

# **INOVAÇÃO NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ITENS DE ESTOQUE PARA DEPARTAMENTOS INTERNOS DE UMA EMPRESA DO SETOR METAL MECÂNICO**

**Tayná Defaveri Begossi**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
*tayna.begossi@gmail.com*

**Ricardo Augusto Cassel, Ph.D.**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
*cassel@producao.ufrgs.br*

## **Resumo**

O presente estudo teve por objetivo acrescentar no escopo da logística interna de uma empresa multinacional do ramo de ferramentas motorizadas portáteis da região metropolitana de Porto Alegre/RS, a entrega de materiais indiretos armazenados no almoxarifado, para as áreas produtivas e de apoio. A realização desta investigação se justifica a partir da verificação do excesso de movimentação dos operadores do depósito na execução do *picking* dos materiais, bem como do excesso de deslocamento dos operadores das demais áreas para a busca dos mesmos. Essa pesquisa é classificada como de natureza aplicada, com caráter qualitativo e caracterizada pela sua abordagem exploratória. A partir de tais orientações, buscou-se compreender inicialmente o cenário no qual o depósito estava inserido, permitindo o planejamento de uma alternativa viável de separação e entrega de itens de estoque. Por meio deste mapeamento, acrescentou-se uma rota de abastecimento para determinadas áreas da empresa, a qual possibilitou a redução do deslocamento dos operadores. Essa inovação apresentou melhorias no processo de picking dos materiais e na integração entre as áreas. Ressalta-se que através de um pensamento sistêmico, esse estudo envolveu colaboradores diretos do processo, bem como da diretoria da empresa, o que permitiu a efetivação do projeto e a possibilidade de ampliação do mesmo para outras áreas e/ou plantas. A realização deste estudo buscou contribuir para a adequação do escopo da logística interna, procurando movimentar materiais visando à otimização das atividades adjacentes.

**Palavras-chave:** Logística Interna; Abastecimento; Picking de Materiais; Treinamento.

## 1. Introdução

O contexto industrial vem se transformando nos últimos tempos. Com um cenário cada vez mais competitivo e com clientes mais meticulosos, as empresas estão buscando inovações em seus processos e na forma de gestão. Dentre tantos fatores que caracterizam a competitividade das empresas pode-se destacar o gerenciamento logístico que, conforme evidenciava Ballou (1993) é entendido como sendo todas as atividades que facilitam o fluxo dos produtos, desde a aquisição da matéria prima até o seu consumidor final.

A palavra logística se difundiu durante a Segunda Guerra Mundial pelo fato dos exércitos precisarem administrar seus materiais e suas instalações para terem vantagem perante seus oponentes. Segundo Reis (2004), a conquista de novos territórios dependia da gestão de suprimentos. Tal fato pode ser reportado à visão atual da gestão logística, uma vez que se esta for bem gerida, pode garantir vantagens ante aos concorrentes do mercado ou criar uma relação com os mesmos, já que garante preços mais competitivos, contribuindo também para a participação no cenário industrial. Nesse sentido, a logística no contexto organizacional está em constante progresso, principalmente, pelo fato de abranger a absorção de custos e proporcionar vantagem competitiva (AKTAS et al., 2011).

Para Costa (2010, p.11) a logística empresarial fragmentou-se em três subáreas: a) gestão de existências, b) transporte de mercadorias e, c) localização das instalações. De modo mais detalhado, Francischini e Amaral (2004) destacam que a administração de materiais auxilia na gestão dos produtos que, por sua vez, está relacionada à redução de preços vinculada especialmente à política de diminuição de estoques. Os referidos autores (2004) ainda discutem a movimentação de materiais, afirmando que esta se vincula diretamente ao transporte dos produtos, o qual é norteado pela redução máxima do tempo de deslocamento. Assim, a distribuição física dos materiais também é influenciada, mesmo que de forma indireta, pela estocagem e pelo processamento de pedidos (FRANCISCHINI, AMARAL, 2004).

Para além de garantir um melhor fluxo nas atividades e informações, a logística tem papel estratégico no planejamento das corporações. Segundo Tompkins et al., (2010), a logística interna concebe espaço, colaboradores, tempo e custo das operações de maneira apreciável, visto que tem por objetivo oferecer aos seus clientes internos um serviço altamente qualificado e com maior valor agregado possível. As funções atribuídas para a logística interna, por influenciarem diretamente no resultado externo da organização, devem estar em sintonia com as estratégias da empresa, além de ter a necessidade de serem difundidas em todos os seus níveis.

