



Marcela Avelina Bataghin Costa

Logística

Estoque, Distribuição e Logística Reversa



viena

1ª Edição
Santa Cruz do Rio Pardo/SP
Editora Viena
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Costa, Marcela Avelina Bataghin
Logística : estoque, distribuição e logística
reversa / Marcela Avelina Bataghin Costa. --
1. ed. -- Santa Cruz do Rio Pardo, SP : Editora
Viena, 2017.

Bibliografia.
ISBN: 978-85-371-0468-2

1. Distribuição de mercadorias 2. Estoques -
Administração 3. Estoques - Controle 4. Logística
(Organização) 5. Logística empresarial I. Título.

17-02989

CDD-658.5

Índices para catálogo sistemático:

1. Logística : Administração de empresas 658.5

Copyright© 2017 - Viena Gráfica e Editora Ltda.

Todos os direitos reservados pela VIENA GRÁFICA E EDITORA. LEI 9.610/98 e atualizações.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida, sejam quais forem os meios empregados: eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravações ou quaisquer outros.

Todas as marcas e imagens de hardware, software e outros, utilizados e/ou mencionados nesta obra, são propriedades de seus respectivos fabricantes e/ou criadores.

Autora: Marcela Avelina Bataghin Costa

Revisão Ortográfica: Graciele Alves de Mira Pastore

Capa: Camila Ceccatto da Silva Perez, Luciane Mendonça

Ilustrações: iStockphoto.com, André Luiz Dario, Marcela Avelina Bataghin Costa

Diagramador: André Luiz Dario

Revisão de Diagramação: Erika Cristina Bueno, Graciele Alves de Mira Pastore, Camila Ceccatto da Silva Perez

Supervisão Editorial: Erika Cristina Bueno

ISBN: 978-85-371-0468-2

1ª Edição - 04/2017 - SCR Pardo/SP

Impresso no Brasil

*Ao Fernando, meu esposo e companheiro de todos os momentos.
Gratidão e Amor!*

M.A.B.C.

“Trate as pessoas como se elas fossem o que poderiam ser e você as ajudará a se tornarem aquilo que são capazes de ser.”

Johann Wolfgang Von Goethe

PREFÁCIO

Neste livro são apresentados os conceitos básicos de logística e do fluxo de bens e serviços em organizações com ou sem fins lucrativos. Logística, gestão de estoques, distribuição, previsão de demanda, cadeia de suprimentos, são temas que ganharam destaque nos últimos anos devido a necessidade da empresa em reduzir seus custos e principalmente entregar produtos com qualidade, na quantidade, no local e momentos acordados com o cliente. Outro assunto tratado, ainda que brevemente, neste livro é a logística reversa, tema de importância crescente, não apenas pelas questões de custos e lucros, mas também por questões legais e ambientais. Deste modo, este livro está dividido em sete capítulos.

O primeiro capítulo aborda a importância da logística, sua definição e suas atividades primárias e de apoio: transporte; manutenção de estoques; processamento de pedidos e armazenagem; manuseio de materiais; embalagem de proteção; suprimento/obtenção; planejamento/programação de produtos e sistema de informação.

O segundo capítulo trata da gestão de estoques, uma das atividades logísticas e tema controverso nas empresas, já que sua manutenção pode resultar em custos se não for gerida de forma adequada e sua falta pode levar a perda de clientes. A gestão de estoques ainda é um assunto que gera bastante discussão entre gestores de empresas no Brasil.

O terceiro capítulo aborda as principais formas de controle de estoque, faz uma introdução ao lote econômico de compras que será tratado mais detalhadamente no capítulo sexto além de mostrar os modelos especiais de estoque.

O quarto e quinto capítulo abordam respectivamente, previsão de demanda e planejamento e controle de produção. Ambos são importantes para que a empresa saiba quanto e quando produzir e o momento correto de entregar, além de manter um controle sobre os itens em estoques para evitar a falta deles ou superprodução de alguns.

O sexto capítulo aborda e define cadeia de suprimentos, tema que não poderia ficar de fora de um livro que trata de atividades logísticas, já que a primeira abrange todas as atividades envolvidas com as compras e atividades logísticas. É algo mais complexo que envolve a coordenação e colaboração com os parceiros dos canais, que podem ser fornecedores, intermediadores, prestadores de serviços e clientes. O capítulo também destaca a importância da escolha das fontes de compras, do Lote Econômico de Compras-LEC, distribuição e armazéns.

