rede varejista de pneus.

1.4 METODOLOGIA DO TRABALHO

Este estudo tem o intuito de ser aplicado na prática para uma empresa real. Desta forma, será uma pesquisa aplicada, visto que, suas características principais são o interesse e consequências práticas da aplicação (GIL, 2006).

Para atingir os objetivos citados, este trabalho conta com alguns passos. São eles:

- a) Revisão bibliográfica sobre os modelos de centralização/descentralização de estoques;
- b) Revisão bibliográfica a respeito dos fatores logísticos que devem ser levados em consideração para a definição da estratégia de centralização/descentralização, bem como onde devem estar localizadas as facilidades logísticas;
- c) Revisão bibliográfica dos *trade-offs* de atividades e custos logísticos que a centralização gera;
- d) Revisão bibliográfica de custos logísticos e como eles são apurados;
- e) Escolha de um modelo de análise de centralização de estoques que permita avaliar os custos logísticos, bem como seus *trade-offs*;
- f) Aplicação e adaptação do modelo para um estudo de caso real;
- g) Levantamento dos dados para a situação atual da empresa;

- h) Análise dos *trade-offs* acarretados pela empresa na situação atual de descentralização;
- i) Estudo da viabilidade de centralizar os estoques no caso real, com base nos custos logísticos e nos *trade-offs* entre as atividades da logística;
- j) Determinação do local para a centralização dos estoques, levando em conta os custos logísticos
- k) Comparação das duas situações em termos de custos logísticos.

A abordagem do estudo é baseada na análise dos dados fornecidos pela empresa. Assim, os dados foram tratados por ferramentas estatísticas, com o auxílio do Microsoft Excel, bem como com o sistema de informação utilizado pela organização.

Como foram analisados os *trade-offs* presentes encontrados na empresa sobre a decisão da centralização/descentralização, analisando, por exemplo, o *lead time* de aquisição, níveis de estoques e custo de transportes, a pesquisa é também de âmbito descritivo, visto que foi feita uma análise da relação entre as variáveis apresentadas na organização e uma definição da melhor opção de estoques. As características são peculiares para o local onde será feito o estudo e por isso elas têm impacto relevante nos resultados que serão encontrados.

A modalidade da pesquisa é um estudo de caso. De acordo com Gil (1995) o estudo de caso abrange quatro fases que permitem seu delineamento. São elas: (a) delimitação da unidade-caso; (b) coleta de dados; seleção, (c) análise e interpretação dos dados; (d) elaboração do relatório. Pode-se, portanto, classificar este trabalho nesta categoria.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para que fossem alcançados os objetivos citados anteriormente, este trabalho foi organizado em quatro capítulos.

O primeiro capítulo contempla a parte introdutória do estudo, ou seja, o tema, a justificativa pela qual o mesmo está sendo realizado e a metodologia que será utilizada para alcançar os resultados desejados.

O segundo capítulo envolve a contextualização teórica do trabalho. Este capítulo baseia todo o estudo em temas logísticos. Dentre os conceitos estudados, estão inseridos: a) Centralização de Estoques; b) Custos Logísticos. O item de Custos

Logísticos abrange os custos de estoque, custos de tecnologia da informação, custos de transporte e custos de armazenagem.

O terceiro capítulo abrange o estudo de caso. Os dados relevantes da empresa para o trabalho foram analisados, filtrados e trabalhados a fim de obter os melhores resultados para a mesma.

O quarto capítulo diz respeito à conclusão e análise dos resultados obtidos. Foram feitas, também, recomendações para trabalhos e projetos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CENTRALIZAÇÃO DE ESTOQUES

Os estoques são partes essenciais na organização e no bom funcionamento das empresas. Ballou (2006) afirma que o estoque possui algumas finalidades. São elas:

- Melhorar o nível de serviço;
- Incentivar economias de produção;
- Permitir economias de escalas nas compras;
- Permitir economias de escalas no transporte;
- Agir como proteção contra o aumento de preços;
- Proteger a empresa de incertezas;
- Servir de segurança contra contingências.

O autor também afirma que os estoques são o equilíbrio entre a oferta e a demanda e são conhecidos como “pulmão”, pois garantem a disponibilidade dos produtos.

O equilíbrio dos estoques é um ponto vital para a permanência das organizações no mercado. Segundo Fernandes *et al* (2016), um dos grandes desafios enfrentados pelas empresas de qualquer natureza se refere ao equilíbrio dos estoques em termos de produção, comercialização ou prestação de serviços com a demanda de mercado. Os estoques incorrem em custos, oneram o capital, ocupam espaço e necessitam de gerenciamento tanto na entrada como na saída. Dessa forma, as empresas devem saber

determinar suas estratégias referentes a estoques, como suas localizações e sua centralização/descentralização, a fim de reduzir custos e melhorar suas políticas de atendimento. Seguindo a mesma linha, Garcia (2006) ressalta que a finalidade do estoque em conjunto com o transporte e armazenamento, é obter o menor custo logístico total e garantir elevado nível de serviço.

Wanke (2000) trata a definição do estoque em torno de quatro questões:

- 1- Quanto pedir?
- 2- Quando pedir?
- 3- Quanto manter em estoque de segurança?
- 4- Onde localizar?

As respostas para tais questões encontram-se em diferentes variáveis, como a previsibilidade da demanda, as exigências dos consumidores e o valor agregado do produto fabricado ou comercializado. Dessa forma, a boa gestão de estoques permite a empresa ter produto suficiente para o seu giro, não permitindo faltas e nem sobras. A sobra de mercadorias, decorrente da má gestão de estoques, pode custar para a empresa ocupação de estoque, risco de desvalorização e capital empatado, ou seja, indisponibilidade financeira para novos investimentos.

A decisão de onde alocar os estoques também deve ser analisada pela empresa para definir melhor sua logística. Quantos centros devem operar na rede logística, onde esses centros devem atuar e quais clientes eles irão atender são questões que devem ser respondidas para a localização dos estoques.

Owen e Daskin (1998) apontam que a localização é um aspecto crítico nas estratégias das organizações, tanto privadas quanto públicas. Isso acontece devido ao fato de que ela envolve grandes investimentos na decisão de alocação de recursos, sendo que algumas dessas decisões são difíceis de serem revertidas, como a construção de um centro de distribuição em um determinado local.

Centralizar um estoque significa alocar todos os produtos em um único local, centralizando, portanto, a armazenagem e a distribuição. Esta decisão pode acarretar em redução de custos de estoque, mas pode afetar o nível de serviço, gerando um *trade-off*.

Descentralizar estoques significa possuir mais de um ponto de estocagem, a fim de atender diferentes clientes. Apesar de cobrir as incertezas de demanda, essa decisão

pode implicar em altos custos de armazenagem e pedido. A vantagem da centralização envolve a redução de níveis de estoque. Sua desvantagem baseia-se em maior gasto com transporte, em função de maior número de viagens, carregamentos fracionados e contratação de transporte expresso (WANKE, 2002).

Wanke (2001) diz que, para tomar a decisão de centralizar ou não o estoque, devem ser observadas características do produto e da demanda, além da decisão de coordenação do fluxo de produtos. Assim, as características do produto baseiam-se na razão entre o CPV do produto e seu volume e peso, bem como o grau de obsolescência e perecibilidade. Segundo Cristopher (1997), quanto maior o custo, a densidade de custos e o grau de obsolescência do produto, maior a tendência a centralizar.

As características da demanda englobam o giro de estoque, a amplitude de vendas e a razão entre o nível máximo e mínimo de vendas. A coordenação do fluxo refere-se à escolha de transportes e ao local de onde será feita a distribuição. Seguindo a mesma ideia, Ballou (2006) sugere que estocar todos os produtos em todas as localizações pode simplificar a administração, mas isso não considera as diferenças inerentes entre produtos e seus custos e acarreta custos de distribuição maiores que os necessários.

A demanda do produto está fortemente relacionada à decisão de centralização de estoques. Quando as demandas de uma região estão abaixo da média e de outra região estão acima da média, é possível afirmar que elas são correlacionadas negativamente. Assim, Wanke (2001) constata que se a demanda de uma determinada região de mercado estiver acima da média, em outra região a demanda poderá estar abaixo da média, permitindo que itens alocados a um determinado armazém sejam realocados para outros. O processo de realocação ou transferência de estoques entre armazéns, contudo, pode não ser economicamente viável num sistema de distribuição descentralizado, considerando-se o valor do produto vis-à-vis os custos unitários de transporte. Com isso, o autor também afirma que em um mercado onde as demandas são positivamente correlacionadas, existe uma tendência de descentralização. A Figura 1 exemplifica as constatações de Wanke (2001).

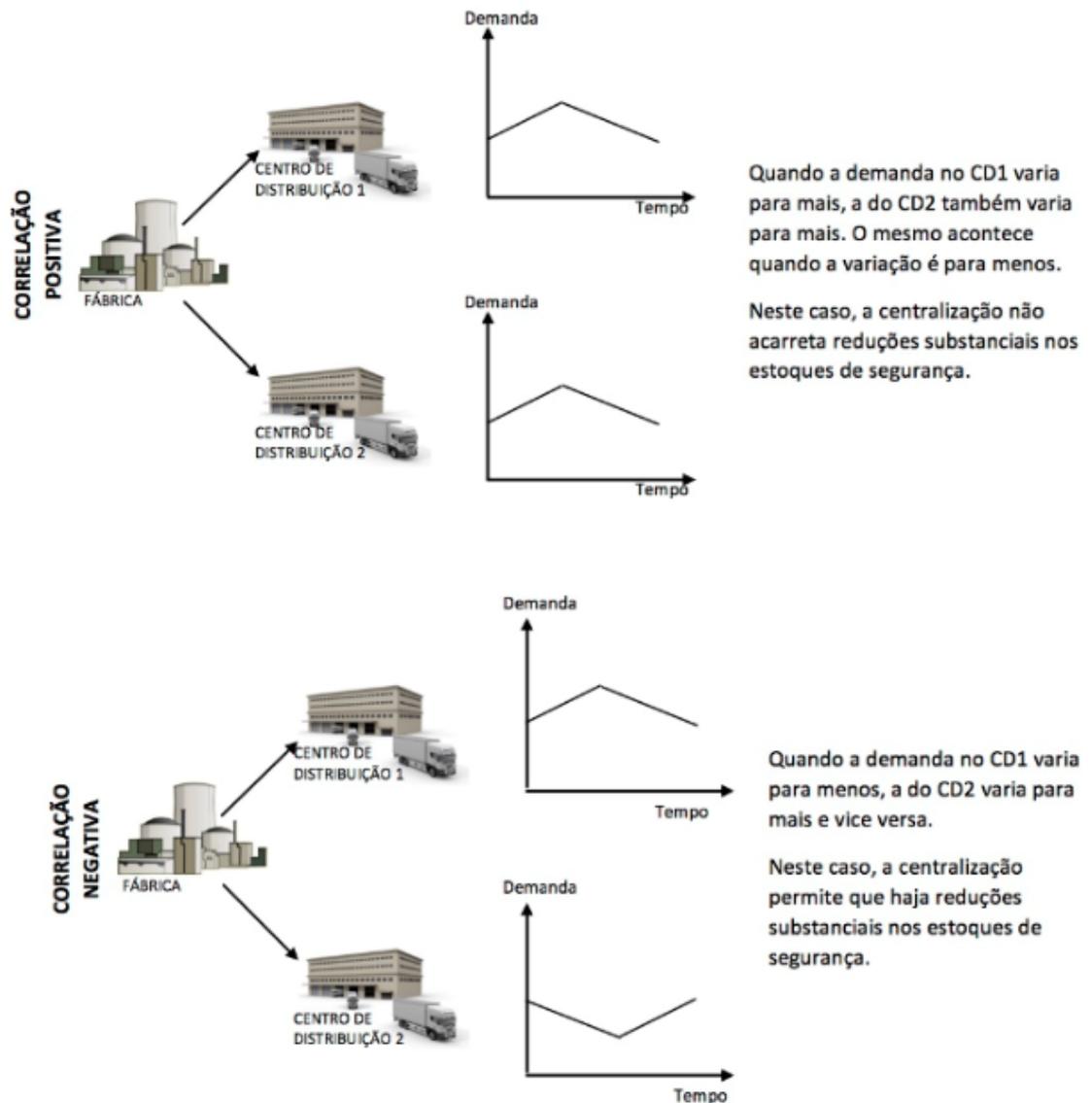


Figura 1: Relação entre demandas e centralização de estoques (WANKE, 2001).

Zinn, Levy e Bowersox (1989) apontam que quanto maior o número de instalações com estoque em uma rede logística, maior será a quantidade total necessária de estoque de segurança para que se mantenha um certo nível de serviço. Em contrapartida, Silva (2006) ressalta que quando o estoque é centralizado em um menor número de instalações, o montante total do estoque de segurança é reduzido. Ballou (1993) simplifica esta ideia ao afirmar que a descentralização gera um aumento nos custos de operação e estocagem, visto que os estoques são necessários para proteger os armazéns contra incertezas das demandas. Os custos de transporte, porém, são mais baixos, uma vez que o produto está mais perto do cliente.

Wanke (2001) faz uma análise da postergação da distribuição. O autor afirma que ao centralizar os estoques, retarda-se de certa maneira sua movimentação com relação ao destino final, dando origem às políticas de postergação da distribuição física. Em outras palavras a centralização dos estoques significa postergar ao máximo o transporte dos produtos, só sendo movimentados quando o cliente final colocar seu pedido. Contrariamente, descentralizar os estoques significa antecipar o transporte/movimentação por outras instalações intermediárias no presente momento, com base em previsões de vendas futuras. Essa característica pode ser analisada na Figura 2.

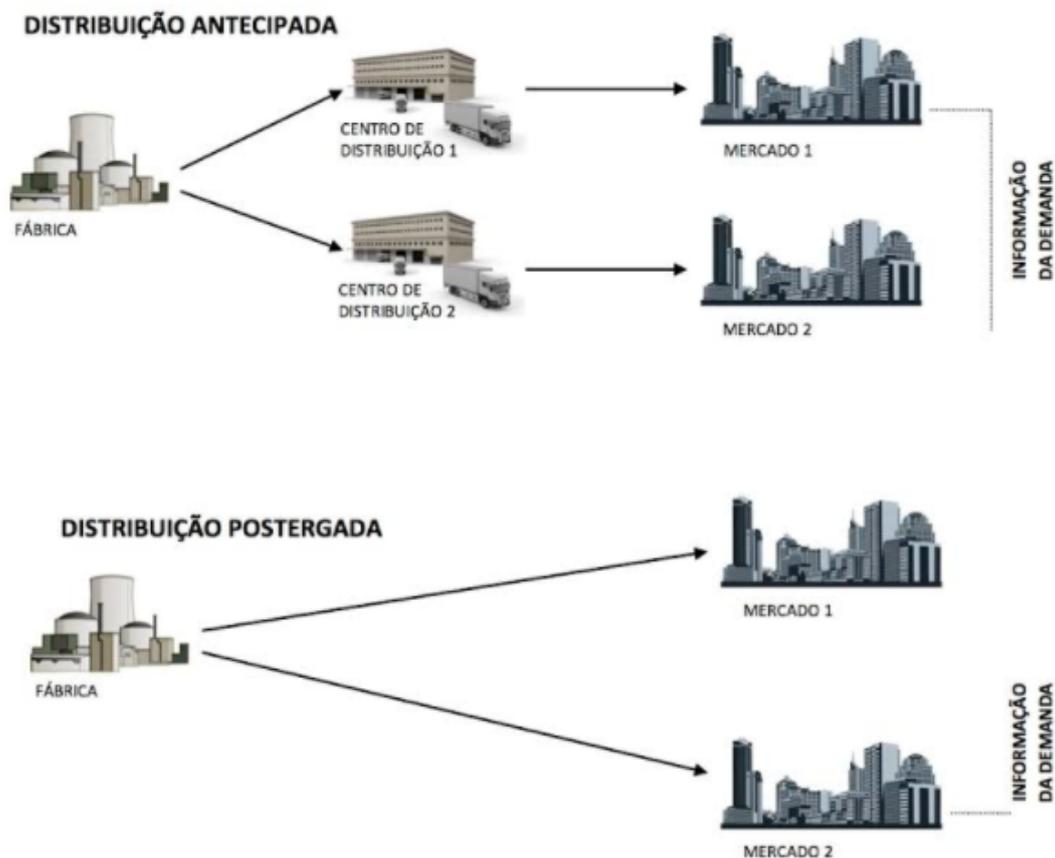


Figura 2: Antecipação e postergação da distribuição física (WANKE, 2001)

Bowersox e Closs (1996) ressaltam que a descentralização de estoques resulta em um atendimento mais rápido ao cliente, já que os produtos estão em locais mais próximos aos pontos de consumo e de venda. Esta estratégia é interessante quando as demandas dos produtos são muito incertas e por isso optam por antecipá-las.

Os primeiros estudos de centralização de estoques começaram nos anos 1960 e são de crédito de Starr e Miller (*apud* SILVA, 2006). Esses trabalhos foram

desenvolvidos e deram origem a alguns modelos matemáticos que têm a intenção de estudar e definir a estratégia de centralização/descentralização em uma organização.

A “lei da raiz quadrada” foi desenvolvida por Maister (1976) e estabelece uma relação entre estoque centralizado e estoque descentralizado. Assim, é projetada uma variação do nível de estoque de segurança caso ocorra a centralização ou descentralização. Silva (2006) ilustra o modelo a partir da equação 1:

$$FR_{ES} = \sqrt{\frac{m}{n}} \quad e \quad ES_f = \frac{ES_i}{FR_{ES}} \quad (1)$$

onde,

" FR_{ES} " representa o fator de redução do estoque de segurança.

“ m ” representa o número inicial de instalações com estoque de segurança em uma rede.

“ n ” representa o número final de instalações com estoque de segurança em uma rede.

“ ES_f ” representa o estoque de segurança final.

“ ES_i ” representa o estoque de segurança inicial.

Todavia, a lei só é válida quando se considera que as demandas não são correlacionadas e a variabilidade da demanda é a mesma para todos os pontos.

Eppen (1979) estudou o modelo e apresentou os efeitos da centralização de estoques de jornaleiros em múltiplas instalações. Ele confirmou os resultados apresentados por Maister (1976), o qual afirma que os níveis de estoque são maiores quando os estoques estão mais descentralizados em uma rede. Mais adiante, o autor sugere que a redução do montante de estoque em movimentos de agregação também é função da correlação entre as demandas das instalações.

Zinn, Levy e Bowersox (1989) desenvolveram um modelo que estuda a centralização/descentralização de estoques. Este modelo avalia o percentual de redução de estoque de segurança devido à agregação de estoques de múltiplas instalações em uma, ou seja, a centralização, e é intitulado de *Portfolio Effect*. O modelo pode ser representado pela equação 2:

$$PE = 1 - \frac{\sigma_a}{\sum_{i=1}^n \sigma_n} \quad (2)$$

onde,

σ_a representa o desvio padrão agregado da demanda de n instalações. Para calculá-lo é necessário estabelecer o coeficiente de correlação entre as demandas das instalações (ρ_{ij}) conforme equação 3:

$$\sigma_a = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma^2_i + 2 \sum_{i < j} \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}} \quad (3)$$

Os autores chegaram à conclusão de que o modelo é sensível à magnitude entre os desvios padrões de instalações (quociente do desvio padrão maior sobre o desvio padrão menor) e à correlação entre as demandas das instalações. Assim, Silva (2006) afirma que a regra da raiz quadrada é um caso particular do *Portfolio Effect*, quando não existe correlação entre as demandas e a variabilidade da demanda para todas as instalações é a mesma. Ou seja, para demandas altamente correlacionadas negativamente e níveis de magnitude pequenos, o modelo do *Portfolio Effect* aponta para reduções mais substanciais com a consolidação dos estoques.

Algumas contribuições foram realizadas para o aprimoramento do modelo do *Portfolio Effect*. Tomando como base este modelo, Mahmoud (1992) desenvolveu um modelo de otimização para sugerir o esquema de consolidação ótimo entre instalações de uma rede. Ou seja, o autor propõe um modelo que quantifica a redução do estoque de segurança em situações de consolidação. Ainda, Evers e Beier (1993) propõem um modelo que considera as incertezas no tempo de ressuprimento e a consolidação de estoques em múltiplas instalações.

Tallon (1993) contribuiu para o estudo da centralização nas situações em que o *lead time* de resposta e as demandas são aleatórios. O autor propõe um modelo capaz de determinar o quanto é possível reduzir no estoque total de segurança. Além disso, ele ressalta que se amplie a capacidade de pedidos ou que se invista no sistema de transportes, visto que o nível de serviço pode ser afetado quando se opta por centralizar os estoques.

Integrando os estoques de ciclo à análise de estratégias de centralização, Evers (1995) também ampliou o modelo do *Portfolio Effect*, desenvolvendo o Efeito da

Consolidação (*Consolidation Effect*). Este efeito é definido como a redução percentual no estoque total médio devido à centralização dos estoques de ciclo de segurança. Dessa forma, Evers (1995) determinou o modelo do *Consolidation Effect* a partir da equação 4:

$$CE = 1 - \frac{\sum_{j=1}^m (\frac{1}{2}CS_{aj} + SS_{aj})}{\sum_{i=1}^n (\frac{1}{2}CS_{bi} + SS_{bi})} \quad (4)$$

onde:

" CS_a " = estoque de ciclo no armazém centralizado j ;

" CS_b " = estoque de ciclo no armazém descentralizado i ;

" SS_a " = estoque de segurança no armazém centralizado j ;

" SS_b " = estoque de segurança no armazém descentralizado i .

Apesar de consolidar os estoques de segurança, o modelo conta com algumas premissas. São elas:

- Não há transferências de produtos entre os armazéns, seja antes ou depois da centralização;
- Todos os armazéns, seja antes ou depois da centralização apresentam o mesmo fator de segurança k que especifica o nível de serviço;
- As demandas e os *lead times* são variáveis aleatórias independentes e normalmente distribuídas;
- Não há correlação entre demandas;
- Não há correlação entre *lead times*;
- A demanda média da rede continua a mesma após a centralização

Finalmente, para Das e Tyagi (1997) os modelos apresentados, apesar de fornecerem bons subsídios para o entendimento da centralização, são insuficientes para a decisão da implementação dessa política. Isso acontece porque essa decisão deve levar em conta outros fatores, como a determinação do número apropriado de instalações, suas localizações e capacidades, os esquemas de associações entre os pontos de

demanda e as instalações centralizadoras de estoque, além de questões específicas de políticas de estoque de cada local. Dessa forma, Silva (2006) respalda a necessidade de um modelo de análise de localização que integre questões de transporte e políticas de estoque.

A influência do giro material, do *lead* time de resposta, do nível de disponibilidade do produto e o seu valor agregado, devem ser levados em consideração para a decisão da estratégia de centralização ou descentralização de estoques (Wanke, 2000).

O giro do material é um indicador que revela a velocidade em que o inventário foi renovado em um determinado período, ou qual é o tempo médio de permanência de um produto antes da sua dispensação. Dessa forma, o autor afirma que os estoques tenderão a ser mais descentralizados, quando o giro do material, for alto, pois mercadorias com alto giro de estoques apresentam menores riscos de obsolescência e perecibilidade, além de absorverem uma parcela menor dos custos de armazenagem.

Quanto ao *lead* time de resposta, as empresas devem se atentar a atender seus clientes e consumidores da maneira mais rápida possível. Assim, a tendência de descentralização é mais elevada quando o *lead* time for alto, uma vez que os produtos estarão mais perto de seus consumidores. Neste caso, as empresas devem avaliar se a redução nos custos de oportunidade de manter estoques em trânsito mais do que compensam a abertura de um novo ponto de armazenagem (Wanke, 2000).

De forma semelhante, o nível de disponibilidade do produto deve ser tratado de forma a atender melhor o cliente. Ou seja, quanto maior for o nível de serviço, maior a tendência à descentralização, visto que alocar os produtos próximos aos clientes torna-se algo importante.