Os processos de recebimento, armazenamento, controle e distribuição de materiais utilizados dentro de uma organização e, portanto, considerados elementares para a eficiência de uma empresa, também são abrangidos pela logística interna. Esta, por sua vez, também se vincula com a cadeia de valor da empresa, especialmente quando procura desenvolver melhorias com o intuito de aperfeiçoar processos, tais como *picking* de materiais, entregas mais eficientes e desenvolver estratégias que busquem contribuir também com postos de trabalho mais produtivos e com a melhoria e integração das demais áreas da organização.

Diante do exposto, a realização desta investigação justifica-se a partir da verificação do excesso de movimentações dos operadores do almoxarifado para o *picking* dos materiais de estoque, bem como o excesso de deslocamento de diferentes áreas para a retirada dos mesmos, em uma empresa multinacional do ramo de ferramentas motorizadas portáteis, da região metropolitana de Porto Alegre/RS. Neste contexto, a falta de eficiência em alguns processos nos quais a logística interna está inserida e a pouca integração entre as áreas da empresa dificultam a produtividade dos postos de trabalho e tal fato emergiu como problema desta pesquisa. O objetivo do presente estudo, portanto, foi propor uma sistemática de abastecimento de materiais armazenados no depósito de indiretos diretamente nas áreas produtivas e de apoio. Ressalta-se que, anteriormente, os materiais eram retirados pelas áreas citadas diretamente no local de armazenagem, o que gerava excesso de deslocamento e dificuldade no *picking* dos materiais.

Para efetivação deste estudo, a ampliação no escopo da logística foi executada a partir da aplicação de uma nova sistemática de abastecimento de itens de estoque, os quais são armazenados no depósito de materiais indiretos. Para tanto, foram utilizados conhecimentos do cenário interno da empresa com o intuito de melhorar a alocação de recursos e equipamentos. Com relação a esta questão, evidenciou-se previamente que, por ser uma área estratégica para a empresa e envolver inúmeras áreas nos processos pelos quais é responsável, a logística interna quando alinhada com o planejamento da empresa, impacta significativamente na melhoria da eficiência processual.

Em razão disso pretendeu-se, a partir da realização da presente investigação, verificar se a referida ampliação impacta no processo de *picking* de materiais e na movimentação das demais áreas ao depósito de materiais indiretos da empresa. A realização deste estudo busca contribuir para a adequação do escopo da logística interna, procurando realizar o que é de sua expertise, ou seja, movimentar materiais visando a otimização das atividades adjacentes.

Este trabalho está estruturado em 5 seções. A primeira, já apresentada, tratou da introdução ao tema do estudo apresentando uma contextualização, a justificativa, o problema

de pesquisa e o objetivo. A seção dois apresenta o Referencial Teórico destacando os conceitos centrais discutidos no decorrer do estudo. Na terceira seção estão referenciados os Procedimentos Metodológicos utilizados para a coleta dos dados, realização do trabalho e definição dos métodos utilizados. Por fim, nas seções quatro e cinco respectivamente, são apresentados e discutidos os resultados obtidos, bem como as conclusões do estudo.

## **2. Referencial Teórico**

Visando a execução deste estudo, sua fundamentação teórica é direcionada ao entendimento da logística no ambiente industrial, para posteriormente afunilar na definição da logística interna. Assim, sob a percepção de diferentes autores é apresentada na sequência a Tecnologia da Informação (TI) nesse cenário tratando, primeiramente, da ferramenta *Warehouse Management System* (WMS) e posteriormente, conceituando e destacando abordagens sobre *picking* de materiais.

### **2.1 Logística no ambiente industrial**

A logística era presumida apenas em aspectos militares até meados da década de 1950 (BALLOU, 1993). Corroborando com esta questão, para Gomes e Ribeiro (2004) a logística, por muito tempo, se resumiu ao cenário das batalhas, que abrangia a movimentação de materiais necessários para os combates, assim como o armazenamento e transporte dos bens existentes. Desta forma, conforme destacado pelos autores (2004), tão importante quanto à organização do exército na época, estavam os deslocamentos das tropas, das máquinas e dos equipamentos para a obtenção do sucesso nas guerras. Esses, portanto, eram os aspectos englobados na área logística do referido período.