O sétimo e último capítulo, aborda brevemente um assunto recente, mas de crescente importância, a logística reversa. Devido ao grande volume de produção, aos ciclos cada vez menores de desenvolvimento de novos produtos, a grande variedade de modelos, a exigência dos consumidores por diferenciais aumenta também a preocupação de governos, empresas e da sociedade com o retorno dos produtos que se tornam obsoletos com grande rapidez. Desse modo, aborda-se neste livro algumas definições de logística reversa, algumas de suas principais preocupações legais e ambientais e os canais de distribuição reverso.

Este livro baseia-se em princípios básicos para iniciação no assunto. Não se exige nenhum conhecimento específico no assunto. Espera-se que sirva de guia para o atendimento das necessidades básicas do leitor com relação ao assunto e que desperte o interesse para o aprofundamento nos temas aqui abordados. O livro pode ser usado por profissionais e estudantes de nível técnico, graduação ou pós-graduação.

Boa leitura!

Autora

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	15
1. INTRODUÇÃO À LOGÍSTICA.....	17
1.1. Definições de Logística	19
1.2. Atividades Primárias	21
1.2.1. Transporte	21
1.2.1.1. Classificação dos Modais de Transporte.....	22
1.2.1.1.1. Ferroviário	22
1.2.1.1.2. Rodoviário.....	23
1.2.1.1.3. Hidroviário.....	24
1.2.1.1.4. Aeroviário	25
1.2.1.1.5. Dutoviário	25
1.2.2. Manutenção de Estoques	26
1.2.3. Processamento de Pedidos.....	26
1.3. Atividades de Apoio.....	27
1.4. Evolução da Logística.....	28
1.4.1. Antes de 1950.....	29
1.4.2. De 1950 a 1970.....	29
1.4.3. Após 1970	30
1.5. Tendências da Logística	30
1.5.1. E-commerce	31
1.5.2. Mudança do Perfil dos Clientes	32
2. GESTÃO DE ESTOQUES.....	41
2.1. Definições de Estoque	44
2.2. A Importância do Gerenciamento de Estoques	45
2.2.1. Manter Nível Baixo de Estoque	46
2.2.2. Níveis de Estoque	48
2.3. Classificação dos Estoques	49
3. COMO CONTROLAR OS ESTOQUES.....	61
3.1. Controle de Estoques.....	63
3.2. Táticas Para Redução de Estoque	65
3.2.1. Estoque Cíclico.....	65
3.2.2. Estoque de Segurança	66
3.2.3. Estoque de Antecipação	67
3.2.4. Estoque em Trânsito	67
3.3. LEC - Lote Econômico de Compra	69
3.3.1. Cálculo do LEC.....	70
3.4. Sistemas de Controle de Estoque	70
3.4.1. Sistema de Revisão Contínua (Q)	71
3.4.2. Sistema de Revisão Periódica.....	71
3.5. Modelos Especiais de Estoque.....	72
3.5.1. Reposição não Instantânea.....	72
3.5.2. Descontos por Quantidade	72
3.5.3. Decisões por um Período	72