Finalmente, quanto maior for o valor agregado do produto, maior a tendência à centralização. Isso acontece porque, na visão de Christopher (1997), essa estratégia evitaria custos altos de segurança em todos os armazéns da empresa, além da redução de riscos de perda de venda.

Os quatro fatores indicados por Wanke podem ser percebidos na Figura 3:



Figura 3: Fatores que levam a decisão da estratégia de centralização de estoques (WANKE, 2000)

Além de analisar os fatores logísticos e os *trade-offs* que afetam na decisão da centralização/descentralização, as corporações devem analisar os *trade-offs* referentes aos custos logísticos. A análise preliminar para avaliar a viabilidade econômica de adotar a decisão da centralização, em uma rede simples de instalações composta por uma fábrica e um único armazém avançado, consiste na identificação dos custos relevantes para isso (WANKE, 2000).

A Figura 4 ilustra que a centralização leva a um aumento nos custos de transporte, em função da contratação de transporte expresso para percorrer o trecho (c), da fábrica até o cliente final. Espera-se, portanto, que este aumento nos custos de transporte seja compensado por reduções nos custos de oportunidade de manter estoque na cadeia (em trânsito e no armazém), em função de um ciclo de entrega mais curto (WANKE, 2000).

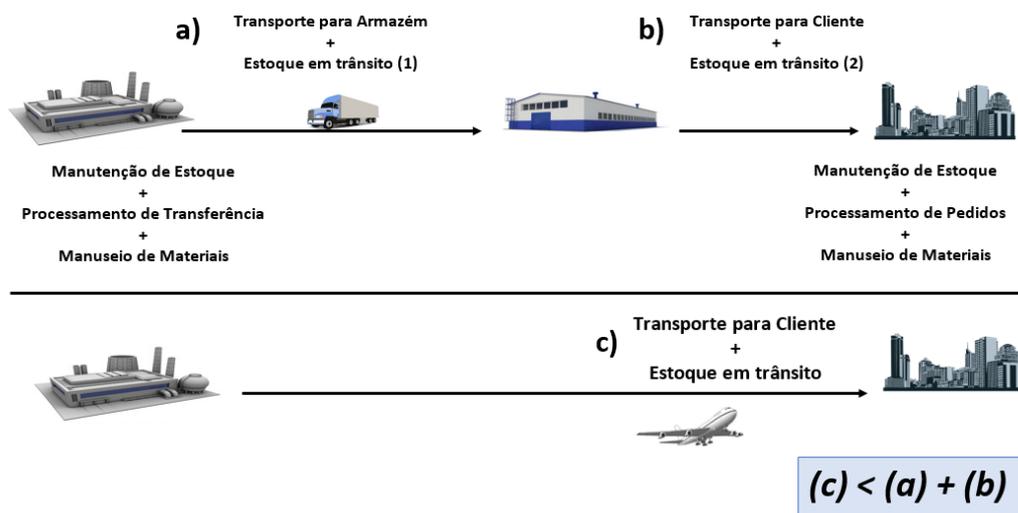


Figura 4: Custos relevantes para análise de viabilidade da centralização (WANKE, 2000)

Caso os custos totais (transporte e manutenção de estoque na cadeia) da operação no trecho (c) sejam de fato menores que a soma dos custos totais da operação nos trechos (a) e (b), a centralização de estoques, paralelamente ao uso de transporte expresso viabiliza a adoção de políticas rápidas de atendimento ao pedido. Por outro lado, em não se verificando essa situação, deve ser conduzida uma análise mais detalhada para avaliar se as reduções nos custos de manuseio de materiais e processamento de pedidos decorrentes da eliminação do centro de distribuição são suficientes para compensar o aumento nos custos de transporte (WANKE, 2000).

Ballou (2006) reafirma esta ideia quando mostra que o número de armazéns em uma empresa tem influência sobre os custos logísticos. Dessa forma, quando se tem maior quantidade de armazéns, há maior custo de armazenagem e estoques, mas menores custos de transporte. Em contrapartida, quando se tem menor número de armazéns, existe maior custo de transporte, mas menor custo de estoque e armazenagem, gerando um *trade-off*. A Figura 5 mostra como esses *trade-offs* são estabelecidos:

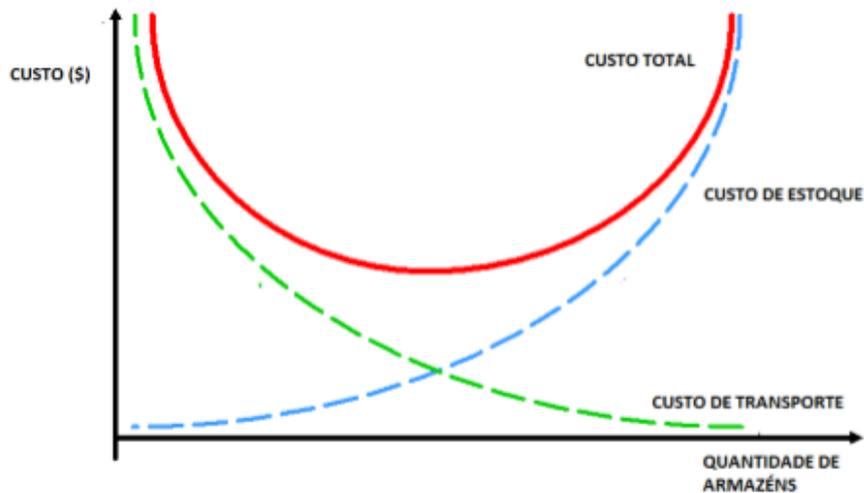


Figura 5: Análise de *trade-offs* de custos (BALLOU, 2006)

Wanke (2000) respalda que a descentralização normalmente implica uma política de antecipação à demanda, ou seja, um ambiente operacional em que a produção e a distribuição são empurradas ao longo dos diversos elos da rede de instalações até chegar ao cliente final. Geralmente, esta estratégia possui uma forte dependência de previsões de vendas para determinação e balanceamento dos níveis de estoque em cada elo da cadeia. Além disso, espera-se que os custos adicionais de movimentação de materiais, manutenção de estoques e processamento de pedidos oriundos da descentralização sejam mais do que compensados pelas economias de escala no transporte.

Baseando-se na literatura apresentada, é possível perceber que os estoques centralizados possuem uma característica rápida de resposta ao pedido, onde o fluxo de materiais é puxado pela demanda. Sua localização tende a ser mais afastada dos clientes, aumentando o *lead time* de resposta, e seus níveis de estoques são menores, já que o estoque de segurança aumenta conforme aumenta a quantidade de centros. Os custos de transporte são mais altos, uma vez que as distâncias para seus clientes são maiores.

Em contrapartida, o estoque descentralizado antecipa-se à demanda, pois os materiais são empurrados. Os centros são situados mais perto dos clientes, tornando, conseqüentemente, os custos de transporte, mais baixos. Os níveis de estoque, no entanto, são maiores, uma vez que é necessário um estoque de segurança em cada centro, gerando-se mais custos de manutenção do mesmo.

Dependendo da combinação e interação dos fatores comentados, pode ser economicamente viável para uma empresa a centralização dos estoques em um único armazém, se não de todos, pelo menos de parte de seus produtos (WANKE, 2000).

Finalmente, a Figura 6 representa o posicionamento logístico que uma corporação deve analisar, a fim de minimizar os custos logísticos totais para determinado nível de serviço.

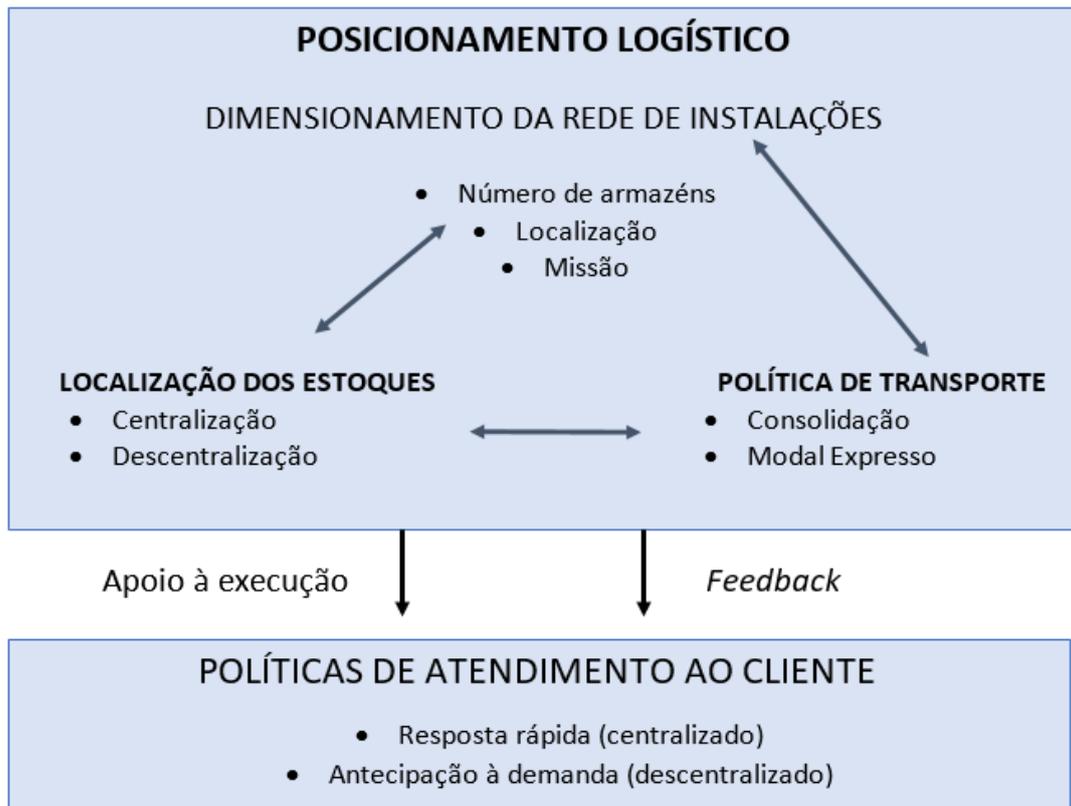


Figura 6: Análise de posicionamento logístico (WANKE, 2000).

É possível analisar que o posicionamento logístico abrange as decisões de dimensionamento da rede de instalações, localização de estoques e políticas de transporte. O dimensionamento diz respeito ao número de armazéns que a empresa deve ter. Além disso, a missão é responsável por determinar os mercados que cada centro irá atender. Deve-se, portanto, definir o melhor local para instalação do centro. A política de transportes abrange a escolha mais adequada do modo de transporte a ser utilizado no posicionamento logístico. A localização dos estoques, por sua vez, refere-se ao grau de centralização na rede, ou seja, às quantidades de produtos que devem ser mantidas em cada instalação.

2.2 CUSTOS LOGÍSTICOS

Os custos logísticos são determinantes para as decisões estratégicas de uma empresa. Além da centralização de estoques, a apuração dos custos logísticos pode influenciar na decisão da escolha de modos de transporte, rotas de transporte a serem utilizadas, localização de facilidades entre outros. Dos Santos e Zanirato (2006) afirmam que os custos logísticos, em termos de valores para a empresa só são menores do que o custo da mercadoria. Portanto, é essencial para o sucesso da empresa que esses custos sejam identificados e mensurados corretamente. Uma maior preocupação com esses custos pode gerar resultados satisfatórios para a empresa e um diferencial de mercado entre os concorrentes. Dessa forma, os custos logísticos, segundo o *Institute of Management Accountants – IMA (1992) apud Faria (2015)*, são os custos de planejar, implementar e controlar todo o inventário de entrada, em processo e de saída, desde o ponto origem até o ponto de consumo.

Os estudos de custos logísticos apresentam diferentes formas de analisá-los, dependendo do objetivo de cada um. Afonso (2006) buscou caracterizar e descrever a estrutura e a composição dos custos de transporte em todos os modos de transporte de cargas, bem como identificar os itens de custos de maior peso e seus impactos no nível de serviço ofertado. Por outro lado, o estudo de Ângelo (2005) realizou um levantamento dos custos referentes à atividade de transportes e considerou os seguintes fatores de custo: frete, seguro de carga, perda da carga, ICMS, armazenagem em terminais, estoque em trânsito e transbordo. Kussano e Batalha (2012) seguiram a mesma linha ao analisar os custos logísticos em um escoamento de soja em grão para o mercado externo. Esses estudos focam a análise dos custos logísticos em uma atividade da logística de forma isolada.

Outros estudos focam suas análises de custos logísticos do ponto de vista dos processos da logística. Sendo assim, Asteggiano (2003) propõe em seu trabalho uma sistemática para avaliação e melhoria dos custos da atividade de distribuição física de mercadorias de uma empresa distribuidora de alimentos especializada no segmento de entrega de alimentos. Alves *et al* (2010) apresenta em seu estudo uma gestão de custos logísticos na área de distribuição de uma indústria têxtil.

A classificação dos custos logísticos também é um tópico que apresenta diferentes estudos na Logística. Zeng e Rosseti (2003) afirmam que os custos logísticos

se classificam em seis categorias: transporte, inventário, administrativos, encargos aduaneiros, risco, perdas e manuseio e embalagem. Seguindo a mesma linha, Faria e Costa (2015) mostram que o custo logístico total pode ser apurado a partir da somatória dos elementos de custos logísticos individuais: custo de armazenagem e movimentação de materiais, custo de transporte, incluindo todos os modos ou operações que envolvem mais de um modo, custos de embalagens utilizadas no sistema logístico, custo de manutenção de inventários, custos decorrentes de lotes, custos tributários, custos decorrentes do nível de serviço e custos da administração logística. Para Kussano (2010) os custos logísticos podem ser divididos em: transporte, armazenagem, estoque, transbordo, portuários e tributários. O modelo da Figura 7 ressalta o que foi levado em consideração no seu modelo, levanto em conta as especificidades do produto e da empresa estudada.

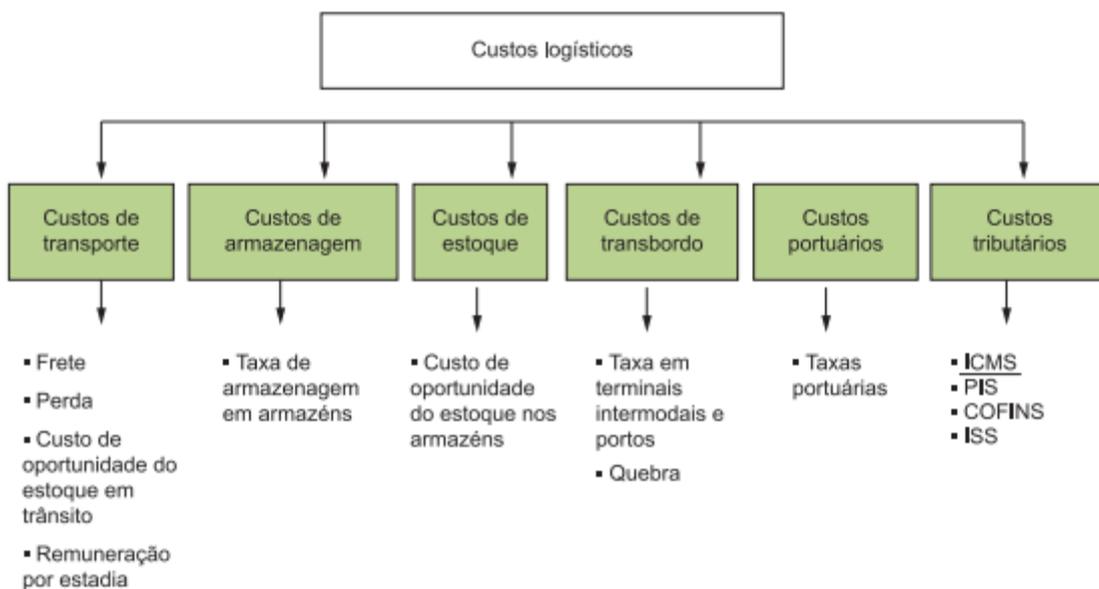


Figura 7: Custos logísticos propostos (KUSSANO, 2010)

Este modelo pode ser adaptado, já que Magee (1977) afirma que não existem manuais de identificação de fatores de custo que sejam universais, ou seja, os custos precisam ser avaliados de acordo com as circunstâncias nas quais são aplicados e na forma apropriada a cada problema específico.

2.2.1 Custos de Armazenagem e Movimentação

A armazenagem consiste na atividade de abastecimento da demanda, proporcionando um serviço eficiente e confortável ao cliente. Dessa forma, pode-se afirmar que a armazenagem representa um elo entre o fornecedor, a produção e o cliente (FARIA e COSTA, 2015).

Ballou (1993) defende que uma empresa que necessita de espaço físico para acondicionar seus estoques de materiais e produtos, tem opções de possuir um prédio próprio, alugar um espaço físico ou estocar em trânsito. Independente da armazenagem for própria ou geral, os custos desta atividade devem ser levantados para uma tomada de decisão mais precisa.

A movimentação de materiais pode ser considerada o manuseio das mercadorias e produtos dentro de um estoque. Faria e Costa (2015) afirmam que estão incluídos todos os movimentos associados ao recebimento na aquisição de materiais e produtos até o ponto de estocagem, como a retirada destes materiais até o local onde serão utilizados ou os produtos expedidos para distribuição.

Os custos, portanto, desta atividade podem ser diversificados, dependendo de como a empresa aloca e comercializa seus produtos. Na opinião de Cometti (2003), são considerados os custos das instalações e manutenção do armazém utilizado para guardar a mercadoria, incluindo: aluguéis, depreciações, manutenções, mão-de-obra de armazém, luz, água, seguro do estoque e do prédio, impostos e custo do capital investido no estoque.

Segundo o *Institute of Management Accountants – IMA*, apud Faria e Costa (2015), existem vários fatores que contribuem para a determinação dos custos de armazenagem, como:

- Características de recebimento – contemplam volumes por grupo de produto, modo de transporte, características da carga etc.;
- Características de estocagem - quantidade por *pallet*, empilhamento de *pallet*, temperatura requerida etc.;
- Características de seleção de pedido ou embarque – volume por grupo de produto, quantidade de lote de pedido, modo de transporte, taxa de atendimento de pedido e tempo de atendimento;

- Necessidades de etiquetagem;
- Características de re-embalagem (bens danificados e especiais);
- Necessidade de mão de obra direta e equipamentos; e
- Necessidade de recursos indiretos (supervisão, manutenção de equipamentos, limpeza, segurança, suprimentos, entre outros).

A Figura 8 representa os custos de armazenagem e movimentação que devem ser contemplados num levantamento de custos logísticos:

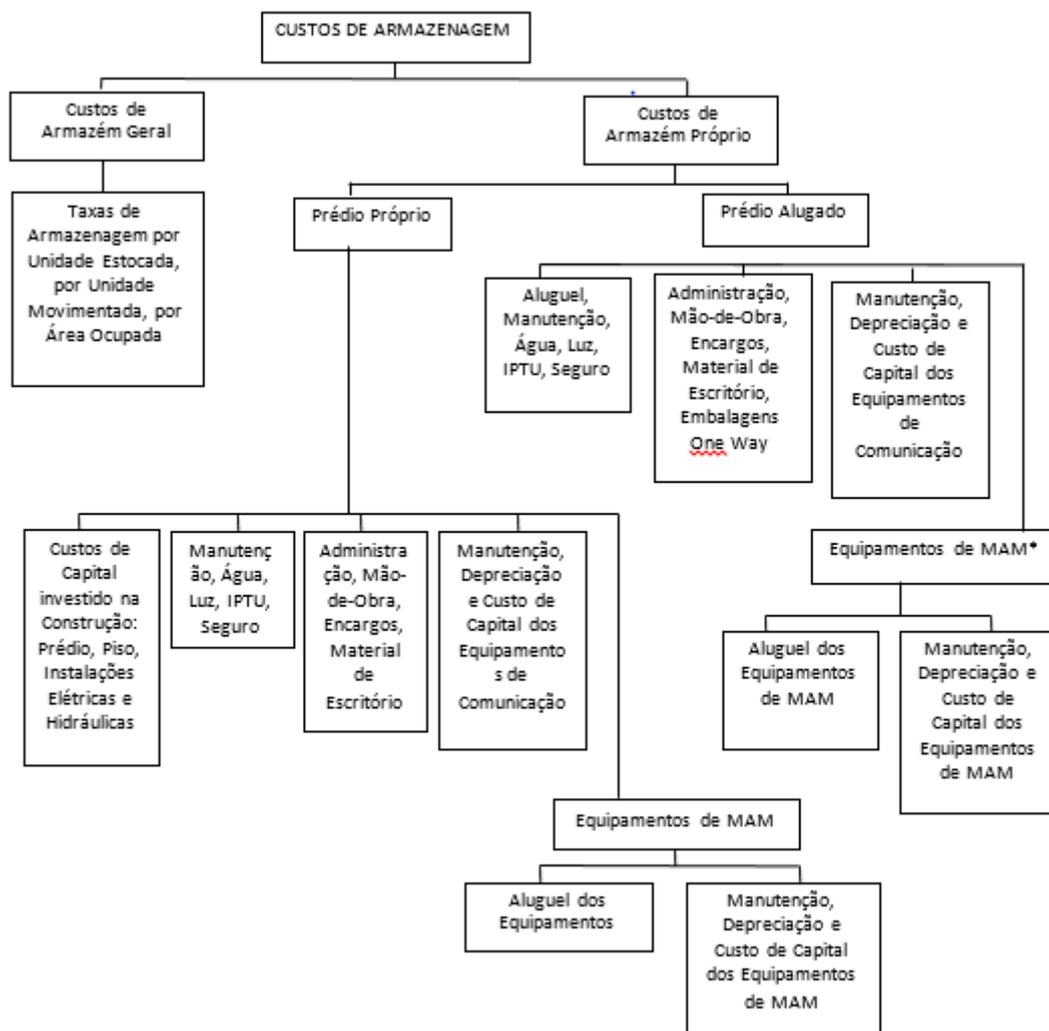


Figura 8: Custos de armazenagem/ movimentação (FARIA e COSTA,2015)

A figura define os custos a serem levados em consideração com a armazenagem própria, além dos anteriormente já citados. Esses custos também devem ser levados em consideração, uma vez que as operações de movimentação e armazenagem apresentam alto valor agregado e requerem um investimento significativo por parte da empresa.

2.2.2 Custos de Transporte

Os custos inerentes aos transportes são aqueles que mais tem sido estudado pelas empresas, devido a sua importância. Os custos envolvem a movimentação de produtos do fornecedor para a empresa, entre plantas e da empresa para o cliente. Segundo Palomino et al (2012), transporte exerce um papel importante em toda a cadeia de suprimentos porque na maioria das vezes, os produtos são fabricados e consumidos distante do lugar de sua fabricação. Essas afirmações ressaltam a análise de Ballou (2001) que afirma que o transporte dos produtos até o cliente final, representa a porcentagem mais elevada de custos de qualquer outra atividade logística.

De acordo com Faria e Costa (2015), os custos de transporte devem ser observados sob duas óticas: a do usuário (contratante) a da empresa operadora (que possui frota própria). Na ótica do usuário, a empresa terceiriza as operações de transporte. A decisão de manter frota própria ou terceirizada deve considerar os aspectos custo, qualidade do serviço e rentabilidade financeira das alternativas (FLEURY, 2002). Para Bertaglia (2006), a decisão de operar ou não com frota própria, tem que levar em conta vários fatores, como nível de serviço ao cliente, flexibilidade, controle, habilidades administrativas e retorno do investimento. Pode-se afirmar que a terceirização do transporte rodoviário é quase unânime, salvo em casos específicos, como a melhor forma de reduzir custos, simplificar o processo logístico e manter um bom nível de serviço aos clientes (CRUZ e OLIVEIRA, 2008).

Diante do processo de modernização por que passam as empresas, em decorrência da competitividade, fez-se necessário o surgimento dos operadores logísticos, que realizam o transporte terceirizado de uma empresa. Assim, o custo de transporte terceirizado pode ser calculado pela multiplicação entre peso da carga e a distância percorrida, levando em consideração, também, a densidade (relação peso/volume), dependendo do tipo de carga a ser transportada (FARIA e COSTA, 2015). As empresas definem o valor do frete de forma que mais convenha para ela.