A partir da expansão do cenário industrial, a logística tem se tornado mais ampla, especialmente por considerar a definição de *Council of Supply Chain Management Professional* (CSCMP, 2013). Este conceito aborda a:

Logística ou Gestão Logística como a parte da cadeia de abastecimento que é responsável por planejar, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso, além das operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo, de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes (CSCMP, 2010. p/ sp).

Conforme é possível notar, essa concepção é muito mais abrangente que o próprio termo traduz e permite entender a logística como uma área primordial para o desenvolvimento e para a competitividade com o mercado. Aliada a esta questão surge o *Supply Chain Management* (SCM) ou Gerenciamento de Cadeia de Suprimentos (GCS), a qual pode ser considerada um

progresso da logística. Para Ballou (2004), a gestão logística engloba a interação com as áreas de marketing, planejamento e produção na esfera interna da empresa ou entre diferentes organizações. De forma similar, Christopher (2002) evidencia que na GCS há uma intensa integração entre todos os elos participantes da cadeia.

Diante do exposto, percebe-se que o aumento da competitividade e a globalização fizeram com que os conceitos relacionados à logística ganhassem importância nas empresas. Assim, conquistando uma posição estratégica e rompendo com a visão ultrapassada das fronteiras militares, Christopher (2002) aludiu a logística como sendo um processo de gerenciamento estratégico, incluindo a movimentação e armazenagem de materiais, bem como o fluxo de informações, visando o melhor atendimento ao cliente e o baixo custo.

As estratégias organizacionais, por sua vez, foram aludidas no estudo de Mintzberg (2000), que destacou a existência de atividades de suporte nas empresas que influenciam diretamente na decisão por determinados subterfúgios. Nesta direção, Mintzberg (2000) considera a logística como aquela que é especificada no interior de uma organização que envolve o planejamento e o controle do fluxo interno, desde o seu desenvolvimento. Esta caracterização, segundo o exposto por Boyson et al., (1999) refere-se ao terceiro estágio da evolução da logística, o qual destaca o foco em serviços e clientes, com um alto grau de integração com a organização.

## **2.2 Logística Interna**

O conceito de cadeia de valor propõe que uma empresa seja desagregada em atividades primárias e de suporte, onde as atividades de suporte devem dar auxílio às atividades primárias (PORTER, 1989). A logística interna, por sua vez, está incluída dentre as atividades de apoio de uma empresa. Estas, segundo Mintzberg (2010) possuem grandes impactos na estratégia organizacional das corporações. Desta forma, a ligação entre as atividades primárias e de suporte é essencial para o desenvolvimento da estratégia empresarial.

A criação de estratégias nas organizações tem como objetivo agregar valor para os clientes e, concomitante a isso, obter de lucro (PORTER, 1989). Para uma definição mais precisa destas estratégias empresariais, Mintzberg e Lampel (2010) aprontam que, mesmo com uma diversificação ampla e inúmeros ramos organizacionais, a estratégia de uma empresa deve sempre determinar a direção, focar os esforços da organização, prover consistência nas ações e definir a organização como um todo.

Hierarquicamente subordinadas, as estratégias corporativas, de negócios e funcional são empregadas nas empresas com o intuito de possibilitar uma melhor estrutura organizacional. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) a estratégia corporativa, aborda conceitos mais

amplos, pois trata de negócios, lucratividade e uniões globais. A estratégia de negócios por sua vez, tem a intenção de apresentar a necessidade de estratégias individuais e, por isso, aborda de maneira particular cada unidade de negócios da corporação. Por fim, para que seja possível determinar o nível e a maneira de operacionalização da empresa, a estratégia funcional é definida.