4.	PREVISÃO DE DEMANDA.....	83
4.1.	Padrões de Demanda	86
4.2.	Decisões Para Previsões	87
4.2.1.	Métodos Qualitativos de Avaliação	88
4.2.1.1.	Estimativa das Forças de Vendas.....	89
4.2.1.2.	Júri de Executivos	90
4.2.1.3.	Pesquisa de Mercado.....	90
4.2.1.4.	Método Delphi.....	91
4.2.2.	Métodos Quantitativos de Avaliação	92
4.2.2.1.	Análise das Séries Temporais	92
4.2.2.2.	Métodos Causais: Regressão Linear.....	92
4.2.3.	Métodos de Séries Temporais	94
4.2.3.1.	Previsão Ingênua.....	94
4.2.3.2.	Média Simples	94
4.2.3.3.	Médias Móveis Simples.....	95
4.2.3.4.	Médias Móveis Ponderadas	95
4.2.3.5.	Suavização Exponencial	95
4.3.	Erros de Previsão.....	96
4.3.1.	Soma Cumulativa dos Erros de Previsão (CFE).....	96
4.3.2.	Desvio Médio Absoluto (MAD): Mede a Dispersão dos Erros de Previsão	97
5.	PCP - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	107
5.1.	Funções do PCP	111
5.2.	Decisões no PCP	112
5.3.	Demanda e Suprimento no PCP.....	113
5.3.1.	Atendimento a Demanda.....	114
5.4.	Atividades do Planejamento e Controle da Produção	117
5.4.1.	Carregamento	117
5.4.1.1.	Carregamento Finito.....	118
5.4.1.2.	Carregamento Infinito	118
5.4.2.	Sequenciamento	119
5.4.3.	Programação	121
5.4.3.1.	Programação Para Frente e Para Trás	122
5.4.4.	Monitoramento	123
6.	CADEIA DE SUPRIMENTOS - SUPPLY CHAIN.....	131
6.1.	Definição de Cadeia de Suprimento.....	133
6.2.	Operações na Cadeia de Suprimento.....	135
6.2.1.	Planejamento.....	135
6.3.	Fornecimento	135
6.3.1.	Função Compras: Objetivos	137
6.3.2.	Fontes de Fornecimento.....	138
6.3.3.	Fornecimento e Compras: Visão Geral.....	139
6.3.4.	Lote Econômico de Compras - LE.....	140
6.4.	Produção/Operações.....	141
6.5.	Distribuição.....	142
6.5.1.	Fatores de Influência na Distribuição	143
6.5.2.	Estoques de Múltiplos Estágios e Armazéns	144

7.	LOGÍSTICA REVERSA	151
7.1.	Definição de Logística Reversa.....	153
7.2.	Canais de Distribuição Reversos (CDRs)	155
7.3.	Canais de Distribuição Reversos de Bens de Pós-Consumo (CDR-PC).....	156
7.4.	Canais de Distribuição Reversos de Bens de Pós-Venda (CDR-PV)	157
7.4.1.	Exemplo de Canal Reverso de Pós-Venda: E-commerce	157
7.4.2.	Preocupações da Logística Reversa de Pós-Venda.....	158
7.4.2.1.	Qualidade.....	158
7.4.2.2.	Comercial.....	159
7.4.2.3.	Embalagem.....	160
	REFERÊNCIAS	171
	GLOSSÁRIO	173

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<i>5S</i>	<i>Seiri (Utilização), Seiton (arrumação), Seiso (limpeza), Shitsuke (Disciplina) e Seiketsu (higiene).</i>
<i>CS</i>	<i>Cadeia de Suprimento.</i>
<i>EDI</i>	<i>Eletronic Data Interchange (Intercâmbio Eletrônico de Dados).</i>
<i>EQC</i>	<i>Economicorderquantity.</i>
<i>GIS</i>	<i>Geographic Information System (Sistema de Informação Geográfica).</i>
<i>GPS</i>	<i>Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global).</i>
<i>JIT</i>	<i>Just in Time (Na hora certa).</i>
<i>LE</i>	<i>Lote Econômico.</i>
<i>LEC</i>	<i>Lote Econômico de Compras.</i>
<i>LR</i>	<i>Logística Reversa.</i>
<i>MAD</i>	<i>Mean Absolute Deviation (Desvio Médio Absoluto).</i>
<i>MRP I</i>	<i>Materials Requirements Planning (Planejamento das Necessidades de Materiais).</i>
<i>MRP II</i>	<i>Manufacturing Resources Planning (Planejamento dos Recursos de Manufatura).</i>
<i>PCP</i>	<i>Planejamento e Controle da Produção.</i>
<i>SC</i>	<i>Supllychain.</i>
<i>TICS</i>	<i>Tecnologia de Comunicação e Informação.</i>
<i>VOIP</i>	<i>Voice Over Internet Protocol. (Voz sobre Protocolo de Internet).</i>

CAPÍTULO

1

INTRODUÇÃO À LOGÍSTICA

DEFINIÇÕES DE LOGÍSTICA

•

ATIVIDADES PRIMÁRIAS

•

ATIVIDADES DE APOIO

•

EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA

•

TENDÊNCIAS DA LOGÍSTICA



INTRODUÇÃO À LOGÍSTICA

1

CAPÍTULO

A importância da logística vem crescendo exponencialmente. As indústrias, prestadoras de serviços, instituições governamentais, bem como todas as empresas privadas são auxiliadas nos mais variados níveis por especialistas em logística.

