

NATÁLIA FAGUNDES DUTRA
GUSTAVO LIMA SOARES

GESTÃO EM FOCO:

DISTRIBUIÇÃO FÍSICA



IS3 SOLUÇÕES

NATÁLIA FAGUNDES DUTRA
GUSTAVO LIMA SOARES

GESTÃO EM FOCO

Distribuição Física

IS3 SOLUÇÕES
2019

Equipe Editorial

Janypher Marcela Inácio Soares, Ma
Gustavo Lima Soares, Me

Capa

IS3 Soluções

Projeto Gráfico

IS3 Soluções

ISBN

978-65-80691-04-3

Nota editorial

Muito zelo e técnica foram empregados na edição desta obra. No entanto, podem ocorrer erros de digitação, impressão ou dúvida conceitual. Em qualquer hipótese, por gentileza contatar nossa central de atendimento. Nem a editora, nem o autor assumem qualquer responsabilidade por eventuais danos ou perdas a pessoas ou bens, originados desta publicação.

Central de Atendimento - contato@escolademercado.com.br
site: www.escolademercado.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Agência Brasileira do ISBN - Bibliotecária Priscila Pena Machado CRB-7/6971

D978 Dutra, Natália Fagundes.
Gestão em foco : distribuição física [recurso eletrônico] / Natália Fagundes Dutra e Gustavo Lima Soares. — São José : IS3, 2019.
Dados eletrônicos (pdf).

Inclui bibliografia.
ISBN 978-65-80691-04-3

1. Logística empresarial. 2. Administração.
3. Distribuição de mercadorias. I. Soares, Gustavo Lima.
II. Título.

CDD 658.78

SUMÁRIO

Introdução	05
Capítulo 1 - Administração	13
• Administração de Materiais	
• Kanban	
• Kaizen	
• Logística Empresarial	
• Produção	
Capítulo 2 - Estoque	44
Capítulo 3 - Armazenagem	52
Capítulo 4 - Distribuição e Transporte	61
• Modais	
• Rodoviários	
• Aeroviário	
• Ferroviário	
• Hidroviário	
• Dutoviário	
REFERÊNCIAS	114

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade a logística já acontecia na maior parte dos lugares, principalmente no meio militar. Com as guerras acontecendo em lugares distintos, deveria haver uma forma para transportar os armamentos, alimentos, e materiais necessários para a sobrevivência de quem estava em combate (MENDES, 2000).

Portanto, com o passar do tempo, a logística foi ganhando espaço e alcançando outros patamares fora da área militar, para a área empresarial. De acordo com Ballou (1993), a definição sobre logística empresarial impacta diretamente no meio administrativo, auxiliando na área de distribuição aos consumidores e clientes, buscando promover a rentabilidade no serviço prestado. Visando direcionar sua ascendência por meio do planejamento, controle e organização, de acordo com as devidas tarefas executadas.

A história econômica do Brasil, aponta diversas maneiras de comercialização entre países de diversos cantos. Com os imigrantes ativos em achar novas terras por mar afora, levando em conta, vantagens perante outros que buscavam descobrir novos métodos de comercialização terrestres, encontraram e se estabeleceram na América, trazendo consigo

a comercialização de empresas já expandidas pela Europa (BALLOU, 1993).

O interesse real em ocupar as terras estranhas, como era conhecida a América, não era pelo motivo do simples estabelecimento para ocupação e utilização do território para reprodução da vida e do trabalho, mas, pura e simplesmente para a exploração comercial do continente. Porém, o problema que os assolavam eram as doenças que ali interviam em suas decisões, de permanecerem ou de mudarem suas rotas, encontrando contingências que foram necessárias serem adaptadas para que sua comercialização e principalmente seu objetivo de lucro, desbravamento e comercialização, fossem concretizadas (JÚNIOR, 1973). Fazendo com que, a intervenção do capital estrangeiro no setor financeiro brasileiro causasse impacto na economia e por consequência o crescimento econômico. O fato do território possuir elementos fundamentais para seu condicionamento (JÚNIOR, 1992). Ou seja, com o passar do tempo a interação que se obtinha por meio das mercadorias trocadas e de controle estrangeiro político, fazia com que o Brasil virasse uma rota comercial entre os demais países, formando um grande ciclo de troca de informações e principalmente desenvolvimento, com transformações econômicas (CAMPOS; CANAVEZES, 2007).

Na década de 1990, os cenários de pedidos de itens geralmente ocorriam por meio de canais mais simples de comunicação, como por exemplo, telefones, faxes, entre outros. Desta maneira, o hiato de tempo que se tinha no decorrer da

solicitação da mercadoria até a chegada do produto no cliente final, poderia levar a incidentes que não fossem visualizados devido as condições “precárias” de comunicação (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

Com isso, pode-se dizer que a logística foi fundamental para que essas trocas fossem realizadas, envolvendo o processo de distribuição, armazenagem e transporte dos materiais para que haja uma rentabilidade maior nos serviços. Além disso, a gestão logística pode influenciar diretamente no atendimento aos clientes, comunicação, previsão de demanda, gestão de materiais, entre outros aspectos. Visto que, a logística vem para facilitar e auxiliar sobre as maneiras que os recursos são utilizados. Além da vasta área geográfica que impacta na distribuição, uma vez que seus consumidores não se encontram próximos do local em que Os produtos são produzidos, levando à um planejamento estratégico de como conduzir o produto ao consumidor da melhor maneira e no menor tempo, visando sua satisfação. (BALLOU, 2015)

A logística por sua vez é uma área que engloba pequenas, médias e grandes empresas, sendo assim, qualquer processo que seja realizado irá ter influência neste setor. Alguns processos básicos são envolvidos para o alcance dos objetivos organizacionais, quais sejam: produção, transportes, estoques e armazenamento.

Portanto, para que a organização, independentemente de sua posição hierárquica e porte, um grande aliado que conta como fator chave para que o processo comece a ser realizado, se

concretiza sendo a infraestrutura, que é considerada como explica Razzolini Filho (2007), conceitua plataforma logística como um centro de distribuição, que, por meio dele, diversos modais de transportes, cargas simples ou não, passam, existindo a necessidade de conter uma infraestrutura eficiente e bem consolidada, para que assim, as operações funcionais possam acontecer de maneira a garantir um bom funcionamento.

Razzolini Filho (2007) afirmam que, o processo logístico compreende vários setores, porém, o transporte e a distribuição física se tornam um fator chave, pois tem por objetivo consolidar uma estrutura adequada para que o hiato de tempo que há desde a produção da matéria-prima até a entrega do produto final ao consumidor, seja diminuída e garanta qualidade no serviço prestado. Ou seja, com o crescimento geográfico a produção tende a ficar centralizada em determinadas áreas e os consumidores encontram-se espalhados por diversos lugares, assim, o modal que as empresas optam em trabalhar para que aconteça a entrega do produto ao consumidor, ganha grande ênfase competitiva no mercado, minimizando seus custos e retendo clientes.

A logística usa estrategicamente por meio da organização e de seus canais, gerenciar a movimentação e armazenagem de materiais, além de peças e produtos acabados. Visando claramente a maximização da satisfação do cliente, de lucratividade e o baixo custo (POZO, 2008).

A partir do momento que a organização adequa suas necessidades e as necessidades do cliente, ela passa a se tornar efetiva, pois se organiza de acordo com as informações coletadas, maximizando seus lucros e atendendo de forma a dar prioridade ao cliente, levando em conta a vantagem que se obtém por disponibilizar o produto no local e na hora desejada.

O processo logístico, leva em conta para a satisfação de seu consumidor a área de armazenagem que vai além do que ser um simples “armazém”, envolvendo assim, a administração do espaço que é utilizado tanto vertical como horizontal, peso, configuração do armazém, localização e dimensionamento da área. Além disso, o armazenamento é um grande aliado com os custos da organização, quando bem gerida. Pois por meio dela o custo de transportes, produção, matéria-prima, podem ser amenizados de acordo com a oferta e procura do produto (POZO, 2008).

De acordo com Ballou (2006), a forma que é gerida a armazenagem, agrega valor percebido pelo consumidor ao produto que por sua vez estará disponível ao cliente no tempo certo, facilitando a entrega e a satisfação do mesmo (POZO, 2008).

A preocupação que o marketing tem com o tempo que o produto estará disponível no mercado, é um fator crítico na melhoria de serviço e conseqüentemente o aumento das vendas e retenção dos clientes. De acordo com Kotler e Keller (2012), a orientação para a produção, é o conceito que ganha ênfase quando se trata de satisfazer o consumidor, além de sustentar

que eles visam produtos de fácil acesso, qualidade, e preço justo. “A orientação para marketing afirma que a chave para atingir os objetivos organizacionais consiste em a empresa ser mais eficaz que os concorrentes na criação, na entrega e na comunicação de um valor superior [...]” (KOTLER; KELLER, 2012, p.17)

O processo de estoque, há uma frase conhecida por todos: “estoque parado, dinheiro parado”, ganhando assim, grande ênfase por sua relevância e impacto que causa em uma organização, pois atua internamente e externamente.

Com o avanço e ajuda da tecnologia, algumas organizações estão optando por estoque zero, que por sua vez, impedem que alguns produtos se tornem obsoletos optando assim, por reabastecimento direto com o fornecedor que carrega uma grande responsabilidade por representar a marca, transparecendo confiabilidade perante o cliente. Porém, além dessa situação de manter estoque zero, se tem razões a favor do estoque que possui um grande custo quando mal gerido (KOTLER; KELLER, 2012).

A partir do momento que um cliente deseja ou necessita de uma peça ou serviço, o estoque proporciona uma disponibilidade por oferecer instantaneamente, suprindo assim, a necessidade pela matéria. E essa disponibilidade muitas vezes acaba gerando a manutenção e aumento das vendas. Segundo Pozo (2008), uma das funções mais importantes e indiscutíveis é a administração de materiais que está relacionada com os níveis de estoque. Vários fatores podem ser aplicados para

melhor resolução de problemas, sendo a lógica e racionalidade, que direcionam para ações de sucessos que afetam diretamente os estoques. Sendo assim, é nítido o impacto que a gestão de estoque causa em uma organização, pois, por meio dela, os resultados podem ser definidos.

A eficiente gestão de estoques é responsável por equilibrar o fluxo de entradas e saídas de produtos acabados da organização, possibilitando assim, que o produto esteja disponível para o consumidor quando necessário e, de acordo com sua necessidade (BALLOU, 2006). Ou seja, cabe a empresa escolher a melhor forma de gerir seus estoques de forma a reduzir custos e não afetar sua eficiência na entrega. Sendo assim, a metodologia do controle de estoques vem para auxiliar e conduzir a forma de disponibilidade e identificação dos custos.

De acordo com Bowersox, Gloss e Cooper (2006, p. 205), “as operações de distribuição incorporam processos para guiar as atividades físicas dos centros de distribuição, incluindo o recebimento de produtos, a movimentação e a estocagem de material, e a seleção do pedido”.

Com relação a importância do setor de distribuição em uma organização, pode-se dizer que a área tem relação direta com a satisfação do cliente, uma vez que ele é, de alguma maneira, ponto final do processo logístico. Ou seja, é por meio dele que as organizações buscam adaptações para que consigam fidelizar seu público por meio de seus serviços prestados, entregando-lhes a sensação de qualidade (BOWERSOX; GLOSS; COOPER, 2006).

Quando se tem um setor bem ajustado, as tecnologias de informações servem como ferramentas para a melhoria de operação logística, fazendo com que a eficácia ocorra em relação ao armazém com a distribuição. Em uma operação em tempo real, a utilização da tecnologia de informações, são atribuídas como vantagens competitivas, pois, prezam por utilizar o serviço de código de barras, comunicação por radiofrequência e equipamentos automatizados, interagindo assim, com o processo de distribuição, pois visa reduzir o espaço de tempo entre a decisão e a ação (BOWERSOX; GLOSS; COOPER, 2006).

As referências encontradas na literatura, servirão como base para a construção teórica deste livro. Para tanto, a obra será estruturada da seguinte maneira: 1) Administração; 2) Administração de Materiais; 3) Logística Empresarial; 4) Distribuição Física e Roteirização.

CAPÍTULO 1

ADMINISTRAÇÃO

Para se alcançar o nível administrativo e evoluído atualmente, desde os primórdios a administração vem sendo praticada por diversas maneiras, onde pode-se encontrar históricos, experiências de estudos e pesquisas realizadas.

A Administração desde os tempos antigos, vem sendo uma contribuição nas construções antigas que refletem e comprovam as direções e os planejamentos que eram realizados, ou seja, diversas obras magníficas que ainda se pode encontrar como exemplo de elementos que foram capazes de conduzir milhares de trabalhadores (FARIA, 1997).

Desde o princípio a Administração se insere de maneira útil, mostrando a maneira de planejar, controlar, direcionar e organizar. Visto que, todas as coisas concretizadas desde a antiguidade, se baseiam em estudos e métodos utilizados da administração, capazes de construir estratégias para alcançar seu âmbito final.

Apesar de todos esses métodos serem realizados embasados na prática administrativa, outros precursores unificaram referências, concretizadas e compreendidas as funções administrativas.

Quadro 1 - Precursores da teoria administrativa

ANO	AUTOR	CONTRIBUIÇÃO
1776	Adam Smith	- Aplicação do princípio de especialização aos operários, controle, remuneração.
1800	James Watt e Mathew Boulton	- Padronização de procedimentos operativos. Especificações, Métodos de trabalho, Planejamento, Incentivos de remuneração, tempo Standard Festas de Natal para empregados; Bonificações de Natal; Seguro de Vida, Uso da auditoria.
1810	Robert Owen	- Necessidade de práticas de administração pessoal, treinamento de operários, grupos de casas operárias higienicamente construídas.
1810	James Mil	- Análise dos movimentos humanos.
1832	Charles Babbage	- Ênfase no método científico, especialização, Divisão de trabalho, Estudo de tempos e movimentos, Contabilidade de custos, Eficiência do empregado.

1835	Marshall, Laughlin e outros	- Reconhecimento e discussão da importância das funções administrativas.
1850	Mill e outros	- Amplitude de controle, Unidade ou comando, Controle de mão-de-obra e dos materiais, Especialização e divisão do trabalho, Incentivos salariais.
1855	Henry Ford	- Princípios de Organização, Remuneração; Informação aplicada às ferrovias.
1856	Daniel MC Callum	- Uso do organograma para mostrar a estrutura administrativa, administração sistemática da ferrovia.
1871	W. S. Jevons	- Estudo de movimentos, Estudo do efeito de diferentes ferramentas usadas pelo operário, Estudo da fadiga.
1881	Joseph Wharton	- Estabeleceu os primeiros cursos em nível colegial para o estudo de administração.
1886	Henry Metcalfe e Henry Towre	- A arte e a ciência da administração, Filosofia administrativa, A ciência da administração.
1891	Frederick Halsey	- Plano de prêmios no pagamento de salários.

Fonte: FARIA (ANO 1997, p.3)

Como pode ser observado no quadro 1, diversos autores contribuíram para que a teoria geral da administração pudesse orientar e direcionar diversas visões, por meio de estudos e

pesquisas realizadas em diversas áreas que compreendem uma organização.

Não é desde hoje que a administração está empregada em diversos setores que compreendem o mercado. De acordo com Lacombe e Heilborn (2015), há séculos esse processo já era utilizado sem mesmo ser percebido. Ou seja, a maneira que é sistematizado, faz com que haja evolução gradativa, levando a mudanças que podem acontecer de acordo com o ambiente em que a organização se encontra inserida.

Pode-se dizer, que a Revolução industrial, foi o “empurrão” para que diversas empresas, especificamente voltadas para o ramo comércio e finanças ganhasse espaço e iniciasse suas atividades (LACOMBE; HEILBORN, 2015).

Com a fase artesanal, como o nome simboliza, tais serviços eram prestados e produtos fabricados manualmente, o que tinha como reflexo a continuidade das empresas industriais e comércios de pequeno porte. Portanto, a produção era centrada em mão de obra especializada, gerando assim, a realização de item por item. Essa forma de produção destinava-se a uma baixa produtividade, pois, dependia exclusivamente do conhecimento, e desempenho do trabalhador que ali estava. As pequenas indústrias que neste período se formaram, eram caracterizadas como simples (LACOMBE; HEILBORN, 2015).

Com a divisão do trabalho e o empenho dos trabalhadores que ocupam maior parte de seu tempo na manufatura, faz com que se restrinjam a determinadas operações, fazendo com que se tornem especializados naquilo

que fazem, pois diariamente torna-se sua ocupação (SMITH, 1996).

Sendo assim, vários períodos ajudaram para que o mercado de comercialização e trocas comerciais se diversificassem, fazendo com que, as indústrias crescessem em número.

Além disso, não só apenas a especialização de mão-de-obra impacta na fase artesanal, mas também as variáveis pelo pagamento do trabalho manual. Portanto, Smith (1996) afirma que, quando regulado o preço da mão-de-obra, regula-se outros fatores também, como o preço das manufaturas artesanais e industriais. Levando assim, há um ciclo, onde todos os dependentes da mão-de-obra de alguma maneira sejam afetados de acordo com a proporção e importância dada para este fato.

Além dessas diversas maneiras serem utilizadas para o avanço gradual da administração, começou a se inserção das escolas da administração, foi onde a teoria juntamente com a prática, desaglomeraram em diversas escolas de ensino direcionando cada uma com sua particularidade e visão.

A primeira teoria da administração foi a chamada Escola da Administração Científica, iniciada por Frederick Winslow Taylor, segundo Lacombe e Heilborn (2015) essa teoria era baseada na divisão de tarefas, o que cabia a cada um fazer apenas seu próprio trabalho, sem ao menos aprender e desenvolver outras técnicas. Idealizava que o funcionário deveria repetir o máximo de vezes possíveis para que pudesse ganhar prática. Ou seja, o funcionário por si só, desempenhava-

se o papel de especializar-se, pelo motivo de fazer sua função repetidamente levando a desenvolver sua habilidade, e como consequência o aumento de produtividade, redução de desperdícios de materiais e perda demasiado de tempo.

Além de Frederick e Taylor, outros estudiosos seguiram sua teoria, como Henry Ford, que levou para a produção a linha de montagem, sendo conceituada de acordo com Lacombe e Heilborn (2015), como um processo de produção, os componentes necessários são transportados por uma esteira, e ao passar entre os operários, os próprios são incumbidos de montarem as peças até chegar ao produto final. Com isso, o foco de pensamento levava a uma maneira de viabilizar seu treinamento e obter ganhos de produtividade.