O foco na atividade de transporte pode ser justificado por Bowersox e Closs (2001), quando afirmam que o transporte e a manutenção dos estoques significam 80% dos custos logísticos. Ballou (2011), vai mais adiante, quando resalta que os custos de transporte, juntamente com os custos de manutenção de estoque, representam os principais custos logísticos, compondo de 80 a 90% das despesas logísticas.

2.2.3 Custos de Manutenção de Inventário

Os custos de manutenção de inventário podem ser definidos como os custos que arcam com as decisões de como o produto vai estar disponível para o cliente. Dessa forma, esses custos ocorrem com as decisões de manter estoques de matérias-primas, produtos em processo, produtos acabados ou peças de reposição (FARIA e COSTA, 2015). Os custos de manutenção de inventário, porém, não são registrados contabilmente, uma vez que não geram desembolsos e são imputados gerencialmente, ou seja, são custos de capital.

Os estoques ou inventários são ativos tangíveis, que são comercializados pela empresa, sejam eles adquiridos de fornecedores ou produzidos. O nível de estoque desses ativos, todavia, são de decisão da empresa, onde ela considera o nível de incerteza da demanda, o nível de serviço a ser atingido, dentre outros. Assim, os custos de manutenção deste inventário são custos variáveis, uma vez que variam de acordo com o tamanho do mesmo, sejam eles adquiridos ou produzidos. Lambert et al (1998) reitera essa ideia quando afirma que o custo de capital deve ser aplicado ao investimento de desembolso em estoques, sendo relevantes apenas os custos diretos a fabricação ou aquisição (variáveis) dos produtos.

Os custos de manutenção de inventário são os custos para manter o estoque e devem incluir somente aqueles que variam com os níveis de estoque. Eles incluem, portanto, fatores como o custo de oportunidade, custo de impostos e serviços sobre estoques, riscos, custos de estoque em trânsito entre outros.

Ao investir em estoques, a empresa renuncia à taxa de retorno que poderia obter com tais investimentos, em outras alternativas (FARIA e COSTA, 2015). Dessa forma, as autoras afirmam que a determinação da taxa de oportunidade mais adequada ao custo de oportunidade de manter estoques é inerente ao tipo de investimento que se faria, caso os recursos não fossem aplicados no estoque. Em outras palavras, o custo de oportunidade é aquele que considera o tipo de investimento que se faria, caso o dinheiro não fosse aplicado no estoque daquele material.

Para calcular o custo de oportunidade, pode ser feita a apuração do Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC), desenvolvido por Anthony apud Faria e Costa, 2015. Essa apuração se deve a identificar quais as fontes de recursos da empresa, que são registradas contabilmente: capital próprio e capital de terceiros. Esses recursos, portanto, são investidos no Ativo da empresa, que contempla todos os seus bens a receber. A Figura 9 representa esta apuração:

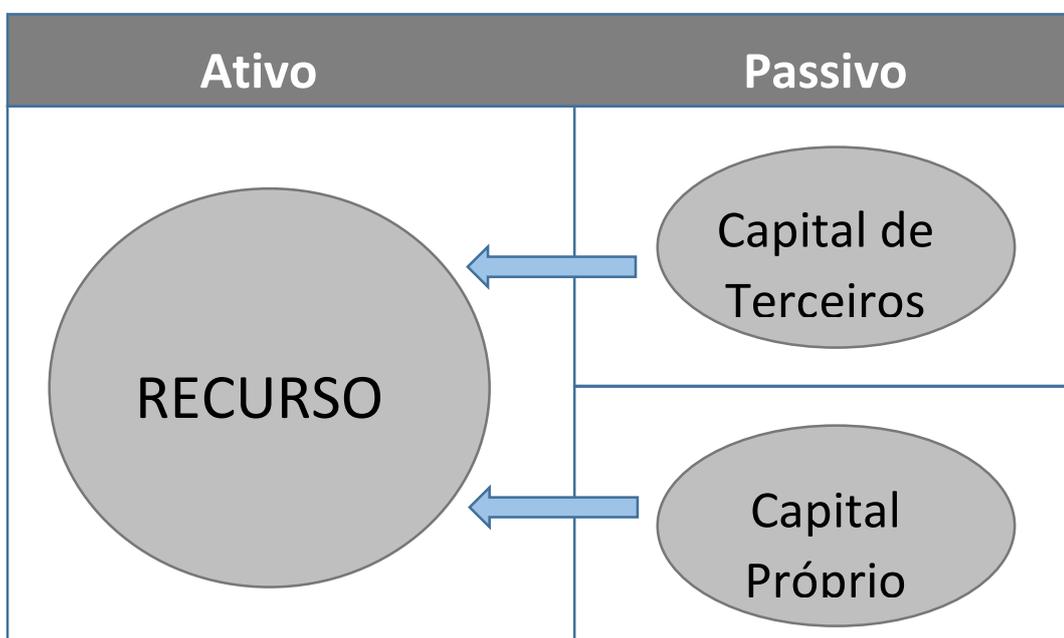


Figura 9: Balanço patrimonial – segregação das fontes de recursos (FARIA e COSTA, 2015)

Cada um dos capitais representa um custo próprio. Capitais de terceiros, como empréstimos e financiamento, custam uma porcentagem de juros e correção no mês. O capital próprio custa o quanto o acionista acha que poderia estar tendo de retorno em um investimento em uma instituição financeira ao invés de uma empresa, por exemplo.

Feitas essas apurações, soma-se a porcentagem de cada fonte financeira e multiplica-se pelo saldo médio da parcela variável de estoques, conforme a equação 5:

$$CO = \text{Saldo Médio da Parcela Variável de Estoques} * Tx \text{ de Oportunidade}$$

(5)

onde:

CO = Custo de Oportunidade

Os custos de manutenção de inventário também incluem os custos de serviços sobre eles. Bowersox e Closs (2001) afirmam que estes custos incidem sobre o valor de

estoques, por um determinado período de tempo, em função do risco ou exposição ao risco que o material ou produto está exposto. É possível afirmar, portanto, que estes custos podem ser seguros ou impostos sobre os estoques de uma empresa.

A redução de custos de manutenção de inventário é uma das prioridades de uma empresa. Faria e Costa, 2015, explicam isso ao analisarem os *trade-offs* que esses custos geram. Viagens frequentes entre armazéns e varejistas podem significar menores lotes para embarque, custos de inventários baixos e custos de transportes altos. Por outro lado, se houver menos viagens com embarque grandes, haverá maiores custos de inventário e menores custos transportes.

2.2.4 Custos de Tecnologia da Informação

O constante crescimento da tecnologia da informação vem se espalhando pelas empresas e são uma realidade no cotidiano de cada uma delas. O desenvolvimento de softwares de gerenciamento é fundamental para a permanência da empresa no cenário competitivo.

Os sistemas de informações funcionam como um elo entre as atividades logísticas a um processo integrado, combinando hardware e software para medir, controlar e gerenciar as operações logísticas que ocorrem em uma empresa específica, bem como ao longo da cadeia de suprimentos (FARIA e COSTA, 2015). Ballou (2001), defende o uso de tecnologia da informação quando afirma que o fluxo de informações é um elemento de grande importância nas operações logísticas. Pedidos de clientes e de ressuprimento, necessidade de estoque, movimentações nos armazéns, documentação de transporte e faturas são algumas das formas mais comuns de informações logísticas.

A tecnologia de informação, portanto, apesar de possuir um alto investimento, auxilia as empresas no processo de gestão logística. Faria e Costa (2015) listam algumas ferramentas que a TI traz para auxiliar as empresas: sistema de gerenciamento de cadeia de suprimentos, sistemas voltados à gestão da armazenagem, sistemas para transporte, software de rastreamento e localização, sistema de controle de inventários, simuladores de estoque, sistemas para processamento de pedidos, sistemas integrados, leitores óticos, intercâmbio eletrônico de dados e sistemas para geração de relatórios.

Apesar de várias vantagens, é necessário um alto investimento para operar os sistemas de informações. De acordo com Faria e Costa (2015) os custos que incidem

sobre os custos de tecnologia da informação incluem mão de obra de quem opera os sistemas, aluguel dos equipamentos de TI, instalação dos equipamentos, serviço de operação e manutenção dos equipamentos, treinamentos, seguros etc.

A apuração dos custos de TI é feita a fim de se obter uma análise mais real sobre todos os custos de que existem dentro de uma organização.

3. ESTUDO DE CASO

A Associação Nacional de Indústrias de Pneumáticos (ANIP) divulgou a comercialização de pneus, em 2016, com uma queda de 1,1% na produção em relação ao ano de 2015. Já no mercado de reposição, foi apresentada uma queda de 1,8% em relação ao ano de 2015. Essa queda pode ser explicada pela relação do mercado de pneus com o mercado automobilístico. Quando este está superaquecido, existe uma corrida das montadoras e usuários finais para a aquisição de pneus. Quando desaquecido, a indústria conta com elevados estoques e quedas na produção de pneus.

Por outro lado, a empresa Continental Pneus do Brasil, que é fornecedora da empresa objeto desse trabalho, apresentou crescimento do ano de 2015 para o ano de 2016. Esse crescimento foi visto tanto na parte de produção quanto na comercialização, evitando, assim, os estoques excessivos sem previsão de venda. No total, foi divulgado um crescimento de 1,1%. Com o fechamento do ano de 2017 em vista, a empresa projeta um crescimento final de 2016 para 2017 de 2,7%. Além disso, o mercado de pneus de passeio, mercado em que a empresa estudada está inserida, representa, em 2017, aproximadamente, 52% dos produtos comercializados pela fábrica. Para 2018, a projeção é de que este mercado represente 55% dos pneus comercializados. Assim, juntamente com o crescimento da empresa Continental, é possível observar um crescimento da empresa estudada.

Considerando esse crescimento, o presente trabalho tem por objetivo estudar uma cadeia logística de distribuição e estocagem de pneus.

3.1 SITUAÇÃO ESTUDADA

A empresa estudada atua como revendedora autorizada da Continental Pneus. No ano de 2015, a empresa comercializou 4008 pneus em um único centro automotivo, localizado em Anápolis – GO. No ano de 2016, o mesmo centro comercializou 5009 pneus, o que representa 20% a mais que o ano anterior. Além disso, a empresa inaugurou mais dois centros automotivos: um em Catalão – GO, e outro em Rio Verde – GO. Até o dado momento, o centro de Catalão já comercializou mais de 4000 pneus, e o centro de Rio Verde foi inaugurado recentemente. Assim, para o centro de Rio Verde,

foram utilizados dados fornecidos pela fábrica para calcular as demandas analisadas no estudo.

Tendo em vista os três diferentes centros da empresa, vale a criação de uma cadeia logística que analise os custos de armazenagem, transporte, estoque e tecnologia de informação, para que seja possível decidir entre a centralização ou descentralização dos estoques. A Figura 10 representa os custos que serão apurados, dentre os tipos de custos analisados:



Figura 10: Representação dos custos logísticos estudados (AUTOR, 2017)

Todos os custos analisados foram computados com os custos tributários contidos em cada um deles, fazendo-se desnecessária uma análise separada deste.

Para tomar a decisão, devem ser analisados quatro diferentes cenários:

1. Centralização em Anápolis, com distribuição para Catalão e Rio Verde;
2. Centralização em Catalão, com distribuição para Rio Verde e Anápolis;
3. Centralização em Rio Verde, com distribuição para Anápolis e Catalão;
4. Descentralização dos três centros.

Depois de analisar as quatro situações, a decisão deverá ser tomada com base na opção de menor custo logístico total, considerando as características da empresa e do produto comercializado (MAGEE, 1977).

3.2 A CADEIA LOGÍSTICA

A cadeia logística da rede de varejo de pneus estudada é composta por dois pontos de suprimento e três pontos de varejo, onde estão localizadas cada loja, cada uma contendo um estoque independente.

Os pontos de suprimento são a fábrica da empresa fornecedora e um ponto de centro de distribuição, onde ficam localizados os pneus importados. A fábrica fica localizada em Camaçari, Bahia; enquanto o centro de distribuição, por sua vez, está localizado em Paulínia, no estado de São Paulo. A tabela apresentada no Apêndice 1 mostra os pneus que são provenientes da fábrica, em Camaçari e os pneus que são adquiridos de Paulínia.

Nota-se que Paulínia possui o estoque da maior parte dos pneus de aro 17 ou maiores, visto que a maior parte deles são importados e desembarcam no porto de Santos. Em Camaçari, está localizado o estoque dos pneus que possuem de aro 13, 14, 15 e 16, salvo algumas exceções. Todavia, para atender melhor aos seus clientes, a fábrica possui também um estoque desses tipos de pneu em Paulínia. Dessa forma, quando o pneu está em falta em Camaçari, o cliente tem a opção de adicioná-lo à carga proveniente de Paulínia.

Vale ressaltar que ambos os pontos de suprimento da empresa podem suprir qualquer um dos pontos de varejo, alterando apenas o tempo em que os pneus serão entregues. Para decidir a melhor opção logística, deve-se levar em consideração que os pedidos provenientes de Paulínia costumam demorar cinco dias para chegar até o seu destino, uma vez que a carga costuma ser fracionada. Pedidos de Camaçari levam três dias até o destino final, uma vez que costumam ser cargas fechadas.

Cargas fechadas são aquelas que completam uma carreta de compras de uma mesma empresa, com capacidade de transportar entre 500 e 1000 pneus. Se a empresa fizer uma aquisição de menos de 500 pneus de qualquer um dos pontos de suprimento, a carga é considerada fracionada, fazendo com que a empresa tenha que arcar com os custos do transporte estabelecidos para aquela carga. Caso a empresa feche uma carga em Camaçari, os custos do transporte dos pneus que ela solicitar de Paulínia serão arcados pela fábrica.

Os tempos de entrega são os mesmos para os três pontos de varejo, haja vista que todos estão localizados no estado de Goiás, sendo um em Anápolis, um em Catalão

e um em Rio Verde. Quando necessário, a empresa realiza o transporte interno de suas mercadorias a fim de atender a todos os clientes, mas essa é uma prática não tão comum.

A cadeia logística descrita acima pode ser vista na Figura 11:

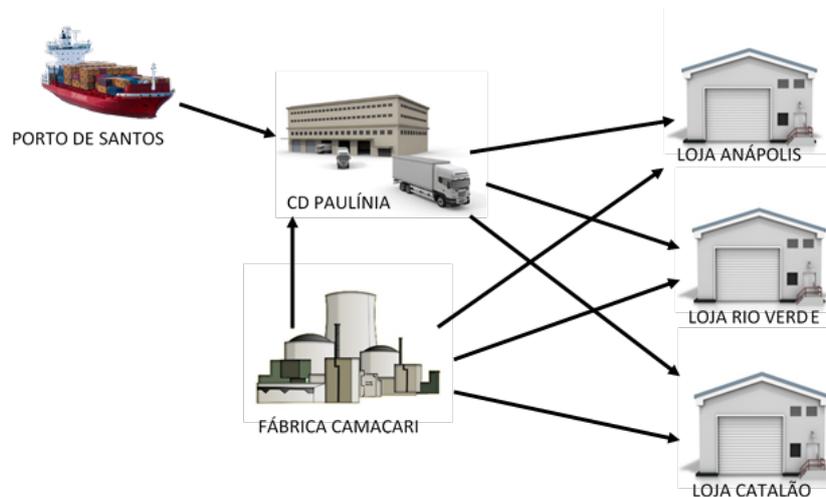


Figura 11: Cadeia logística atual da empresa estudada (AUTOR, 2017)

A empresa leva em consideração, principalmente, o atendimento ao cliente a pronta entrega para tomar a decisão de descentralizar os estoques. Além disso, considera os custos de transporte para tomar a decisão do que pedir e quando pedir. Isso acontece porque, sempre que possível, ela solicita uma carga fechada, principalmente em Anápolis, visando não pagar fretes que transportam os pneus da fábrica até as lojas. Além disso, ela procura não transportar pneus entre as lojas, visando economizar nos custos de transporte entre os pontos de varejo. Essa estratégia é sustentada por Ballou (2011), quando afirma que os custos de transporte, juntamente com os custos de manutenção de estoque, representam os principais custos logísticos, compondo de 80 a 90% das despesas logísticas.

Finalmente, os serviços de transportes realizados na cadeia logística da empresa são feitos de forma rodoviária, sendo que a empresa não conta com transporte próprio. Por isso, os custos relacionados a este serão analisados com o transporte de terceiros, ou seja, os fretes que a empresa tem que arcar, sejam eles da fábrica aos pontos ou entre os pontos.

Para uma melhor visualização do caminho percorrido nos transportes, o mapa com a rota contendo os cinco pontos da cadeia logística está presente no apêndice 2.

3.3 TRATAMENTO DE DADOS

A empresa estudada procura atender a maioria dos clientes possíveis. Dessa forma, ela comercializa mais de 130 tipos de pneus, incluindo diferentes modelos, marcas e medidas.

Para simplificar a análise, foi feita uma coleta de dados das demandas de cada loja no último ano. Foi analisada, portanto, a quantidade vendida de cada pneu, bem como seu preço de custo e preço de venda. Assim, foi possível estabelecer uma curva ABC de cada loja da empresa (representadas nos apêndices 3, 4 e 5), considerando o lucro de cada uma. Os lucros e custos unitários dos produtos não foram inseridos nas tabelas para manter o sigilo das empresas envolvidas neste estudo. Para estabelecer essa curva, foi utilizada a seguinte equação:

$$LUCRO = (PVu - PCu) * D$$

(6)

onde:

PVu = Preço de Venda Unitário;

PCu = Preço de Custo Unitário;

D = Demanda anual de cada pneu.

Com a determinação dos maiores lucros em relação à demanda, foram selecionados os produtos de classificação A e B. A classe A representa até 85% dos lucros dos pneus e a B até 95% dos lucros. Os pneus da classificação C, que representa os outros 5% do lucro não foram considerados. É importante ressaltar que foi considerada a mesma demanda para analisar todos os casos, sejam eles centralizados ou descentralizados.

Para determinar a cadeia logística com o menor custo logístico total, foi feita uma análise deles anual, mês a mês, dentro da empresa. Isso acontece porque a demanda de cada loja da empresa muda, dependendo do período analisado. Para simplificar esta análise, foi determinada uma porcentagem da demanda total anual da empresa para cada mês. Assim, as demandas das lojas foram definidas conforme mostra o Quadro 1:

DEMANDAS - VAREJO DE PNEUS	
JAN	9,8% do total da demanda anual
FEV	8,2% do total da demanda anual
MAR	9,1% do total da demanda anual
ABR	9,1% do total da demanda anual
MAI	7,9% do total da demanda anual
JUN	6,9% do total da demanda anual
JUL	9,1% do total da demanda anual
AGO	6,9% do total da demanda anual
SET	7,8% do total da demanda anual
OUT	8,2% do total da demanda anual
NOV	8,5% do total da demanda anual
DEZ	8,5% do total da demanda anual

Quadro 1: Porcentagem mensal da demanda anual da empresa estudada (AUTOR, 2017)

Os percentuais das demandas são válidos para as três lojas, já que este é o cenário que geralmente ocorre no mercado de reposição de pneus.

Utilizando os produtos definidos pela classificação ABC e o percentual da demanda de cada mês, foi possível definir os produtos e suas respectivas quantidades que serão analisadas a cada mês, de cada ponto de varejo. O Quadro 2 mostra a quantidade total de pneus que serão analisados em cada mês, juntamente com o valor total do custo daquela demanda.

MÊS	ANÁPOLIS		CATALÃO		RIO VERDE	
	Quantidade Total	Valor Nota Fiscal Total	Quantidade Total	Valor Nota Fiscal Total	Quantidade Total	Valor Nota Fiscal Total
JAN	775	R\$ 210.616,66	412	R\$ 104.189,47	628	R\$ 175.982,31
FEV	652	R\$ 181.440,98	349	R\$ 90.840,81	527	R\$ 151.503,80
MAR	721	R\$ 197.786,01	386	R\$ 98.708,14	586	R\$ 165.620,99
ABR	724	R\$ 198.490,43	386	R\$ 98.708,14	586	R\$ 165.620,99
MAI	624	R\$ 174.516,79	338	R\$ 88.511,42	510	R\$ 147.302,95
JUN	566	R\$ 160.437,60	308	R\$ 82.277,75	464	R\$ 136.328,69
JUL	722	R\$ 160.437,60	386	R\$ 98.708,14	586	R\$ 165.620,99
AGO	565	R\$ 160.206,79	308	R\$ 82.277,75	464	R\$ 136.328,69
SET	633	R\$ 176.824,85	342	R\$ 89.319,31	516	R\$ 148.754,98
OUT	655	R\$ 182.133,40	353	R\$ 91.652,43	533	R\$ 152.961,98
NOV	680	R\$ 187.999,01	364	R\$ 93.941,46	550	R\$ 156.739,87
DEZ	677	R\$ 187.173,94	364	R\$ 93.941,46	550	R\$ 156.739,87

Quadro 2: Demanda mensal dos centros da empresa estudada (AUTOR, 2017)

Esta tabela servirá de base para apurar os custos de oportunidade de estoque e os custos de transporte, que serão mostrados mais adiante.

Para uma simplificação do estudo, foi considerado que todos os pneus estão disponíveis tanto em Camaçari, quanto em Paulínia. Portanto, ao analisar a procedência dos pneus, foi considerado que os pneus de aro 13 a 16 virão de Camaçari, enquanto os pneus de aro 17 ou maiores virão de Paulínia. Além disso, foi considerado que a

estratégia descentralizada possui todas suas atividades logísticas descentralizadas, tornando as três lojas completamente independentes uma da outra. O transporte entre lojas, portanto, na estratégia descentralizada não foi considerado. Além disso, foi considerado que cada loja tem o seu próprio pedido mensal da fábrica, acarretando então, em três serviços de transportes independentes, quando vindos da fábrica ou centro de distribuição.

Para a outra análise, foi considerado uma alternativa totalmente centralizada, onde todos os pneus serão transportados da fábrica ou CD para um único ponto, para então serem transportados, por conta da empresa, para as outras lojas. Nessa estratégia, o transporte entre lojas só acontece do ponto centralizado para os outros pontos, não havendo transporte entre os pontos que possuem apenas o estoque de vitrine.

3.4 ANÁLISE DE ALOCAÇÃO DE ESTOQUES

Por meio da cadeia logística da empresa, é possível perceber que se optou pela alocação de estoques descentralizada. Dessa forma, a empresa opta por deixar os produtos mais perto dos clientes, mas arca com custos de armazenagem maiores. Esta cadeia é representada na Figura 11.

Utilizando a estrutura de custos desenvolvida por Faria e Costa (2015), foram analisados os custos de armazenagem, transporte, estoque e tecnologia da informação dessa estratégia, para assim serem comparados com a estrutura de custos da estratégia de alocação de estoques centralizada.