Muitas vezes não nos damos conta, mas nenhuma peça de roupa chega a uma loja sem auxílio da logística. Já pensou em quantas movimentações todas as peças de uma geladeira passou até ser transformada em um produto final e ser entregue em sua casa? E quando faz um pedido pela Internet? Neste capítulo faremos uma breve introdução à logística e suas definições.



©iStockphotos.com/Paul Bradbury

1.1. DEFINIÇÕES DE LOGÍSTICA

Sabe-se que a atividade de logística teve sua origem no meio militar, estando relacionado à atividade de abastecimento de tropas. Uma análise histórica mostra que guerras foram ganhas ou perdidas em decorrência da eficiência ou não do sistema logístico. Como exemplos clássicos podem ser citados: a derrota das tropas napoleônicas na Rússia e invasão da Normandia pelas forças aliadas.

O termo logística segundo Dicionário Aurélio:

Vem do francês “Logistique” e tem como uma de suas definições: a parte da arte da guerra que trata do planejamento e da realização de: projeto e desenvolvimento, obtenção, armazenamento, transporte, distribuição, reparação, manutenção e evacuação de material para fins operativos ou administrativos.

Outros historiadores defendem que a palavra logística vem do grego antigo *logos* (ΛÓΓΟΣ), que significa razão, cálculo, pensar e analisar.

O Oxford Escolar dicionário define logística, como:

Ramo da ciência militar responsável por obter, dar manutenção e transportar material, pessoas e equipamentos.

Segundo Ballou (1998), no campo industrial ainda não há uma definição precisa para logística como há para as áreas de produção, marketing ou desenvolvimento de produtos. No entanto, uma preferida é:

A logística empresarial refere-se a todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de prover níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável. (Ballou, 1998)

As atividades de que trata a logística podem ser divididas em atividades primárias e atividades de apoio.

Importante destacar que caso fosse possível produzir e consumir todos os bens e serviços nos pontos onde eles fossem consumidos ou se as pessoas vivessem onde as matérias-primas e a produção se localizassem, a logística seria menos importante. Mas isso é impossível no mundo moderno de hoje. Devido a condições geográficas, climáticas e até mesmo financeiras cada região do mundo se especializa em produzir ou manufaturar determinado bem. Outras são especialistas em serviços. Isto cria, segundo Pozo (2010) e Ballou (1998) uma diferença, ou seja, um hiato de tempo e espaço entre matérias-primas e produção e entre produção e consumo. Desse modo é dever da logística vender esse hiato e colocar mercadorias e serviços certos no momento correto, condições acordadas com os clientes, ao menor custo possível.

Segundo Pozo (2010) pode-se dizer que a principal função da logística é estudar a melhor maneira de como a administração pode otimizar os recursos de suprimentos, estoques, distribuição de produtos e serviços disponibiliza ao mercado através de planejamentos adequados, organização e controle das atividades correlatas, flexibilizando assim o fluxo de produtos. A logística hoje, em tempos de grandes volumes de compras, de fluxos de informações, de quebras de barreiras devido a internet e melhoria de infraestrutura de transporte e comunicação é vital para as organizações e requer comunicação entre departamentos internos e parceiros externos à empresa.

1.2. ATIVIDADES PRIMÁRIAS

As atividades primárias são fundamentais, ou seja, essenciais para a atividade de logística e representa maior parcela dos custos totais. Sendo:

- » Transporte.
- » Manutenção de estoques.
- » Processamento de pedidos.

1.2.1. TRANSPORTE

O transporte refere-se aos vários métodos para se movimentar produtos. Os mais conhecidos são: rodoviário, ferroviário, hidroviário, aeroviário e dutoviário. Geralmente absorvem em média $\frac{1}{3}$ ou $\frac{2}{3}$ dos custos logísticos, por isso a importância da atividade de administração de transporte escolher qual o melhor método, roteiro e capacidade dos veículos. Essa atividade adiciona valor de lugar!



Transporte Rodoviário.



Transporte Ferroviário.



Transporte Hidroviário.



Transporte Aeroviário.