Portanto, a Escola de Administração Científica idealizava seu objetivo como ganho de ambas as partes, a indústria com ganho de produção e obtenção de lucros, e o funcionário com ganho de bens materiais e incentivos financeiros.

Não se pode dizer que a Escola Científica não fez com que outras fossem se adaptando com suas teorias, pois as abordagens não são extintas, mas sim, complementadas e aprimoradas para um novo ideal, surgindo assim, as demais escolas.

Faria (1997), por sua vez organizou as teorias e as enfatizou com seus principais pontos, que serão apresentados no quadro 2:

Quadro 2 - Teorias administrativas e seus enfoques

TEORIAS	PRINCIPAIS ENFOQUES
Administração científica	Organização e Racionalização do Trabalho
	Nível operacional
Teoria Clássica	Organização Formal
	Princípios Gerais da Administração
	Funções do Administrador
Teoria das Relações Humanas	Organização Informal
	Motivação
	Liderança
	Dinâmica Grupal
	Comunicações

Fonte: Adaptado de Faria (1997, p. 9).

Observou-se no quadro 2, que cada teoria remete a um comportamento diferente, onde se mostra o que cada autor individualmente preza para uma boa organização funcional.

A teoria a seguir se baseia na Burocrática, idealizada por Max Weber tendo enfoque na formalização dos processos na organização. De acordo com Lacombe e Heilborn (2015), essa teoria visa a obediência de normas, rotinas, a subordinação de superiores, além da divisão de trabalho e hierarquia. Weber

ênfatiza que a burocracia busca a meritocracia, que para se alcançar um step ideal, deve ser com base no m3rito pessoal.

De acordo com Faria (1997), enquanto Taylor apresentava nos Estados Unidos a Administraç3o Científica, a Escola Cl3ssica surge na França, de maneira a estabelecer a estrutura organizacional e as responsabilidades dos administradores. Foi onde Fayol, desde a sua juventude estudava as funç3es e problemas que a organizaç3o em que trabalhava estava passando, buscando sempre anotar e remover os obst3culos que surgiam. Assim, exp3s sua teoria e algumas ideias.

Algumas teorias que abrangem a Escola Cl3ssica s3o: a organizaç3o deve ser estudada como um todo, isto 3, globalmente. N3o h3 repartições quando a quest3o 3 resolver problemas. Todos os princ3pios devem ser aplicados de forma universal nas funç3es administrativas e em todos os setores abrangentes da organizaç3o. Outra quest3o 3, que n3o existe nada t3o concreto e absoluto que n3o haja uma soluç3o para o problema, tudo deve ser analisado e solucionado de maneira proporcional. Al3m disso, a organizaç3o da empresa se estrutura por dois recursos, tanto material como humana. Ou seja, a organizaç3o no todo, dependia de uma estrutura para que todos os setores, de alguma maneira, chegassem a um 3nico objetivo e que o processo se roteirizasse da maneira correta. Portanto, a Escola Cl3ssica se baseia na organizaç3o global, onde, para ter uma estrutura organizacional e bons resultados, o princ3pio da teoria 3 o planejamento, fazendo com que seja

uma teoria racional e que possa estar preparado para as situações que podem vir acontecer, se prevenindo antes de tomar decisões concretas (FARIA, 1997).

Portanto, a teoria da Escola Clássica tem como enfoque o intraorganizacional e sua forma de buscar constantemente a eficiência, se distinguindo assim, da weberiana onde busca explicar o racional-legal.

Como a Escola Científica e Clássica eram conhecidas como “escola de chefes” por ser voltada a organização formal, e a Teoria da Burocracia visava o racional, uma nova teoria deveria existir para dar um enfoque para as pessoas e para o emocional, sendo ela a Teoria das Relações Humanas.

A Teoria das Relações Humanas com seu aperfeiçoamento deu origem à Teoria Comportamental. Nesta teoria, segundo Faria (1997) seu enfoque é nos aspectos psicológicos e sociológicos.

Teoria desenvolvida por Elton Mayo, levou-o a estudar a prática em organizações, sendo assim, conduziu diversas mudanças em uma indústria em que praticou a introdução de período de descanso para o funcionário, onde cabia a eles escolherem o melhor tempo. Além disso, introduziu enfermeira para cuidar do bem-estar. Percebeu-se então, a diminuição de rotatividade de pessoas e melhoras na produção, fazendo com que começasse a desenvolver uma união e um espírito de equipe entre os operários (FARIA, 1997). Ou seja, a maneira que a Teoria Comportamental aborda os aspectos humanos, pode-se relacionar com o impacto que causa na organização, pois, a

organização é estruturada por pessoas, e por ser assim, cabe a cada um sentir-se satisfeito e valorizado, e por consequência se conduz a um bom resultado.

Diferentes fatores que estão relacionados e contribuem para o aumento da produtividade. Com o experimento de Hawthorne, percebeu-se que o efeito da iluminação no trabalhador e em seu trabalho fazia diferença em sua produtividade, além de, algumas condições de mudanças no trabalho geraram resultados, sendo elas: a) de acordo com as mudanças que eram realizadas de acordo com o desejado, havia um contínuo aumento no trabalho; b) cada setor ocorreu diferentes situações humanas, e percebeu-se que cada supervisor desempenhou atitudes diferentes para cada situação; c) Preferência pela ausência de censura administrativa e práticas de supervisão (KWASNICKA,1990).

Portanto, pode-se dizer que a Teoria das Relações Humanas veio para dar enfoque no ser humano e qual a influência que este pode ter na organização. Além de, compartilhar que esta utilidade praticada leva a ter produtividade, um clima organizacional positivo, além de funcionários satisfeitos e bem resolvidos com seu lado profissional.

A teoria estruturalista, tem como um de seus enfoques a disposição dos conjuntos de elementos que fazem com que exista uma dependência de outros elementos do processo, além de determinar que um indivíduo é aquilo que determina seu relacionamento com os outros. Este estudo, tende a observar a

organização em sentido global, tendo a necessidade de saber quais são os fatores que interferem e compõem o todo (KWASNICKA, 1989).

Diversos estudiosos contribuíram para a Teoria Estruturalista, sendo os principais:

Quadro 3 - Precusores da teoria estruturalista

AUTOR	CONTRIBUIÇÕES
Amitai Etzioni	Contribui para a primeira classificação de organizações: especializada, não especializada e de serviços.
Peter Blau e Richard Scott	Estudam a organização do ponto de vista formal e informal.
Philip Selznick	Inicia o estudo da adaptação do sistema formal ao ambiente em que atua.
Victor C. Thompson	Faz uma abordagem sociológica que determina a estrutura do comportamento e a interação entre diferentes grupos.
Talcott Parsons	Descreve a organização em termos macro e micro.

Fonte: Adaptado de Kwasnicka (1989).

De acordo com o quadro 3, observa-se a importância de cada autor para que a teoria fosse desenvolvida de acordo com experiências, levando ao melhoramento da organização com base na pesquisa e aplicação. Outra abordagem que engloba a organização e explica a relação com o ambiente é a Abordagem Sistêmica.

A abordagem Sistêmica de acordo com Lacombe e Heilborn (2015), visa usar princípios que podem ser aplicados em todos os ramos. Além disso, um princípio aplicado na Biologia poderia ser aplicado em outra área, como a Física. O que se difere é a forma de aplicação que varia de acordo com as características do sistema que engloba cada área.

A abordagem sistêmica engloba a organização no todo, fazendo com que exista interação entre as partes internas, como também a interação no ambiente em que está inserido permanentemente (LACOMBE; HEILBORN, 2015). Ou seja, o todo da organização é composto por divisões e essas divisões fazem com que sejam um mesmo ambiente, devendo haver interação com o ambiente interno e conseqüentemente no ambiente onde se encontram permanentes.

A definição de sistemas de torna complicado concretizar, pelo fato de o ambiente organizacional ser muito instável. Com o desenvolvimento do mundo tecnológico, social e econômico, faz com que exista uma pressão na organização, para que acompanhe a constante mudança e os diversos desafios do ambiente (KWASNICKA, 1990).

Portanto, a abordagem sistêmica, faz com que exista a integração da organização com o ambiente, pois, uma organização é formada por homens e a necessidade de interação dinâmica faz com que os objetivos tanto organizacionais como dos integrantes possam ser almejados. Esta abordagem contribuiu para o desenvolvimento da Abordagem

Contingencial, pois nela o ambiente está incluso, porém relacionada com outras possibilidades.

A Abordagem contingencial não se pode apenas considerar a relação interna e externa da organização, mas sim, deve-se adaptar ao ambiente que está a todo momento propício a mudanças e diversas situações que o ambiente pode apresentar (KWASNICKA, 1990).

A principal autora é Joan Woodward onde conceitua esta teoria abordando o fato de não existir uma única maneira para se montar uma estrutura organizacional, pois existem várias possibilidades e diversas maneiras para se adaptar, pois há diferentes casos (LACOMBE; HEILBORN, 2015).

Portando, pode se dizer que o ambiente interfere nas mudanças e tomadas de decisões da organização. Onde deve-se estar em constante adequação com o ambiente que está inserido, pois o mesmo é instável e está em constante transformação.

Para maior entendimento a autora Kwasnicka (1990), desenvolveu um quadro com o resumo das principais teorias da organização.

Quadro 4 - Principais teorias da organização

Abordagem: características	Clássica	Relações Humanas	Sistemas	Contingencial
Conceito de organização	É o estudo das atividades que são empreendidas para se conseguir objetivos. Identificadas as atividades, são agrupadas em funções facilitando a especialização e coordenação.	Do estudo da motivação do homem e seu comportamento são deduzidas normas, que ajudarão no projeto de uma organização que estimule as pessoas a cooperar na consecução dos objetivos de empreendimentos	O estudo se concentra nas decisões que precisam ser tomadas para se conseguirem os objetivos e a organização deve ser estruturada para este fim. Desde que as decisões exigem informações e as informações devem ser transmitidas, a abordagem se baseia no estudo das comunicações.	Prontidão em que a organização deve estar para acompanhar a evolução do seu ambiente.
Natureza da solução	Distribuição racional do trabalho para a obtenção de: <ul style="list-style-type: none"> - especialização eficiente - estrutura de autoridade para manter coord. e controle 	- Cooperação - Motivação	Minimização da carga de comunicações.	Interação empresa-ambiente
Meios	“Princípios” tirados da experiência.	Participação dos grupos de trabalho nas decisões que os afetem.	Provisão de canais de informação e comunicação apropriados às decisões a serem tomadas.	Perfeito entrosamento entre partes do sistema.
Fatores estudados	Natureza do trabalho Especialização Carga de trabalho Autoridade Responsabilidade	Desejos e necessidades individuais Comportamento dos grupos Comportamento do chefe Comportamento intergrupo	Tomada de decisão Canais de comunicação Necessidades de informação	Subsistemas Interação Adaptação e flexibilidade organizacional

Fonte: KWASNICKA (ANO 1990, p. 42).

De acordo com o quadro 4, está relacionada as principais teorias, natureza da solução, meios e fatores estudados, levando respectivas contribuições para administração.

Além das teorias da administração provocarem um grande desenvolvimento na área industrial, outro fator que implica para uma melhora no ambiente organizacional é a administração de materiais.

Esta função foi desenvolvida para maximizar o lucro sobre o capital investido, fazendo com que vários setores do ambiente sejam importantes para que o objetivo seja alcançado.

* * *

ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

Além disso, as empresas se relacionam com a administração de materiais, para buscar melhores resultados. No quadro 5, representa o conceito de administração de materiais com a prática.

De acordo com o quadro 5, pode se observar quais são os papéis de cada empresa dentro do mercado. Ou seja, a indústria transforma a matéria-prima em produtos acabados até a venda deles às empresas. Já as comerciais, possuem o dever de comprar e vender esses produtos, e as prestadoras de serviços, não adquirem e nem repassam os produtos acabados, apenas prestam serviços de acordo com as necessidades dos setores.

Quadro 5 - Administração de materiais no enfoque empresarial

Empresa existentes	Características
1. Industriais	a. Compram matérias-primas. b. Transformam as matérias-primas em produtos acabados. c. Vendem os produtos acabados às empresas comerciais.
2. Comerciais	Compram e vendem produtos acabados.
3. Prestadoras de serviços	Não compram e nem vendem materiais.

Fonte: VIANA (2000, p. 39)

A administração de matérias não envolve apenas a questão de lucros e produtividade, mas também, a necessidade de como a organização encontrasse organizada nos diversos setores que possui, além de, decisões que são tomadas para melhor desempenho da organização. Ou seja, a medida de desempenho é uma maneira de medir o nível de cada área, e fazer escolhas sobre os desvios de acordo com o objetivo estabelecido (MARTINS; ALT, 2009).

Além disso, existem técnicas consideradas principais na administração de materiais. Nos próximos tópicos elas serão exploradas com um maior nível de detalhes.

* * *

JIT - JUST IN TIME

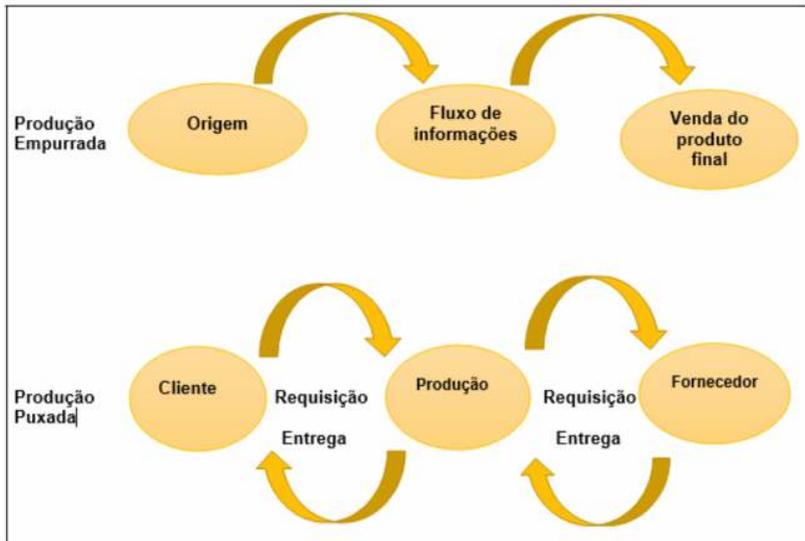
O sistema conhecido como just-in-time, visa o envio de suprimentos referente a medida necessária na produção.

Martins; Alt, (2009), afirmam que esse modelo de organização da produção, busca eliminar todo tipo de desperdício, tanto em produtos como em serviços, assim, utiliza de baixo inventário desde o fornecedor até o cliente final.

Ou seja, visa sempre a economia de matérias-primas, fazendo assim, entregas parceladas e diretas à linha de produção, além de envio direto para o cliente, para não entrar em estoque. Sendo assim, esses sistemas usam de artimanha a agilidade de entrega do serviço ou produto, a redução de produtos parados, a redução de custo, além de, entregar o produto/serviço ao cliente no devido tempo e da melhor maneira e qualidade (MARTINS; ALT, 2009).

O sistema tradicional de produção, tinha como teoria empurrar os estoques, porém, o JIT vem para modificar, entrando com o fator de puxar a produção ao longo do processo realizado, juntamente com a demanda. Ou seja, a maneira de puxar a produção caracteriza-se pelo fato dos suprimentos serem apenas liberados para o sistema de produção quando houver a necessidade pelo usuário ou componente de fabricação. Sendo assim, não há um empurrão de materiais para manter os funcionários ocupados, mas sim, o puxar, visualizando a redução de custo (DIAS, 1995).

Figura 1 - Sistema de produção empurrada e produção



pullada.

Fonte: Adaptado de GERENCIAMENTO DE PRODUÇÃO (2018,ND).

De acordo com a figura 1, observa-se os dois sistemas de produção. Sendo eles: produção empurrada que tem como funcionalidade apenas uma direção até chegar ao cliente final, e a produção puxada, que é uma via de mão dupla, contemplando todo o processo de requisição e entrega, além da sua necessidade de produção.

Para melhor comparação do sistema tradicional no gerenciamento de inventários, pode-se visualizar diferenças básicas e de forma simplificada no quadro 6.

e acordo com o quadro 6, observa-se a diferença da utilização de diversos fatores tradicionais com o JIT, além da grande discrepância que há entre ambos.

Quadro 6 - Os fatores e suas diferenças no sistema tradicional e JIT

Fator	Tradicional	JIT
1. Inventário	Ativo	Passivo
Estoque de segurança	Sim	Não
2. Ciclos de produção	Longos	curtos
Tempos de set-up	Suavizados	Minimizados
Tamanhos dos lotes	Lote econômico	Unidade
3. Filas	Eliminadas	Necessárias
4. Lead times	Aceitos	Encurtados
5. Qualidade	Importante	Imprescindível
6. Fornecedores/ Clientes	Adversários	Parceiros
Fontes de suprimento	Múltiplas	Única
Empregados	Orientados	Envolvidos

Fonte: Adaptado de DIAS (1995, p. 146)

Portando, o JIT (Dias,1995; Martins; Alt, 2009) é um sistema que auxilia na diminuição de suprimentos no processo

de produção, visando somente o que é necessário e o que demanda a produção, para assim, englobar todos os fatores, como a qualidade, agilidade no prazo de entrega, entre outros.

Outra técnica principal da administração de materiais é o fornecedor preferencial.

Da escolha por bons fornecedores impacta desde o princípio na produção. Ao selecionar um fornecedor, essa prática consiste em um recebimento de qualidade e garantia. Assim, podendo se relacionar de maneira que aconteça correções e feedbacks de defeitos por parte do mesmo (MARTINS; ALT, 2009).

Portanto a confiabilidade entra como fator chave, pois advém da promessa por parte do prestador de serviço que irá entregar em um determinado prazo. Fazendo com que as expectativas de todas as partes sejam superadas.

Já a técnica de programação de fornecedores, de acordo com Martins e Alt (2009) entra para auxiliar o planejamento de controle de produção, que garante as necessidades de entrega para alimentar o sistema via EDI - electronic data interchange ou tecnologia para transmissão de dados eletronicamente, evitando o transito de papéis.

Outro sistema que integra esse fator é o ECR - eficiente consumer response ou resposta eficiente ao consumidor, é um trabalho em conjunto relacionado principalmente por mercadores, onde, fornecedores e distribuidores visam sempre a redução de custos e a valorização do consumidor (MARTINS; ALT, 2009).

Portanto a técnica de programação de fornecedores e a resposta eficiente ao consumidor, auxiliam no planejamento para controlar e suprir as necessidades da produção, melhorias no processo de operações, além de reduzir custos desnecessários, conservando sempre a valorização do consumidor.