A estratégia de centralização acarreta em três diferentes opções: centralizar em Anápolis com distribuição para Catalão e Rio Verde, centralizar em Catalão com distribuição para Anápolis e Rio Verde ou centralizar em Rio Verde com distribuição para Anápolis e Catalão. As Figuras **12**, **13** e **14** mostram como seria a cadeia logística de cada uma dessas opções:

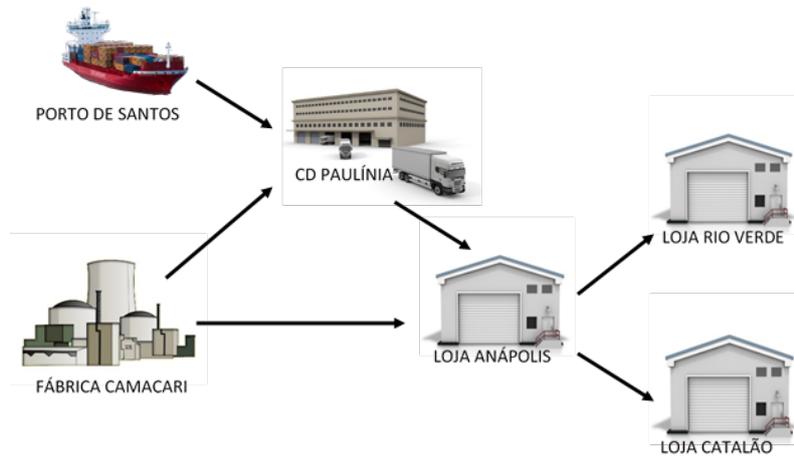


Figura 12: Cadeia logística: centralização em Anápolis

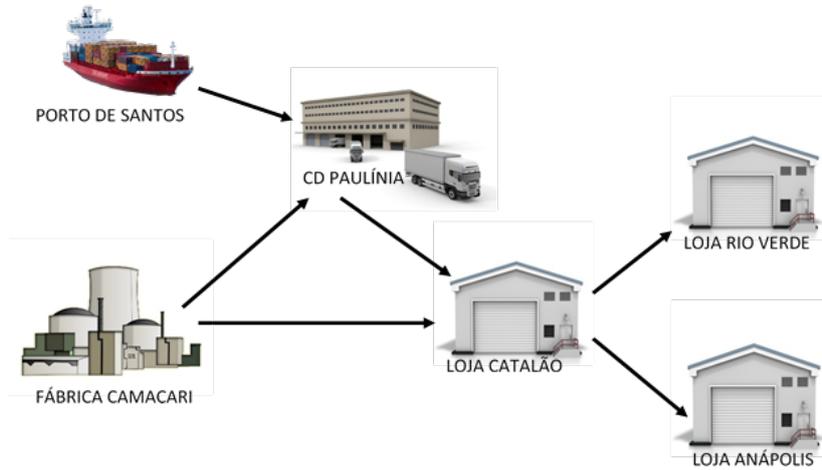


Figura 13: Cadeia logística: centralização em Catalão

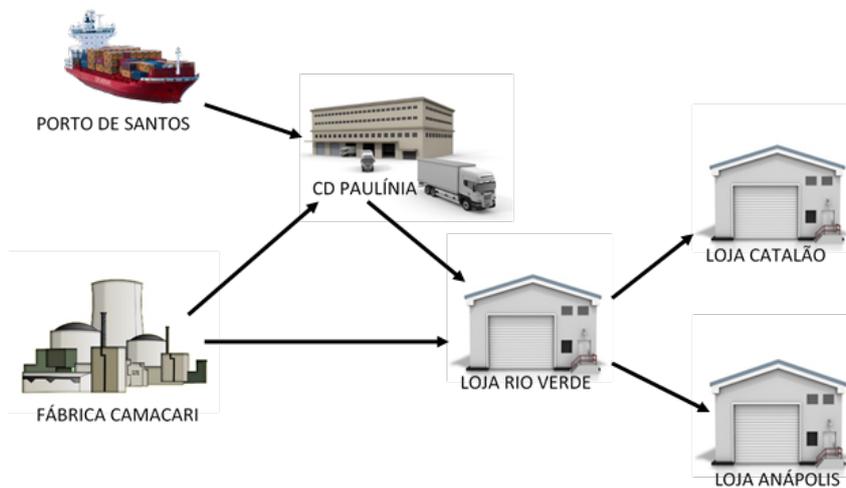


Figura 14: Cadeia logística: centralização em Rio Verde

Para comparar as estratégias, foi utilizada a equação 7, que indica a apuração total dos custos logísticos da situação estudada:

$$\text{Custo Logístico Total} = CA + CT + CT.I. + CE \quad (7)$$

onde:

CA = Custo de Armazenagem;

CT = Custo de Transporte;

CTI = Custo de Tecnologia da Informação;

CE = Custo de Estoque.

Deve ser escolhida a estratégia que tem o menor custo logístico total anual, mas visando manter o nível de qualidade da empresa, ou seja, atendendo a maioria dos clientes possíveis.

3.4.1 Análise da alocação descentralizada de estoques

Primeiramente foram analisados os custos logísticos da estratégia que a empresa optou por ser sua estratégia de alocação de estoques: a descentralizada. Essa estratégia baseia-se em manter estoques independentes em cada um dos três pontos de varejo.

3.4.1.1 Custos de Armazenagem

Na estratégia descentralizada, cada ponto de varejo possui seu próprio estoque de pneus, visando atender ao máximo de clientes possível. Assim, devem ser analisados o custo de armazenagem em cada um dos pontos para se obter a apuração do custo de armazenagem total. A equação 8 retrata o custo de armazenagem total que deve ser apurado.

$$\text{Custo de Armazenagem Total} = CA_{\text{Anápolis}} + CA_{\text{Catalão}} + CA_{\text{RioVerde}} \quad (8)$$

Para a apuração dos custos de armazenagem, portanto, foram analisados os custos definidos pelo *Institute of Management Accountants (IMA)* apud Faria e Costa (2015) de um prédio alugado, haja visto que todos os três pontos de varejo da empresa estão em prédios alugados. Foram apurados os seguintes custos: aluguel, conta de água, conta de energia, IPTU, seguro predial, mão de obra, encargos sociais da mão de obra,

administração e manutenção do armazém. Vale ressaltar que todos os valores foram extraídos da empresa e foi feita uma média desses custos mensalmente, para se chegar ao valor do custo anual.

Para a apuração dos custos de mão de obra, foi considerado um estoquista, um responsável administrativo e um funcionário de serviços gerais para cada ponto. O salário médio de um estoquista é de R\$1512,60 e por isso este valor foi considerado para cada um dos estoquistas da empresa. O salário do responsável administrativo, bem como do funcionário de serviços gerais é um salário mínimo, que representa uma quantia de R\$940,00, gerando um total de R\$2452,60 de mão de obra para cada loja.

Os encargos sociais foram divididos para cada funcionário que foi considerado na cadeia logística. Dessa forma, foram considerados: vale alimentação, vale transporte, décimo terceiro, INSS, FGTS e férias. Chegou-se a um custo total de R\$2009,48 para cada ponto.

Por outro lado, os custos de administração contemplam os custos de Internet, telefone, material de escritório e material de limpeza. Os custos de manutenção contemplam os custos de segurança e de outros serviços terceirizados. Tanto esses custos, como os de aluguel, IPTU, seguro, água e energia variam de acordo com cada um dos três prédios.

O Quadro 3 abaixo sintetiza os custos médios de cada loja apurados para um mês:

CUSTOS MENSAIS - ARMAZENAGEM			
CUSTOS	ANÁPOLIS	CATALÃO	RIO VERDE
Aluguel	R\$ 9.000,00	R\$ 4.000,00	R\$ 6.000,00
Água	R\$ 138,29	R\$ 70,00	R\$ 104,00
Energia	R\$ 1.003,58	R\$ 530,00	R\$ 613,00
IPTU	R\$ 560,87	R\$ 560,87	R\$ 843,67
Seguro	R\$ 417,44	R\$ 327,74	R\$ 360,24
Mão - de -obra	R\$ 2.452,60	R\$ 2.452,60	R\$ 2.452,60
Encargos Sociais	R\$ 2.009,48	R\$ 2.009,48	R\$ 2.009,48
Administração	R\$ 1.107,19	R\$ 537,81	R\$ 664,90
Manutenção	R\$ 392,75	R\$ 248,00	R\$ 346,00
TOTAL	R\$ 17.082,20	R\$ 10.736,49	R\$ 13.393,88

Quadro 3: Custos mensais das atividades de armazenagem (AUTOR, 2017)

Considerando que os custos mantêm a mesma média nos outros meses, foi possível determinar o custo médio anual de armazenagem de cada loja, que é o custo médio mensal multiplicado por 12. Assim, foi possível determinar que o custo médio de armazenagem anual de Anápolis é de R\$204.986,39. Seguindo a mesma lógica, o custo médio total anual de Catalão é de R\$128.837,89 e o de Rio Verde é de R\$160.726,57.

Utilizando a equação 8, foi possível determinar o custo médio de armazenagem total anual da alocação de estoques de maneira descentralizada da empresa, obtendo-se um valor total de R\$ 494.550,84.

3.4.1.2 Custos de Transportes

Os custos de transporte calculados neste estudo foram baseados nos custos que a empresa tem que arcar para transportar seus pneus, sejam eles, transportados da fábrica até uma das lojas, ou, entre elas.

Por não possuir frota própria, a empresa utiliza o transporte terceirizado para realizar essa atividade, arcando com os fretes cobrados para realizar o serviço.

Vale ressaltar que, por se tratar aqui, da estratégia descentralizada, não existe o transporte entre as lojas, não existindo este custo. Assim, para a estratégia de descentralização, foi considerado o valor do frete apenas da fábrica para as lojas. Além disso, é importante afirmar que cada loja possui sua própria política de pedidos e cada loja deve arcar com seu próprio custo de transporte.

O custo total anual de transporte da estratégia descentralizada pode ser calculado a partir da equação 9:

$$\text{Custo Transporte Total} = CT_{\text{Anápolis}} + CT_{\text{Catalão}} + CT_{\text{RioVerde}} \quad (9)$$

Assim, foi possível cotar com a fábrica, qual custo de transporte ela cobra, dependendo da quantidade de pneus. Os fretes são cobrados da seguinte maneira:

- É cobrado 1,8% do valor da nota fiscal da mercadoria transportada, quando se carrega até 299 pneus;
- É cobrado 1,5% do valor da nota fiscal da mercadoria transportada, quando se carrega entre 300 e 399 pneus;

- É cobrado 1,0% do valor da nota fiscal da mercadoria transportada, quando se carrega entre 400 e 499 pneus;

- A fábrica arca com todos os custos de transporte caso o pedido contenha 500 ou mais pneus transportados.

Apesar da fábrica só considerar a quantidade de pneus provenientes de Camaçari, o valor da nota é cobrado em conjunto com pneus que provém de Paulínia. Por exemplo, se uma loja fizer um pedido de 250 pneus que provém de Camaçari e 60 pneus que provém de Paulínia, ela terá que pagar 1,8% do total da nota fiscal (Camaçari + Paulínia), uma vez que os pneus que provém de Camaçari são transportados, neste exemplo, em uma quantidade menor do que 300. Assim, quando se pede 500 ou mais pneus que provém de Camaçari, a fábrica também arca com o custo total que dos pneus que vêm do centro de distribuição de Paulínia.

A quantidade de pneus transportados para cada loja, mensalmente, bem como o valor da nota fiscal, pode ser apurada de forma a usar as demandas AB da curva ABC calculada, utilizando, também o percentual mensal das demandas anuais de cada loja. Com a lista de pneus provenientes de cada localização, foi possível saber também, quantos e quais pneus são provenientes da fábrica de Camaçari e quantos e quais pneus são transportados do centro de distribuição de Paulínia.

O Quadro 4 mostra os valores que têm que ser arcados pela empresa, mês a mês da loja de Anápolis:

CUSTOS DE TRANSPORTE FÁBRICA - ANÁPOLIS					
MÊS	Camaçari	Paulínia	Total	Valor Total da Nota fiscal	Valor Total Frete
JAN	692	83	775	R\$ 210.616,66	R\$ -
FEV	575	77	652	R\$ 181.440,98	R\$ -
MAR	642	79	721	R\$ 197.786,01	R\$ -
ABR	644	80	724	R\$ 198.490,43	R\$ -
MAI	548	75	624	R\$ 174.516,79	R\$ -
JUN	494	72	566	R\$ 160.437,60	R\$ 1.604,38
JUL	644	79	722	R\$ 196.618,04	R\$ -
AGO	493	72	565	R\$ 160.206,79	R\$ 1.602,07
SET	557	76	633	R\$ 176.824,85	R\$ -
OUT	578	77	655	R\$ 182.133,40	R\$ -
NOV	603	77	680	R\$ 187.999,01	R\$ -
DEZ	600	77	677	R\$ 187.173,94	R\$ -
TOTAL				R\$ 2.214.244,49	R\$ 3.206,44

Quadro 4: Custos de transporte da fábrica para a cidade de Anápolis (AUTOR, 2017)

Infere-se do quadro que, pela loja pedir em quase todos os meses, mais de 500 pneus provenientes de Camaçari, o custo é muito baixo, uma vez que a fábrica arca com eles. Além disso, nos meses de junho e agosto, o valor do frete é o mínimo cobrado, 1,0% do valor total da nota fiscal.

O Quadro 5 apresenta os custos de transporte de cada mês para o estabelecimento de Catalão.

CUSTOS DE TRANSPORTE FÁBRICA - CATALÃO					
MÊS	Camaçari	Paulínia	Total	Valor Total da Nota fiscal	Valor Total Frete
JAN	375	38	412	R\$ 104.189,47	R\$ 1.562,84
FEV	314	35	349	R\$ 90.840,81	R\$ 1.362,61
MAR	350	37	386	R\$ 98.708,14	R\$ 1.480,62
ABR	350	37	386	R\$ 98.708,14	R\$ 1.480,62
MAI	304	35	338	R\$ 88.511,42	R\$ 1.327,67
JUN	275	33	308	R\$ 82.277,75	R\$ 1.481,00
JUL	350	37	386	R\$ 98.708,14	R\$ 1.480,62
AGO	275	33	308	R\$ 82.277,75	R\$ 1.481,00
SET	307	35	342	R\$ 89.319,31	R\$ 1.339,79
OUT	318	35	353	R\$ 91.652,43	R\$ 1.374,79
NOV	328	36	364	R\$ 93.941,46	R\$ 1.409,12
DEZ	328	36	364	R\$ 93.941,46	R\$ 1.409,12
TOTAL				R\$ 1.113.076,30	R\$ 17.189,81

Quadro 5: Custos de transporte da fábrica para a cidade de Catalão (AUTOR, 2017)

Haja vista que em nenhum mês há uma demanda de pelo menos 500 pneus vindo de Camaçari, a fábrica não arca com qualquer custo de transporte. Assim, com exceção dos meses de junho e agosto, é necessário desembolsar um valor de frete de 1,5% do valor total da nota fiscal. Nos meses de junho e agosto, esse valor é ainda maior, sendo 1,8% do valor total da nota fiscal.

Finalmente, os custos de transporte de cada mês da loja de Rio Verde estão apresentados no Quadro 6.

CUSTOS DE TRANSPORTE FÁBRICA - RIO VERDE					
MÊS	Camaçari	Paulínia	Total	Valor Total da Nota fiscal	Valor Total Frete
JAN	546	82	628	R\$ 175.982,31	
FEV	452	75	527	R\$ 151.503,80	1.515
MAR	507	79	586	R\$ 165.620,99	
ABR	507	79	586	R\$ 165.620,99	
MAI	436	74	510	R\$ 147.302,95	1.473
JUN	392	71	464	R\$ 136.328,69	2.045
JUL	507	79	586	R\$ 165.620,99	
AGO	392	71	464	R\$ 136.328,69	2.045
SET	441	74	516	R\$ 148.754,98	1.488
OUT	457	76	533	R\$ 152.961,98	1.530
NOV	473	77	550	R\$ 156.739,87	1.567
DEZ	473	77	550	R\$ 156.739,87	1.567
TOTAL				R\$ 1.859.506,12	R\$ 13.229,90

Quadro 6: Custos de transporte da fábrica para a cidade de Rio Verde (AUTOR, 2017)

Observa-se que, nos meses em que houve mais de 500 pneus transportados de Camaçari, o valor do custo de transporte não foi cobrado. Nos meses de junho e agosto, tem-se um transporte de uma carga menor do que 400 pneus, portanto, foi utilizada a taxa de 1,5% do valor da nota fiscal. Nos outros meses em que houve custos de transporte, foi utilizada a taxa de 1,0% do valor total da nota, uma vez que foram transportados, de Camaçari, pelo menos 400 pneus.

Assim, obtém-se o custo total de transporte anual da estratégia descentralizada, utilizando a equação 9. Logo, pode-se observar que o custo de transporte para esta estratégia é de R\$33.626,15, por ano.

3.4.1.3 Custos de Tecnologia da Informação

Os custos de tecnologia da informação são os custos que incidem sobre as despesas que existem com tecnologias que auxiliem o controle de estoque e as operações logísticas.

A empresa estudada conta com um sistema que auxilia tanto no controle de estoques quanto na gestão de vendas. Como no presente estudo, estão sendo apurados apenas os custos logísticos, serão apurados apenas os custos de tecnologia da

informação que auxiliem no estoque, uma vez que a gestão de vendas não está relacionada diretamente com a logística da empresa, apesar de ela ser dependente.

Seguindo o mesmo raciocínio da seção de Custos de Armazenagem, a equação 10 apura o custo de Tecnologia da Informação (TI), que foi analisado na alocação de estoques descentralizada da empresa:

$$\text{Custo de T.I. Total} = \text{Custo de T.I. Anápolis} + \text{Custo de T.I. Catalão} + \text{Custo de T.I. Rio Verde} \quad (10)$$

Para apurar os custos de TI foi considerada a mensalidade paga pelo uso do sistema de informação, bem como o treinamento do sistema. A mensalidade do sistema varia de acordo com a quantidade de unidades de computadores que a empresa utiliza. Seu custo mensal é de R\$488,00 por unidade de computador. O treinamento é de R\$900,00 para cada funcionário.

Além disso, foram considerados os equipamentos necessários para a utilização desse sistema: um computador para cada funcionário que irá utilizar o sistema, uma impressora, um roteador e um aparelho “No-Break”.

É importante ressaltar que o estoquista e o auxiliar administrativo devem trabalhar com o sistema, enquanto não existe a mesma necessidade para o funcionário de serviços gerais. Portanto, foram considerados dois computadores para cada uma das lojas e, conseqüentemente, dois aluguéis de sistema e dois treinamentos.

O Quadro 7 abaixo mostra os custos de TI de cada loja para um mês.

CUSTOS MENSAIS - TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO			
CUSTOS	ANÁPOLIS	CATALÃO	RIO VERDE
Computador	R\$ 266,67	R\$ 266,67	R\$ 266,67
Impressora	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00
Roteador	R\$ 33,33	R\$ 33,33	R\$ 33,33
No Break	R\$ 58,33	R\$ 58,33	R\$ 58,33
Sistema	R\$ 976,00	R\$ 976,00	R\$ 976,00
Treinamento Sistema	R\$ 150,00	R\$ 150,00	R\$ 150,00
TOTAL	R\$ 1.584,33	R\$ 1.584,33	R\$ 1.584,33

Quadro 7: Custos mensais com tecnologias de informação (AUTOR, 2017)

Nota-se que os custos são os mesmos para todos os itens, uma vez que foi considerada a mesma quantidade de itens em todas as lojas e a mesma quantidade de funcionários utilizando o sistema em cada loja.

Com a utilização da equação 10, foi possível obter o Custo de Tecnologia da Informação total. O custo anual de cada loja é de R\$19.012,00. Somando-se os três custos anuais, portanto, obtém-se um valor de custo total de tecnologia da informação de R\$57.036,00.

3.4.1.4 Custos de Estoques

Os custos de estoques ou os custos de manter inventário são aqueles que incorrem sobre a quantidade de pneus estocados, sendo custos de capital e por isso, não computados contabilmente.

Para definir o custo de estoque na estratégia de descentralização, foi feita uma análise do custo de oportunidade de estoque por meio do Custo Médio Ponderado Capital (CMPC), conforme indicado na seção 2.2.3. Para calcular o custo de oportunidade anual total, deve-se somar o custo de oportunidade de cada uma das lojas a partir da equação 11.

$$\text{Custo de Oportunidade Total} = CO_{\text{Anápolis}} + CO_{\text{Catalão}} + CO_{\text{RioVerde}}$$

(11)

Para realizar o cálculo do CMPC, foi analisado o balanço patrimonial da empresa, a fim de coletar dados a respeito de seus passivos, ativos, e, conseqüentemente, de seu capital total. O balanço mostrava que, como capital de terceiros, a empresa possuía um empréstimo de R\$220.000,00, a uma taxa de juros de 9,5% ao ano ou, aproximadamente, 0,76% ao mês, número baseado no cálculo composto de juros.. Essa taxa é justificada pelo fato de ser maior que a taxa básica de juros do Banco Central, mas, por não se tratar de uma instituição financeira, é menor do que taxas de juros de empréstimos bancários. Vale ressaltar que, apesar do balanço conter o capital de terceiros referente a fornecedores, ele não foi apurado, uma vez que a empresa não arca com juros nas parcelas que paga para eles. Como capital próprio, o balanço apresentava um valor total de R\$689.500,00. A taxa de juros desse capital é de 7,4% ao ano ou aproximadamente, 0,6% ao mês, valor referente à taxa Selic. Somando-se o capital de próprio e o capital de terceiros, obtém-se um valor de R\$909.500,00. Assim, é possível afirmar que o capital próprio da empresa representa 75,8% do patrimônio líquido da empresa, enquanto o capital de terceiros representa 24,2%. Fazendo a multiplicação da taxa de juros de cada passivo pelo valor relativo que cada

passivo tem sobre o patrimônio líquido, obtém-se uma taxa de oportunidade de 7,9% ao ano, sendo, portanto, uma taxa de oportunidade de 0,63% ao mês.

Finalmente, a taxa de oportunidade deve ser multiplicada pelo ativo da empresa, que nessa situação, é representada pelo estoque. Para saber a quantidade de pneus estocados, foi utilizada a demanda AB extraída da curva ABC anteriormente mencionada e multiplicada pelo percentual relativo que cada mês representa na demanda anual. Finalmente, para saber o valor estocado de cada mês, multiplicou-se o valor do custo do pneu pela sua quantidade em estoque naquele mês.

Por se tratar de uma estratégia de descentralização, se tornou necessária a análise do estoque de segurança mensal. Para calcular este estoque, foi usada a equação 12.

$$\textit{Estoque de Segurança} = \textit{Demanda média diária} * \textit{Tempo de Entrega}$$

(12)

Para pneus que saem de Camaçari, foi considerado um lead time, ou tempo de entrega, de três dias. Para pneus que provém de Paulínia, foi considerado um lead time de cinco dias. Assim, foi estabelecido que Anápolis deve possuir um estoque mensal de segurança de 71 pneus, totalizando um valor médio de R\$23.052,42, Catalão, um estoque mensal de 36 pneus num valor médio de R\$9.845,02 e Rio Verde, um estoque mensal de 56 pneus num valor médio de R\$18.112,00. As tabelas que contém a quantidade de cada estoque de segurança de cada pneu em cada loja estão apresentados nos apêndices 6, 7 e 8.

Para apurar o custo mês a mês de cada estoque de cada loja, foi utilizado o valor do estoque da demanda AB mais o valor do estoque de segurança mensal. Depois disso, foi multiplicado o valor do estoque total pela taxa de oportunidade, anteriormente definida. Com isso, foi possível determinar o custo de oportunidade de cada mês em cada uma das três lojas. Esses custos estão presentes no Quadro 8.