Diante disso, a logística interna está diretamente entrelaçada com a estratégia funcional, mais precisamente com a estratégia de operações. Segundo Hayes, *et al.*, (2004) a estratégia de operações pode ser compreendida como um conjunto de objetivos, políticas e restrições que auxiliam na descrição do direcionamento da organização e demanda o desenvolvimento de todos os recursos envolvidos nas operações da maneira mais eficiente. Assim, o alinhamento subordinado da estratégia de operações deve ser efetivo e estar ordenado com toda a extensão estratégica da empresa. Esse fato reflete diretamente na habilidade de permanência de clientes e, também, na conquista de novos, além de comprovar boas dimensões do serviço oferecido, tais como confiabilidade, velocidade, acurácia e fluxo de informações ágeis (ALVES FILHO *et al.*, 2004).

De maneira equivalente ao que é abordado na estratégia de operações, na literatura são encontradas taxonomias de gerenciamento estratégico logístico. Shang e Sun (2004) destacam que mesmo que as taxonomias de gerenciamento estratégico estejam sendo abordadas em um pequeno número de estudos, a logística não têm sido o foco principal das análises realizadas. Dentre os modelos processados na literatura destaca-se o modelo de Fawcett e Clinton (1997) que destaca que o alinhamento estratégico logístico com a estratégia organizacional só é atingido quando os objetivos de desempenho são comuns, medidos e compartilhados nos demais níveis da organização. Segundo Hill (2004) quando os objetivos são comuns, há alinhamento entre estratégias empresariais e, dessa maneira, os benefícios que atingem a escala logística são repassados e impactam no nível corporativo.

Além do alinhamento estratégico, as demais atividades relacionadas com a logística interna impactam diretamente no nível corporativo. Novaes (2004) destacou que o nível de serviço, interno ou externo, assim como a redução de custos nas empresas estão diretamente interligados a utilização de Tecnologia da Informação (TI). Tecnologia essa que Haley e Krishman (1995) acreditavam estar revolucionando o setor logístico, visto que, atrela-se a ela um intenso intercâmbio de informações.

### **2.3 Warehouse Management System (WMS)**

A evolução da Tecnologia da Informação (TI) está atrelada a diminuição de custos, ampliação de capacidades e desenvolvimento de *softwares* cada vez mais sofisticados. Para Keen (1993) a tecnologia da informação pode ser definida como algo que possui envolvimento com aspectos humanos e organizacionais, sendo mais abrangente que sistemas de informação, processamento de dados e engenharia de *softwares*. A gestão da informação em toda a cadeia de suprimentos é um recurso imprescindível e o uso da TI em soluções logísticas é um tema que, segundo Wu et al., (2005) tem se destacado em ambientes corporativos.

Definido como um Sistema de gerenciamento de depósitos, o *Warehouse Management System* (WMS) tem como função a otimização do fluxo de informações e operações de recebimento, armazenagem e expedição de materiais (GUIA SUPPLY CHAIN, 1998). A sua implementação não é realizada visando somente à geração de receita, mas, também, a produção de resultados imediatos. Estes resultados, segundo Burleigh (2010) podem afetar diretamente a experiência dos clientes, sejam eles internos ou externos.

O sistema de gerenciamento de armazenagem WMS, por ser um conjunto de *softwares* que gerenciam informações e, eletronicamente controlam as operações logísticas realizadas em um depósito, auxilia o planejamento e a efetivação das tarefas, além de possuir um alto nível de acurácia de inventário e favorecer a diminuição da interferência humana nos processos (BECKEFORFF, GÄRTNER, 2008). Segundo Burleigh (2010) a comunicação é a chave do sucesso e o WMS por reduzir o controle do operador perante as atividades e ser integrado com o sistema de gerenciamento da empresa, satisfaz o intenso fluxo de informações pelo qual a logística deve percorrer para atender seu escopo.

A política de redução de estoques conforme destacou Ribeiro et al., (2006) influencia os clientes a reduzirem o tamanho dos seus pedidos, aumentando a frequência de realização dos mesmos. A demanda de separação de pedidos cresce e conseqüentemente o número de itens a serem moderados, verificados e aplicados aumenta, implicando na necessidade de maior eficiência do operador e do sistema de gerenciamento do depósito.

Em um ambiente WMS, o sistema opera em tempo real e possibilita a otimização da rotina de um depósito. Para Banzato (2003) a implementação do sistema de gerenciamento dos depósitos está atrelada a redução de custo, visto que possui diretrizes inteligentes que auxiliam o operador logístico no *picking* dos materiais e na atualização do status dos itens armazenados.