* * *

Kanban

A técnica Kanban está relacionada com a aplicação do Just-in-Time, pois usa técnicas para atingir metas de redução de custos na produção, ou seja, faz com que seja produzido apenas o que for necessário de acordo com a demanda (DIAS, 1995).

O sistema Kanban, como outras técnicas citadas. Possui benefícios para a organização, contribuindo para o aumento de flexibilidade da manufatura, além de, encontrar melhores condições para aplicar de acordo com a reação à produção variada e respeitando a capacidade suportada pela produção (DIAS, 1995).

O processo Kanban não empurra a produção, pelo contrário, ele puxa. Sendo assim, a alta tecnologia de fábrica, faz com que as necessidades determinem os níveis de estoques durante o processo (MARTINS; ALT, 2009).

Portando as técnicas JIT e Kanban, se correlacionam no quesito de, melhorar o sistema de produção visando sempre suprir as necessidades do processo, sem que exista grande volume repassado para o setor que não corresponde com a demanda solicitada.

E por fim, a técnica de qualidade em tempo real e seis sigmas, que utiliza do sistema CEP- controle estatístico de processos, que detecta erros que não se encontram dentro dos padrões, assim, esse sistema oferece diagnósticos para realizar devidas correções. Ou seja, o sistema CEP trabalha por meio de probabilidade, fazendo com que, a amostra que lhe é dado gere informações genéricas (MARTINS; ALT, 2009).

Portando, a administração de materiais ajuda no planejamento da organização, por meio de técnicas aplicadas, auxiliando nos diversos setores que à integram. Ou seja, a busca constante pelo aprimoramento e desenvolvimento nos setores organizacionais, dá-se pelo auxílio desse tema da administração.

Kaizen

Além das técnicas já apresentas (Jit e Kanban), outro fator de extrema importância para o processo de produção, sendo outro auxiliar desenvolvido é o sistema Kaizen.

O principal objetivo é a redução de custos durante o processo da manufatura, além de buscar eliminar a diferença entre os lucros-alvo e os lucros estimados (MONDEN, 1999).

Sendo assim, observa-se uma diferença de procedimentos entre um sistema de custeio-padrão e um sistema de custo Kaizen.

O quadro 7, aponta as principais diferenças entre esses procedimentos:

Quadro 7 - Diferenças entre Sistema de custo Kaizen e custeio-padrão

Sistema de custo Kaizen	Sistema de custeio-padrão
Estabelece novos alvos de redução de custos todo mês; tais alvos são projetados para eliminar diferenças entre lucros-alvo (lucros orçados) e lucros estimados.	Estabelece custos-padrão uma ou duas vezes ao ano.
Conduz atividades kaizen (melhorias contínuas) durante todo o ano comercial para atingir reduções de custo-alvo.	Conduz análises de diferenças entre custos-padrão e custos reais.
Conduz análises de diferenças entre custo-alvo e custos reais.	Executa investigações e medidas corretivas quando os custos-padrão não são atingidos
Faz investigações e toma medidas corretivas quando as reduções de custo-alvo não são atingidas	

Fonte: Adaptado de MONDEN (1999).

Observou-se no quadro 7, quais as diferenças entre o custo Kaizen e o custeio-padrão. O custo Kaizen por sua vez, visa continuamente eliminar os custos e propor melhorias, diferenciando o custo-alvo e os custos reais. Já o custeio-padrão,

realiza análises com período de tempo mais longo, além de tomar medidas corretivas apenas quando os custos-padrão não foram alcançados.

Além disso, existem dois tipos de atividade de custo kaizen, segundo Monden (1999), as atividades organizadas sob o sistema contábil e as atividades kaizen no local de trabalho, que visa melhorias no âmbito fabril.

O segundo tipo de atividade é referente ao sistema de produção da Toyota ou produção JIT - Just-in-Time, que tem por objetivo a redução de custos desnecessários, eliminando as perdas da fábrica. Por outro lado, a primeira atividade é voltada para o sistema Kaizen, que fornece os alvos de custo específicos por divisão (MONDEN, 1999).

O Toyota Production System (TPS) ou sistema de Produção Toyota, baseia-se no sistema de produção enxuta, que visa a eficiência constante e a redução do desperdício (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

Com isso, o TPS possui quatro princípios para ter como base, representados no quadro 8:

Observa-se no quadro 8, os princípios adotados pelo sistema de produção Toyota, pois, fazem com que o funcionamento de seu processo seja eficiente e traga resultados de curto prazo.

Quadro 8 - Princípios base do Sistema de Produção Toyota

Princípios
1.As atividades devem estar especificadas, no que se refere ao conteúdo sequência ritmo e resultado.
1.A relação entre cliente e fornecedor deve ser direta, especificando as pessoas envolvidas, a forma e a quantidade dos serviços serem fornecidos. Além de, qual pedido feito por cada cliente e o tempo esperado que será atendido.
1.O trajeto para cada serviço e produto deve ser simples e direto.
1.Qualquer melhoria no sistema deve ser feita conforme o método científico, sob a orientação de um professor, no nível organizacional mais baixo possível.

Fonte: Adaptado de KRAJEWSKI, RITZMAN, MALHOTRA (2009, p. 287).

De acordo com o primeiro princípio, as atividades específicas fazem relação com o que deve ser melhorado, por isso a questão de detalhes. Já a segunda, é diretamente ligada por pessoas, pois, por meio desses intermediários, pode-se detalhar serviços prestados, pedidos realizados e tempo para atendimento solicitado. No terceiro princípio, auxilia a detecção de problemas de capacidade na produção, pois os serviços ou bens vão para uma máquina específica, não para uma máquina disponível. E por fim, o quarto princípio faz com que todas as mudanças realizadas, sejam mudadas de acordo com o método científico, pois quando bem adquirido e implantado, espera-se alcançar o objetivo almejado (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

Portanto, o sistema Kaizen tem por objetivo a retenção de custos e a realização de melhorias que envolvem a

organização, fazendo com que os objetivos sejam traçados de acordo com a técnicas utilizadas.

* * *

LOGÍSTICA EMPRESARIAL

Com o passar do tempo, as organizações começaram a observar novos horizontes para o fator de gerenciamento do sistema logístico. Visto que, a partir do momento que aplicavam esse quesito no meio organizacional, os resultados eram inevitáveis, além de vantagens competitivas e duradouras (RAZZOLINI FILHO, 2007). Ou seja, começaram a entender a prática do gerenciamento logístico e o impacto que causa nos resultados esperados. Fazendo com que, a teoria de disponibilidade de materiais na hora e no momento certo, viessem a fazer sentido para a retenção de clientes.

Segundo Ballou (2015), pode-se dizer que as empresas usam o meio logístico como fonte atual de seus negócios, oferecendo bens e serviços que desejam. Ou seja, a partir do momento que a organização busca satisfazer o desejo e a necessidade do consumidor por meio dos bens e serviços, faz com que aconteça uma fidelização, de acordo com o desempenho do serviço prestado e a percepção do cliente.

Portando, o sistema de gerenciamento logístico, afeta na qualidade de serviço prestado, pois, seu objetivo final nada mais é do que a satisfação do cliente e a retenção de lucros.

O sistema logístico possui um elo de integração, a cadeia de suprimentos, que tem por finalidade integrar todos os setores para oferecer ao cliente um adequado nível de serviço (RAZZOLINI FILHO, 2007).

Sendo assim, nos próximos tópicos serão explorados com um maior nível de detalhes quais os elos de integração da cadeia de suprimentos.

PRODUÇÃO

Quando se fala no ato de produzir, logo, está relacionado a transformação. Ou seja, trata-se de um significado amplo de mudar alguma coisa em outra. Sendo que, seu início são insumos e que a partir de um processo realizado chega até seu estado final, o produto. Portanto, a produção se pode caracterizar como a geração de novos produtos, que advém tanto de fermentas e maquinaria, até mesmo de bens e serviços (ERDMANN, 2000).

A produção passa pelo processo de entrada, que são caracterizadas pelos seguintes tópicos: o conhecimento, maquinaria, materiais e capital necessário, que por um lado gera influencia para a organização, fazendo com que, conseqüentemente impacte nas saídas dos produtos, além de lucros e outro capital para novos financiamentos para as entradas (ERDMANN, 2000).

Portanto, toda organização contém um plano estratégico, e quando bem idealizado, planejado, todas as áreas

se tornam adeptas ao sistema criado. E a produção não é diferente.

No quadro 9, pode-se analisar o ciclo contínuo da produção.

Quadro 9 - Ciclo contínuo da produção

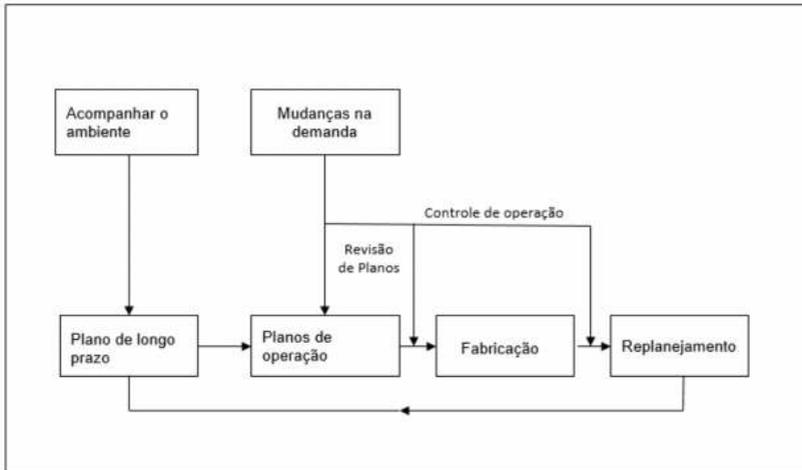
Ciclo da produção
a. Os planos de curto prazo são formulados e colocados em operação;
a. Fabrica-se os produtos;
a. Ocorrem os controles (qualidade, quantidade e custos);
a. Alterações necessárias são feitas;
a. Os planos de curto prazo são aperfeiçoados ou mudados;
a. Os planos estratégicos são reexaminados;

Fonte: Adaptado de ERDMANN (2000, p. 20).

Observa-se no quadro 9, que o ciclo de produção como qualquer outro processo, contém um planejamento específico. Desde os planos que são realizados e colocados em ação, até os planos de estratégias para reexaminar os produtos, passando por um processo de certificação de qualidade.

Para melhor entendimento, um ciclo de sistema de produção pode-se melhor explicar ao visualizar os passos nele contidos, conforme figura 2.

Figura 2 - Ciclo do sistema de produção



Fonte: Erdmann (2000, p. 21)

Observa-se na figura 2, o ciclo do sistema de produção, onde é subdividido em vários subsistemas que compreende, o acompanhamento do ambiente, mudanças na demanda, plano de longo prazo, planos de operação, fabricação e replanejamento.

Outro fator que se correlaciona com o ciclo de produção é a capacidade humana, Michitoshi (1995) pontua que, é dimensionável homem-horas no processo de produção, de acordo com a quantidade de demanda solicitada, porém, não se pode dizer que se houver mão-de-obra inferior à produção não será realizada no mesmo dimensionamento solicitado.

Portanto, a capacidade de produção é variável de acordo com a quantidade de pessoas atuando para construção de um determinado produto, porém, o empenho de produzir com número inferior, não pode se basear em aumento de trabalho nos campos de atividades.

O capital humano na produção e movimentação é um fator chave. Quando se fala da redução de homens-hora, o pensamento que é criado, se correlaciona com o aumento de trabalho por pessoa. Ou seja, esta informação é considerada errônea, pois, quando aumentada a produção sem o aumento da quantidade de trabalho, ocorre que este aumento advém da diminuição da homens-horas no processo de movimentação não produzida (MICHITOSHI, 1995).

Portando, pode se observar que a redução de gastos ocorre quando a homens-horas estavam sendo desperdiçados, e que a movimentação não estava gerando uma produção, sendo assim, as eliminações destes custos são realizadas.

Como visto, o capital humano entra como fator chave para o processo de produtividade, sendo assim, vale ressaltar os métodos utilizados para aperfeiçoamento e estímulo ao colaborador.

Segundo Leme (1973), a introdução de novos métodos de trabalho, juntamente com o aperfeiçoamento de técnicas relacionados ao trabalho exercido, faz com que, sejam prejudicados pela existência do incentivo. Pois, a maneira que acontecem as mudanças, novos treinamentos e inovações tendem a ser adotados. Sendo assim, a disposição aumenta

quando o sistema de pagamento inclui incentivos. Ou seja, com um novo método implantado, o colaborador por um período de tempo, cogita que a falta de prática não permite ganhar o prêmio, por ter pouca habilidade levando a um demasiado tempo para produzir.

Portanto, a inovação e técnicas adquiridas durante a produção de um determinado produto é importante, porém, não pode ser maior do que a qualidade e bem-estar do colaborador, fazendo com que torne um processo exaustivo.

A mão de obra, como outros fatores causam impactos na produção. E um fator que pode ser citado é o método de transporte para o planejamento de produção. Segundo Ritzman e Krajewski (2004), o transporte se baseia na previsão de demanda de cada período, de acordo com a força de trabalho existente para as horas normais. Além disso, a mão de obra extra, torna-se necessária para cada período. Além disso, o custo que são encontrados devem se relacionar com a quantidade de produção existente.

Portanto, o quesito de transporte impacta na produção, pois o controle da demanda necessária é determinado pela mão-de-obra existente.

CAPÍTULO 2

ESTOQUE

O estoque por si só, depende de investimentos futuros por parte da organização. A melhor maneira seria a sincronização entre a demanda e a oferta dos produtos para não manter estoque parado sem necessidade. Porém, como não se pode visualizar o futuro, as organizações precisam acumular suprimentos para que a demanda futura, caso seja atendida, venha a satisfazer o cliente, tendo a flexibilidade de possuir o produto no mesmo momento (BALLOU, 1993).

Atualmente, as empresas buscam estudar o mercado e o segmento que estão inseridas, para que adquiram um gerenciamento positivo de estoques, minimizando assim, os custos e conseqüentemente direcionando para um investindo em sua estrutura. Com isso, as organizações que procuram diferencial, se destacam no meio de tantas ao usar de maneira coerente seu estoque, além de mostrar flexibilidade, transparência e confiabilidade perante o cliente.

A logística integrada possui uma interação fundamental com o transporte e armazenagem. O estoque é efetivo quando, o serviço prestado é entregue de maneira desejada, com o menor custo possível (GARCIA et al., 2006).

Além disso, outra maneira de fidelizar clientes é manter um estoque auxiliar, que melhora o nível de serviço oferecido, sendo assim, este controle auxilia na função de marketing a vender, onde, quando bem estruturado e localizado de forma a possibilitar fácil acesso, faz com que seja vantajoso para os clientes que precisam do produto em imediata. Portanto, gera uma vantagem competitiva, pois consegue dar ao cliente o que precisa, gerando menores custos de vendas perdidas (BALLOU, 1993).

Visto a importância que Ballou (1993) cita ao manter estoque mínimo, que visa compreender a praticidade da organização, além de, tanto o fornecedor como a empresa ganham vantagens ao ter o produto no momento certo e na hora certa, afetando diretamente em seu marketing por meio de vendas realizadas.

Algumas funções e objetivos do estoque, é minimizar o custo e aumentar o lucro sobre o capital investido, em todos os setores, desde o chão de fábrica até o patamar elevado da área administrativa.

As funções e objetivos relacionados com o dimensionamento e o controle de estoques se baseia na administração dos mesmos, pois, este fator existe para ajudar no planejamento da produção, além de, com o feedback contínuo se pode obter informações que auxiliam controlar fatores de gastos (DIAS, 1993). Ou seja, por meio do controle que é realizado no setor de estoques, a produção se baseia em produzir com mais afinco ou não, dependendo inteiramente da

demanda, que é observada pelo estoque. Assim, quando existe um planejamento bem idealizado, a retenção de custos se torna consequência desta ação.

Visto que, o planejamento de produção é de grande importância. O aspecto de controlar, assegura para que a produção tenha o rendimento necessário, sabendo como irá produzir, e quando irá entregar na forma e na data certa. Para se ter uma produção correta e controla, para que não exista estoque acumulado, uma das estratégias é obter um sistema de informação que visa transpassar a produção, quais são os materiais acumulados nos diversos centros, o estado atual de cada ordem de produção, as quantidades produzidas de cada item, além de outros fatores que impactam diretamente no setor de produção. (AYRES, 2009).

Sendo assim, o objetivo crucial é otimizar o investimento em estoques, fazendo com que, utilize-se de recursos internos da organização, diminuindo a necessidade do capital investido. (DIAS, 1993).

Portanto, a função e objetivo do estoque vem para conduzir a uma direção, para o qual possua o controle de entrada e saída de produtos, organizando assim, a quantidade que deve ser produzida. Com essa gestão, a capacidade de controle aumenta, e meios internos na organização podem ser utilizados para auxiliar a área de estoques, minimizando o capital que futuramente poderá se direcionar a outros investimentos vantajosos.

De acordo com a visão estudada por Ballou (1993), e Dias (1993), semelhanças são encontradas quando se trata de minimizar custos que são investidos em estoques, e as maneiras que podem ser geridos e organizados levam a uma redução significativa no ato de investir.

Algumas razões existem para se manter um estoque, uma delas é o incentivo da economia na produção, pois os estoques são como um amortecedor quando se trata de oferta e demanda, fazendo com que não exista uma interrupção na produção, e conseqüentemente uma oscilação de vendas. Ou seja, o trabalho pode ser mantido em nível estável e os custos para a preparação de lotes podem ser reduzidos (BALLOU, 1993).

Portanto, possuindo um estoque, ele serve como controle para as flutuações e oscilações do mercado referente a oferta e a demanda, podendo assim, diminuir seus custos tanto na produção dos materiais, como também manter o nível da mão de obra estável.

Outro tópico que ganha destaque é, permitir economias de escala nas compras e no transporte. Segundo Ballou (1993) em algumas situações é necessário gerar lotes pequenos para suprir alguma necessidade de produção como para satisfazer cliente. Porém, com esses pequenos lotes gerados, é enfatizado o aumento do custo no frete, pois não a o volume necessário para se obter desconto neste processo. A finalidade do estoque é proporcionar o custo menor do transporte, pois com grandes

lotes, o produto ocupa a capacidade máxima do veículo, e diminui o custo unitário do frete.

Portanto, percebe-se a importância de, ao fazer pedidos e despaches, se notificar da quantidade de produtos unitários e a necessidade destes produtos no estoque, visto que, ao fazer essa assimilação, a organização estará diminuindo seu custo referente aos fretes.