MÊS	Custo de Oportunidade -Estratégia Descentralizada					
	Anápolis		Catalão		Rio Verde	
	Demanda + ES (R\$)	Custo de Oportunidade	Demanda + ES (R\$)	Custo de Oportunidade	Demanda + ES (R\$)	Custo de Oportunidade
Jan	R\$ 233.768,31	R\$ 1.472,74	R\$ 114.034,49	R\$ 718,42	R\$ 176.367,29	R\$ 1.111,11
Fev	R\$ 203.754,82	R\$ 1.283,66	R\$ 100.685,84	R\$ 634,32	R\$ 150.222,91	R\$ 946,40
Mar	R\$ 221.167,16	R\$ 1.393,35	R\$ 108.553,17	R\$ 683,88	R\$ 165.225,92	R\$ 1.040,92
Abr	R\$ 221.167,16	R\$ 1.393,35	R\$ 108.553,17	R\$ 683,88	R\$ 165.225,92	R\$ 1.040,92
Mai	R\$ 198.312,41	R\$ 1.249,37	R\$ 98.356,45	R\$ 619,65	R\$ 145.695,64	R\$ 917,88
Jun	R\$ 183.490,02	R\$ 1.155,99	R\$ 92.122,78	R\$ 580,37	R\$ 134.311,59	R\$ 846,16
Jul	R\$ 219.670,46	R\$ 1.383,92	R\$ 108.553,17	R\$ 683,88	R\$ 165.225,92	R\$ 1.040,92
Ago	R\$ 183.259,21	R\$ 1.154,53	R\$ 92.122,78	R\$ 580,37	R\$ 134.311,59	R\$ 846,16
Set	R\$ 199.877,28	R\$ 1.259,23	R\$ 99.164,33	R\$ 624,74	R\$ 147.274,09	R\$ 927,83
Out	R\$ 205.568,96	R\$ 1.295,08	R\$ 101.497,45	R\$ 639,43	R\$ 152.096,38	R\$ 958,21
Nov	R\$ 210.177,33	R\$ 1.324,12	R\$ 103.786,49	R\$ 653,85	R\$ 155.676,18	R\$ 980,76
Dez	R\$ 210.723,20	R\$ 1.327,56	R\$ 103.786,49	R\$ 653,85	R\$ 155.676,18	R\$ 980,76
Total	R\$ 2.490.936,33	R\$ 15.692,90	R\$ 1.231.216,59	R\$ 7.756,66	R\$ 1.847.309,62	R\$ 11.638,05

Quadro 8: Custo de oportunidade na estratégia de descentralização (AUTOR, 2017)

Como foi calculado o custo de oportunidade mês a mês, foi utilizada a taxa de oportunidade mensal, que equivale a 0,63%. Fazendo a soma dos custos totais de cada uma das lojas, conforme a equação 12, obtém-se um valor total anual de custo de oportunidade de R\$35.087,61.

3.4.2 Análise da alocação centralizada de estoques

A opção por centralizar os estoques é interessante por diminuir os custos de armazenagem e estoques, e visa maior economia para a empresa. Todavia, uma vez que os pneus têm que sair de um estoque específico, os custos de transporte irão aumentar, haja vista que a empresa tem que manter o atendimento ao máximo de clientes possíveis em suas lojas de varejo.

Esse *trade-off* comprova a visão de Wanke (2000), quando afirma que as empresas optam por diminuir os custos de armazenagem, por utilizarem o uso intensivo de transportes rápidos, gerando, portanto, elevados custos de transporte.

Como mostrados nas figuras 12, 13 e 14 na seção 3.4, existem três tipos de cadeia logística que podem ser analisadas. A partir da equação 7 também presente na seção 3.4, serão apurados os custos logísticos de cada uma das opções. A opção que

tiver o menor custo logístico total será selecionada para ser comparada com a estratégia de descentralização, adotada pela empresa.

3.4.2.1 Análise da alocação centralizada de estoques em Anápolis

A primeira opção analisada foi de centralizar os estoques em Anápolis. Nesta opção, todo o estoque será adquirido pela loja de Anápolis e então, transportado para as outras duas lojas.

3.4.2.1.1 Custos de Armazenagem

Os custos de armazenagem com a centralização em Anápolis mostraram alguns fatores diferentes do que foi analisado na estratégia de descentralização.

Apesar de serem apurados os mesmos tipos de custos, algumas mudanças foram realizadas, de forma a se assemelhar de maneira mais adequada com a situação da empresa.

Como o ponto de varejo de Anápolis é localizado em um prédio com muito espaço, não houve a necessidade de analisar os custos em um outro prédio. Isso acontece porque o prédio atual possui espaço suficiente para estocar as demandas de todas as três lojas, simultaneamente. Apesar disto, foi considerado um funcionário a mais de funções de estocagem, ou seja, foi considerada a necessidade de mais um estoquista no local, dada a grande quantidade de pneus que irão estar estocados no mesmo local. Assim, as despesas de salários de mão de obra e encargos sociais irão aumentar, sendo eles R\$4.905,20 e R\$2798,06 mensais, respectivamente.

Além dos custos de mão de obra e encargos sociais, é plausível considerar que os custos de manutenção e administração também sofrem algumas alterações, sendo eles de R\$465,75 e R\$1.244,41 mensais, respectivamente.

Os custos de armazenagem em Catalão também sofrem algumas alterações. Não há necessidade de uma mudança de prédio, visto que o estoque estará concentrado em Anápolis. Além disso, a empresa realiza suas atividades e serviços de varejo neste ponto, utilizando todo o espaço que o local dispõe. Apesar disto, é possível afirmar que não há mais a necessidade de um estoquista e de um funcionário de serviços gerais no local, uma vez que a quantidade de pneus alocados no prédio será mínima. Os custos de mão de obra e encargos sociais, portanto, são reduzidos para R\$940,00 e R\$610,44 mensais, respectivamente.

Os custos de administração também sofrem redução, uma vez que existem menos pessoas utilizando o espaço e, conseqüentemente, utilizando menos matérias de escritório e limpeza, por exemplo. Mensalmente, os custos médios de administração são de R\$403,00.

A mesma ideia foi seguida para apurar os custos de armazenagem em Rio Verde. Não há uma mudança de prédio e por isso os custos de aluguel, IPTU, energia, água e seguro mantém-se os mesmos que na estratégia descentralizada.

Os custos de mão de obra e encargos sócias são os mesmos que os custos para Catalão, uma vez que não há a necessidade de um estoquista e um funcionário de serviços gerais. Os custos de administração sofrem um aumento, sendo eles de R\$485,00 mensais.

Abaixo, o Quadro 9 mostra os custos mensais de armazenagem em cada um dos pontos de varejo para a estratégia de centralização em Anápolis:

CUSTOS ARMAZENAGEM - CENTRALIZAÇÃO ANÁPOLIS			
CUSTOS	ANÁPOLIS	CATALÃO	RIO VERDE
Aluguel	R\$ 9.000,00	R\$ 4.000,00	R\$ 6.000,00
Água	R\$ 138,29	R\$ 70,00	R\$ 104,00
Energia	R\$ 1.003,58	R\$ 530,00	R\$ 613,00
IPTU	R\$ 560,87	R\$ 560,87	R\$ 843,67
Seguro	R\$ 417,44	R\$ 327,74	R\$ 360,24
Mão - de -obra	R\$ 4.905,20	R\$ 940,00	R\$ 940,00
Encargos Sociais	R\$ 2.798,06	R\$ 610,44	R\$ 610,44
Administração	R\$ 1.244,41	R\$ 403,00	R\$ 485,00
Manutenção	R\$ 465,75	R\$ 248,00	R\$ 346,00
TOTAL	R\$ 20.533,60	R\$ 7.690,05	R\$ 10.302,35

Quadro 9: Custos mensais de atividades de armazenagem com a centralização em Anápolis
(AUTOR, 2017)

Com a utilização da equação 8, foi possível apurar o custo logístico total de armazenagem para a estratégia de centralização de estoques em Anápolis, obtendo-se um valor médio mensal de R\$38.526,00. Fazendo a mesma conta para todos os meses obteve-se um custo total anual de R\$462.312,03.

3.4.2.1.2 Custos de Transportes

Diferentemente da estratégia de descentralização, os fretes calculados na estratégia centralizada, foram os fretes relacionados à movimentação das mercadorias

entre as lojas. Isso acontece porque o custo do transporte realizado da fábrica para a loja é arcado pela fábrica, devido à grande aquisição de pneus feita pela empresa de uma vez só. Assim, os custos apurados na estratégia de centralização em Anápolis foram apurados, calculando os fretes da loja de Anápolis para Catalão e de Anápolis para Rio Verde.

Para apurar os custos, foram contados com uma transportadora os valores cobrados pelo frete. De forma semelhante à estratégia descentralizada, os valores dos fretes dos pneus dentro do estado do Goiás são cobrados da seguinte maneira:

- É cobrado 2,5% do valor da nota fiscal da mercadoria transportada, quando se carrega até 299 pneus;

- É cobrado 2,0% do valor da nota fiscal da mercadoria transportada, quando se carrega entre 300 e 399 pneus;

- É cobrado 1,5% do valor da nota fiscal da mercadoria transportada, quando se carrega entre 400 e 499 pneus;

- É cobrado 1,0% do valor da nota fiscal da mercadoria transportada, quando se carrega entre 500 e 700 pneus.

Utilizando as demandas A e B da curva ABC de lucro calculada, juntamente com o percentual mensal das demandas anuais das lojas, é possível saber quantos pneus serão transportados ao mês para cada loja, bem como o valor da nota fiscal de cada carga transportada.

Com a centralização em Anápolis, são considerados que os espaços de Catalão e Rio Verde não têm condições de armazenar uma grande quantidade de pneus, uma vez que não terão a mão de obra e a tecnologia suficiente para isso. Assim, pode-se afirmar que os pneus são transportados mais de uma vez no mês, para que assim, o estoque nas outras lojas não fique sobrecarregado.

Visando facilitar o controle do estoque, foi considerado que a quantia de 260 pneus é razoável para ser controlado por apenas uma pessoa, já que uma média de 780 pneus é controlado com segurança por três funcionários. Usando este raciocínio, é possível afirmar que o transporte para a loja de Rio Verde será transportado três vezes no mês, já que no mês de janeiro, mês de maior demanda, são necessários 628 pneus, totalizando as compras de Camaçari e Paulínia. Quanto a Catalão, a maior demanda,

também em janeiro, é de 412 pneus. Portanto, é necessário realizar o transporte apenas duas vezes.

Os valores dos fretes apurados, mês a mês, para um ano completo estão contidos no Quadro 10.

Mês	Anápolis - Catalão				Anápolis - Rio Verde			
	Quantidade Total	Valor Nota Fiscal Total	Valor Frete Fracionado (2 viagens)	Valor Total Frete	Quantidade Total	Valor Nota Fiscal Total	Valor Frete Fracionado (3 viagens)	Valor Total Frete
JAN	412	R\$ 104.189,47	R\$ 1.302,37	R\$ 2.604,74	628	R\$ 175.982,31	R\$ 1.466,52	R\$ 4.399,56
FEV	349	R\$ 90.840,81	R\$ 1.135,51	R\$ 2.271,02	527	R\$ 151.503,80	R\$ 1.262,53	R\$ 3.787,60
MAR	386	R\$ 98.708,14	R\$ 1.233,85	R\$ 2.467,70	586	R\$ 165.620,99	R\$ 1.380,17	R\$ 4.140,52
ABR	386	R\$ 98.708,14	R\$ 1.233,85	R\$ 2.467,70	586	R\$ 165.620,99	R\$ 1.380,17	R\$ 4.140,52
MAI	338	R\$ 88.511,42	R\$ 1.106,39	R\$ 2.212,79	510	R\$ 147.302,95	R\$ 1.227,52	R\$ 3.682,57
JUN	308	R\$ 82.277,75	R\$ 1.028,47	R\$ 2.056,94	464	R\$ 136.328,69	R\$ 1.136,07	R\$ 3.408,22
JUL	386	R\$ 98.708,14	R\$ 1.233,85	R\$ 2.467,70	586	R\$ 165.620,99	R\$ 1.380,17	R\$ 4.140,52
AGO	308	R\$ 82.277,75	R\$ 1.028,47	R\$ 2.056,94	464	R\$ 136.328,69	R\$ 1.136,07	R\$ 3.408,22
SET	342	R\$ 89.319,31	R\$ 1.116,49	R\$ 2.232,98	516	R\$ 148.754,98	R\$ 1.239,62	R\$ 3.718,87
OUT	353	R\$ 91.652,43	R\$ 1.145,66	R\$ 2.291,31	533	R\$ 152.961,98	R\$ 1.274,68	R\$ 3.824,05
NOV	364	R\$ 93.941,46	R\$ 1.174,27	R\$ 2.348,54	550	R\$ 156.739,87	R\$ 1.306,17	R\$ 3.918,50
DEZ	364	R\$ 93.941,46	R\$ 1.174,27	R\$ 2.348,54	550	R\$ 156.739,87	R\$ 1.306,17	R\$ 3.918,50
TOTAL	R\$			27.826,91	R\$			46.487,65

Quadro 10: Custos de transporte com centralização em Anápolis (AUTOR, 2017)

Inferre-se do Quadro 10 que em todas as viagens, tanto para Catalão, quanto para Rio Verde, foram transportados menos de 300 pneus de uma vez. Dessa forma, para calcular todos os fretes, foi considerada uma tarifa de 2,5% do valor da nota fiscal total.

O valor total anual pode ser calculado com a soma dos valores de transporte para Rio Verde e Catalão. Com isso, obteve-se o valor total anual de custos de transporte, para a estratégia de centralização em Anápolis, de R\$74.314,56.

3.4.2.1.3 Custos de Tecnologia da Informação

Os custos de tecnologia da informação foram apurados da mesma maneira que foram apurados na análise da estratégia descentralizada. O valor do aluguel do sistema por pessoa é o mesmo, bem como dos treinamentos.

Em Anápolis foi adicionado um funcionário. Assim, foi considerado mais um aluguel do sistema, mais um computador e mais um treinamento. Em contrapartida, foi desconsiderado um funcionário que utiliza o sistema em Catalão e um funcionário em Rio Verde, gerando assim custos menores de investimento em computadores, aluguel e instalação do sistema e treinamentos do sistema.

O Quadro 11 traz a apuração dos custos logísticos mensais de tecnologia e informação nas três lojas.

CUSTOS TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO - CENTRALIZAÇÃO ANÁPOLIS			
CUSTOS	ANÁPOLIS	CATALÃO	RIO VERDE
Computador	R\$ 400,00	R\$ 133,33	R\$ 133,33
Impressora	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00
Roteador	R\$ 33,33	R\$ 33,33	R\$ 33,33
No Break	R\$ 58,33	R\$ 58,33	R\$ 58,33
Sistema	R\$ 1.464,00	R\$ 488,00	R\$ 488,00
Treinamento Sistema	R\$ 225,00	R\$ 75,00	R\$ 75,00
TOTAL	R\$ 2.280,67	R\$ 888,00	R\$ 888,00

Quadro 11: Custos de tecnologia da informação com centralização em Anápolis (AUTOR, 2017)

Utilizando a mesma equação da seção 3.4.1.3, foi possível calcular o custo de tecnologia da informação total. Mensalmente, esses custos são de R\$4.056,67. Anualmente, observou-se um custo total R\$48.680,00.

3.4.2.1.4 Custos de Estoque

Os custos de oportunidade de estoque foram analisados da mesma forma na estratégia de centralização que na estratégia de descentralização. Assim, os estoques foram calculados utilizando a demanda AB da curva ABC, multiplicado pelo percentual relativo que cada mês têm sobre a demanda anual. O método do CMPC também foi utilizado nesta estratégia, sendo considerados os mesmos valores de passivos, já citados anteriormente.

A diferença está no estoque de segurança. Já que todos os pneus estarão alocados em um único local, não é necessário calcular um estoque de segurança que lide com incertezas de demanda, uma vez que este centro pode abastecer as lojas, caso tenha alguma falta pontual, devido à grande quantidade de pneus das mesmas medidas e modelos alocados em um único local. Assim, o custo de oportunidade foi calculado a partir dos estoques das demandas, apenas. Vale ressaltar que, como o estoque é todo centralizado em Anápolis, neste caso, as lojas de Catalão e Rio Verde não possuem custo de oportunidade de estoque, uma vez que seus estoques serão compostos apenas por estoques de vitrine.

O Quadro 12, mostra o custo de oportunidade de estoque mês a mês para a estratégia de centralização em Anápolis.

Custo de Oportunidade -Estratégia Centralizada		
MÊS	Estoque da Demanda(R\$)	Custo de Oportunidade
JAN	R\$ 473.161,03	R\$ 2.980,91
FEV	R\$ 403.654,51	R\$ 2.543,02
MAR	R\$ 443.937,19	R\$ 2.796,80
ABR	R\$ 443.937,19	R\$ 2.796,80
MAI	R\$ 391.355,43	R\$ 2.465,54
JUN	R\$ 358.915,33	R\$ 2.261,17
JUL	R\$ 442.440,49	R\$ 2.787,38
AGO	R\$ 358.684,52	R\$ 2.259,71
SET	R\$ 395.306,63	R\$ 2.490,43
OUT	R\$ 408.153,74	R\$ 2.571,37
NOV	R\$ 418.630,93	R\$ 2.637,37
DEZ	R\$ 419.176,81	R\$ 2.640,81
Total	R\$ 4.957.353,80	R\$ 31.231,33

Quadro 12: Custos de oportunidade com centralização em Anápolis (AUTOR, 2017)

Mais uma vez, foi utilizada a taxa de oportunidade de 0,63% ao mês, uma vez que os custos foram apurados mensalmente. O valor do estoque da demanda contabiliza os estoques das três lojas juntas. Por não haver o estoque de segurança determinado na estratégia descentralizada, o valor total anual do custo de estoque foi mais baixo, sendo de R\$31.231,33.

3.4.2.2 Análise da alocação centralizada de estoques em Catalão

Após analisar a estratégia de centralização em Anápolis, foi analisada a mesma forma de estratégia, mas dessa vez com o estoque centralizado em Catalão. A estratégia segue a mesma ideia, onde todo o estoque é adquirido pela loja de Catalão e então transportado para os outros dois pontos.

3.4.2.2.1 Custos de Armazenagem

Os custos de armazenagem com a centralização em Catalão apresentaram algumas diferenças dos custos de armazenagem anteriormente estudados.

Quanto ao prédio, o galpão atual em que a loja está localizada não tem espaço suficiente para alocar todos os pneus das três lojas. Dessa forma, considerou-se o aluguel de um galpão idêntico que se encontra ao lado do ponto em que a loja está localizada. Com isso, foi considerado um valor de aluguel dobrado do que era na

estratégia descentralizada. A mesma ideia foi seguida para o valor do IPTU, da conta de água da conta de energia, administração, manutenção e seguro predial.

O Quadro 13 mostra os custos médios mensais de armazenagem com estratégia de centralização em Catalão.

CUSTOS ARMAZENAGEM - CENTRALIZAÇÃO CATALÃO			
CUSTOS	ANÁPOLIS	CATALÃO	RIO VERDE
Aluguel	R\$ 9.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 6.000,00
Água	R\$ 138,29	R\$ 140,00	R\$ 104,00
Energia	R\$ 1.003,58	R\$ 1.060,00	R\$ 613,00
IPTU	R\$ 560,87	R\$ 1.121,74	R\$ 843,67
Seguro	R\$ 417,44	R\$ 655,48	R\$ 360,24
Mão - de -obra	R\$ 940,00	R\$ 4.905,20	R\$ 940,00
Encargos Sociais	R\$ 610,44	R\$ 2.798,06	R\$ 610,44
Administração	R\$ 798,44	R\$ 1.107,19	R\$ 485,00
Manutenção	R\$ 392,75	R\$ 496,00	R\$ 346,00
TOTAL	R\$ 13.861,82	R\$ 20.283,67	R\$ 10.302,35

Quadro 13: Custos mensais das atividades de armazenagem com centralização em Catalão
(AUTOR, 2017)

Ao utilizar a equação da seção 3.4.1.1, foram determinados os custos médios mensais das três lojas simultaneamente, onde encontra-se um valor de R\$44.447,84. Ao multiplicar o valor por 12, encontrou-se o custo médio de armazenagem anual total, chegando-se a um valor de R\$533.374,04.

3.4.2.2.2 Custos de Transportes

Os custos de transporte da estratégia de centralização em Catalão são os custos de transporte da loja da cidade até as lojas e Anápolis e Rio Verde. Da mesma maneira, os custos da fábrica até o estoque da loja onde está centralizado o estoque não existem, uma vez que a fábrica arca com eles.

Devido à alta demanda da loja de Anápolis e à baixa capacidade de manter os estoques na mesma, é necessário que o frete aconteça três vezes. O mesmo acontece em Rio Verde, como já citado anteriormente.

Os custos de transporte anuais, mês a mês, de Catalão, para esta estratégia estão contidos no Quadro 14.

Catalão-Anápolis					Catalão-Rio Verde			
Mês	Quantidade de Total	Valor Nota Fiscal Total	Valor Frete Fracionado (3 viagens)	Valor Total Frete	Quantidade de Total	Valor Nota Fiscal Total	Valor Frete Fracionado (3 viagens)	Valor Total Frete
JAN	775	R\$ 210.616,66	R\$ 1.755,14	R\$ 5.265,42	628	R\$ 175.982,31	R\$ 1.466,52	R\$ 4.399,56
FEV	652	R\$ 181.440,98	R\$ 1.512,01	R\$ 4.536,02	527	R\$ 151.503,80	R\$ 1.262,53	R\$ 3.787,60
MAR	721	R\$ 197.786,01	R\$ 1.648,22	R\$ 4.944,65	586	R\$ 165.620,99	R\$ 1.380,17	R\$ 4.140,52
ABR	724	R\$ 198.490,43	R\$ 1.654,09	R\$ 4.962,26	586	R\$ 165.620,99	R\$ 1.380,17	R\$ 4.140,52
MAI	624	R\$ 174.516,79	R\$ 1.454,31	R\$ 4.362,92	510	R\$ 147.302,95	R\$ 1.227,52	R\$ 3.682,57
JUN	566	R\$ 160.437,60	R\$ 1.336,98	R\$ 4.010,94	464	R\$ 136.328,69	R\$ 1.136,07	R\$ 3.408,22
JUL	722	R\$ 196.618,04	R\$ 1.638,48	R\$ 4.915,44	586	R\$ 165.620,99	R\$ 1.380,17	R\$ 4.140,52
AGO	565	R\$ 160.206,79	R\$ 1.335,06	R\$ 4.005,17	464	R\$ 136.328,69	R\$ 1.136,07	R\$ 3.408,22
SET	633	R\$ 176.824,85	R\$ 1.473,54	R\$ 4.420,62	516	R\$ 148.754,98	R\$ 1.239,62	R\$ 3.718,87
OUT	655	R\$ 182.133,40	R\$ 1.517,78	R\$ 4.553,34	533	R\$ 152.961,98	R\$ 1.274,68	R\$ 3.824,05
NOV	680	R\$ 187.999,01	R\$ 1.566,66	R\$ 4.699,98	550	R\$ 156.739,87	R\$ 1.306,17	R\$ 3.918,50
DEZ	677	R\$ 187.173,94	R\$ 1.559,78	R\$ 4.679,35	550	R\$ 156.739,87	R\$ 1.306,17	R\$ 3.918,50
TOTAL		R\$		55.356,10	R\$			46.487,65

Quadro 14: Custos mensais de transporte com centralização em Catalão (AUTOR, 2017)

Mais uma vez, foram transportados menos de 300 pneus em todos os casos. Por isso, foi considerada tarifa de 2,5% do valor total da nota fiscal da carga transportada.

Somando-se os valores totais anuais do transporte para cada cidade, observou-se um elevado valor de R\$101.843,75. Como as demandas de Anápolis e Rio Verde são as demandas mais altas dentre as três lojas, o custo de transporte também foi elevado, uma vez que a tarifa é cobrada de acordo com o valor da carga transportada.

3.4.2.2.3 Custos de Tecnologia da Informação

Os custos de tecnologia da informação foram apurados da mesma forma que foram apurados na estratégia de centralização em Anápolis.

Assim, os custos mensais de tecnologia da informação em Anápolis e Rio Verde são ambos de R\$880,00. Em Catalão, esses custos são de R\$2.280,67. Anualmente, portanto, analisou-se um custo total de tecnologia da informação de R\$ 48.680,00.

3.4.2.2.4 Custos de Estoque

Os custos de estoque nessa estratégia são os mesmos do que na estratégia de centralização em Anápolis, uma vez que as demandas são as mesmas que na estratégia anterior, a taxa de oportunidade é a mesma e não existe o estoque de segurança. Assim, o valor deste custo de oportunidade foi de R\$31.231,33.

3.4.2.3 Análise da alocação centralizada de estoques em Rio Verde

A última análise do estudo se baseia em analisar os custos logísticos da estratégia de estocar todos os pneus em Rio Verde para assim distribuir para os outros pontos.