Transporte Dutoviário.

Nos próximos tópicos é apresentada a classificação dos principais modais de transporte utilizados.

1.2.1.1. CLASSIFICAÇÃO DOS MODAIS DE TRANSPORTE

No Brasil são utilizados os seguintes modais de transporte:

1.2.1.1.1. FERROVIÁRIO

O transporte ferroviário, que ocorre por meio de vias férreas, é um dos meios de locomoção mais antigos que existe e transporte dentre outros pessoas e cargas.

Segundo Ballou (1993):

No Brasil, o transporte ferroviário é ainda que subutilizado (pois faltam investimentos na ampliação da malha ferroviária) principalmente no deslocamento de grandes quantidades em toneladas de produtos homogêneos, em longas distâncias. Como exemplo destes produtos estão os minérios (de ferro, de manganês), carvões minerais, derivados de petróleo e cereais em grão, que são transportados a granel. Já, em países como a Europa, por exemplo, a ferrovia cobre um aspecto muito mais amplo de fluxos. Como exemplos de meios de transporte ferroviário, pode-se citar o transporte com vagões, containers ferroviários (1 a 5 toneladas) e transporte ferroviário de semirreboques rodoviário (*piggyback*).

Existem duas formas de serviço ferroviário, o transportador regular e o privado. O transportador regular presta serviços para qualquer usuário, sendo regulamentado em termos econômicos e de segurança pelo governo. Já o transportador privado pertence a um usuário particular, que o utiliza em exclusividade.

Com relação aos custos, o modo ferroviário apresenta altos custos fixos em equipamentos, terminais e vias férreas entre outros. Porém, seu custo variável é baixo.

Embora o custo do transporte ferroviário seja inferior ao rodoviário, este ainda não é amplamente utilizado no Brasil, como o modo de transporte rodoviário. Isto se deve a problemas de infraestrutura e a falta de investimentos nas ferrovias (BALLOU, 1993).

Especula-se que exista influência das grandes montadoras de veículos por trás da falta de interesse na construção e manutenção de ferrovias, o que para a população seria benéfico, pois, menos caminhões rodando, resultaria em menos gastos do governo com reparos em estradas (poderiam ser canalizados para outras áreas como saúde e educação), menos poluição e, conseqüentemente menos acidentes.

1.2.1.1.2. RODOVIÁRIO

Esse modal é relevante no transporte de cargas no Brasil, pois, atinge praticamente todo território nacional. Com a chegada e implantação da indústria automobilística na década de 1950 e a pavimentação das rodovias, esse modal se expandiu rapidamente sendo mais usado atualmente. Diferentemente do ferroviário, destina-se principalmente ao transporte de curta distância de produtos acabados e semiacabados. No entanto, devido a maior rapidez e facilidade, possui preços de frete mais elevados do que os modais ferroviário e hidroviário, sendo recomendado para mercadorias de alto valor ou perecíveis. Não é recomendado para produtos agrícolas a granel, pois possuem valores baixos, não sendo financeiramente viáveis para uso desse modal.

Em relação aos serviços, além da distinção entre transportadoras regulares e frota privada, existem também transportadores contratados e isentos. Quando os clientes desejam obter um serviço mais adequado as suas necessidades, isentando-se de despesas de capital ou problemas administrativos associados à frota própria, estes se utilizam de transportadores contratados. Os transportadores contratados são utilizados por um número limitado de usuários em contratos de longa duração. Já os transportadores isentos são aqueles livres de regulamentação econômica, como por exemplo, veículos operados e contratados por fazendeiros ou cooperativas agrícolas.

O transporte rodoviário apresenta custos fixos baixos (rodovias estabelecidas e construídas com fundos públicos), porém seu custo variável (combustível, manutenção, etc.) é médio. As vantagens deste modal estão na possibilidade de transporte integrado porta a porta e de adequação aos tempos pedidos, assim como frequência e disponibilidade dos serviços. Apresenta como desvantagem a possibilidade de transportar somente pequenas cargas (BALLOU, 1998).

Outro problema desse modal é a falta de conservação das rodovias em algumas regiões, ou altos pedágios em outras.



RS - 126.

SC - 150.

SP - 225.