Ao visualizar um aumento nos preços sobre as mercadorias compradas em mercados abertos, algumas atitudes podem ser tomadas para a prevenção de gastos, tal como, a compra antecipada dos bens de consumo, ganhando assim, vantagem em cima dos aumentos previstos nos preços. Pois, a mercadoria adotada pelo mercado aberto tem seus preços ditados pelas curvas de oferta e demanda. (BALLOU, 1993). Ou seja, a vantagem que se adquire ao possuir estoque em momentos que são insatisfatórios no mercado referente ao preço dos produtos, ajuda a diminuir custos que poderiam ser investidos nos momentos de necessidades.

A proteção contra oscilações na demanda ou no tempo de ressuprimento, de acordo com Ballou (1993) enfatiza que não se consegue, na maioria das vezes saber das incertezas das demandas e o tempo de ressuprimento no sistema logístico. Sendo assim, deve se ter um estoque adicional para poder suprir a necessidade da produção e do mercado.

Portanto, além de visualizar vantagem ao ter um estoque reserva para eventos inesperados, observa-se o custo

elevado para manter esse padrão e suprir todas as necessidades que advém desde a matéria prima até o consumidor final.

Existe variados tipos de estoques, devem ser relacionados antes de se montar um controle de estoques. Segundo Dias (1993) conceitua diferentes tipos de estoques, que incluem diferentes pontos de vista, analisando qual o nível adequado que se deve manter para suprir as necessidades, e outro ponto é o nível de estoque e o capital envolvido.

Observa-se, que para todo início de estoques, deve se planejar e estudar os fatores que impactam diretamente neste setor, para assim, tomar as devidas precauções no momento de investir ou retrair caso seja necessário, de acordo com a saúde do estoque.

Contudo, além de ressaltar o conceito de estoque, seu objetivo, funções e como se relaciona com o mercado, vale incluir a grande importância de descrever como funciona a entrada e saída dos materiais, referente ao consumo e a reposição do estoque.

Para conceituar alguns estoques, o exemplo a seguir demonstra uma situação para melhor entendimento:

O estoque principiou com 60 unidades e houve consumo uniforme de 10 unidades em cada mês, chegando, ao término de 6 meses, ou seja, em junho, a um nível de estoque igual a zero. Se, eventualmente, nesse mesmo período de 6 meses, tivesse havido antes de junho consumo maior que 60 unidades, o estoque chegaria ao nível zero (CORRÊA, 1983, p.10)

Portanto, quando um material chega o nível zero e ainda possui demanda, é conceituada como ruptura de estoque. Segundo Corrêa (1983, p. 10) “[...] Isto significa, na prática, que o consumidor foi ao almoxarifado, solicitou a peça, e não pôde ser atendido por encontrar-se o estoque já em nível zero”.

Visto que, a necessidade de se obter um controle de materiais evita que essa situação ocorra. Porém, como já citado, deve se ter uma vigilância, para que não se tenha uma elevada quantidade de produtos, que acarrete uma desnecessária imobilização de capital.

Para que não ocorra a ruptura de estoque, a programação para abastecer o almoxarifado detém de um planejamento que, devido a saída e entrada de produtos, venham a ser controlados adequadamente para que não falte ou sobre no estoque. (CORRÊA, 1983). Ou seja, essa reserva é calculada tornando-se a precaução, caso venha a ocorrer uma emergência e o nível de estoque chegue ao seu nível mínimo. Portanto, conceitua-se como estoque mínimo ou estoque de proteção.

Além disso, tem o estoque médio, “[...] representa o estoque real de capital que a empresa realiza. Sua manipulação criteriosa e racional poderá determinar a economia de elevadas somas no fim de algum tempo” (CORRÊA, 1983, p. 11). Ou seja, o estoque médio pode determinar a economia de custos ou ganhos depois de algum período, enfatizando a grande importância de uma manipulação rigorosa e racional, levando a

direção de se estudar o ciclo da entrada e saída de materiais, além de, controlar qual é o material ocioso e de pequena demanda na organização.

Portanto, a importância do estoque que impacta na organização, uma área que contribui para que o controle de produtos tenha mais praticidade é a armazenagem, pois a maneira que os produtos são confinados, distribuídos e alinhados dentro no armazém, faz com que, a organização do ambiente traga benefício tanto para o gestor quanto para o cliente que possuirá o produto final.

CAPÍTULO 3

ARMAZENAGEM

A armazenagem, vem se adaptando cada vez mais no ambiente em que se vive, visto que, o espaço fica escasso a cada dia. Com o passar dos anos, esse setor veio se desenvolvendo, auxiliando assim, em novos métodos de racionalização e nos fluxos de distribuição de produtos, além de movimentação física das cargas e instalações de equipamentos para ajudar com o manuseio.

O objetivo principal, é utilizar o espaço da melhor forma possível, considerando as três dimensões. Além disso, a maneira que as instalações são organizadas, deve-se pensar sobre a movimentação com eficiência e facilidade, além da expedição e recebimento dos suprimentos (VIANA, 2006).

A importância de como é gerido o armazém, influencia no ganho de tempo e conseqüentemente no ganho de capital.

Não basta ter somente o armazém, mas sim, possuir um arranjo físico, layout. Segundo Viana (2006), a palavra layout, pode ser definida por meios de algumas palavras, como desenho, plano, esquema, entre outros. É uma maneira pelo qual essas figuras formam uma planta, tornando-se assim, um layout.

Como quaisquer outros componentes de uma organização, o fator layout deve ser projetado e concretizado, levando em conta a seleção ou adequação do local, além da forma de manuseamento, tanto de suprimentos, como de operários e máquinas (VIANA; JOÃO JOSE, 2006).

Portanto, todo armazém deve possuir um layout, para isso, planejar e conhecer a área, conduz a uma melhora na construção, beneficiando todo o processo que impacta diretamente no setor.

Entretanto, o layout na armazenagem, segundo Viana (2006, p. 309) caracteriza-se como: “[...] determina, tipicamente, o grau de acesso ao material, os modelos de fluxo de material, os locais de áreas obstruídas, a eficiência da mão-de-obra e a segurança do pessoal e do armazém”. Ou seja, o arranjo físico é a disposição dos materiais, devendo assim, possuir uma combinação para que possa comercializar de maneira eficaz e eficiente dos produtos.

O armazenamento estratégico, é utilizado para ganhar espaço no mercado. Sendo que, o objetivo é maximizar a flexibilidade. Com o auxílio do sistema de informações, a eficiência do armazém aumenta, pois, por meio das informações que são expostas, pode-se assim, criar novas melhorias de gerenciamento do armazém, como também de manuseio (BOWERSOX et al., 2014).

Além disso, quando se tem um armazém, as variedades de produtos encontram-se mais flexíveis, pois, consegue se responder ao cliente com diversidade e a pronta entrega o

produto desejado, juntamente com o valor agregado (BOWERSOX et al., 2014).

Outra característica que um armazém deve conter, de acordo com Viana (2006), são determinadas mercadorias que possuam um volume maior de saída, de maneira que se possa localizar na área de expedição ou perto de saídas, o mesmo deve acontecer no caso de materiais de grande volume e peso, para que o manuseio seja facilitado.

Além disso, outro fator que pode impactar são os corredores dos armazéns, que precisam ter a função de facilitar a passagem e o acesso as mercadorias, porém, tendem a diminuir o espaço físico para armazenagem (VIANA, 2006).

A armazenagem tem por finalidade estocar produtos, visando atender a cadeia de abastecimento, com instalações e diâmetros adequados, beneficiando o serviço para o cliente (JACOBSEN et al. 2011).

Além disso, o almoxarifado se destaca em uma organização, pois, por meio dela todo o processo é realizado. O almoxarifado está acoplado na organização como fator central, quando se trata de receber, conferir, estocar, conservar, distribuir e controlar os suprimentos que nele são estocados. Sendo assim, a criação de almoxarifados centrais e auxiliares, entram como ponto de estratégia, pois sua finalidade é estocar produtos específicos, tais como: combustível, material de limpeza, material de manutenção, entre outros (JACOBSEN et al. 2011).

Entretanto, a localização de acordo com JACOBSEN et al (2011), muitos não esbanjam importância no planejamento para a localização, no dimensionamento e no funcionamento, usando assim, o almoxarifado no lugar que se encontra vago na organização. Por meio desta despreocupação, a falta de planejamento pode acarretar custos, passando por problemas de higiene, movimentação, circulação de pessoas, entre outros. Por meio dos impactos supracitados, surge a importância de um projeto que contenha as seguintes exigências apresentadas no quadro 10.

Quadro 10 - Exigências para possível benefício do armazém

Características	
A	Facilitar o acesso dos fornecedores para a entrega dos produtos;
B	Estar mais próximo possível dos pontos de utilização das mercadorias;
C	Manter afastamento dos locais que possam comprometer a adequada climatização e higiene do ambiente, como, por exemplo, cadeiras e depósito de lixo;
D	Manter a distância adequada da recepção de hóspedes e clientes de outros serviços oferecidos;
E	Zelar para os locais de circulação de funcionários de outros setores e de clientes fiquem fora do almoxarifado.

Fonte: Adaptado de JACOBSEN et al (2011, p.189)

Observa-se no quadro 10, de exigências projetado para benefício do armazém, o facilitar do acesso dos fornecedores para a entrega dos produtos se torna útil a partir do momento

em que, o fornecedor e a organização receptora trabalham em conjunto, visando uma melhoria na cadeia de abastecimento e prevenindo ações externas que advenham da má gestão de produção e entrega do produto ao consumidor final. Portanto, desencadeiam bons resultados quando conseguem resguardar a organização desses fatores externos.

Estar mais próximo possível dos pontos de utilização das mercadorias, acarreta praticidade e bom atendimento ao cliente. Quando se possui uma boa estrutura funcional dentro do armazém, se torna mais fácil para rastrear e entregar o produto ao consumidor final, resplandecendo resultados satisfatórios para ambos, desperdiçando o mínimo possível de tempo e multiplicando suas vendas que podem ser conquistadas por meio dos pontos de aproximação dos produtos.

Manter afastamento dos locais que possam comprometer a adequada climatização e higiene do ambiente, como, por exemplo, cadeiras e depósito de lixo. Esta exigência apresentada no quadro 10, se observa o valor percebido pelo cliente que impacta diretamente em suas vendas realizadas quando mostra-se organização, higiene e boa conservação dos produtos que comercializa. Por meio desse cuidado adquirido, a transparência e organização se tornam pontos chaves para a fidelização dos consumidores.

Manter a distância adequada da recepção de hóspedes e clientes de outros serviços oferecidos. Ao buscar um serviço ou produto desejado, a eficiência do atendimento prestado e a delegação das funções contam positivamente, mostrando que a

organização, além de, ao evitar o entrelaço de prestadores de serviços no meio da comercialização, visa evitar eventos indesejados que podem causar desconforto para quem encontra-se no local.

Zelar para os locais de circulação de funcionários de outros setores e de clientes fiquem fora do almoxarifado. Como citado do subitem acima, a correlação que existe, volta-se a percepção do cliente que além de tudo busca satisfação e organização nos serviços adquiridos. Além disso, o layout que a organização implementa conta com que, as circulações de clientes sejam realizadas de acordo com o desejado, evitando contato com o almoxarifado, entre outros. Com essas exigências, a organização que visa praticar esses fatores, se direciona a um patamar elevado perante outras que não se adequam e visualizam um comprometimento relacionado a esta área. Sendo assim, a que oferece comprometimento com todos os setores que abrangem a organização, elevam suas responsabilidades e comprometimento, reduzindo custos e aumentando sua competitividade.

De acordo com Viana (2006) a largura dos corredores é determinada por meio das mercadorias, manuseio e movimentação dos materiais. Além de, contar com a localização das portas, deve conter um espaço de 60 cm, que auxilia o acesso as instalações de combate ao incêndio.

As portas de acesso fazem parte da maneira que irá ser delineado o armazém, contando com a largura e altura que

proporciona o movimento e a passagem das mercadorias, sendo assim, devidamente calculadas.

As prateleiras e estruturas segundo Viana (2006), devem ser estruturadas de acordo com o peso dos materiais. Além disso, as distâncias entre os topos das pilhas devem conter um espaço de um metro, para que possa estar seguro perante as luminárias e os equipamentos de incêndio.

Os materiais leves devem ficar na parte superior das prateleiras e os mais pesados na parte inferior da estrutura, contando que o chão deve ser resistente para suportar o peso das mercadorias, e também o peso das máquinas que ficam transitando pelo armazém (VIANA, 2006).

Um fator que tem como alto grau de relevância, são os produtos perecíveis. O controle do armazém, deve ser utilizado o método FIFO (First In, First Out), ou PVPS – Primeiro a vencer, Primeiro a sair, levando em conta a prioridade de alguns suprimentos que são necessários serem despachados por seu tempo determinado de uso (JACOBSEN et al, 2011). Ou seja, ao adaptar na organização esses métodos que controlam com eficiência a necessidade de rotatividade dos produtos que ali estão, ganha-se grande ênfase a diminuição de custo, além de estar disponibilizando ao cliente o produto no prazo e qualidade coerente, sem prejudicar sua armazenagem.

Com relação à possíveis problemas relacionados ao setor de armazenagem, pode-se verificar que são em sua maioria percebidos por conta da falta de informação qualificada sobre as possíveis demandas futuras (RUSSO, 2013). Ou seja, quanto

menos informações sobre as variações de mercado que impactam as demandas da organização, maior será conseqüentemente a necessidade por novos e maiores espaços de armazenagem.

Quando se mostra o descuido ou falta de busca referente aos produtos que possuem uma demanda significativa, o armazém se torna cada vez mais amplo, absorvendo assim, mais custo, materiais obsoletos e a desestruturação do ambiente.

Além de observar as necessidades e cuidados que um armazém contém, se deve cuidar da qualidade na armazenagem. De acordo com Russo (2013), a qualidade do armazém começa desde o princípio, quando se visa um bom planejamento e operação. Está incluso também a boa higienização, iluminação e processos de segurança bem alinhados, que se tornam fundamentais e eficientes para se ter uma boa estocagem.

A armazenagem há a interferência de fatores externos, como a falta de matéria prima, a demanda excessiva, cargas recebidas em más condições interferindo no meio produtivo e relativamente impactando no armazém. Para isso, Russo (2013) a importância de ter um local de armazenagem, compensa a insegurança e a incerteza ao abastecer o armazém. Em algumas situações de crise pode-se prevenir a falta de componentes por meio dos estoques. Portanto, a falta do material para fornecer ao cliente, abre alas para que a concorrência se instale.

Visto qual o papel do armazém e seus benefícios que são extraídos quando bem gerido, uma área que ganha ênfase no mercado é a distribuição que é interligada ao transporte. Pois nela, pode-se concretizar se a organização possui ou não uma boa gestão. O método que a empresa utiliza para distribuir seus produtos, conta como fator chave para a fidelização e o step de onde se encontra sua competitividade.

CAPÍTULO 4

DISTRIBUIÇÃO E TRANSPORTE

O transporte entra como fator chave quando relacionado com a prestação de serviço bem-sucedida. Ou seja, é o momento em que o produto é expedido da empresa e vai para o cliente, e quando há um funcionamento eficiente, as necessidades de imprevistos são suportadas, por meio do transporte de qualidade (GURGEL, 1996).

Além disso, Gurgel (1996), diz que os custos associados ao setor de transportes podem representar de 3 a 8% da receita total da empresa. Desta maneira, uma das maiores preocupações dos gestores logísticos advém diretamente do custo associado aos transportes. Visando a preocupação quanto ao produto que é fabricado com tanto cuidado, não devendo se perder a mesma linha de qualidade nos centros de distribuições.

Portanto, quando uma organização busca investimento no setor de transportes, em consequência vem a qualidade, eficiência, além de outros fatores, que, direcionam para melhorias no ato de entregas, deslocamentos, boas condições dos produtos, entre outros quesitos (GURGEL, 1996).

O transporte envolve multimodais, podendo ser por meios marítimos, terrestres ou aéreos. No Brasil, o índice é elevado quando se trata do modal rodoviário, sendo ele o menos

produtivo em termos de carga por hora de operador, além de possuir preço de mão-de-obra elevado (MARTINS; ALT, 2000).

Dependendo da localização da empresa, ela tem diversas possibilidades quando se trata de escolher o meio de transporte menos custoso. Sendo assim, no Brasil, utiliza-se o meio mais viável, o rodoviário com 60%, sendo responsável por maior parte da matriz de transporte, destacando-se assim, dentre outros modais (CNT, 2018).

Com o passar do tempo, os gastos que vem sendo obtidos pelo meio de transporte, fazem com que as organizações repensem em adquirir ou manter o próprio meio. Sendo assim, a importância de melhorar o setor de um determinado modal utilizado pela organização, se torna de grande importância, pois, por meio deste, o produto será transportado, levando assim, melhorias futuras. Ao possuir o próprio meio de distribuição, o investimento, as imobilizações de recursos tornam-se altas e constantes, levando a se adaptarem ao uso de terceiros. No momento atual, o custo por manter um modal de transporte, ou por se adaptar a um, que se encarregue de transportar com mais agilidade e eficiência, traz consigo um custo logístico que, são direcionados a se adaptar a outros métodos que podem trazer vantagens e redução de custos (MARTINS; ALT, 2000).

A existência de alguns fatores que são influentes, quando se trata de consumo de produtos e serviços, afetam a área de logística. Quando as organizações optam por adquirir

modificações na área voltada ao transporte, ganha-se um patamar para a competitividade (BERTAGLIA, 2009).

Porém, deve se estudar a situação atual para tomadas de decisões na hora de decidir por transporte próprio. Segundo Martins e Alt (2000), fatores que devem ser levados em consideração ao adquirir um meio de transporte próprio são o controle, serviço ao consumidor e flexibilidade. Ou seja, esses fatores entram nos custos logísticos quando adquiridos.

No quadro 11, são demonstrados os fatores levados em consideração no processo de decisão ao adquirir um modal de transporte:

Quadro 11 - Fatores de decisões ao adquirir um modal

Fatores	
Controle	Possui autonomia ao possuir a própria frota, quando eventualmente há a inflexibilidade por parte do operador ou incapacidade interna de programação.
Serviço ao consumidor	O opção pela frota própria ao serviço ao consumidor quando se há o relacionamento direto com o cliente na entrega, além de, ser imprescindível no ramo em que atua e os operadores não se encontram preparados.
flexibilidade	A utilização de mix de transportes que podem ser combinados. Como o uso de peruas ou caminhões, dependendo da demanda necessária, podendo ser realizadas por terceiros.