3.4.2.3.1 Custos de Armazenagem

O prédio de Rio Verde também não possui espaço suficiente para estocar as demandas de pneus das três lojas, simultaneamente. Por isso, foi necessário pesquisar um outro prédio que satisfizesse essa condição, além de satisfazer a condição de ser apropriada para realizar as atividades de varejo da empresa. O aluguel, portanto, subiu para R\$10.000,00 mensais e o IPTU para R\$1260,00 mensais. O seguro também aumentou para R\$480,24. As contas de água e energia foram estimadas para R\$124,00 e R\$980,00 mensais, respectivamente.

O Quadro 15 apresenta a apuração dos custos médios mensais de cada ponto, sendo considerada a estratégia de centralização de estoques em Rio Verde:

CUSTOS ARMAZENAGEM - CENTRALIZAÇÃO RIO VERDE			
CUSTOS	ANÁPOLIS	CATALÃO	RIO VERDE
Aluguel	R\$ 9.000,00	R\$ 4.000,00	R\$ 10.000,00
Água	R\$ 138,29	R\$ 70,00	R\$ 124,00
Energia	R\$ 1.003,58	R\$ 530,00	R\$ 980,00
IPTU	R\$ 560,87	R\$ 560,87	R\$ 1.260,00
Seguro	R\$ 417,44	R\$ 327,74	R\$ 480,24
Mão - de -obra	R\$ 940,00	R\$ 940,00	R\$ 4.905,20
Encargos Sociais	R\$ 610,44	R\$ 610,44	R\$ 2.798,06
Administração	R\$ 798,44	R\$ 403,00	R\$ 1.161,66
Manutenção	R\$ 392,75	R\$ 248,00	R\$ 497,00
TOTAL	R\$ 13.861,82	R\$ 7.690,05	R\$ 22.206,16

Quadro15: Custos mensais das atividades de armazenagem com centralização em Rio Verde

(AUTOR, 2017)

Os custos de armazenagem mensais totais foram, então, de R\$43.758,02. Anualmente, esses custos representariam R\$525.096,30, caso essa estratégia fosse adotada pela empresa.

3.4.2.3.2 Custos de Transporte

Como a estratégia de centralização em Rio Verde consiste em alocar todo o estoque no armazém da loja desta cidade, os custos de transporte são aqueles inerentes ao transporte de pneus para Anápolis e Catalão.

O Quadro 16 mostra os custos de transporte anuais, mês a mês, da estratégia de centralização de estoques em Rio Verde.

Mês	Rio Verde-Anápolis				Rio Verde-Catalão			
	Quantidade de Total	Valor Nota Fiscal Total	Valor Frete Fracionado (3 viagens)	Valor Total Frete	Quantidade de Total	Valor Nota Fiscal Total	Valor Frete Fracionado (2 viagens)	Valor Total Frete
JAN	775	R\$ 210.616,66	R\$ 1.755,14	R\$ 5.265,42	412	R\$ 104.189,47	R\$ 1.302,37	R\$ 2.604,74
FEV	652	R\$ 181.440,98	R\$ 1.512,01	R\$ 4.536,02	349	R\$ 90.840,81	R\$ 1.135,51	R\$ 2.271,02
MAR	721	R\$ 197.786,01	R\$ 1.648,22	R\$ 4.944,65	386	R\$ 98.708,14	R\$ 1.233,85	R\$ 2.467,70
ABR	724	R\$ 198.490,43	R\$ 1.654,09	R\$ 4.962,26	386	R\$ 98.708,14	R\$ 1.233,85	R\$ 2.467,70
MAI	624	R\$ 174.516,79	R\$ 1.454,31	R\$ 4.362,92	338	R\$ 88.511,42	R\$ 1.106,39	R\$ 2.212,79
JUN	566	R\$ 160.437,60	R\$ 1.336,98	R\$ 4.010,94	308	R\$ 82.277,75	R\$ 1.028,47	R\$ 2.056,94
JUL	722	R\$ 196.618,04	R\$ 1.638,48	R\$ 4.915,45	386	R\$ 98.708,14	R\$ 1.233,85	R\$ 2.467,70
AGO	565	R\$ 160.206,79	R\$ 1.335,06	R\$ 4.005,17	308	R\$ 82.277,75	R\$ 1.028,47	R\$ 2.056,94
SET	633	R\$ 176.824,85	R\$ 1.473,54	R\$ 4.420,62	342	R\$ 89.319,31	R\$ 1.116,49	R\$ 2.232,98
OUT	655	R\$ 182.133,40	R\$ 1.517,78	R\$ 4.553,34	353	R\$ 91.652,43	R\$ 1.145,66	R\$ 2.291,31
NOV	680	R\$ 187.999,01	R\$ 1.566,66	R\$ 4.699,98	364	R\$ 93.941,46	R\$ 1.174,27	R\$ 2.348,54
DEZ	677	R\$ 187.173,94	R\$ 1.559,78	R\$ 4.679,35	364	R\$ 93.941,46	R\$ 1.174,27	R\$ 2.348,54
TOTAL	R\$			55.356,11	R\$			27.826,91

Quadro 16: Custos mensais de transporte com centralização em Rio Verde (AUTOR, 2017)

Os custos totais anuais puderam ser obtidos a partir da soma dos fretes de Rio Verde para cada uma das lojas, onde obteve-se um valor de R\$83.183,02.

3.4.2.3.3 Custos de Tecnologia da Informação

Para esta estratégia, os custos de tecnologia da informação foram maiores em Rio Verde do que em Anápolis e Catalão, visto que ela conta com mais funcionários, acarretando em maiores custos de equipamentos, utilização do sistema e treinamentos.

Os custos em Rio Verde, foram de R\$2.280,67 e em Anápolis e Catalão de R\$880,00 cada. Anualmente, o custo total calculado foi o mesmo que nas estratégias de centralização em Anápolis ou Catalão, sendo, então, de R\$48.680,00.

3.4.2.3.4 Custos de Estoque

Mais uma vez, os custos de estoque, apurados com o custo de oportunidade, foram os mesmos que na estratégia passada. Isso acontece porque são estocados a mesma quantidade de pneus, de mesmo valor, que nas estratégias anteriores. Assim, o custo de oportunidade se manteve em R\$31.231,33.

3.4.3 Comparação das estratégias de estoque analisadas

Apesar de semelhantes, as estratégias de centralização de estoques apresentaram diferentes aspectos, quando analisadas separadamente em cada uma das cidades onde estão presentes os pontos de varejo.

Quando analisados os custos de armazenagem conjuntamente, em cada um dos pontos de varejo da empresa, observa-se que a cidade de Anápolis possui o menor custo entre elas.

Quanto a tecnologia da informação, o custo total na estratégia de centralização, para qualquer uma das cidades é o mesmo.

Os custos de transporte mudam consideravelmente, dependendo da localização onde o estoque está centralizado. Caso o estoque esteja centralizado em Catalão, o transporte terá que ser realizado três vezes por mês para cada uma das cidades. Além disso, Anápolis e Rio Verde possuem demandas com mais valor do que Catalão, tornando o custo do frete mais elevado e, conseqüentemente, o custo de transporte com estratégia de centralização em Catalão, o mais elevado. Caso estocado em Rio Verde, o transporte terá que ser feito 3 vezes para Anápolis e 2 vezes para Catalão. Como o valor da demanda do estoque de Catalão é o menor, o custo total de transporte é menor em relação à estratégia de centralização em Catalão. Finalmente, quando estocados em Anápolis, o transporte também tem que ser feito duas vezes para Catalão e três vezes para Rio Verde. Todavia, como os valores dos estoques em Catalão e Rio Verde são menores do que em Anápolis, o custo de transporte total é o mais viável, uma vez que é o frete é cobrado a partir da nota fiscal de produtos transportados.

Os custos de estoque na estratégia de centralização são os mesmos para qualquer uma das lojas, uma vez que o mesmo estoque estará armazenado em um único local, independentemente de onde ele esteja.

Feitas as comparações de estratégias de centralização, é importante selecionar a que apresente o menor custo logístico, já que todas foram projetadas para atender às lojas, e, conseqüentemente, seus clientes, da mesma maneira. A centralização na cidade de Anápolis, então, é mais viável do que a centralização em Catalão ou Rio Verde. Esse fato é justificado utilizando a equação 7 apresentada na seção 3.4, onde o somatório de custos logísticos na estratégia de centralização de Anápolis apresenta um valor anual de

R\$616.537,94. As lojas de Catalão e Rio Verde apresentaram valores anuais de, respectivamente, R\$715.129,14 e R\$688.190,67. É possível afirmar, então, que a única estratégia de centralização a ser comparada com a estratégia de descentralização, será a de Anápolis.

Comparando-se a estratégia de centralização em Anápolis com a estratégia da descentralização, observam-se os *trade-offs* citados na literatura. Quando centralizados os estoques, diminui-se o valor do custo de armazenagem, estoque e tecnologia da informação. Todavia, obtém-se maiores custos de transporte, uma vez que terão que ser transportados pneus frequentemente, para que o nível de serviço da empresa não seja afetado. Assim, quando analisados conjuntamente, apesar da redução de custos na maioria das atividades, ela não é suficiente para ser mais viável que a estratégia de descentralização, onde os custos de transporte são consideravelmente menores

Analisando os custos de cada estratégia, anualmente, e usando a equação 7, chega-se a um custo de R\$612.103,71, contra os R\$616.537,94 da estratégia de centralização em Anápolis, já calculados.

O Quadro 17 resume os custos anuais de cada uma das duas estratégias, mostrando os *trade-offs* de custos logísticos.

COMPARAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE ALOCAÇÃO DE ESTOQUE					
CUSTOS LOGÍSTICOS	DESCENTRALIZADO		CENTRALIZADO ANÁPOLIS		VARIAÇÃO
Custo de Armazenagem	R\$	494.550,84	R\$	462.312,05	-6,52%
Custo de Transporte	R\$	25.429,25	R\$	74.314,56	192,24%
Custo de T.I.	R\$	57.036,00	R\$	48.680,00	-14,65%
Custo de Estoque	R\$	35.087,61	R\$	31.231,33	-10,99%
TOTAL	R\$	612.103,71	R\$	616.537,94	0,72%

Quadro 17: Comparação das estratégias de alocação de estoques (AUTOR, 2017)

É possível perceber os *trade-offs* de outra maneira. Apesar de uma redução na variação de custos considerável nos custos de armazenagem, TI e estoque, nota-se um aumento na variação de custos de transporte muito alta, tornando a estratégia de centralização 0,72% mais cara que a estratégia de descentralização.

4. CONCLUSÃO

Os objetivos deste estudo foram alcançados com êxito. Com base na metodologia de custos logísticos desenvolvidos por Costa e Faria (2015) e com a sustentação de Magee (1977), foi possível apurar todos os custos logísticos que estão envolvidos na cadeia da empresa e analisar qual tipo de alocação de estoques é mais interessante neste caso.

Com os dados coletados da empresa e algumas pesquisas realizadas, foi possível chegar à conclusão de que o cenário estudado é mais propício para possuir uma estratégia de alocação de estoques descentralizada. Após comparadas as três opções de estratégia de centralização, observou-se que Anápolis teria o menor custo logístico total, devido ao transporte e à armazenagem mais baratos. Todavia, quando comparada com a estratégia de descentralização, observa-se que a mesma possui um custo logístico total anual menor, de R\$4.434,24, onde os custos de transporte são consideravelmente mais em conta. Esse fator pode ser explicado devido ao relacionamento que a empresa tem com a fábrica fornecedora, uma vez que ela cria políticas para arcar com os custos de transporte, dependendo da quantidade de pneus adquiridos.

O estudo também mostra que as quatro dimensões de Wanke (2000) aplicam-se no cenário analisado. Apesar de não serem feitos cálculos, é possível observar que grande parte dos pneus comercializados possuem um elevado giro de estoque, e, por isso, devem ser alocados de maneira descentralizada. A empresa visa atender a maioria de clientes possíveis, com produtos a pronta entrega, acarretando, então, em um elevado nível de serviço. Assim, o estoque descentralizado também é justificado. Quanto ao valor agregado, a empresa possui pneus de diferentes tipos de valor. Como a maioria dos pneus comercializados não possui um valor tão elevado, o estoque descentralizado também é a melhor opção. Finalmente, o lead-time de entrega dos pneus, da fábrica para qualquer um dos pontos no estado de Goiás, é o mesmo, três dias ou cinco dias, tornando a descentralização mais viável, mesmo que necessário um estoque de segurança para a prevenção contra incertezas da demanda.

Foi possível, também, perceber a formação dos *trade-offs* citados na literatura. Quando analisadas as estratégias de centralização, observou-se custos de armazenagem e estoque menores do que na alocação de estoques descentralizada. Entretanto, essa estratégia também acarretou em custos de transporte muito mais elevados. Isto mostrou

que, conforme Ballou (2006), quanto menor a quantidade de armazéns, menor o custo de armazenagem e maior o custo de transporte, e, quanto maior a quantidade de armazéns, menor o custo de armazenagem e maior o custo de transporte.

Finalmente, foi possível perceber o argumento de Ballou (2011), quando afirma que os custos de transporte e manutenção de estoques representam de 80 a 90% dos custos logísticos totais. Feitos os cálculos, notou-se que, na estratégia de descentralização, essas atividades representam quase 85% dos custos logísticos totais. Para a centralização em Anápolis, essas atividades representam aproximadamente 87% dos custos logísticos totais.

4.1 RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Concluiu-se do estudo que a empresa estudada escolhe a estratégia de alocação de estoques correta. Porém, existem melhorias que podem ser feitas e cenários a serem estudados que podem mudar a forma dela alocar seus estoques. Assim, para pesquisas futuras, recomenda-se a análise pelo modelo de Wanke (2000), a fim de estudar quais tipos e modelos de pneu podem ser centralizados, e onde devem ser centralizados. Além disso, recomenda-se a comparação das estratégias de alocação de estoque em um cenário que a empresa possua frota própria, podendo assim, realizar os transportes entre as lojas de forma simultânea e buscar pneus diretamente na fábrica ou no centro de distribuição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, H. C. A. G. **Análise dos custos de transporte da soja brasileira**. 2006. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transporte)-Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2006.

ALVES, K. R. C. P., **Gestão dos Custos Logísticos de Distribuição para Obtenção de Vantagem Competitiva: um estudo de caso em uma indústria têxtil S/A**. XXX Enegep, 10/2010, São Carlos/ SP.

ÂNGELO, L. B. **Custos Logísticos de Transferência de Produtos**. GELOG; UFSC, 2005.

ASTEGGIANO, M. E. L. **Proposta de uma sistemática de custeio para as atividades de distribuição física de alimentos em uma distribuidora do segmento de food service**. 2003. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo, Editora Atlas, 1993.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo, Editora Atlas, 1996.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D. **Logística empresarial – o processo de integração da cadeia de suprimento**. Editora Atlas: São Paulo, 2001.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos - estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços**. 1 ed. São Paulo: Editora Pioneira, 1997.

COMETTI, J. L. S. **Logística reversa das embalagens de agrotóxico no Brasil: um caminho sustentável?** 12/2009. 152f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

DAS, C.; TYAGI, R. **Role of inventory and transportation costs in determining the optimal degree of centralization**. *Transportation Research Part E*, 33:171–179, 1997.

DOS SANTOS, R, V.; ZANIRATO, G. **Mensuração dos custos logísticos de acordo com o método de custeio ABC**. XXVI Egenep, 10/2006, Fortaleza/ CE.

EPPEN, G. D. **Note-effects of centralization on expected costs in a multi-location newsboy problem**. *Management Science*, n.5, v.25, p. 498-501. 1979.

- EVERS, P. T. **Expanding the square root law: na analysis ou of both safety and cicle stocks.** *Logistics and transportation review*, v.3, n.1, p.1-20. 1995
- EVERS, P. T.; BEIER, F. J. **The portfolio effect and multiple consolidation points: A critical assessment of the square root law.** *Journal of Business Logistics*, v.14, p. 109–125. 1993.
- FARIA, A. C. D; COSTA, M. F. G. **Gestão de custos logísticos.** São Paulo, Editora Atlas, 2015.
- FERNANDES, L. B. *et al.* **Decisões sobre a política de estoque.** Enegep. 10/2016, João Pessoa/ PB.
- FLEURY, P. F. **Gestão estratégica do transporte.** 2002. Disponível em: <www.ilos.com.br/web/gestao-estrategica-do-transporte/> Acesso em 19/10/2017.
- GARCIA, E.; GARCIA, O. P. G.; STRASSBURG, U. **A importância da logística na gestão do estoque.** 2006. Disponível em <<http://www.academia.edu/3854439/A_import%C3%A2ncia_da_log%C3%ADstica_na_gest%C3%A3o_do_estoque>>. Acesso em 20/04/2017
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos e pesquisa.** 3a ed. São Paulo: Atlas; 1995.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- KUSSANO, M. R. **Proposta de modelo de estrutura do custo logístico do escoamento da soja brasileira para o mercado externo: o caso do Mato Grosso.** 2010. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.
- KUSSANO, M. R.; BATALHA, M. O. Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grão do Mato Grosso para o mercado externo. *Gest. Prod.*,v. 19, n. 3, p 619-632, São Carlos, 2012.
- LAMBERT, D. M. *et al.* **Administração estratégica da logística.** Tradução de Maria Cristina Vondrak. São Paulo, Vantine Consultoria, 1998.
- MAGEE, J. F. **Logística industrial: análise e administração dos sistemas de suprimento e distribuição.** São Paulo: Pioneira, 1977.
- MAHMOUD, M. M. **Optimal inventory consolidation schemes: A portfolio effect analysis.** *Journal of Business Logistics*, v.13, p. 193–214. 1992.
- MAISTER, D. H. **Centralization of inventories and the square root law.** *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, n. 3, p. 124-134, 1976.7
- MORENO, F. **A Logística para os pequenos.** 2000. Disponível em: <<http://www.guiadelogistica.com.br>>. Acesso 17/04/2017
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição.** Rio de Janeiro, Editora: Campos, 2001.

- OWEN, H. O.; DASKIN, M. S. **Strategic facility location: A review**. *European Journal of Operational Research*. n. 3, v. 111, p. 423-447. 1998.
- PALOMINO, R. C. *et al.* **Minimização de custos logísticos de transporte através da alocação ótima de clientes a centros de distribuição**. XXXII Enegep, 10/2012, Bento Gonçalves/ RS.
- PIZZOLATO, Nélio D.; PINHO, A. R. **A Regionalização dos centros de distribuição como solução logística**. *Tecnológica*, Ano VIII, n. 87, 2003.
- SILVA, M. V. **Localização de estoques na rede de distribuição de uma empresa do setor siderúrgico**. 03/2006. 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2006.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Operations management**. 3rd ed. Harlow: Prentice-Hall, 2001.
- TALLON, W. **The impact of inventory centralization on aggregate safety stock**. *Journal of Business Logistics*, v. 14, n. 1, pp. 185-196. 1993.
- WANKE, P. **Estratégia de posicionamento logístico: conceitos, implicações e análise da realidade brasileira**. 2001. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/estrategia-de-posicionamento-logistico-conceitos-implicacoes-e-analise-da-realidade-brasileira/>>. Acesso em 14/04/2017
- WANKE, P. **Estratégia para Gerenciamento do Risco de Manter Estoques**. 2001. Disponível em: <www.ilos.com.br>. Acesso em 14/04/2017
- WANKE, P. **Impactos de políticas de antecipação e postergação da manufatura sobre custos totais e a disponibilidade de produto**. Enegep. 20/2002, Curitiba/ PR.
- WANKE, P.; FLEURY, P. F.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial – A perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000
- ZENG, A. Z.; ROSSETTI, C. Developing a framework for evaluating the logistics cost in global sourcing process: an implementation and insights. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 33, n. 9, p. 785-803, 2003.
- ZINN, W.; LEVY, M.; BOWERSOX, D. J. **Measuring the effect of inventory centralization/decentralization on aggregate safety stock: the 'square root law'**. *Journal of Business Logistics*, v. 1, n. 10. 1989.

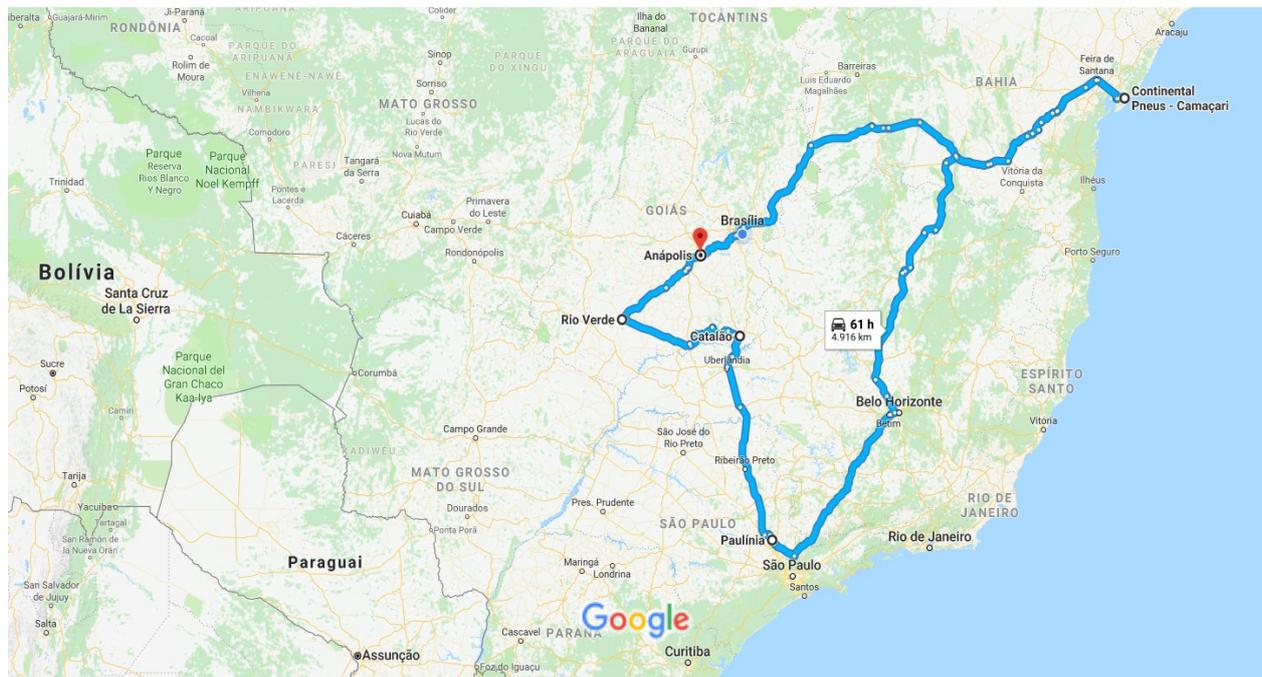
APÊNDICE 1

LOCALIZAÇÃO DOS PNEUS PRESENTES NA CADEIA LOGÍSTICA	
CAMAÇARI	PAULÍNIA
165/70R13 79T BRILLANTIS 2	205/40ZR17 84W XL FR BRAVURIS 2
165/70R13 79T CONTIECOCONTACT 3	205/45R17 84V CONTISPORTCONTACT 3 SSR
175/65R14 82T BRILLANTIS 2	205/45R17 88Y XL FR BRAVURIS 3HM
175/65R14 82T CONTIECOCONTACT 3	205/50R17 89W CONTIPREMIUMCONTACT 2 SSR*
175/65R14 82T CONTIPOWERCONTACT	205/50ZR17 89Y FR CONTISPORTCONTACT 2 N2
175/70R13 82T BRILLANTIS 2	205/55R17 91V FR CONTIPOWERCONTACT
175/70R13 82T CONTIPOWERCONTACT	205/55R17 91V FR CONTIPREMIUMCONTACT 2
175/70R14 84T BRILLANTIS 2	215/45R17 91Y XL FR BRAVURIS 3HM
175/70R14 84T CONTIPOWERCONTACT	215/50ZR17 95W XL FR EXTREMECONTACT DW
175/70R14 88H XL FR CONTICROSSCONTACT AT	215/55R18 94H CONTIPROCONTACT
185/55R15 82H TL CONTIPREMIUMCONTACT 2	215/60R17 96H FR CONTICROSSCONTACT LX 2
185/60R14 82H BRILLANTIS 2	225/40R18 92Y XL FR BRAVURIS 3HM
185/60R14 82H CONTIPOWERCONTACT	225/45R17 91W FR CONTISPORTCONTACT 5 MO
185/60R15 84H CONTIPOWERCONTACT	225/45R17 91W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*
185/60R15 88H DW EXTREMECONTACT	225/45R17 94Y XL FR BRAVURIS 3HM
185/65R14 86T BRILLANTIS 2	225/45R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE
185/65R14 86T CONTIPOWERCONTACT	225/50R17 94V FR CONTISPORTCONTACT 2
185/65R15 88H CONTIPOWERCONTACT	225/50R17 94W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*
185/70R13 86T BRILLANTIS 2	225/50R18 95W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*
185/70R13 86T CONTIPOWERCONTACT	225/50ZR17 94W FR EXTREMECONTACT DW
185/70R14 88H CONTIPOWERCONTACT	225/55R18 98H CROSSCONTACT UHP
185/70R14 88T BRILLANTIS 2	225/65R17 102H FR CONTICROSSCONTACT LX2
185R14C 102/100Q VANCONTACT AP #8PR	235/35ZR19 91Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5P MO
195/50R15 82H CONTIPREMIUMCONTACT 2	235/40R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT5
195/50R15 82V BRAVURIS 3HM	235/45R17 94Y FR