1.2.1.1.3. HIDROVIÁRIO

É um transporte de mercadorias e de passageiros por barcos, navios ou balsas, via um corpo d'água, tais como: oceanos, lagos, mares, canais ou rios.

De acordo com Ballou (1993):

Transporte hidroviário é utilizado para o transporte de granéis líquidos, produtos químicos, areia, carvão, cereais e bens de alto valor (operadores internacionais) em contêineres. Entre os exemplos de meios de transporte hidroviário, podem-se citar os navios dedicados, navios containers e navios bidirecionais para veículos (roll-on, roll-off, vessel).

Este modal de transporte pode ser dividido em três formas de navegação: cabotagem, navegação interior e navegação de longo curso. A cabotagem é a navegação realizada entre portos ou pontos do território nacional, utilizando a via marítima ou entre esta e as vias navegáveis interiores (distância de até ou, aproximadamente, 12 milhas da costa); a navegação interior, realizada em hidrovias interiores, em percurso nacional ou internacional e finalmente, a navegação de longo curso, realizada entre portos nacionais e estrangeiros.

Com relação aos custos, o transporte hidroviário apresenta custo fixo médio (relacionados aos navios e equipamentos) e custo variável baixo (capacidade para transportar grande quantidade de mercadorias, o que diluiu o custo). Este modal apresenta o custo de transporte mais baixo.

Entre suas vantagens estão a capacidade de transportar mercadoria de grandes volumes e pesadas além dos seus custos de perdas e danos serem considerados baixos ao ser comparados com outros modais. Suas principais desvantagens são a existência de problemas de transporte no porto; a lentidão, já que o transporte hidroviário é, em média, mais lento que os o rodoviário. Sua disponibilidade e confiabilidade podem ser comprometidas, por exemplo, pelas condições meteorológicas (BALLOU, 1993).

1.2.1.1.4. AEROVIÁRIO

Esse transporte aéreo leva pessoas e mercadorias em seu interior pelo ar, com a utilização de aviões ou helicópteros.

Conforme Ballou (1993) explica:

É utilizado principalmente para o transporte de cargas de alto valor unitário (artigos eletrônicos, relógios, alta moda, etc) e perecíveis (flores, frutas nobres, medicamentos, etc.). Como exemplo deste meio de transporte estão os aviões dedicados e aviões de linha.

No modo aéreo existem os serviços regulares, contratuais e próprios. O serviço aéreo é oferecido em algum dos sete tipos: linhas-troncodomésticas regulares, cargueiras (somente cargas), locais (principais rotas e centros menospopulosos, passageiros e cargas), suplementares (charters, não tem programação regular), regionais (preenchem rotas abandonadas pelas domésticas, aviões menores), táxi aéreos (cargas e passageiros entre centros da cidade e grandes aeroportos) e internacionais (cargas e passageiros).

O transporte aeroviário possui custo mais elevado em relação aos outros modais. Seu custo fixo é alto (aeronaves, manuseio e sistemas de carga), bem como seu custo variável, apresenta alto custo de combustível, mão-de-obra, manutenção, etc.

As vantagens deste modo de transporte são a alta velocidade, distância alcançada, segurança (roubos, danos e extravios), e por fim a redução de custo com estoque. Como desvantagens podem ser citados custos de frete, tempos de coleta e entrega, manuseio no solo e dimensões físicas dos porões de transporte dos aviões (BALLOU, 1993).

1.2.1.1.5. DUTOVIÁRIO

Realizado por meio de tubulações, onde transporta óleo, gases e produtos químicos por meio de pressão ou da gravidade, Ballou (2012), explica abaixo:

O transporte dutoviário é ainda bastante limitado. Destina-se principalmente ao transporte de líquidos e gases em grandes volumes e materiais que podem ficar suspensos como petróleo bruto e derivados ou minérios, por exemplo. A movimentação é extremamente lenta, sendo contrabalançada pela operação contínua de 24 horas por dia e sete dias por semana. Os direitos de acesso, construção, requisitos para controle das estações e capacidade de bombeamento fazem com que o transporte dutoviário apresente o custo fixo mais elevado. Em contrapartida, o seu custo variável é o mais baixo, nenhum custo com mão de obra de grande importância. Sendo assim é, o segundo modal com mais baixo custo, ficando atrás apenas do modo de transporte hidrovário (BALLOU, 2012).