Fonte: Adaptado de MARTINS; ALT (2000, p. 314).

Observa-se no quadro 11, as necessidades que devem ser consideradas ao adquirir um modal para o transporte dos produtos que a organização comercializa. Sendo assim,

dependendo dos custos que advirão da aquisição, a melhor escolha é optar pelo uso de terceiros.

De acordo com Ballou (2015), a companhia pode optar por transporte por meio de frota e equipamentos próprios, ou contratar terceiros. Sendo assim, o usuário visa uma expectativa de possuir melhor desempenho operacional, com maior disponibilidade, além de capacidade de transporte acoplando todos esses fatores com a redução de custos. Sendo assim, momento de escolha da companhia por se sacrificar em adquirir uma capacidade de transporte com flexibilidade, leva a mexer em sua parte financeira, ou deve-se comprometer com um arranjo contratual de logo prazo.

Além disso, outro fator que impacta ao adquirir o transporte é quando se trata de mercadorias com um volume elevado, levando a ser mais econômico do que terceirizar (BALLOU, 2015). Ou seja, algumas vezes possuir o próprio transporte, quando se comercializa determinados produtos de alto peso, pode levar a escolher este meio, do que contratar o serviço terceirizado.

Mas não só isso se deve levar em conta, algumas organizações se vêem obrigadas a contratar o serviço de transporte, mesmo de obtendo maiores custos, pois alguns requisitos não podem ser atendidos por transportadoras comuns (BALLOU, 2015).

O Quadro 12, mostra as necessidades de adquirir um contrato com transportadoras, mesmo com o custo alto, são esses os motivos:

Quadro 12 - Fatores que levam a terceirização de transportes

Fatores
1. Entrega rápida com confiabilidade muito elevada;
1. Equipamento especial geralmente indisponível;
1. Manuseio especial da carga;
1. Um serviço que deve estar disponível assim que necessário;

Fonte: Adaptado de Ballou (2015)

Pode-se observar no quadro 12, que existem vários fatores que levam a terceirização do transporte. Mesmo que o custo seja alto para adquirir o serviço de terceirização, algumas empresas optam por este caminho, pois, por meio do modal em que o material irá ser deslocado, faz com que chegue o produto em seu destino com tempo hábil, além de, disponibilizar ao cliente um serviço com qualidade, no momento certo, e quando necessário. Fazendo desses fatores, um aspecto positivo para que conduzam á fidelização do cliente.

Portanto, não só deve adquirir uma frota própria para a redução de custos, mas, algumas variáveis que existem dentro desse setor, levam a contratar este serviço, que por um lado pode aumentar o custo, porém, a garantia de qualidade e de prestação de serviço pode aumentar, compensando por uma carteira de clientes bem definida (JACOBSEN, 2011).

Sendo assim, alguns benefícios são adquiridos, quando se há um gerenciamento e controle de frotas, direcionam para um desempenho da operação logística (JACOBSEN, 2011).

O quadro 13, mostra alguns benefícios que advém da otimização do planejamento e desempenho das operações logísticas.

O quadro 13, mostra fatores que impactam no setor de logística quando se tem um bom planejamento e gestão do controle de frotas, levando assim, a benefícios que podem ser levados em consideração.

Além desses fatores que devem ser levados em conta no momento da aquisição, vale ressaltar a importância de sistemas de transporte na economia.

Ao comparar uma nação desenvolvida e outra que está em desenvolvimento, pode-se observar o papel fundamental do transporte para ser considerado uma atividade de alto nível na economia. Em países em desenvolvimento, o fato pode ser observado por meio da produção, que é processada e consumida no mesmo lugar, levando em conta a boa parte trabalhando na produção agrícola e outro número menor vivendo nos centros urbanos (BALLOU, 2015).

Ou seja, o transporte pode impactar quando se trata de definição de uma nação que está em desenvolvimento ou já é desenvolvida, pois, por meio de um processo de transporte eficiente, os impactos podem ser direcionados para diversos campos da sociedade, ajudando assim, em seu crescimento como nação.

Quadro 13 - Benefícios encontrados a partir do gerenciamento e controle de frotas

Benefícios		
A . Aumento de produtividade	B. Economia	C. Eficiência
Otimização de frota.	Redução nos custos de combustível.	Fim do “fora da rota”.
Otimização de rotas.	Mais quilômetros rodados efetivamente com carga.	E s c a l a precisa de veículos e motoristas.
Roteirização de coleta/entrega.	Aumento de percurso.	Apoio ao usuário.
Tempos reduzidos de viagem.	Redução de acidentes.	Informação em tempo real.
Cumprimento dos prazos/ confiabilidade.	Maior vida útil dos veículos.	
Carga e descarga controladas.	Menor custo de manutenção.	
O just-in-time funcionando na prática.	Redução de horas extraordinárias.	
Rapidez de atendimento.	Fim dos desvios e “bicos” com o veículo.	
Redução do tempo parado	Disponibilidade de veículos.	
Distribuição planejada.		
Controle de manutenção.		

Fonte: Adaptado de Jacobsen (2011).

Portando, o transporte dentro de uma organização é considerado um setor fundamental, por meio dele, a mercadoria é expedida e passa por todo um processo até chegar ao consumidor final, e por meio da prestação de serviço bem realizada, consequências boas advêm do serviço de qualidade (BALLOU, 2015).

A área de distribuição encontra-se ligada ao setor logístico, fazendo parte de um grande papel, onde visa a satisfação do cliente, a competitividade, entre outros.

Para Ching (2001), a logística de distribuição é considerada o ponto de efetiva ligação entre as empresas e seus consumidores, tendo como dever, a distribuição física, levando produtos acabados até os pontos de venda, e aos consumidores.

Por meio de novos métodos de oferecer serviços de distribuição, fornecem oportunidades para oferecer novos fluxos de produtos, adicionando demandas de clientes. Ou seja, o setor de logística deve estar em constante desenvolvimento quando se trata de personalização da distribuição, pois, por meio de estudos de rotas para encontrar uma maneira mais eficiente para ir de encontro com o cliente, faz com que novos métodos eficientes sejam criados, além de, criar nova demanda de produto juntamente com a de clientes, quando o serviço é de qualidade e estratégico (CHING, 2001).

A distribuição está interligada pelo processo de movimento do material. Sendo assim, a distribuição afeta outras atividades para que se tenha um serviço eficiente, por meio de gestão e controle de estoque, como um dos principais fatores, além de, manuseio de materiais ou produtos acabados, transporte, armazenamento, administração de pedidos, entre outros (BERTAGLIA, 2009).

A distribuição, está ligada com as diversas áreas que auxiliam a movimentação dos materiais e a localização onde se

encontram. Outro assunto que vem ganhando atenção, é o retorno de produtos, também conhecido como logística reversa.

A logística reversa é a área que envolve o retorno dos materiais, produtos, além de embalagens. Esta área de logística vem crescendo gradativamente, visto que, as organizações vêm adotando métodos para minimizar o impacto ambiental. Sendo assim, buscam equacionar de maneira eficiente, em que, os materiais constituintes do ciclo produtivo retornem de maneira correta, para que assim, o material descartado possa ser reutilizado como matéria-prima secundária, entrando novamente no ciclo produtivo (LEITE, 2000).

Segundo Bertaglia (2006), a questão do retorno dos produtos, sendo caracterizados, com bom ou mau estado, entram no processo, porém alguns não dão tanta importância como deveriam. A preocupação vem crescendo gradualmente, e ganha atenção no quesito quando se trata do meio ambiente, além dos custos provocados, sejam pelas devoluções totais ou parciais de produtos ou sejam as devoluções dos produtos vencidos ou obsoletos.

A sensibilidade ecológica cresce gradativamente, ainda mais, quando se trata de visão estratégica, utilizada assim, de maneira a diminuir os impactos visíveis provocados por diversos fatores causados pelas organizações e governo, protegendo desta maneira a sociedade e seus próprios interesses (LEITE, 2009).

Além disso, alguns princípios vêm sendo criados para a proteção do meio ambiente. O ERP - extended product

responsibility (responsabilidade estendida do produto), que visa gerar responsabilidades para a cadeia produtora ou para o próprio produtor, conscientizando assim, o fim que leva o produto após seu uso, que de uma forma ou outra irá agredir o meio ambiente (LEITE, 2009).

Portanto, a maneira que as organizações lidam com o processo de devolução de materiais, que por sua vez não possuem mais o quesito de produto de qualidade final, faz com que, tanto os custos como o fator meio ambiente sejam alterados, de acordo com os processos que são criados quando esses eventos acontecem (LEITE, 2009).

A distribuição está diretamente ligada ao transporte, pois, por meio do modal escolhido, a eficiência e qualidade do serviço que é prestado, reflete significativamente.

Sabe-se então, que os custos de transportes não são baixos, e para isso, deve se planejar da melhor maneira para reter custos indesejáveis. De acordo com Bertaglia (2006), o processo de distribuição tem sido o principal alvo das organizações, visto que, estas áreas contêm custos elevados e as oportunidades são várias.

Vários modais de distribuição ganham enfoque e são discutidos para se encontrar a melhor maneira de transportar, ganhando competitividade e chegar ao principal objetivo, que é, o produto estar ao alcance do consumidor (BERTAGLIA 2006). Ou seja, as organizações que focam em trabalhar a eficiência no setor de distribuição, avisa que, por meio do serviço que é prestado, busca gradativamente melhorar sua competitividade

no mercado, além de, ser referência de qualidade no serviço como um todo.

Pode-se dizer, que o Brasil vem se desenvolvendo a respeito tanto no setor de armazenagem como no setor de distribuição. Mas, um fator que deve colaborar com o serviço prestado são as condições encontradas, quando se trata de vias utilizadas para a realização do trabalho. Sendo assim, a infraestrutura para transportes e distribuição baseiam-se sua maior porcentagem em rodovias, possuindo estradas críticas, elevando assim, o custo com manutenção dos veículos, que transitam por elas (BERTAGLIA, 2006).

Ou seja, a infraestrutura é o fator chave quando se trata do meio distribuição, pois, a porcentagem estimasse alta quando o fato é o modal rodoviário, que ganha destaque como o principal meio de distribuição dos produtos para os clientes no Brasil. Sendo assim, não dependendo exclusivamente das organizações para se obter um bom resultado de qualidade de serviço, mas, de outros que estão responsáveis pela infraestrutura encontradas nas rodovias, estradas, entre outros fatores de utilização (BERTAGLIA, 2006).

De acordo com o quadro 14 são apresentados cenários que impactam no desenvolvimento das rodovias brasileiras, conforme dados da CNT – Confederação Nacional do Transporte demonstrado:

Quadro 14 - Fatores que impactam no cenário rodoviário brasileiro

Genário
a.O pavimento no Brasil é projetado para durar entre 8 e 12 anos. Nos Estados Unidos, por exemplo, os pavimentos são dimensionados para 25 anos.
a.Em geral, no Brasil, o pavimento das rodovias sob gestão pública apresenta problemas estruturais precocemente. Relatórios do TCU (Tribunal de Contas da União), de 2013, apontam que, em alguns casos, os problemas começam a surgir apenas sete meses depois da entrega da obra.
a.99% da malha rodoviária pavimentada é de pavimento flexível - asfalto
a.O Brasil ocupa a 111ª posição (entre 138 países) no ranking do Relatório de Competitividade Global 2016-2017
a.Apenas 12,3% das rodovias brasileiras são pavimentadas (211.468 km de 1.720.756 km). A densidade é muito baixa na comparação com outros países.

Fonte: Adaptado CNT (2018, N.D).

Observa-se no quadro 14, que diversos fatores da infraestrutura rodoviária, não depende exclusivamente dos responsáveis pelos transportes rodoviários, mas sim, o planejamento que é realizado para a execução da obra, sendo ela, por um período considerado de curto prazo perante outros.

Por ser o modal rodoviário o mais utilizado nacionalmente, suas extensões de rodovias pavimentadas são consideradas baixas, sendo um dos países a ficar em colocação inferior a outros.

Visto que, as realizações das obras apresentam deficiência em questões de meses. Podendo assim, concluir o mau planejamento, juntamente com a execução do mesmo.

A infraestrutura no Brasil ainda é precária, diferente dos países desenvolvidos, que visam aproveitar da melhor maneira todos os tipos de modais para benefício próprio, sendo

elas, por via marítima, rodoviária, ferroviária e aérea (CNT, 2018).

Mas, para ser considerada uma infraestrutura precária, contem efeitos colaterais para isso. Atos que se transformam em consequências, e não afetam apenas os usuários, mas também a cadeia logística.

De acordo com o quadro 15, observa-se fatores que contribuem para que as rodovias brasileiras não tenham uma durabilidade considerável.

Observa-se no quadro 15, diversas ocorrências que causam impacto nas rodovias brasileiras, fazendo com que, se tornem precárias pela má utilização financeira, além de outros fatores como, o mau planejamento, desvio de dinheiro, entre outros.

Para se obter uma construção em andamento, necessita-se de fiscalização, manutenção, que advém dos recursos governamentais. Além de, prevenções necessárias, que visam se precaver de qualquer tipo de danos que eventualmente podem acontecer. Um dos principais aliados para um bom andamento da construção de rodovias, é o gerenciamento, devendo ser confiável, além de, estratégico, de acordo com acontecimentos inesperados na execução do projeto. Sendo este um ponto analisado no quadro, como uns dos dados carentes de recursos (CNT, 2018).

Quadro 15 - Razões que contribuem para não durabilidade das rodovias brasileiras

Razões que agravam o degradamento das rodovias brasileiras	
Tópicos	Fatores
a)	Destinação insuficiente de recursos para obras de construção, fiscalização e manutenção de rodovias.
b)	Problemas na manutenção preventiva dos pavimentos.
c)	Ausência de uma política de gerenciamento dos pavimentos e de planejamento de manutenção. O Sistema de Gerência de Pavimentos carece de dados atualizados e confiáveis.
d)	Gastos excessivos com correções decorrentes da má execução de obras (até 24% do valor da obra), além de falhas técnicas na execução e ausência de controle de qualidade de matérias-primas.
e)	Deficiências na contratação de serviços de manutenção. Quase 30% das rodovias federais não estão cobertas por contratos de manutenção.
f)	Uso de métodos e técnicas obsoletos na construção de rodovias. Adotado na década de 1960, o método de dimensionamento usado no Brasil apresenta uma defasagem de 40 anos, em média, em relação a outros países. Um dos fatores que mais impactam o comportamento dos materiais do pavimento é o clima, principalmente as variações de temperatura e umidade. O método usado no Brasil não considera diferenças climáticas.
g)	Deficiências no controle e na fiscalização de obras de construção de rodovias. Até 2013, o Dnit não tinha parâmetros técnicos para recebimento das obras concluídas.
h)	Falta de fiscalização e controle de pesagem nas rodovias. Número insuficiente de postos de pesagem; falta de investimento na conscientização dos usuários sobre os impactos do sobrepeso.
i)	Ausência de políticas públicas consistentes e de longo prazo para o setor rodoviário. A falta de planejamento e a escassez de recursos impedem o desenvolvimento do setor, que é responsável por mais de 60% do transporte de cargas e por mais de 90% do transporte de passageiros no país.
j)	Setor rodoviário sobrecarregado por falta de uma política multimodal e integrada, que garanta o equilíbrio da matriz de transporte no Brasil.

Fonte: Adaptado de CNT (2018, N.D)

Além de outros fatores que o quadro 15 apresenta, observa-se a grande necessidade de uma gestão de gerenciamento de projetos, para que assim, possam ser concluídos e direcionados da maneira correta, sem que, exista interrupções pela má gestão desnecessárias nas obras que se direcionam as rodovias brasileiras (CNT, 2018).

Além das questões que impactam nas rodovias brasileiras, o surgimento do serviço terceirizado, é uma das opções de serviço de distribuição para as organizações, pois, este processo traz algumas vantagens para o mercado interno, visto a existência de empresas capacitadas já estarem no mercado nacional, fazendo com que, o quesito de qualidade logística esteja nivelado. Sendo assim, a busca por um serviço de qualidade e por custos estáveis, favorece o mercado interno, fazendo com que múltiplas empresas se qualifiquem no mesmo nível de atividades de grandes organizações internacionais (BERTAGLIA, 2006).

Portanto, a terceirização de distribuição, pode torna-se vantajosa por meio das empresas que disponibilizam um serviço de qualidade. Algumas, preferem a terceirização, levando em conta que não possuem custos com a manutenção de suas frotas, gasolina, entre outros fatores que, atualmente em nosso mercado brasileiro encontra-se em um preço elevado (BERTAGLIA, 2006).

O conceito de transporte ganha ênfase quando se fala de sua praticidade e importância que advém dos modais utilizados e a maneira que é transportado, pois impacta diretamente em

seu custo logístico e o desenvolvimento de uma população (POZO, 2008). Ou seja, quando se dá oportunidade para que esse meio seja implantado, o desenvolvimento torna-se como consequência desse fator.

Visto que, há variáveis modais de transportes de mercadorias, que se adaptam de acordo com a localização e acesso a entrega dos produtos. Sendo eles os mais populares: modos rodoviários, ferroviários e aeroviários (POZO, 2008).

No Brasil, atualmente o modal mais utilizado é o rodoviário, ou seja, transporte de produtos por meio de estradas, rodovias, ruas e outras vias de pavimentação. Com isso, conta-se com um alto custo logístico. Segundo Pozo (2008), os problemas financeiros que ocorrem, são sublinhadas como fatores de grande importância no meio organizacional, quando se tem a necessidade de recebimento de produtos, que por sua vez, dependem de carreteiros autônomos, que necessitam da distribuição desses produtos para sustento próprio, que lutam diariamente, por meio de paralização de suas atividades devido ao aumento da gasolina, impactando no ciclo da distribuição e consequentemente nas atividades das organizações.

* * *

MODAIS

Quando se fala de transporte é necessário possuir uma visão sistêmica, onde um planejamento, e o conhecimento de alguns fatores, tais como: os fluxos nas diversas ligações da

rede; o nível de serviço atual; o nível de serviço desejado; as características ou parâmetros sobre a carga; os tipos de equipamentos disponíveis e suas características (capacidade, fabricante etc); e os sete princípios ou conhecimentos, referentes à aplicação do enfoque sistêmico (RIBEIRO; FERREIRA, 2002). Ou seja, os fatores citados tornam-se necessários para construir um método de distribuição efetiva, onde as sistematizações das operações advenham com melhores resultados.