	CONTISPORTCONTACT 5
195/50R16 84H CONTIPOWERCONTACT	235/45R18 98W XL FR CONTISPORTCONTACT 3
195/55R15 85H CONTIPOWERCONTACT	235/50R18 97V FR CONTISPORTCONTACT 5 SUV AO
195/55R15 85V BRAVURIS 3HM	235/55R17 99H FR CROSSCONTACT UHP
195/55R16 87H CONTIPOWERCONTACT	235/55R18 100V FR CONTISPORTCONTACT 5 SUV
195/60R15 88H BRILLANTIS 2	235/55R19 105V XL FR CROSSCONTACT UHP LR
195/60R15 88H CONTIPOWERCONTACT	235/60R17 102V ML 4X4CONTACT MO
195/60R15 88H EXTREMECONTACT DW	235/60R18 107V XL FR CROSSCONTACT UHP LR
195/60R16 89H CONTICROSSCONTACT LX	245/40R17 91W FR CONTISPORTCONTACT 5 MO
195/65R15 91H BRILLANTIS 2	245/40R18 97Y XL CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE
195/65R15 91H CONTIPOWERCONTACT	245/45R17 99Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 MO
195/70R15C 104/102R VANCO-8 8PR	245/45R20 103V XL FR CROSSCONTACT UHP E
195/70R15C 104/102R VANCONTACT AP #8PR	245/60R18 105T FR CONTICROSSCONTACT LX20
195/75R16C 107/105R VANCONTACT AP 8PR	245/65R17 111T XL CONTICROSSCONTACT LX
205/55R16 91V BRAVURIS 3HM	255/45R20 105W XL FR CROSSCONTACT UHP
205/55R16 91V FR CONTIPOWERCONTACT	255/50R19 107V XL CROSSCONTACT UHP SSR*
205/55R16 91W CONTIPREMIUMCONTACT SSR	255/50R19 107W XL CONTISPORTCONTACT 5 SUV SSR
205/60R15 91H FR CONTICROSSCONTACT AT	255/55R19 111H XL CROSSCONTACT UHP
205/60R16 92H CONTIPOWERCONTACT	255/60R18 112H XL CROSSCONTACT UHP
205/60R16 FR 92H CONTICROSSCONTACT AT	255/60R18 112H XL FR GRABBER AT2
205/65R15 94H FR CONTICROSSCONTACT AT	255/60R18 112T XL CONTICROSSCONTACT LX
205/65R15 94T CONTIPOWERCONTACT	265/60R18 110H FR ML 4X4CONTACT MO
205/70R15 96T 4X4CONTACT	265/65R17 112H FR GRABBER AT
205/70R15 96T FR CONTICROSSCONTACT AT	265/70R17 115T FR CONTICROSSCONTACT LX2
205/70R15C 106/104R VANCONTACT AP #8PR	
205/75R16C 110/108R VANCO-8 8PR	
215/55R16 97W XL	

CONTIPREMIUMCONTACT 2	
215/65R16 98H CONTICROSSCONTACT LX	
215/65R16 98T CONTICROSSCONTACT AT	
225/45R17 94W XL FR CONTISPORTCONTACT 3	
225/60R16 98W CONTIPREMIUMCONTACT2	
225/70R15C 112/110R VANCONTACT AP #8PR	
225/75R16C 118/116R VANCO-8 10PR	
235/60R16 100H CROSSCONTACT UHP	
235/60R16 100H GRABBER UHP	
235/70R16 106H FR CONTICROSSCONTACT LX 2	
235/75R15 109T XL FR CONTICROSSCONTACT LX 2	
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX	
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX 2	
265/65R17 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	
265/70R16 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	
265/75R16 123/120Q LRE FR GRABBER AT2 OWL 10PR	
31X10.5R15 LT 109S LRC FR CONTICROSSCONTACT AT OWL	

APÊNDICE 2



APÊNDICE 3

Classificação ABC - ANÁPOLIS			
Descrição	Quant.	% Cum	Classificação
205/55R16 91V FR CONTIPOWERCONTACT	367	5,195%	A
195/60R15 88V CONTIPOWERCONTACT	389	9,952%	A
175/70R14 84T CONTIPOWERCONTACT	394	14,049%	A
195/55R15 85H CONTIPOWERCONTACT	289	17,264%	A
175/65R14 82T CONTIECOCONTACT 3	329	20,168%	A
175/65R14 82T CONTIPOWERCONTACT	259	22,979%	A
185/60R15 84H CONTIPOWERCONTACT	176	25,529%	A
205/60R15 91H FR CONTICROSSCONTACT AT	178	28,051%	A
175/70R14 84T BRILLANTIS 2	234	30,502%	A
175/65R14 82T BRILLANTIS 2	359	32,887%	A
235/70R16 106H FR CONTICROSSCONTACT LX 2	103	35,220%	A
205/60R16 92H FR CONTICROSSCONTACT AT	119	37,541%	A
265/65R17 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	70	39,734%	A
265/70R16 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	72	41,822%	A
185/70R14 88T CONTIPOWERCONTACT	205	43,875%	A
205/70R15 96T FR CONTICROSSCONTACT AT	110	45,893%	A
195/55R15 85V BRAVURIS 3HM	146	47,651%	A
185/65R15 88H CONTIPOWERCONTACT	143	49,365%	A
205/65R15 94H FR CONTICROSSCONTACT AT	105	51,004%	A
205/75R16C 110/108R VANCO-8 8PR	74	52,571%	A
225/50ZR17 94W FR EXTREMECONTACT DW	70	54,108%	A
185/65R14 86T CONTIPOWERCONTACT	146	55,583%	A
225/45R17 94W XL FR CONTISPORTCONTACT 3	107	57,046%	A
195/55R16 87H CONTIPOWERCONTACT	94	58,493%	A
175/70R13 82T CONTIPOWERCONTACT	214	59,908%	A
195/65R15 91H CONTIPOWERCONTACT	106	61,308%	A
175/70R14 88H XL FR CONTICROSSCONTACT AT	94	62,666%	A
225/50R17 94W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	36	63,841%	A
205/55R16 91V BRAVURIS 3HM	105	64,990%	A
185/65R14 86T BRILLANTIS 2	136	66,085%	A
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX 2	69	67,158%	A
205/55ZR16 91W EXTREMECONTACT DW	76	68,217%	A
185/60R14 82H CONTIPOWERCONTACT	107	69,254%	A
225/55R18 98H CROSSCONTACT UHP	42	70,264%	A
175/70R13 82T BRILLANTIS 2	850	71,272%	A
215/50ZR17 95W XL FR EXTREMECONTACT DW	63	72,231%	A
205/65R15 94T CONTIPOWERCONTACT	79	73,174%	A
225/75R16C 118/116R VANCO-8 10PR	40	74,092%	A
225/65R17 102H FR CONTICROSSCONTACT LX2	34	75,004%	A

255/55R19 111H XL CROSSCONTACT UHP	31	75,890%	A
215/65R16 98H CONTICROSSCONTACT LX	52	76,757%	A
195/60R15 88H BRILLANTIS 2	74	77,594%	A
31X10.5R15 LT 109S LRC FR CONTICROSSCONTACT AT OWL	31	78,373%	A
185/70R14 88T BRILLANTIS 2	79	79,121%	A
185/60R14 82H BRILLANTIS 2	88	79,837%	A
195/60R16 89H CONTICROSSCONTACT LX	48	80,535%	A
235/60R18 107W XL FR CROSSCONTACT UHP AO	23	81,199%	A
275/45R21 110Y XL FR CROSSCONTACT LX SPORT	8	81,839%	A
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX	28	82,462%	A
235/40R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT5	12	83,070%	A
255/60R18 112H XL CROSSCONTACT UHP	17	83,656%	A
235/75R15 109T XL FR CONTICROSSCONTACT LX 2	30	84,228%	A
205/70R15C 106/104R VANCONTACT AP #8PR	29	84,763%	A
235/60R16 100H CROSSCONTACT UHP	28	85,291%	A
265/75R16 123/120Q LRE FR GRABBER AT2 OWL 10PR	16	85,789%	A
205/60R16 92H CONTIPOWERCONTACT	31	86,280%	B
225/50R17 94V FR CONTISPORTCONTACT 2	18	86,761%	B
185R14C 102/100Q VANCONTACT AP #8PR	39	87,239%	B
165/70R13 79T CONTIECOCONTACT 3	79	87,710%	B
235/60R17 102V ML 4X4CONTACT MO	18	88,164%	B
255/45R20 105W XL FR CROSSCONTACT UHP	8	88,614%	B
185/60R15 88H DW EXTREMECONTACT	37	89,048%	B
255/50R19 107W XL CONTISPORTCONTACT 5 SUV SSR	4	89,472%	B
245/40R18 97Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE	7	89,894%	B
165/70R13 79T BRILLANTIS 2	82	90,309%	B
195/65R15 91H BRILLANTIS 2	35	90,704%	B
235/55R19 105V XL FR CROSSCONTACT UHP LR	11	91,089%	B
245/45R20 103V XL FR CROSSCONTACT UHP E	7	91,442%	B
235/50R18 97V FR CONTISPORTCONTACT 5 SUV AO	9	91,751%	B
215/55R18 94H CONTIPROCONTACT	10	92,061%	B
195/60R15 88H EXTREMECONTACT DW	27	92,364%	B
235/45R18 98W XL FR CONTISPORTCONTACT 3	7	92,642%	B
195/70R15C 104/102R VANCONTACT AP #8PR	14	92,897%	B
255/55R19 111V XL 4X4CONTACT	6	93,144%	B
205/45R17 84V CONTISPORTCONTACT 3 SSR*	6	93,391%	B
185/70R13 86T CONTIPOWERCONTACT	30	93,637%	B
225/45R17 94Y XL FR BRAVURIS 3HM	18	93,881%	B
225/45R17 91W FR CONTISPORTCONTACT 5 MO	14	94,120%	B

225/45R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE	5	94,341%	B
195/75R16C 107/105R VANCONTACT AP 8PR	8	94,563%	B
215/55R16 97W XL CONTIPREMIUMCONTACT 2	10	94,775%	B
255/60R18 112T XL CONTICROSSCONTACT LX	12	94,986%	B
245/40R17 91W FR CONTISPORTCONTACT 5 MO	6	95,179%	B
225/45R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5	7	95,370%	B
245/65R17 111T XL CONTICROSSCONTACT LX	6	95,556%	C
225/70R15C 112/110R VANCONTACT AP #8PR	10	95,741%	C
205/40ZR17 84W XL FR BRAVURIS 2	15	95,924%	C
265/65R17 112H FR GRABBER AT	4	96,106%	C
205/55R17 91V FR CONTIPOWERCONTACT	6	96,282%	C
265/60R18 110H FR ML 4X4CONTACT MO	4	96,456%	C
255/50R19 107V XL CROSSCONTACT UHP SSR*	2	96,626%	C
265/70R17 115T FR CONTICROSSCONTACT LX2	4	96,789%	C
215/60R17 96H FR CONTICROSSCONTACT LX 2	5	96,949%	C
255/60R18 112H XL FR GRABBER AT2	4	97,092%	C
195/50R15 82V BRAVURIS 3HM	12	97,226%	C
205/50R17 89W CONTIPREMIUMCONTACT 2 SSR*	4	97,358%	C
185/70R13 86T BRILLANTIS 2	19	97,482%	C
215/65R16 98T CONTICROSSCONTACT AT	17	97,605%	C
235/45R17 94Y FR CONTISPORTCONTACT 5	4	97,728%	C
235/60R16 100H GRABBER UHP	8	97,847%	C
205/55R17 91V FR CONTIPREMIUMCONTACT 2	4	97,962%	C
195/50R16 84H CONTIPOWERCONTACT	6	98,076%	C
235/55R18 100V FR CONTISPORTCONTACT 5 SUV	3	98,186%	C
205/55R16 91W CONTIPREMIUMCONTACT SSR	4	98,293%	C
205/60R15 91H BRILLANTIS 2	8	98,396%	C
225/50R18 95W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	2	98,497%	C
205/50ZR17 89Y FR CONTISPORTCONTACT 2 N2	3	98,579%	C
255/35ZR20 97Y TL BRAVURIS 2 XL FR	4	98,661%	C
215/45R17 91Y XL FR BRAVURIS 3HM	5	98,741%	C
245/45R17 99Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 MO	2	98,819%	C
195/50R15 82H CONTIPREMIUMCONTACT 2	4	98,898%	C
265/50R20 111V XL FR CROSSCONTACT UHP	3	98,976%	C
225/50R17 98Y XL FR BRAVURIS 3HM	4	99,054%	C
205/70R16 96H CONTIPROCONTACT	3	99,130%	C
225/40R18 92Y XL FR BRAVURIS 3HM	4	99,204%	C
185/55R15 82H TL CONTIPREMIUMCONTACT 2	3	99,278%	C
225/45R17 91W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	2	99,350%	C
235/55R17 99H FR CROSSCONTACT UHP	2	99,421%	C

225/60R16 98W CONTIPREMIUMCONTACT2	2	99,488%	C
235/35ZR19 91Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5P MO	2	99,556%	C
205/70R15 96T 4X4CONTACT	5	99,620%	C
225/65R16C 112/110R CONTIVANCONTACT 100 8PR	2	99,683%	C
215/45ZR17 91W XL FR BRAVURIS 2	4	99,743%	C
245/60R18 105T FR CONTICROSSCONTACT LX20	2	99,797%	C
205R16C 110/108T VANCO-8 8PR	2	99,849%	C
205/45R17 88Y XL FR BRAVURIS 3HM	3	99,898%	C
225/70R16 103H FR CONTICROSSCONTACT LX2	2	99,945%	C
225/40R18 88Y FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	1	99,987%	C
185/65R15 88H BRILLANTIS 2	2	100,000%	C
215/60R16 99V XL CONTIPREMIUMCONTACT 2	2	100,000%	C
TOTAL	7.967	100,000%	

APÊNDICE 4

Classificação ABC - CATALÃO			
Descrição	Quant.	%Cum	Classificação
175/65R14 82T CONTIPOWERCONTACT	266	6,437%	A
175/70R14 84T BRILLANTIS 2	261	11,965%	A
175/70R14 84T CONTIPOWERCONTACT	241	17,314%	A
205/55R16 91V FR CONTIPOWERCONTACT	174	22,497%	A
175/70R13 82T BRILLANTIS 2	530	27,622%	A
195/60R15 88V CONTIPOWERCONTACT	155	31,762%	A
175/65R14 82T BRILLANTIS 2	229	35,090%	A
195/55R15 85V BRAVURIS 3HM	121	38,079%	A
205/55R16 91V BRAVURIS 3HM	121	40,924%	A
175/70R13 82T CONTIPOWERCONTACT	193	43,540%	A
195/55R15 85H CONTIPOWERCONTACT	90	45,955%	A
185/70R14 88T CONTIPOWERCONTACT	106	48,294%	A
265/65R17 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	32	50,528%	A
205/60R15 91H FR CONTICROSSCONTACT AT	69	52,512%	A
185/65R15 88H CONTIPOWERCONTACT	81	54,480%	A
185/70R14 88T BRILLANTIS 2	85	56,241%	A
225/55R18 98V CROSSCONTACT UHP	34	57,973%	A
205/65R15 94H FR CONTICROSSCONTACT AT	50	59,686%	A
265/70R16 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	24	61,336%	A
225/50ZR17 94W FR EXTREMECONTACT DW	32	62,798%	A
205/55ZR16 91W EXTREMECONTACT DW	49	64,260%	A
195/60R15 88H BRILLANTIS 2	63	65,705%	A
185/60R15 84H CONTIPOWERCONTACT	47	67,143%	A
175/70R14 88H XL FR CONTICROSSCONTACT AT	50	68,530%	A
175/65R14 82T CONTIECOCONTACT 3	70	69,892%	A
185/60R14 82H BRILLANTIS 2	67	71,103%	A
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX	23	72,260%	A
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX 2	24	73,410%	A
215/50ZR17 95W XL FR EXTREMECONTACT DW	34	74,519%	A
235/70R16 106H FR CONTICROSSCONTACT LX 2	21	75,520%	A
205/60R16 92H FR CONTICROSSCONTACT AT	26	76,506%	A
205/70R15 96T FR CONTICROSSCONTACT AT	27	77,407%	A
195/60R16 89H CONTICROSSCONTACT LX	27	78,304%	A
185R14C 102/100Q VANCONTACT AP #8PR	32	79,172%	A
195/65R15 91H CONTIPOWERCONTACT	32	80,034%	A
185/65R14 86T CONTIPOWERCONTACT	37	80,895%	A
215/65R16 98H CONTICROSSCONTACT LX	22	81,753%	A
165/70R13 79T BRILLANTIS 2	87	82,577%	A
235/75R15 109T XL FR CONTICROSSCONTACT LX 2	16	83,364%	A
205/40ZR17 84W XL FR BRAVURIS 2	31	84,149%	A

185/65R14 86T BRILLANTIS 2	57	84,924%	A
205/60R16 92H CONTIPOWERCONTACT	18	85,668%	A
31X10.5R15 LT 109S LRC FR CONTICROSSCONTACT AT OWL	12	86,357%	A
195/65R15 91H BRILLANTIS 2	28	87,020%	B
195/55R16 87H CONTIPOWERCONTACT	17	87,646%	B
245/70R16 107T FR GRABBER AT2 OWL	8	88,271%	B
255/55R19 111V XL 4X4CONTACT	7	88,895%	B
165/70R13 79T CONTIECOCONTACT 3	46	89,478%	B
225/45R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE	4	89,977%	B
225/50R17 94W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	6	90,476%	B
265/50R20 111V XL FR CROSSCONTACT UHP	5	90,963%	B
265/70R16 112S FR GRABBER AT	8	91,409%	B
205/75R16C 110/108R VANCO-8 8PR	6	91,828%	B
205/65R15 94T CONTIPOWERCONTACT	16	92,227%	B
255/40R19 96W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR	2	92,618%	B
275/45R21 110Y XL FR CROSSCONTACT LX SPORT	2	92,978%	B
185/60R14 82H CONTIPOWERCONTACT	15	93,327%	B
235/55R19 105W XL FR CROSSCONTACT UHP E LR	4	93,667%	B
185/70R13 86T CONTIPOWERCONTACT	19	94,002%	B
255/60R18 112T XL CONTICROSSCONTACT LX	4	94,335%	B
235/65R17 108V XL FR CROSSCONTACT LX SPORT LR	4	94,665%	B
225/45R17 94Y XL FR BRAVURIS 3HM	10	94,979%	B
235/45R18 98W XL FR CONTISPORTCONTACT 3	4	95,293%	B
205/70R15C 106/104R VANCONTACT AP #8PR	8	95,602%	B
225/40R18 92Y XL FR BRAVURIS 3HM	8	95,897%	B
235/60R16 100H CROSSCONTACT UHP	7	96,188%	C
235/60R18 107V XL FR CROSSCONTACT UHP LR	4	96,475%	C
265/75R16 123/120Q LRE FR GRABBER AT2 OWL 10PR	4	96,747%	C
235/30R22 DELINTE THUNDER D7	4	97,014%	C
225/65R17 102H FR CONTICROSSCONTACT LX2	4	97,261%	C
235/45R19 95V FR CONTISPORTCONTACT 5 SUV SSR MO	2	97,495%	C
225/70R15C 112/110R VANCONTACT AP #8PR	6	97,718%	C
185/70R13 86T BRILLANTIS 2	13	97,921%	C
185/60R15 88H DW EXTREMECONTACT	8	98,121%	C
215/30R20 DELINTE	4	98,304%	C
195/60R15 88H EXTREMECONTACT DW	8	98,477%	C
225/30ZR20 85W XL D7 THUNDER DELINTE	3	98,624%	C
235/60R16 100H GRABBER UHP	6	98,767%	C
215/45R17 91Y XL FR BRAVURIS 3HM	4	98,908%	C

205/55R17 91V FR CONTIPREMIUMCONTACT 2	2	99,044%	C
215/65R16 98T CONTICROSSCONTACT AT	12	99,176%	C
255/60R18 112H XL CROSSCONTACT UHP	2	99,292%	C
205/60R15 91H BRILLANTIS 2	4	99,405%	C
185/65R15 88H BRILLANTIS 2	8	99,518%	C
225/35ZR20 93W DELINTE DESERT STORM II	2	99,624%	C
225/50R17 98Y XL FR BRAVURIS 3HM	2	99,712%	C
225/75R16C 118/116R VANCO-8 10PR	1	99,788%	C
225/45R17 94W XL FR CONTISPORTCONTACT 3	2	99,853%	C
195/50R15 82H CONTIPREMIUMCONTACT 2	2	99,912%	C
225/35R19 88W DELINTE THUNDER D7 XL	1	99,970%	C
195/50R15 82V BRAVURIS 3HM	2	100,000%	C
TOTAL	4.114	100,000%	

APÊNDICE 5

Classificação ABC - RIO VERDE			
Descrição	Quant.	%Cum	Classificação
195/60R15 88V CONTIPOWERCONTACT	333	4,974%	A
205/55R16 91V FR CONTIPOWERCONTACT	259	9,454%	A
185/60R15 84H CONTIPOWERCONTACT	233	13,579%	A
175/70R14 84T CONTIPOWERCONTACT	302	17,416%	A
195/55R15 85H CONTIPOWERCONTACT	235	20,610%	A
175/65R14 82T CONTIECOCONTACT 3	272	23,543%	A
205/60R15 91H FR CONTICROSSCONTACT AT	162	26,348%	A
175/65R14 82T CONTIPOWERCONTACT	208	29,106%	A
265/65R17 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	64	31,555%	A
235/70R16 106H FR CONTICROSSCONTACT LX 2	88	33,991%	A
175/65R14 82T BRILLANTIS 2	286	36,312%	A
205/60R16 92H FR CONTICROSSCONTACT AT	97	38,624%	A
265/70R16 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	63	40,856%	A
175/70R14 84T BRILLANTIS 2	174	43,082%	A
205/70R15 96T FR CONTICROSSCONTACT AT	94	45,188%	A
185/65R15 88H CONTIPOWERCONTACT	129	47,077%	A
185/70R14 88T CONTIPOWERCONTACT	152	48,937%	A
225/50ZR17 94W FR EXTREMECONTACT DW	63	50,627%	A
205/65R15 94H FR CONTICROSSCONTACT AT	88	52,305%	A
195/55R15 85V BRAVURIS 3HM	111	53,939%	A
175/70R14 88H XL FR CONTICROSSCONTACT AT	86	55,457%	A
225/45R17 94W XL FR CONTISPORTCONTACT 3	88	56,926%	A