Pode-se dizer que a economia moderna, é refletida pela velocidade com que acontece a movimentação dos suprimentos, onde podem ser destacados desde a matéria-prima até produtos acabados, onde leva-se em conta as empresas que buscam trabalhar com menor estoque possível (ARBACHE et al., 2011).

Além disso, quando o assunto é transporte, logo, pode-se pensar em custos de distribuição ou logístico da maioria dos produtos. Sendo assim, um fator vital para nos objetivos alcançados no que se trata de prestação de serviço ao cliente. (ARBACHE et al., 2011). Ou seja, os custos que advêm da área de transporte, podem-se ser considerados altos, porém, quando a organização adquire um bem, como forma de melhorar sua cadeia de distribuição, ela traz consigo a qualidade na prestação de serviço, impactando em seu resultado final.

Visto que, os meios utilizados pelas organizações podem trazer resultados esperados, e a qualidade no serviço, existe cinco modalidades de transportes, sendo eles: rodoviário, ferroviário, aeroviário, hidroviário, dutoviário.

Rodoviário

A movimentação de carga no Brasil, é efetuada pelo principal modal utilizado mundialmente, sendo ele o rodoviário, que tem por finalidade a movimentação de praticamente cerca de 60,34% todas as cargas no território brasileiro, onde, quase todos os produtos são manufaturados (ARBACHE et al., 2011). Pode-se dizer que as organizações optam pelo transporte rodoviário, visto a porcentagem alta de movimentação dos produtos brasileiros, onde, o custo de aquisição se torna mais viável quando baseado no custo dos outros modais.

A implantação da indústria automobilística e a pavimentação de rodovias se dá desde a década de 50, onde foram implementados o meio rodoviário, tornando-se assim, o transporte mais utilizado e procurado, atingindo quase todos os pontos do território nacional (RIBEIRO; FERREIRA, 2002). O primeiro modal a se estabelecer e ser acessível para a movimentação dos suprimentos, foi o rodoviário, podendo alcançar os diversos pontos que estão os clientes localizados.

Ao pensar em adquirir um modal rodoviário, este transporte possui algumas vantagens, oferecendo serviços, tais como: o de porta em porta, visto que não há a necessidade do descarregamento e carregamento entre a origem e o destino, onde, nos modais ferroviários e aéreos são indispensáveis, a velocidade com que o produto oferece, juntamente com a

comodidade, oferecida pela entrega de mercadorias porta-a-porta, além, de disponibilidade e frequência que este modal possa estar oferecendo (BALLOU, 2009). A vantagem que pode ser considerada em adquirir um modal rodoviário, é a praticidade que este meio possui, juntamente com a facilidade de acesso e comodidade.

Portanto observa-se que o transporte rodoviário, vem sendo utilizado desde o princípio da movimentação de suprimentos, sendo considerado o maior modal utilizado pelas organizações, além das vantagens que podem ser obtidas por esse modal, impactando diretamente em sua prestação de serviço, que engloba a qualidade de serviço prestada, a disponibilidade, a comodidade, entre outros fatores.

A concorrência existente entre os modais rodoviários e ferroviários, se traz pela movimentação de inúmeros produtos iguais, porém, pode-se observar diferenças evidentes. Sendo o rodoviário, uma classificação comum e privada, podendo assim, oferecer serviços contratos. Visto que, não há a necessidade de servir a todos os embarcadores, onde este ponto se difere do demais (BALLOU, 2009).

No Brasil, o modal rodoviário ganha destaque em meio aos outros, sendo o mais utilizado nas rodovias brasileiras. Sendo assim, os transportadores se diferenciam em privados, contratados, regulares e isentos. Os problemas que estão relacionados a este modal se referem ao frete, que se dá por custo baixo para as transportadoras, porém, para as empresas

contratantes se consiste em alto custo (GOMES; RIBEIRO, 2004).

Portanto, segundo Ballou (2009), Gomes e Ribeiro (2004) e Arbache et al. (2011) o modal rodoviário é o mais utilizado no território brasileiro, proporcionando assim, a escolha por diversas prestações de serviços, possuindo assim, dentre os outros modais, maior acessibilidade.

Aeroviário

Entre os outros modais existentes para a movimentação dos materiais, o que ganha destaque por sua velocidade e por ganho de tempo, é o transporte aéreo. As empresas aéreas por muito tempo, deixaram de se expandir por consequências dos passageiros e por suas cargas que advinham junto. Sendo assim, a criação de áreas específicas para o carregamento de cargas, fez com que as empresas áreas entrassem no mercado como concorrentes dos outros modais utilizados (ARBACHE et al., 2011).

O frete aéreo possui um custo significativo, porém, a aquisição por esse modal cresce gradativamente. Embora a prestação de serviço, no que diz a respeito da entrega de produtos porta a porta, ser bastante reduzido, ainda optam por este modal quando se trata de grandes distâncias (RIBEIRO; FERREIRA, 2002). Ou seja, mesmo o custo do modal aéreo ser o mais elevado entre os outros, a eficiência, o ganho de tempo, e a entrega do produto por um período menor, faz com que as

organizações adotem este meio, para que assim, ganhem a fidelização dos clientes, e a credibilidade no serviço prestado.

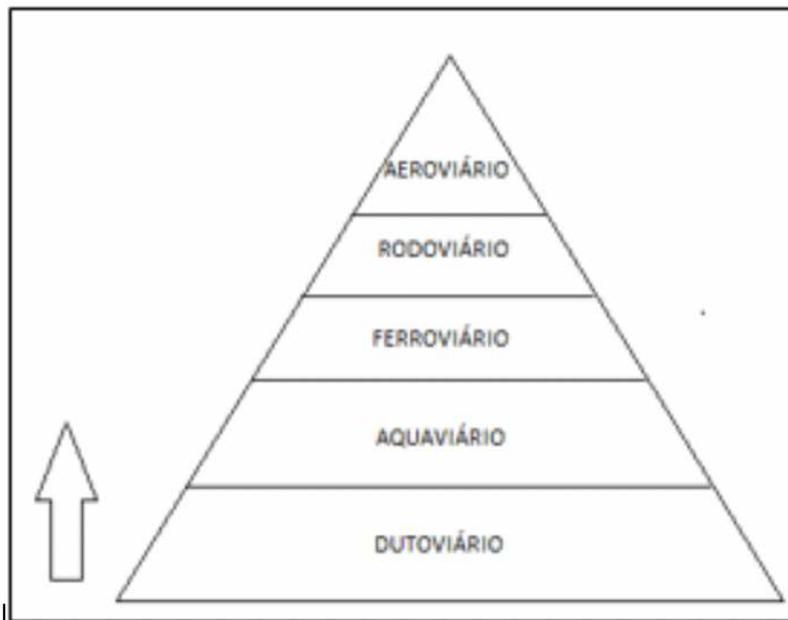
O modal aéreo é utilizado quando se trata de produtos de valor unitário alto, pois a entrega desses produtos é mais eficaz quando o assunto é ganho de tempo, mesmo o custo sendo mais elevado. Mesmo com a rapidez do deslocamento do produto, o tempo da movimentação em terra pode ser maior, assim, a escolha por esse modal pode ser uma boa opção (GOMES; RIBEIRO, 2004).

Segundo Ribeiro e Ferreira (2002), o transporte aéreo possui o custo mais elevado, pela questão do seu custo fixo ser alto com aeronaves, manuseio, e sistemas de carga, além, dos custos variáveis que contém mão de obra, combustível, entre outros. Ou seja, os custos tanto fixos como variáveis são altos, porém o serviço que é oferecido pelo modal aéreo possui vantagens significativas pela sua velocidade, entre outros fatores.

De acordo com Razzolini Filho (2009), o modal de transporte está relacionado com a velocidade, quando, o modal utilizado cumpre seus desígnios de prazos combinados de entrega, além da distância que há no deslocamento dos suprimentos.

A figura 3, demonstra a comparação entre a velocidade dos modais.

Figura 3 - Comparação de velocidade entre modais



Fonte: Adaptado de Razzolini Filho (2009).

Na figura 3, pode-se observar que o modal aeroviário é o meio mais rápido para a movimentação de materiais. Sendo assim, este modal é utilizado para cargas perecíveis com valor unitário alto, além, da necessidade de entrega rápida (SOUZA; SOUZA, 2013).

Portanto, pode-se dizer que o modal aéreo é o transporte que oferece maior agilidade quando se trata de velocidade, além da, prestação de serviço com materiais que precisam se

deslocar-se com maior rapidez, e com materiais de alto valor agregado. Mesmo a acessibilidade não ser tão fácil como o rodoviário, o modal aéreo é adquirido por possuir grandes vantagens, trazendo para a organização competitividade maior, quando se fala de prestação de serviço com qualidade e credibilidade.

Ferrovário

Pode-se dizer que atualmente no Brasil, o modal ferroviário vem sendo utilizado por siderúrgicas, indústrias de cimento, indústrias químicas e de plástico, onde, algumas organizações possuem terminais ferroviários no próprio pátio. Além de, se tornar o principal modal para o setor agrícola e mineral, situadas no interior do país para escoar para os portos mais próximos (JACOBSEN et al., 2011).

O modal ferroviário, se dá pela utilidade de deslocamento de materiais com grande densidade, além de, produtos pesados e grandes. Porém, o prazo de entrega não deve ser preponderante, pois, a duração do deslocamento é demorada, por ser voltada para longas distâncias (JACOBSEN et al., 2011). Ou seja, quando o fato é a aquisição pelo modal ferroviário, deve-se levar em conta o período da entrega dos suprimentos. Visto que, a maioria das organizações não são adeptas a este modal, pela longa duração de entregas, porém, percebe-se que os setores agrícolas e minerais contam o modal

ferroviário como um aliado, pois, é por meio deste que, as matérias densas e pesadas são deslocadas para os portos.

Segundo Ballou (2015, p. 127), as ferrovias podem ser consideradas da seguinte maneira:

A ferrovia basicamente um transportador lento de matérias-primas ou manufaturados de baixo valor para longas distâncias. A distância média da viagem é de 535 milhas, com velocidade média de 20 milhas horárias. A distância média diária para um vagão é de cerca de 57 milhas diárias. As baixas velocidade e pequenas distâncias diárias percorridas refletem o fato de que o vagão gasta 88% de seu tempo carregando e descarregando, locomovendo-se de um ponto a outro dentro do terminal, sendo classificado e agregado em composições ou mesmo ficando inativo durante uma queda sazonal de demanda.

Portanto, observa-se que o modal ferroviário tem uma característica que se difere do aeroviário, que é a velocidade que o material se desloca até seu ponto final de entrega.

O modal ferroviário também possui formas de serviço, sendo o transportador regular ou privado. O regular é voltado para qualquer tipo usuário, sendo este modal, suas economias e segurança regulada pelo governo. Já o transportador privado, volta-se para cliente exclusivo, onde os próprios adotam seu modal (BALLOU, 2015). Ou seja, tanto o transporte rodoviário, aeroviário e ferroviário visto até o momento, possuem as opções de terceirização ou não do modal utilizado para deslocamento dos produtos fornecidos.

De acordo com Gomes e Ribeiro (2004), este modal veio para auxiliar o transporte da produção agrícola e importados

para as partes interiores do país, sendo, um modal transportador de matéria prima de baixo valor agregado, além de, ser utilizado para longas distâncias.

O modal ferroviário deveria ser um dos mais utilizados nacionalmente, visto que, o restrito para o deslocamento de combustível e minério era predominante. Pelo descuido e abandono desse transporte, fez com que a racionalidade para gerenciamento do próprio fosse deixada de lado, e, por consequência quase houve o desaparecimento deste modal nos meios de transportes brasileiros (ARBACHE et al., 2011).

O baixo custo que advém deste modal, além da utilização para longas distâncias, traz melhorias quando se trata dos produtos brasileiros no mercado externo. Sendo eles, prejudicados pelo manuseio e o custo adquirido por este transporte, deixando de ser pelo fato do setor da produção (ARBACHE et al., 2011).

Sendo assim, quando se trata do fator de custo fixo, é consideravelmente alto, pois, os equipamentos terminais e vias férreas são consideradas de alto valor aquisitivo. Porém, o custo variável é considerado baixo. O modal ferroviário não é nivelado com o rodoviário quando se trata de utilização, visto que, seu uso encontra-se inferior. Isso se dá, pelo fato da infraestrutura mal planejada, além da falta de investimentos necessários para melhor proveito deste modal (ARBACHE et al., 2011).

Portando, o modal ferroviário possui tantos benefícios, quando malefícios, sendo eles de grande importância quando usados para a movimentação de grandes densidades e peso,

minimizando assim, os impactos que podem ser causadas nas rodovias pelo fato da grande proporção carregada. Porém, perde-se quando o fator é tempo, pois, as paradas para carregar e descarregar fazem com que a duração do de entrega estenda-se (ARBACHE et al., 2011).

Hidroviário

O transporte hidroviário é uns dos meios mais antigos utilizados, sendo ele, possuidor de deslocar pessoas e cargas, por meio aquático, natural ou artificial. Por meio deste modal, as cidades se desenvolvem gradativamente, isso se dá, pelo fato de grandes cidades e países possuírem a comercialização entre si (BERTAGLIA 2009).

Este meio de transporte pode ofertar dois tipos de modalidades, sendo eles, apresentados no quadro 16.

Quadro 16 - Modalidades utilizadas pelo transporte Hidroviário

Modalidades	
Fluvial	Marítima
Navegação doméstica de rios e canais de navegação. As ferrovias e as hidrovias competirão em certas áreas com vantagens para a última, uma vez que a relação de consumo de energia/tonelada transportada é favorável ao transporte fluvial.	Navegação costeira ou além-mar (oceânica).

Fonte: Adaptado de BERTAGLIA (2009, p. 301).

Observa-se no quadro 16, as modalidades utilizadas no meio hidroviário, sendo elas fluvial, feitas por canais e rios, e a marítima, que possui uma expansão maior, tratando-se de navegação pela costa ou oceânica.

O transporte hidroviário possui uma característica mais lenta que o ferroviário, pois, possuem hidrovias domésticas, que, por sua vez estão confinadas ao sistema hidroviário, sendo necessário o deslocamento de pessoas e cargas até as margens, ou a utilização de outras modalidades. Outro empecilho que o modal oferece é, a incerteza da disponibilidade e a confiabilidade, pois a questão meteorológica influencia fortemente neste fator (BALLOU, 2009). Ou seja, mesmo o transporte hidroviário possuir uma vantagem sobre menor perda e danos nos produtos transportados, outro malefício que carrega consigo, é a disponibilidade e incertezas do prazo de entrega ao consumidor. Sendo assim, uns dos fatores que mais influenciam a prestação de serviço.

Variáveis tipos de produtos são transportados pelo modal hidroviário, sendo eles: minério, coque, cascalho, petróleo, entre outros produtos que, este modal proporciona o quesito de transportar qualquer tipo de material, tanto tamanho como tipo de carga. Sendo assim, considerado um serviço mais lento, mas com um baixo custo. Portanto, o baixo custo agregado entre os materiais que são transportados, fazem com que os estoques não possuam gastos excessivos, sendo assim, por um lado vantajoso, pois o frete se dá relativamente

baixo, mesmo sendo o deslocamento lento (JACOBSEN et al., 2011).

O modal hidroviário, é reconhecido pelo seu baixo custo, além das perdas e danos serem considerados baixos. O fator que pode ser destacado como uma desvantagem, é o planejamento de movimentação de suprimentos, que são afetados pelos atrasos nas chegadas e saídas dos navios, além de, possuir grande burocracia e congestionamento na parte interior do modal (GOMES; RIBEIRO, 2004).

Portanto, pode-se analisar que o modal hidroviário interfere na disponibilidade de deslocamento de seus materiais, sendo ele variável, dependendo diretamente da meteorologia própria. Além de, ser o modal possuente de menos danos e perdas de produtos, fazendo com que seu frete seja baixo, pelos produtos de baixo custo ali transportados.

Dutoviário

O modal dutoviário ainda é considerado muito limitado, sendo que, sua função é o transporte de líquidos e gases com grandes volumes, além, do transporte suspenso. Este modal é considerado muito lento, sendo que, o mesmo opera sete dias por semana e vinte e quatro horas sem parar (RIBEIRO; FERREIRA, 2002).

Este modal tem como custo variável baixo, sendo o segundo atrás do modal hidroviário. Porém, os custos fixos são consideravelmente alto pela questão da infraestrutura, além,

dos controles requisitados referente a capacidade de bombeamento, fazendo assim, a elevação dos custos (RIBEIRO; FERREIRA, 2002). Mesmo a questão do uso de dutovias serem limitados, de acordo com Ballou (2009) alguns experimentos estão sendo aplicados, que visam a movimentação de produtos sólidos suspensos em um líquido, fazendo com que, os materiais contidos dentro de cilindros sejam transportados para o local desejado com maior facilidade. Ou seja, mesmo sendo um modal usual, alguns experimentos são realizados para que assim, caso exista uma resposta positiva, o serviço dutoviário pode-se expandir e por consequência a melhora econômica.

O modal dutoviário de destaca pela diferença de não conter contêiner e retorno de veículos vazios, sendo que, possuem o custo fixo mais alto e o mais baixo dentre os modais. Sendo assim, este transporte não é considerado flexível, pois, apenas algumas matérias podem ser transportadas pelos dutos, sendo eles, produtos com forma de gás, líquido ou massa semifluida (BOWERSOX et al., 2006). Ou seja, a grande desvantagem que este modal apresenta por ser pouco flexível para a movimentação dos materiais necessários, fazem com que não seja muito utilizado, além da grande lentidão que existe.

Cada modal possui características diversas, podendo assim, colocar em pauta os fatores de velocidade, que se refere ao tempo de deslocamento do material. A disponibilidade, o fato de amplo atendimento, independentemente do local. Confiabilidade, se refere a programação combinada na

prestação de serviço. A capacidade, tendo a característica de movimentar quando necessário qualquer tipo de material, englobando sua densidade, tamanho, entre outros. E por fim, a frequência, a quantidade do material que se desloca, entrando a movimentação programada (BOWERSOX et al., 2006).

Para melhor entendimento, o quadro 17, mostra esses fatores relacionados de um a cinco, onde demonstra o grau que cada modal está colocado.

Quadro 17 - Correlação entre as características dos modais de transportes

Características operacionais	Ferrov iário	Rodo viário	Hidroviá rio	Dutoviári o	Aéreo
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	2	1	4	5	3
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	2	3	1	5	4
Frequência	4	2	5	1	3
Total	14	10	18	17	16

Fonte: Bowersox et al. (2006, p.287)

Observa-se que no quadro 17, o fator de velocidade o aéreo é considerado com a velocidade maior entre os modais. Na disponibilidade, o fator rodoviário possui maior acessibilidade nos lugares que são necessários a entrega porta a porta. A confiabilidade, consiste no modal dutoviário, sendo o mais

preciso na prestação de serviço, por possuir um fluxo contínuo. A capacidade, está relacionado com o hidroviário, visto que, por meio deste, os materiais com maior densidade e tamanho, podem ser deslocados, além do fator de perda de produtos e danos serem baixos. E por fim, a frequência, consistindo no modal dutoviário, por possuir fluxo contínuo sendo vinte e quatro horas por dia e sete por semana em funcionamento, sendo parado apenas para a manutenção.

Roteirização

Na época atual, as organizações buscam por inovação para o meio organizacional, fazendo com que, desenvolvam um valor agregado de acordo com a prestação de serviço. A distribuição dos produtos, é uma maneira de avaliar a necessidade de implantação de sistemas, com o intuito de auxiliar futuras melhorias.

Este serviço atualmente, ganha ênfase entre os pesquisadores, pois a tecnologia, a comunicação e outros métodos que auxiliam neste setor, crescem gradativamente, auxiliando na otimização dos avanços técnicos observados (BURIN, 2011).

Visto que, nos centros urbanos a dificuldade de deslocamento rápido e acessível, torna-se mais complicado pelo fato de congestionamentos de tráfego, além de, sobrecarregar veículos responsáveis pela prestação de determinados serviços, acarretando em consequências como a interrupção ou o

cancelamento de atividades fins. Este fator, transmite, mesmo muitas vezes não sendo verídico, a perda de credibilidade e segurança na aquisição de tal produto ou serviço (BURIN, 2011).

Portanto, pode-se conceituar roteirização como escolhas de rotas, por meio de técnicas e estudos, para que o melhor trajeto possa ser definido, beneficiando o meio de distribuição. A roteirização, é um estudo de rotas que fazem com que sejam organizados sequências e roteiros a serem seguidos por determinado veículo, fazendo com que, os pontos que necessitam de atendimento, sejam supridos de acordo com suas necessidades, levando em conta os pontos geográficos dispersos e locais pré-determinados (JUNIOR, et al., 2012).

A roteirização visa a busca da ligação entre qualidade com menor custo possível, fazendo com que, a expectativa do respectivo cliente seja atendida (PEREIRA, et al., 2015).

Sendo assim, a maneira que a roteirização é criada e estabelecida, causa impacto no produto final, enfrentando os seguintes problemas, como demonstrados no quadro 18.

Pode-se observar no quadro 18, que alguns problemas de roteirização de veículos advêm por não existir tempos determinados, pois são aspectos espaciais, que são relativos em lugar ou espaço. Sendo assim, a importância de planejar roteiros que fazem ligações entre as entregas, busca o baixo custo e a qualidade da distribuição e do material que está sendo deslocado.

Outro problema que pode ser observado no quadro 18, é a programação de veículos, que está interligado com os horários que são pré-estabelecidos para as entregas. Sendo assim, a importância de planejar um roteiro, onde esteja interligando ambas as partes, tanto para o aspecto espacial como para o roteiro estabelecido para a distribuição das entregas, faz com que exista harmonização entre os pontos, levando a ser mais certos (PEREIRA, 2015).

Quadro 18 - A roteirização e os problemas que impactam no valor final do produto

Problemas de roteirização	
Fatores	Descrição
Problemas de roteirização de veículos	Surgem porque não existem restrições relacionadas ao tempo, nem a precedência. Este problema faz com que só seja levado em consideração os aspectos espaciais. Para tal é necessário que seja estabelecido um conjunto de rotas que possam ser utilizadas e que tenham um custo baixo.
Problemas de Programação de Veículos	Desta vez os problemas surgem por causa dos horários que estão estabelecidos. É necessário que haja uma preparação das rotas onde os aspectos espaciais estejam de comum acordo, também, com os aspectos relacionados ao tempo.
Problemas Combinados de Roteirização e Programação de Veículos	Surge por causa da necessidade de enfrentar as restrições de precedência e, ou, janela de tempo. As janelas podem ser consideradas restrições de tempo, pois estão agregadas ao intervalo de tempo determinado para que uma atividade seja executada. Esses problemas são comumente encontrados no dia a dia.

Fonte: Adaptado de PEREIRA et al. (2015, p. 3).

E como último tópico, os problemas combinados de roteirização e programação de veículos, que direcionam a um fator chave: a janela de tempo. Que são intervalos de uma determinada atividade até a outra, podendo ela, ser encontrada diariamente.

Com a busca constante das organizações por aperfeiçoamento de seus produtos, no quesito de qualidade e prazos de entrega, faz com que exista uma competitividade entre os setores, levando-os assim, a algumas customizações para melhor atender os clientes, que se encontram cada vez mais exigentes. Com a adoção de métodos de customização, as organizações começam a adquirir vantagem competitiva, além de, ganhar espaço no mercado (MELO; FERREIRA FILHO, 2001).

Para ganhar cada vez mais fatias do mercado, as organizações optam por adquirir intermodalidades em seus canais de distribuições. Apresentando assim, mais confiabilidade, credibilidade e confiança, em sua prestação de serviço, pois, a aquisição desses fatores, fazem com que a busca pela pontualidade e prazos de entrega se tornem mais precisos e confiáveis tanto nos serviços de coletas, como entregas (MELO; FERREIRA FILHO, 2001).

Portanto, com a busca pelo aperfeiçoamento constante, algumas organizações optam pela aquisição de sistemas de roteirização e programação de veículos (SRPV). Trazendo

diversos benefícios para as organizações, sendo elas apresentadas no quadro 19.

Observa-se que no quadro 19, diversos benefícios podem advir da aquisição dos sistemas de roteirização, pois, buscam auxiliar as organizações no quesito de frotas, tempos, ciclos, reduções de custos, além de, agregar valor, quando se trata da imagem da empresa no mercado.

Quadro 19 - Benefícios advindos da aquisição de sistemas de roteirização e programação de veículos

Benefícios	
Tópicos	Características
a)	Melhor aproveitamento da frota e dos motoristas (p. 223).
b)	Menores tempos de ciclos (p. 223).
c)	Menores tempos de obtenção e melhor planejamento das rotas, gerando assim sensíveis reduções de custos operacionais (p. 224).
d)	Melhoria da imagem da empresa no mercado (p. 224).
e)	Maior fidelidade de clientes (p. 224).

Fonte: Adaptado de MELO; FERREIRA FILHO (2001).

Porém, nem todas as organizações adotam sistemas de roteirização, sendo assim, pela complexidade dos problemas, algumas optam pela construção de rotas pelo meio manual, contando com auxílio de operadores experientes na área de distribuição e de deslocamento dos materiais. Ou seja, este fator gera resultados esperados, e/ou aproximados, mas, pode

ultrapassar números de distâncias percorridos desnecessários, resultando em rotas desbalanceadas e operadores sobrecarregados (CACCALANO; CUNHA, 2015).

Além disso, de acordo com Burin (2011), outra questão que se leva em conta para uma boa análise, é o tráfego variável no dia a dia, que apresentam ocasiões para serem analisadas. Porém, alguns eventos inesperados podem acontecer, como acidentes, ou outros motivos, como greves, tempestades, entre outros, fazendo com que, exista atrasos e a sobrecarga nos sistemas viários, tornando-se irreversíveis.

Portanto, alguns roteirizadores fazem parte de sistemas integrados de gestão empresarial, alguns deles sendo (ERPs - Enterprise Resource Planning e os Supply Chain Software - Software de Cadeia de Suprimentos), sendo assim, a possibilidade a partir da internet de acompanhar os pedidos realizados, além da localização de veículos, a previsão de chegada, entre outros auxílios que são disponibilizados, se tornam disponíveis aos clientes para consultas reais para acompanhamento diário (BURIN, 2011).

Como se sabe, as existências de problemas nas roteirizações são reais, e podem ser apontadas. Segundo Novaes (2001), é definido por três fatores fundamentais: decisões, objetivos e restrições. No quadro 20, é demonstrado os fatores e seus conceitos para melhor entendimento.

Observa-se no quadro 20, alguns fatores fundamentais que advêm dos problemas de roteirização reais. As decisões, levam em conta um grupo determinado de clientes, que são

atendidos pelos mesmos motoristas, frotas, e horários, que direcionam a padronizações, tanto no ato da entrega de mercadorias como no recebimento por parte dos clientes.

Já os objetivos, é a busca constante por melhorias e aperfeiçoamentos no ato da prestação de serviço, mantendo ou aumentando o nível de qualidade operacional, porém, sempre com o menor custo e capital aplicado (NOVAES, 2001).

Quadro 20 - Fatores fundamentais dos problemas de roteirização

Fatores fundamentais	
Fatores	Conceitos
Decisões	Dizem respeito à alocação de um grupo de clientes, que devem ser visitados, a um conjunto de veículos e respectivos motoristas, envolvendo também a programação e o sequenciamento das visitas (p. 283).
Objetivos	O processo de roteirização visa propiciar um serviço de alto nível aos clientes, mas ao mesmo tempo mantendo os custos operacionais e de capital tão baixos quanto possível (p.283).
Restrições	Primeiro lugar - deve complementar as rotas com os recursos disponíveis, mas cumprindo totalmente os compromissos assumidos com os clientes. Segundo lugar - deve respeitar os limites de tempo impostos pela jornada de trabalho dos motoristas e ajudantes. Terceiro lugar - devem ser respeitadas as restrições de trânsito, no que se refere a velocidades máximas, horários de carga/descarga, tamanho máximo dos veículos nas vias públicas etc (p.284).

Fonte: Adaptado de NOVAES (2001).

E por fim as restrições, que são direcionadas ao comprometimento e compromissos assumidos, além do auxílio por rotas disponíveis que vem complementar para o aperfeiçoamento. Leva-se em conta, as restrições de horários dos trabalhadores, buscando atender suas necessidades, e não os sobrecarregar com jornada de trabalho excessivo. Além disso, outra questão, é a responsabilidade demonstrada quando se trata do comprometimento com velocidades máximas, peso, carga/descargas, entre outros fatores (NOVAES, 2001).

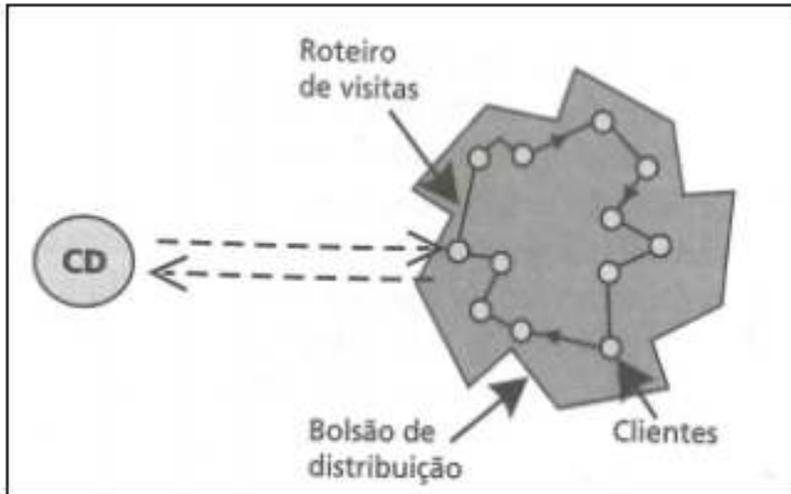
A existência de roteirização sem restrições, se dá pelo fato da separação de clientes prévio, de acordo com os roteiros, entrando juntamente neste conceito, a questão de restrição que envolve o tempo e a capacidade que está resolvida. Sendo assim, não há necessidade de estar controlando as restrições existentes, pois, tudo passa pelo sistema sem restrições tanto de tempo como por capacidade (NOVAES, 2001). Ou seja, a preocupação que ocorre neste quesito, é de atender todos os pontos, encontrando uma sequência que atenda todos os clientes com o menor tempo e percurso possível.

De acordo com Novaes (2001), quando há pequena existência de clientes para atender, o roteiro se torna mais fácil de elaborar, além dos problemas existente serem solucionados com mais agilidade, a elaboração pode acontecer por meio de inspeção. Porém, quando há o aumento de clientes, os problemas de sincronização e ajustes de rotas ficam mais complexos, direcionando assim, para a utilização de métodos sofisticados, que são controlados pelo meio computacional.

A roteirização sem restrições é conceituada como PVC – Problema do Caixeiro Viajante. Um caso aplicado e uma metodologia exemplificada, fez com que um Caixeiro-Viajante atendesse em sua rota um certo número de cidades localizadas, tendo a responsabilidade por atender todos os clientes, e achar uma rota que seja viável, minimizando o percurso total (NOVAES, 2001).

Sendo assim, a figura 4 demonstra um exemplo de roteiro simples de distribuição.

Figura 4 - Roteiro simples (12 clientes) num bolsão de distribuição



Fonte: Novaes (2001, p.285)

A figura 4, representa um Caixeiro-Viajante e como pode ocorrer um caso aplicado para a construção de rotas, interligando roteiro de visitas, clientes e o bolsão de distribuição.

Portanto, um problema de PCV – Problema do Caixeiro-Viajante pode ser resolvido por alguns métodos heurísticos, sendo eles: métodos de construção do roteiro e métodos de melhoria do roteiro (NOVAES, 2001).

No quadro 21, é conceituado os métodos citados para melhor entendimento.

Observou-se no quadro 21, alguns métodos que podem ser utilizados para a construção de um roteiro. No método de construção do roteiro, a estratégia utilizada é simples e fácil de entender, pois, ao traçar um roteiro, é definido um ponto inicial, e deste ponto, ligasse ao que estiver mais próximo e assim sucessivamente, tomando o devido cuidado de não fazer inserções dos que já constam no roteiro.

Quadro 21 - Métodos Heurísticos: construção do roteiro e melhoria do roteiro

Métodos Heurísticos	
Métodos	Conceitos
Construção do roteiro	Os métodos de construção partem de um ou dois pontos, e vão formando o roteiro através do acréscimo paulatino de pontos adicionais. A sistemática mais simples é ir ligando cada ponto ao seu vizinho mais próximo. Elege-se um deles como ponto inicial e se procura, dentre os demais pontos, aquele que estiver mais perto do primeiro. Toma-se o segundo ponto, e faz-se o mesmo procedimento, tomando o cuidado de excluir todos aqueles que já fazem parte do roteiro. Esse método não é dos mais eficazes, mas é rápido e fornece uma solução que pode ser adotada como configuração inicial para aplicação dos métodos de melhoria (p.285)
Melhoria do roteiro	Os métodos de melhoria partem da solução obtida com o auxílio de um outro método qualquer, e procuram aperfeiçoar o resultado assim obtido utilizando, para isso, uma sistemática predefinida (p.288).

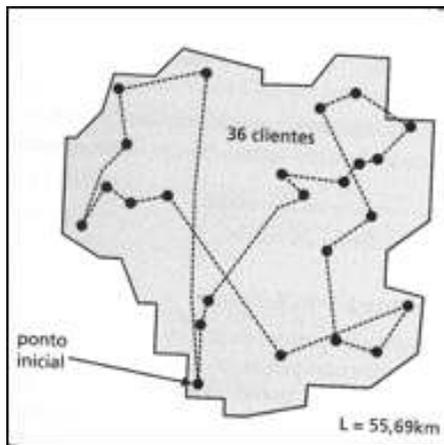
Fonte: Adaptado de NOVAES (2001).

Para melhor visualização, a figura 5 demonstra um roteiro planejado com 36 clientes, sendo definido um ponto inicial que se encontra ao extremo sul. Lembra-se que, este método de roteiro segue uma sequência, interligando o vizinho mais próximo, em um circuito de $L=55,69\text{km}$ (NOVAES, 2001).

De acordo com Novaes (2001), o ponto inicial pode ser outro, sendo assim, conseqüentemente o resultado será diferente. Porém, este método não é o mais satisfatório, devendo assim, recorrer a métodos de melhorias para buscar um melhor resultado obtido da rota realizada. Sendo assim, um PVC -

Problema do Caixeiro-Viajante não pode apresentar percursos que se cruzam do roteiro.

Figura 5 - Aplicação do método do vizinho mais próximo para obtenção de uma solução inicial para o PCV



Fonte: Novaes (2001, p.286)

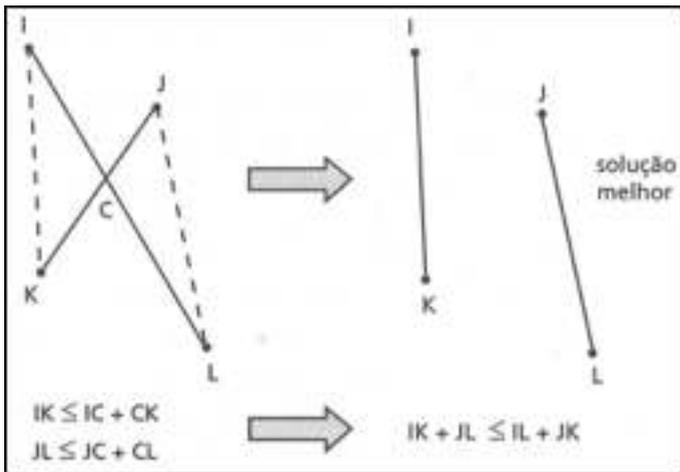
A figura 5 demonstra três cruzamentos. Porém, há explicação para esse problema, sendo chamado de teorema da Geometria apresentado da figura 6.

Um teorema da Geometria afirma que um lado do triângulo é menor ou igual à soma dos outros dois lados. Então, tomando o triângulo ICK, o lado IK é menor do que a soma IC + CK. De forma análoga, se tomarmos o triângulo JCL, ao lado JL é menor

do que a soma dos lados $JC + CL$. Mas, se essas duas relações são verdadeiras, então as ligações IK e JL dão um resultado melhor do que as ligações anteriores, IL e JK , ou seja, sempre que ocorrer um cruzamento, pode-se substituí-lo com vantagem pela ligação não cruzada (NOVAES, 2001, p. 286).

Portanto, o teorema da Geometria explica o por que não é oportuno a criação de roteiros onde há percursos que se cruzam.

Figura 6 - Eliminação de cruzamento num roteiro do PCV



Fonte: Novaes (2001, p. 286)

Ao conceituar métodos de construção de roteiro, parte-se para métodos de melhoria do roteiro.

De acordo com Novaes (2001), os métodos 2-opt e o 3-opt são os mais utilizados, sendo assim o 2-opt o mais simples, possuindo três etapas da evolução computacional, sendo demonstrada no quadro 22.