205/75R16C 110/108R VANCO-8 8PR	52	58,272%	A
195/55R16 87H CONTIPOWERCONTACT	70	59,588%	A
175/70R13 82T CONTIPOWERCONTACT	162	60,897%	A
185/65R14 86T CONTIPOWERCONTACT	106	62,206%	A
195/65R15 91H CONTIPOWERCONTACT	77	63,448%	A
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX 2	61	64,607%	A
205/55ZR16 91W EXTREMECONTACT DW	68	65,765%	A
225/55R18 98H CROSSCONTACT UHP	38	66,882%	A
225/65R17 102H FR CONTICROSSCONTACT LX2	34	67,997%	A
185/65R14 86T BRILLANTIS 2	110	69,079%	A
215/50ZR17 95W XL FR EXTREMECONTACT DW	57	70,139%	A
205/55R16 91V BRAVURIS 3HM	78	71,182%	A
215/65R16 98H CONTICROSSCONTACT LX	49	72,179%	A
185/60R14 82H CONTIPOWERCONTACT	81	73,138%	A
225/50R17 94W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	24	74,096%	A
255/55R19 111H XL CROSSCONTACT UHP	27	75,038%	A
175/70R13 82T BRILLANTIS 2	629	75,949%	A
275/45R21 110Y XL FR CROSSCONTACT LX SPORT	9	76,830%	A
205/65R15 94T CONTIPOWERCONTACT	56	77,646%	A
195/60R16 89H CONTICROSSCONTACT LX	44	78,428%	A
255/45R20 105W XL FR CROSSCONTACT UHP	11	79,185%	A
195/60R15 88H BRILLANTIS 2	53	79,917%	A
225/75R16C 118/116R VANCO-8 10PR	26	80,646%	A
235/60R18 107W XL FR CROSSCONTACT UHP AO	20	81,351%	A
265/75R16 123/120Q LRE FR GRABBER AT2		82,035%	A

OWL 10PR	18		
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX	24	82,687%	A
185/70R14 88T BRILLANTIS 2	56	83,335%	A
185/60R14 82H BRILLANTIS 2	61	83,942%	A
235/75R15 109T XL FR CONTICROSSCONTACT LX 2	26	84,548%	A
235/55R19 105V XL FR CROSSCONTACT UHP LR	14	85,146%	A
255/60R18 112H XL CROSSCONTACT UHP	14	85,735%	A
235/60R16 100H CROSSCONTACT UHP	24	86,287%	B
31X10.5R15 LT 109S LRC FR CONTICROSSCONTACT AT OWL	18	86,840%	B
185/60R15 88H DW EXTREMECONTACT	34	87,326%	B
255/55R19 111V XL 4X4CONTACT	9	87,780%	B
235/40R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT5	7	88,213%	B
245/45R20 103V XL FR CROSSCONTACT UHP E	7	88,645%	B
205/70R15C 106/104R VANCONTACT AP #8PR	19	89,073%	B
165/70R13 79T CONTIECOCONTACT 3	56	89,480%	B
225/50R17 94V FR CONTISPORTCONTACT 2	12	89,872%	B
185R14C 102/100Q VANCONTACT AP #8PR	26	90,261%	B
205/60R16 92H CONTIPOWERCONTACT	20	90,649%	B
165/70R13 79T BRILLANTIS 2	62	91,032%	B
235/60R17 102V ML 4X4CONTACT MO	12	91,402%	B
195/60R15 88H EXTREMECONTACT DW	26	91,758%	B
235/50R18 97V FR CONTISPORTCONTACT 5 SUV AO	8	92,095%	B
265/65R17 112H FR GRABBER AT	6	92,427%	B
195/65R15 91H BRILLANTIS 2	24	92,759%	B
245/65R17 111T XL CONTICROSSCONTACT LX	8	93,063%	B

205/45R17 84V CONTISPORTCONTACT 3 SSR*	6	93,364%	B
245/40R18 97Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE	4	93,659%	B
215/55R18 94H CONTIPROCONTACT	7	93,923%	B
255/50R19 107W XL CONTISPORTCONTACT 5 SUV SSR	2	94,183%	B
255/60R18 112T XL CONTICROSSCONTACT LX	11	94,418%	B
225/45R17 94Y XL FR BRAVURIS 3HM	13	94,634%	B
205/55R17 91V FR CONTIPOWERCONTACT	6	94,850%	B
225/45R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE	4	95,063%	B
195/75R16C 107/105R VANCONTACT AP 8PR	6	95,276%	B
265/60R18 110H FR ML 4X4CONTACT MO	4	95,487%	B
185/70R13 86T CONTIPOWERCONTACT	21	95,698%	B
215/55R16 97W XL CONTIPREMIUMCONTACT 2	8	95,902%	C
265/70R17 115T FR CONTICROSSCONTACT LX2	4	96,101%	C
235/45R18 98W XL FR CONTISPORTCONTACT 3	4	96,295%	C
225/45R17 91W FR CONTISPORTCONTACT 5 MO	9	96,482%	C
235/55R18 100V FR CONTISPORTCONTACT 5 SUV	4	96,660%	C
255/60R18 112H XL FR GRABBER AT2	4	96,835%	C
235/55R17 99H FR CROSSCONTACT UHP	4	97,009%	C
255/50R19 107V XL CROSSCONTACT UHP SSR*	2	97,173%	C
245/40R17 91W FR CONTISPORTCONTACT 5 MO	4	97,330%	C
195/70R15C 104/102R VANCONTACT AP #8PR	7	97,486%	C
215/60R17 96H FR CONTICROSSCONTACT LX 2	4	97,639%	C
205/40ZR17 84W XL FR BRAVURIS 2	10	97,789%	C
235/60R16 100H GRABBER UHP	8	97,934%	C
245/45R17 99Y XL FR CONTISPORTCONTACT		98,078%	C

5 MO	3		
225/70R15C 112/110R VANCONTACT AP #8PR	6	98,214%	C
205/50ZR17 89Y FR CONTISPORTCONTACT 2 N2	4	98,349%	C
225/45R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5	4	98,483%	C
215/65R16 98T CONTICROSSCONTACT AT	15	98,615%	C
245/60R18 105T FR CONTICROSSCONTACT LX20	4	98,747%	C
265/50R20 111V XL FR CROSSCONTACT UHP	4	98,874%	C
225/60R16 98W CONTIPREMIUMCONTACT2	3	98,997%	C
225/50R18 95W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	2	99,094%	C
205/70R15 96T 4X4CONTACT	6	99,188%	C
195/50R16 84H CONTIPOWERCONTACT	4	99,281%	C
185/70R13 86T BRILLANTIS 2	11	99,369%	C
195/50R15 82V BRAVURIS 3HM	6	99,451%	C
235/45R17 94Y FR CONTISPORTCONTACT 5	2	99,526%	C
205/55R17 91V FR CONTIPREMIUMCONTACT 2	2	99,596%	C
235/35ZR19 91Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5P MO	2	99,660%	C
205/60R15 91H BRILLANTIS 2	4	99,723%	C
195/50R15 82H CONTIPREMIUMCONTACT 2	2	99,771%	C
225/50R17 98Y XL FR BRAVURIS 3HM	2	99,818%	C
225/40R18 92Y XL FR BRAVURIS 3HM	2	99,863%	C
225/45R17 91W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	1	99,908%	C
225/40R18 88Y FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	1	99,948%	C
205R16C 110/108T VANCO-8 8PR	1	99,980%	C
205/45R17 88Y XL FR BRAVURIS 3HM	1	100,000%	C
TOTAL	6.367	100,000%	

APÊNDICE 6

ESTOQUE DE SEGURANÇA - ANÁPOLIS			
Descrição	Quant. Anual	Localização	Estoque de Segurança Mensal
205/55R16 91V FR CONTIPOWERCONTACT	367	C	3
195/60R15 88V CONTIPOWERCONTACT	389	C	3
175/70R14 84T CONTIPOWERCONTACT	394	C	3
195/55R15 85H CONTIPOWERCONTACT	280	C	2
175/65R14 82T CONTIECOCONTACT 3	329	C	3
175/65R14 82T CONTIPOWERCONTACT	259	C	2
185/60R15 84H CONTIPOWERCONTACT	176	C	1
205/60R15 91H FR CONTICROSSCONTACT AT	178	C	1
175/70R14 84T BRILLANTIS 2	234	C	2
175/65R14 82T BRILLANTIS 2	359	C	3
235/70R16 106H FR CONTICROSSCONTACT LX 2	103	C	1
205/60R16 92H FR CONTICROSSCONTACT AT	119	C	1
265/65R17 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	70	P	1
265/70R16 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	72	C	1
185/70R14 88T CONTIPOWERCONTACT	205	C	2
205/70R15 96T FR CONTICROSSCONTACT AT	110	C	1
195/55R15 85V BRAVURIS 3HM	146	C	1
185/65R15 88H CONTIPOWERCONTACT	143	C	1
205/65R15 94H FR CONTICROSSCONTACT AT	105	C	1
205/75R16C 110/108R VANCO-8 8PR	74	C	1
225/50ZR17 94W FR EXTREMECONTACT DW	70	P	1
185/65R14 86T CONTIPOWERCONTACT	146	C	1
225/45R17 94W XL FR CONTISPORTCONTACT 3	107	P	1
195/55R16 87H CONTIPOWERCONTACT	94	C	1
175/70R13 82T CONTIPOWERCONTACT	214	C	2
195/65R15 91H CONTIPOWERCONTACT	106	C	1
175/70R14 88H XL FR CONTICROSSCONTACT AT	94	C	1
225/50R17 94W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	36	P	1
205/55R16 91V BRAVURIS 3HM	105	C	1
185/65R14 86T BRILLANTIS 2	136	C	1
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX 2	69	C	1
205/55ZR16 91W EXTREMECONTACT DW	76	C	1
185/60R14 82H CONTIPOWERCONTACT	107	C	1
225/55R18 98H CROSSCONTACT UHP	42	C	0
175/70R13 82T BRILLANTIS 2	850	C	7

215/50ZR17 95W XL FR EXTREMECONTACT DW	63	P	1
205/65R15 94T CONTIPOWERCONTACT	79	C	1
225/75R16C 118/116R VANCO-8 10PR	40	C	0
225/65R17 102H FR CONTICROSSCONTACT LX2	34	P	0
255/55R19 111H XL CROSSCONTACT UHP	31	P	0
215/65R16 98H CONTICROSSCONTACT LX	52	C	0
195/60R15 88H BRILLANTIS 2	74	C	1
31X10.5R15 LT 109S LRC FR CONTICROSSCONTACT AT OWL	31	C	0
185/70R14 88T BRILLANTIS 2	79	C	1
185/60R14 82H BRILLANTIS 2	88	C	1
195/60R16 89H CONTICROSSCONTACT LX	48	C	0
235/60R18 107W XL FR CROSSCONTACT UHP AO	23	P	0
275/45R21 110Y XL FR CROSSCONTACT LX SPORT	8	P	0
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX	28	C	0
235/40R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT5	12	P	0
255/60R18 112H XL CROSSCONTACT UHP	17	P	0
235/75R15 109T XL FR CONTICROSSCONTACT LX 2	30	C	0
205/70R15C 106/104R VANCONTACT AP #8PR	29	C	0
235/60R16 100H CROSSCONTACT UHP	28	C	0
265/75R16 123/120Q LRE FR GRABBER AT2 OWL 10PR	16	C	0
205/60R16 92H CONTIPOWERCONTACT	31	C	0
225/50R17 94V FR CONTISPORTCONTACT 2	18	P	0
185R14C 102/100Q VANCONTACT AP #8PR	39	C	0
165/70R13 79T CONTIECOCONTACT 3	79	C	1
235/60R17 102V ML 4X4CONTACT MO	18	P	0
255/45R20 105W XL FR CROSSCONTACT UHP	8	P	0
185/60R15 88H DW EXTREMECONTACT	37	C	0
255/50R19 107W XL CONTISPORTCONTACT 5 SUV SSR	4	P	0
245/40R18 97Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE	7	P	0
165/70R13 79T BRILLANTIS 2	82	C	1
195/65R15 91H BRILLANTIS 2	35	C	0
235/55R19 105V XL FR CROSSCONTACT UHP LR	11	P	0
245/45R20 103V XL FR CROSSCONTACT UHP E	7	P	0
235/50R18 97V FR CONTISPORTCONTACT 5 SUV AO	9	P	0
215/55R18 94H CONTIPROCONTACT	10	P	0
195/60R15 88H EXTREMECONTACT DW	27	C	0
235/45R18 98W XL FR CONTISPORTCONTACT 3	7	P	0
195/70R15C 104/102R VANCONTACT AP #8PR	14	C	0
255/55R19 111V XL 4X4CONTACT	6	P	0

205/45R17 84V CONTISPORTCONTACT 3 SSR*	6	P	0
185/70R13 86T CONTIPOWERCONTACT	30	C	0
225/45R17 94Y XL FR BRAVURIS 3HM	18	P	0
225/45R17 91W FR CONTISPORTCONTACT 5 MO	14	P	0
225/45R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE	5	P	0
195/75R16C 107/105R VANCONTACT AP 8PR	8	C	0
215/55R16 97W XL CONTIPREMIUMCONTACT 2	10	C	0
255/60R18 112T XL CONTICROSSCONTACT LX	12	P	0
245/40R17 91W FR CONTISPORTCONTACT 5 MO	6	P	0
225/45R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5	7	P	0
TOTAL	7.748		71
Custo Médio	R\$ 326,87		R\$ 23.052,42

APÊNDICE 7

ESTOQUE DE SEGURANÇA - CATALÃO			
Descrição	Quant Anual	Localização	Estoque de Segurança Mensal
175/65R14 82T CONTIPOWERCONTACT	266	C	2
175/70R14 84T BRILLANTIS 2	261	C	2
175/70R14 84T CONTIPOWERCONTACT	241	C	2
205/55R16 91V FR CONTIPOWERCONTACT	174	C	1
175/70R13 82T BRILLANTIS 2	530	C	4
195/60R15 88V CONTIPOWERCONTACT	155	C	1
175/65R14 82T BRILLANTIS 2	229	C	2
195/55R15 85V BRAVURIS 3HM	121	C	1
205/55R16 91V BRAVURIS 3HM	121	C	1
175/70R13 82T CONTIPOWERCONTACT	193	C	2
195/55R15 85H CONTIPOWERCONTACT	90	C	1
185/70R14 88T CONTIPOWERCONTACT	106	C	1
265/65R17 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	32	P	0
205/60R15 91H FR CONTICROSSCONTACT AT	69	C	1
185/65R15 88H CONTIPOWERCONTACT	81	C	1
185/70R14 88T BRILLANTIS 2	85	C	1
225/55R18 98V CROSSCONTACT UHP	34	P	0
205/65R15 94H FR CONTICROSSCONTACT AT	50	C	0
265/70R16 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	24	C	0
225/50ZR17 94W FR EXTREMECONTACT DW	32	P	0
205/55ZR16 91W EXTREMECONTACT DW	49	C	0
195/60R15 88H BRILLANTIS 2	63	C	1
185/60R15 84H CONTIPOWERCONTACT	47	C	0
175/70R14 88H XL FR CONTICROSSCONTACT AT	50	C	0
175/65R14 82T CONTIECOCONTACT 3	70	C	1
185/60R14 82H BRILLANTIS 2	67	C	1
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX	23	C	0
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX 2	24	C	0
215/50ZR17 95W XL FR EXTREMECONTACT DW	34	P	0
235/70R16 106H FR CONTICROSSCONTACT LX 2	21	C	0
205/60R16 92H FR CONTICROSSCONTACT AT	26	C	0
205/70R15 96T FR CONTICROSSCONTACT AT	27	C	0
195/60R16 89H CONTICROSSCONTACT LX	27	C	0

185R14C 102/100Q VANCONTACT AP #8PR	32	C	0
195/65R15 91H CONTIPOWERCONTACT	32	C	0
185/65R14 86T CONTIPOWERCONTACT	37	C	0
215/65R16 98H CONTICROSSCONTACT LX	22	C	0
165/70R13 79T BRILLANTIS 2	87	C	1
235/75R15 109T XL FR CONTICROSSCONTACT LX 2	16	C	0
205/40ZR17 84W XL FR BRAVURIS 2	31	P	0
185/65R14 86T BRILLANTIS 2	57	C	0
205/60R16 92H CONTIPOWERCONTACT	18	C	0
31X10.5R15 LT 109S LRC FR CONTICROSSCONTACT AT OWL	12	C	0
195/65R15 91H BRILLANTIS 2	28	C	0
195/55R16 87H CONTIPOWERCONTACT	17	C	0
245/70R16 107T FR GRABBER AT2 OWL	8	C	0
255/55R19 111V XL 4X4CONTACT	7	P	0
165/70R13 79T CONTIECOCONTACT 3	46	C	0
225/45R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE	4	P	0
225/50R17 94W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	6	P	0
265/50R20 111V XL FR CROSSCONTACT UHP	5	P	0
265/70R16 112S FR GRABBER AT	8	C	0
205/75R16C 110/108R VANCO-8 8PR	6	C	0
205/65R15 94T CONTIPOWERCONTACT	16	C	0
255/40R19 96W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR	2	P	0
275/45R21 110Y XL FR CROSSCONTACT LX SPORT	2	P	0
185/60R14 82H CONTIPOWERCONTACT	15	C	0
235/55R19 105W XL FR CROSSCONTACT UHP E LR	4	P	0
185/70R13 86T CONTIPOWERCONTACT	19	C	0
255/60R18 112T XL CONTICROSSCONTACT LX	4	P	0
235/65R17 108V XL FR CROSSCONTACT LX SPORT LR	4	P	0
225/45R17 94Y XL FR BRAVURIS 3HM	10	P	0
235/45R18 98W XL FR CONTISPORTCONTACT 3	4	P	0
205/70R15C 106/104R VANCONTACT AP #8PR	8	C	0
225/40R18 92Y XL FR BRAVURIS 3HM	8	P	0
TOTAL	3.997		36
Custo Médio	R\$ 274,96		R\$ 9.845,02

APÊNDICE 8

ESTOQUE DE SEGURANÇA - RIO VERDE			
Descrição	Quant Anual	Localização	Estoque de Segurança Mensal
195/60R15 88V CONTIPOWERCONTACT	333	C	3
205/55R16 91V FR CONTIPOWERCONTACT	259	C	2
185/60R15 84H CONTIPOWERCONTACT	233	C	2
175/70R14 84T CONTIPOWERCONTACT	302	C	3
195/55R15 85H CONTIPOWERCONTACT	235	C	2
175/65R14 82T CONTIECOCONTACT 3	272	C	2
205/60R15 91H FR CONTICROSSCONTACT AT	162	C	1
175/65R14 82T CONTIPOWERCONTACT	208	C	2
265/65R17 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	64	P	1
235/70R16 106H FR CONTICROSSCONTACT LX 2	88	C	1
175/65R14 82T BRILLANTIS 2	286	C	2
205/60R16 92H FR CONTICROSSCONTACT AT	97	C	1
265/70R16 112H FR CONTICROSSCONTACT LX2	63	C	1
175/70R14 84T BRILLANTIS 2	174	C	1
205/70R15 96T FR CONTICROSSCONTACT AT	94	C	1
185/65R15 88H CONTIPOWERCONTACT	129	C	1
185/70R14 88T CONTIPOWERCONTACT	152	C	1
225/50ZR17 94W FR EXTREMECONTACT DW	63	P	1
205/65R15 94H FR CONTICROSSCONTACT AT	88	C	1
195/55R15 85V BRAVURIS 3HM	111	C	1
175/70R14 88H XL FR CONTICROSSCONTACT AT	86	C	1
225/45R17 94W XL FR CONTISPORTCONTACT 3	88	P	1
205/75R16C 110/108R VANCO-8 8PR	52	C	0
195/55R16 87H CONTIPOWERCONTACT	70	C	1
175/70R13 82T CONTIPOWERCONTACT	162	C	1
185/65R14 86T CONTIPOWERCONTACT	106	C	1
195/65R15 91H CONTIPOWERCONTACT	77	C	1
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX 2	61	C	1
205/55ZR16 91W EXTREMECONTACT DW	68	C	1
225/55R18 98H CROSSCONTACT UHP	38	P	1

225/65R17 102H FR CONTICROSSCONTACT LX2	34	P	0
185/65R14 86T BRILLANTIS 2	110	C	1
215/50ZR17 95W XL FR EXTREMECONTACT DW	57	P	1
205/55R16 91V BRAVURIS 3HM	78	C	1
215/65R16 98H CONTICROSSCONTACT LX	49	C	0
185/60R14 82H CONTIPOWERCONTACT	81	C	1
225/50R17 94W FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR*	24	P	0
255/55R19 111H XL CROSSCONTACT UHP	27	P	0
175/70R13 82T BRILLANTIS 2	629	C	5
275/45R21 110Y XL FR CROSSCONTACT LX SPORT	9	P	0
205/65R15 94T CONTIPOWERCONTACT	56	C	0
195/60R16 89H CONTICROSSCONTACT LX	44	C	0
255/45R20 105W XL FR CROSSCONTACT UHP	11	P	0
195/60R15 88H BRILLANTIS 2	53	C	0
225/75R16C 118/116R VANCO-8 10PR	26	C	0
235/60R18 107W XL FR CROSSCONTACT UHP AO	20	P	0
265/75R16 123/120Q LRE FR GRABBER AT2 OWL 10PR	18	C	0
245/70R16 111T XL CONTICROSSCONTACT LX	24	C	0
185/70R14 88T BRILLANTIS 2	56	C	0
185/60R14 82H BRILLANTIS 2	61	C	1
235/75R15 109T XL FR CONTICROSSCONTACT LX 2	26	C	0
235/55R19 105V XL FR CROSSCONTACT UHP LR	14	P	0
255/60R18 112H XL CROSSCONTACT UHP	14	P	0
235/60R16 100H CROSSCONTACT UHP	24	C	0
31X10.5R15 LT 109S LRC FR CONTICROSSCONTACT AT OWL	18	C	0
185/60R15 88H DW EXTREMECONTACT	34	C	0
255/55R19 111V XL 4X4CONTACT	9	P	0
235/40R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT5	7	P	0
245/45R20 103V XL FR CROSSCONTACT UHP E	7	P	0
205/70R15C 106/104R VANCONTACT AP #8PR	19	C	0
165/70R13 79T CONTIECOCONTACT 3	56	C	0
225/50R17 94V FR CONTISPORTCONTACT 2	12	P	0
185R14C 102/100Q VANCONTACT AP #8PR	26	C	0

205/60R16 92H CONTIPOWERCONTACT	20	C	0
165/70R13 79T BRILLANTIS 2	62	C	1
235/60R17 102V ML 4X4CONTACT MO	12	P	0
195/60R15 88H EXTREMECONTACT DW	26	C	0
235/50R18 97V FR CONTISPORTCONTACT 5 SUV AO	8	P	0
265/65R17 112H FR GRABBER AT	6	P	0
195/65R15 91H BRILLANTIS 2	24	C	0
245/65R17 111T XL CONTICROSSCONTACT LX	8	P	0
205/45R17 84V CONTISPORTCONTACT 3 SSR*	6	P	0
245/40R18 97Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE	4	P	0
215/55R18 94H CONTIPROCONTACT	7	P	0
255/50R19 107W XL CONTISPORTCONTACT 5 SUV SSR	2	P	0
255/60R18 112T XL CONTICROSSCONTACT LX	11	P	0
225/45R17 94Y XL FR BRAVURIS 3HM	13	P	0
205/55R17 91V FR CONTIPOWERCONTACT	6	P	0
225/45R18 95Y XL FR CONTISPORTCONTACT 5 SSR MOE	4	P	0
195/75R16C 107/105R VANCONTACT AP 8PR	6	C	0
265/60R18 110H FR ML 4X4CONTACT MO	4	P	0
185/70R13 86T CONTIPOWERCONTACT	21	C	0
TOTAL	6.204		56
Custo Médio	R\$ 321,99		18.112