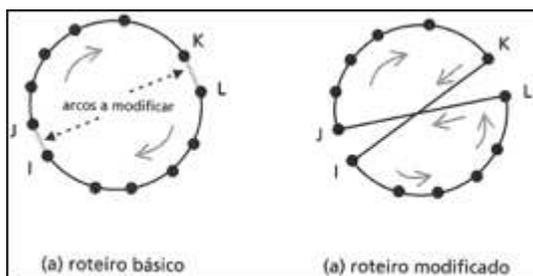
Observou-se no quadro 22, as etapas que podem ser utilizadas para que o método 2-opt possa ser entendido. Sendo assim, a figura 7, demonstra um roteiro simbólico, onde quatro nós são considerados, visto que J é o seguinte do ponto I, e o L vem após o K (NOVAES, 2001).

Quadro 22 - Etapas na evolução computacional do método 2-opt

Evolução computacional	
Etapas	Definição
Etapa 1	Começamos com um roteiro qualquer, de preferência um roteiro gerado com o auxílio de um método de construção.
Etapa 2	Removemos 2 arcos do roteiro e tentativamente reconectamos os nós que formam esses dois arcos, alterando as ligações. Se essa nova ligação produzir um resultado melhor, isto é, gerando um roteiro de extensão menor do que o anterior, substituímos o roteiro inicial pelo novo roteiro e repetimos a Etapa 2. Caso contrário, continuamos com o roteiro anterior e tentamos outros dois arcos, repetindo a Etapa 2, e assim sucessivamente.
Etapa 3	O processo termina quando não se conseguir nenhuma melhoria, ao se fazer todas as trocas de ligações possíveis.

Fonte: Adaptado de NOVAES (2001, p.288).

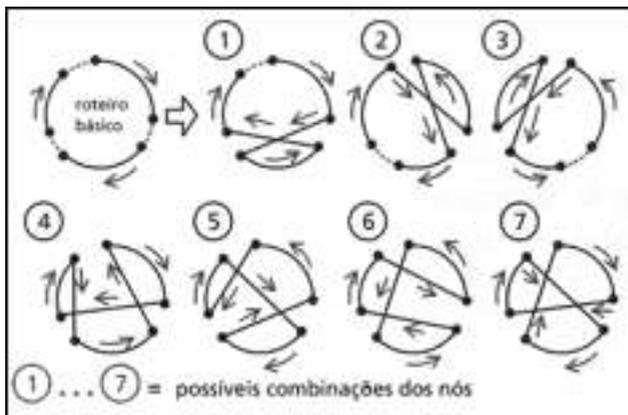
Figura 7 - Dois pares de nós (I- J e K-L) re-arranjados no método 2-opt, para solução do PCV



Fonte: Novaes (2001, p.289)

E por fim o método 3-opt que se assemelha com o 2-opt, porém a diferença existente entre esses métodos é a realização da tomada de três pares de nós por vez. Sendo possível sete alterações diferentes de acordo com as configurações básicas, que são demonstradas da figura 8, sendo este método o mais preciso (NOVAES, 2001).

Figura 8 - Possíveis recombinações dos nós no método 3-opt



Fonte: Novaes (2001, p.289)

Com a existência da roteirização sem restrições, existe a roteirização com restrições, que é conceituada por Novaes (2001), como um conceito que entra a necessidade de roteirizar

os veículos, sem mesmo ser planejado e dividido as regiões em bolsões, sendo esse caso, diferente dos outros. A roteirização com restrição, acontece em uma situação simultânea, ou seja, ao mesmo tempo que é realizado a divisão dos bolsões ou zonas de entregas, as divisões irão sendo realizadas.

Neste caso, como a roteirização sem restrições possui métodos, com restrições também, sendo alguns deles o método de varredura e o método de Clarke e Wright.

O método de varredura é conceituado de fácil utilização, além de possuir uma computação rápida. Porém, este, deve ser manuseado com cuidado, para evitar eventuais problemas que levam a distorções nos resultados, sendo um método menos preciso quando comparado ao Clarke e Wright (NOVAES, 2001).

Como todo método, o de varredura também possui métodos de procedimentos, sendo demonstrados no quadro 23.

O quadro 23, cita sequências que o procedimento do método de varredura é utilizado, sendo ele definido em cinco etapas. Sendo assim, essas etapas incluem diversas estratégias ao incorporar um cliente ou não no roteiro que está sendo realizado. Visto que, a questão de tempo de entrega, capacidade do veículo, são analisadas para estar em condições de atuar.

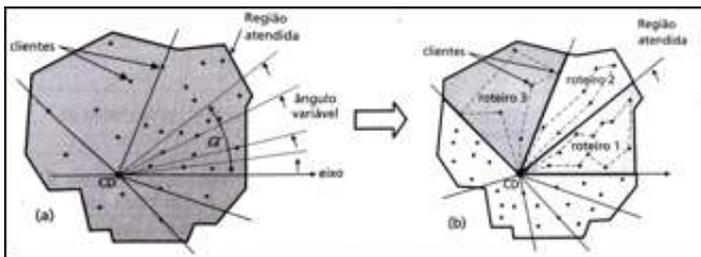
Para melhor entendimento a figura 9 demonstra a situação do quadro 23 elaborado.

Quadro 23 - Sequência de procedimentos do método de varredura

Procedimentos	
Etapas	Definição
Etapa 1	Tomando o depósito como centro, definir um eixo passando por ele. Esse eixo geralmente coincide com a linha horizontal (eixo das abscissas).
Etapa 2	Vá girando o eixo em torno do CD no sentido anti-horário (ou horário, se assim preferir) até que a linha inclua um cliente.
Etapa 3	Teste o cliente em potencial, verificando se pode ser incluído no roteiro em formação: (a) o tempo de atendimento do novo cliente estoura a jornada de trabalho permitida por dia?; (b) a quantidade de mercadoria a transportar para o novo cliente estoura o limite de capacidade do veículo? Se ambas as restrições não forem violadas, o novo cliente poderá ser incorporado ao roteiro, e o processo num roteiro.
Etapa 4	Se o novo cliente não puder ser incluído no roteiro em formação, é sinal que as responsabilidades desse roteiro se esgotaram. Nesse caso, fechamos o roteiro e iniciamos um novo. O processo termina quando todos os clientes tiverem sido incluídos num roteiro.
Etapa 5	Para cada roteiro, aplicar um método de melhoria (o 3-opt, por exemplo) de forma a minimizar os percursos.

Fonte: Adaptado de NOVAES (2001, p.291).

Figura 9 - Método de varredura: evolução



Fonte: Novaes (2001, p.291)

A figura 9, retrata o método aplicado e qual a lógica utilizada, apoiando na formação do roteiro para entregas.

Além do método de varredura, outro que entra em questão é o Clarke e Wright, cujo conceito pode ser embasado em Novaes (2001), que cita como um dos métodos mais utilizados, além da resolução de problema isolados, fazendo parte de grandes sistemas de roteirização que são utilizados por grandes organizações. Este sistema, trabalha de maneira a elaborar de forma mais eficaz a construção de roteiros, incorporando diversos tipos de restrições de forma ágil e eficiente. Ou seja, este método tem por objetivo fazer com que as restrições de tempo e capacidade sejam respeitadas, porém a busca por distâncias menores para percorrer, se torna constante.

Como todo método, este também busca soluções para a minimização de custo, pois, à medida que os roteiros vão sendo construídos e os percursos se interligando para a busca de melhores rotas e distâncias a serem percorridas, o número de veículo para a distribuição se torna também reduzido. Portanto, conseqüentemente os investimentos e custo de operação direcionado a isto, são minimizados (NOVAES, 2001).

As etapas do método Clarke e Wright podem ser visualizadas no quadro 24, onde o passo a passo é conceituado.

Quadro 24 - Sequência de procedimentos do método de Clarke e Wright

Procedimentos	
Etapas	Definição
Etapa 1	Combinam-se todos os pontos (que representam os clientes) dois a dois e calcula-se o ganho para cada combinação através da relação (p.297).
Etapa 2	Ordenam-se todas as combinações i, j , de forma decrescente de ganhos (p.297).
Etapa 3	Começamos com a combinação de dois nós que apresentou o maior ganho. Posteriormente, na análise de outras situações, vai-se descendo na lista de combinações, sempre obedecendo à sequência decrescente de ganhos (p.297).
Etapa 4	Para um par de pontos (i, j) , tirado da sequência de combinações, verificar se os dois pontos já fazem parte de um roteiro iniciado: (a) se i e j não foram incluídos em nenhum dos roteiros já iniciados, criar então um novo roteiro com esses dois pontos; (b) se o ponto i já pertence a um roteiro iniciado, verificar se esse ponto é o primeiro ou último desse roteiro (não contando o CD). Se a resposta for positiva, acrescentar o par de pontos (i, j) na extremidade apropriada. Fazer a mesma análise com o ponto j . Se nenhum dos pontos satisfizer essa condição separadamente, passar para o item (c); (c) se ambos i e j fazem parte, cada um deles, de roteiros iniciados, mas diferentes, verificar se ambos são extremos dos respectivos roteiros. Se a resposta for positiva, fundir os dois roteiros num só, juntando-os de forma a unir i a j . Caso contrário, passar para a etapa 5; (d) se ambos os nós i e j pertencerem a um mesmo roteiro, passar para a etapa 5 (p.297).
Etapa 5	Cada vez que se acrescentar um ou mais pontos num roteiro, ou quando se fundir dois roteiros num só, verificar se a nova configuração satisfaz as restrições de tempo e de capacidade. Se atender aos limites das restrições, a nova configuração é aceita (p.298).
Etapa 6	O processo termina quando todos os pontos (clientes) tiverem sido incluídos num roteiro (p.298).

Fonte: Adaptado de NOVAES (2001).

Portanto, para poder entender o quadro 24, alguns cálculos são utilizados. Segundo Novaes (2001), sendo o primeiro o cálculo L, utilizado neste caso se o veículo realizasse duas viagens. Para melhor entendimento, as letras i e j são clientes, sendo o cliente i primeiro, e segundo o j e $d_{D,i}$ e $d_{D,j}$, é a distância entres o CD - Centro de Distribuição. Assim, o cálculo utilizado para saber qual a distância que será percorrida na operação segundo a equação L é:

Figura 10 - Fórmula para o cálculo da distância percorrida

$$L = 2 \times d_{D,i} + 2 \times d_{D,j}$$

Fonte: Novaes (2001, p.296)

Outra possibilidade que pode ser utilizada, é a junção de dois clientes, sendo eles i e j em um único roteiro, fazendo com que o percurso se torne igual. Sendo assim, o calcula L, fica da seguinte maneira:

Figura 11 - Fórmula para o cálculo da distância percorrida entre a junção de dois clientes em um mesmo roteiro

$$L' = d_{D,i} + d_{D,j} + d_{D,i}$$

Fonte: Novaes (2001, p.296)

Portanto, ao buscar a inclusão dos clientes em um único roteiro, para saber o ganho do percurso (economia), sendo o $g_{i,j}$ o ganho que irá obter do planejamento do roteiro, realizando o cálculo $L - L'$, juntamente com as distâncias existentes.

Figura 12 - Fórmula para o cálculo de ganho quando integrado dois clientes em um único roteiro

$$g_{i,j} = L - L' = d_{D,i} + d_{D,j} - d_{D,i}$$

Fonte: Novaes (2001, p. 296)

Portanto, as fórmulas demonstradas nas figuras 10, 11, 12, são utilizadas para obter resultados exatos das distâncias percorridas em um roteiro, distância entre clientes, e por fim, o

ganho obtido por meio da realização dos cálculos utilizados e postos em prática.

REFERÊNCIAS

- ARBACHE, Fernando Saba et al. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. 4. ed. Rio de Janeiro: Fgv, 2011.
- AYRES, Antônio de Pádua Salmeron. **Gestão de logística e operações**. Curitiba: Iesde Brasil S.A, 2009.
- BALLOU, Ronald H.. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- _____. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2009.
- _____. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- _____. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2015.
- _____. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M.bixby. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: bookman, 2006.
- _____. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: Amgh Editora Ltda, 2014.
- BURIN, Paulo Juliano. **ROTEIRIZAÇÃO DINÂMICA DE VEÍCULOS EM ÁREAS URBANAS CONGESTIONADA**. 2011. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- CACCALANO, Luiz; CUNHA, Claudio Barbieri da. Roteirização de veículos para o abastecimento de linhas de produção. **Gestão & Produção**, [s.l.], v. 22, n. 4, p. 846-860, 24 nov. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x1294-15> .
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários**. 3. ed. São Paulo: McGraw-hill So Brasil, 1983.
- CORRÊA, Joary. **Gerência econômica de estoques e compras**. 6 ed. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1983.

CAMPOS, Luiz Fernando Rodrigues; BRASIL, Caroline V. de Macedo. **Logística:** teia de relações. Curitiba: Ibpx, 2007.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais:** uma abordagem logística. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

_____. **Administração de materiais:** edição compacta. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

ERDMANN, Rolf Hermann. **Administração da produção:** planejamento, programação e controle. Florianópolis: Papa Livro, 2000.

FARIA, José Carlos de. **Administração:** introdução ao estudo. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

FONTELLES, Mauro José et al. **Metodologia da pesquisa científica:** diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. Amazônia, p. 1-8. 28 ago. 2009. Disponível em: https://cienciassaude.medicina.ufg.br/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf. Acesso em: 21 out. 2018.

GARCIA, Eduardo Saggioro et al. **Gestão de estoques:** otimizando a logística e a cadeia de suprimentos. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais Ltda, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Carlos Francisco Simões; RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GODOY, Arilda Schmidt. INTRODUÇÃO À PESQUISA QUALITATIVA E SUAS POSSIBILIDADES. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p.57-63, mar. 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2018.

GUELBERT, M.; GUELBERT, T. F.; MERINO, E. A. D.; LESZCZYNSKI, S. A. C.; GUERRA, J. C. C., " **Treinamento e Desenvolvimento: mais do que uma vantagem competitiva para as organizações**". Rio de Janeiro: Artigo publicado no XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Out/2008.

HAIR JUNIOR, Joseph F. et al. **Fundamentos de métodos de pesquisa de administração.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

HONG, Yuh Ching. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada:** supply chain. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

JUNIOR, I. C. L.; PEIXOTO, D. de O.; BARBOSA, M. G.; SILVA, W. N., "**Estudo para Implementação de um Sistema de Roteirização e um Novo Centro de Distribuição para uma Empresa de Água Mineral do Sul de Minas Gerais**". Artigo publicado no IX Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2012.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin L.. **Administração de marketing**. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. 1.ed.São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LOGÍSTICA E SUAS NOVIDADES. O surgimento da logística, e a logística no brasil. Disponível em: <http://logisticagerenciada.blogspot.com.br/p/o-que-e-logistica-logistica-existe.html> . Acesso em: 07 nov. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2000.

MELO, André Cristiano da Silva; FERREIRA FILHO, Virgílio José Martins. SISTEMAS DE ROTEIRIZAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE VEÍCULOS. **Pesquisa Operacional**, [s.l.], v. 21, n. 2, p.223-232, jul. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-74382001000200007>.

MENDES, S. V. **Gestão Financeira de um Sistema Logístico**. Taubaté, 2000. 71p. Monografia - Universidade de Taubaté. Disponível em: http://www.unitau.br/prppg/cursos/ppga/mba/2000/mendes_sheila_valdirene.pdf . Acesso em: 10 dez. 2017.

MICHITOSHI. **Tips: técnicas integradas na produção e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1995.

MONDEN, Yasuhiro. **Sistemas de custos: custo-alvo e custo kaizen**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

PEREIRA, L. S. S.; DUARTE, R. B.; FIRMINO, C. R. S.; IRINEU, A. B. M.; COSTA, J. R. A. A., "**Otimização de Rota na Distribuição de Produtos em uma Empresa de Produtos de Beleza**". Fortaleza: Artigo publicado no XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Out/2015.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PRADO JÚNIOR, Caio. **História econômica do Brasil**. 39. ed. São Paulo: Brasiliense, 1992.

_____. **História econômica do Brasil**. 16. ed. São Paulo: Brasiliense, 1973.

PRODUÇÃO, Gerenciamento de. **Produção empurrada versus produção puxada**. 2012. Disponível em: <http://gerenciamentodeproducao.blogspot.com/2012/> . Acesso em: 22 out. 2018.

RAZZOLINI FILHO, Edelvino. **Transporte e Modais com suporte de TI e SI**. Curitiba: IBPEX, 2009.

_____. **Logística empresarial no Brasil: Tópicos especiais**. Curitiba: IbpeX, 2007.

RIBEIRO, P. C. C.; FERREIRA, K. A., “**Logística e Transportes: Uma Discussão Sobre os Modais de Transporte e o Panorama Brasileiro**”. Curitiba: Artigo publicado no XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGETP). Out/2002.

RITZMAN, Larry P.; KRAJEWSKI, Lee J.. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo; FERNANDES, Francisco. **Como escrever casos para o ensino de administração**. São Paulo: Atlas, 2007.

ROUTEASY. **Roteirização e Gestão de entregas**. 2018. Disponível em: <http://www.routeasy.com.br/#/> . Acesso em: 255 set. 2018.

RUSSO, Clovis Pires. **Armazenagem, controle e distribuição**. Curitiba: InterSaber, 2013.

ROBERTO, Paulo; RODRIGUES, Ambrosio. **Introdução aos Sistemas de transporte no Brasil e à Logística Internacional**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2001.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações: investigação sobre sua natureza e suas causas**. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural Ltda, 1996.

SOUZA, R. da S.; SOUZA, G. da S., “**A Logística Internacional e o Comércio Exterior Brasileiro: Modais de Transporte, Fluxos Logísticos e Custos Envolvidos**”. Minas Gerais: Artigo publicado no X Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGTE). Out/2013.

TRANSPORTE, Confederação Nacional do. **Rodoviário**. 2018. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Modal/modal-rodoviario-cnt> . Acesso em: 16 maio 2018.

VIANA, João José. **Administração de materiais: Um Enfoque Prático**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2006. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

YIN, Robert K.. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SOBRE OS AUTORES

NATÁLIA FAGUNDES DUTRA

BACHARELA EM ADMINISTRAÇÃO, GRADUADA
NA UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ -
UNIVALI



GUSTAVO LIMA SOARES

ECONOMISTA, MESTRE EM ADMINISTRAÇÃO,
ESPECIALISTA EM GESTÃO DE NEGÓCIOS, É
PROFESSOR DA UNIVERSIDADE DO VALE
DO ITAJAÍ - UNIVALI