## **2.4 Picking de materiais**

O *picking* de materiais engloba um conjunto de tarefas relacionadas com a localização e recolhimento de materiais alocados em depósito de armazenamento que, segundo Waters (2003) são realizadas para satisfazer os clientes. Roodbergen (2006) divide tais tarefas em: a) movimentação entre a localização dos produtos solicitados, b) recolhimento dos produtos, c) demais atividades que variam conforme os recursos existentes nas empresas. Ainda, o mesmo autor destaca que o *picking* é a operação mais onerosa em um depósito, pois requer alta mão de obra e tempo para ser realizada de maneira eficiente.

Em um depósito de materiais, o dinamismo é parte fundamental para que o atendimento ao cliente, interno ou externo, seja eficiente. Para impactar positivamente nesse atendimento, De Koster et al., (2007) propuseram otimizações aplicadas a duas abordagens que maximizariam o nível do serviço prestado. A primeira, refere-se à otimização na armazenagem, a qual visa encontrar uma maneira de armazenamento que atenda a uma demanda flutuante de um depósito e que também garanta menos movimentação do operador diminuindo, conseqüentemente, o ciclo de pedido. A segunda, vincula-se à otimização no *picking* com o auxílio de sistemas de informação automatizados, que permitam um direcionamento inteligente na escolha da ordem de separação.

As atividades englobadas no *picking* de materiais são as prioritárias para o aumento de produtividade no setor logístico (TOMPKINS et al., 1998). Corroborando com esta questão, Medeiros (1999) destaca que as estratégias de *picking* beiram os 40% dos custos envolvidos em um depósito de materiais. Dessa maneira, existem cinco principais estratégias que são aplicadas nas empresas, que procuram minimizar os custos de mão de obra associados a essa atividade, a saber:

- I. *Picking* discreto: considerado um processo simples, nesta estratégia o operador logístico é encarregado da coleta e separação de cada pedido, ou seja, a separação é realizada individualmente e a propensão de erros é reduzida devido ao manuseio ser exclusivo (ACKERMAN, 2013). Todavia, o alto deslocamento na busca dos itens faz desta estratégia pouco produtiva.
- II. *Picking* por zona: Petersen (2000) abordou a estratégia de *picking* por zona como *zoning*, na qual cada operador logístico é responsável por zonas atribuídas no armazém e a consolidação do pedido original é realizada a partir da junção das separações dos pedidos nas zonas requisitadas. Apesar de ser mais produtiva devido à familiaridade do operador com a zona que lhe é atribuída, a ordenação do pedido pode ser ameaçada, visto que a responsabilidade do *picking* total é compartilhada.

- III. *Picking* por lote: A coleta é realizada em grupo de pedidos. Para Koster, Le-Duc e Roodbergen (2007) um lote de pedidos que possua itens em comum é separado e retirado do local de armazenamento para, posteriormente, ser finalizada a separação de acordo com o pedido completo do cliente. A minimização do deslocamento dos operadores é significativa para a medição da produtividade do processo, embora o aumento do risco de erros na separação deve ser considerado como uma desvantagem da estratégia.
- IV. *Picking* por onda: consiste em realizar as coletas e entregas de pedidos em períodos pré-estabelecidos, podendo ser utilizada concomitantemente a outras estratégias. Ademais, permite uma maior integração e disciplina com as áreas envolvidas na programação do pedido.

Além das estratégias anteriormente destacadas, pode-se adotar a combinação de mais de uma delas para que o conceito desejado na organização seja atendido. A consolidação do pedido deve levar em consideração o melhor aproveitamento do transporte e a maximização da produtividade do processo de *picking* que, conforme destaca Bertaglia (2009) é uma prática importante para a redução de custos logísticos.

### **3. Procedimentos Metodológicos**

Esta seção está dividida em três subseções. A primeira apresenta a descrição do cenário onde o estudo foi desenvolvido, englobando a descrição do processo analisado e suas características. Na segunda seção é realizada a classificação da pesquisa de acordo com a sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos utilizados. Por fim, é descrito o método utilizado para a realização deste trabalho, sendo detalhada a sequência de atividades empregadas.

#### **3.1 Descrição do Cenário**

O estudo proposto foi desenvolvido em uma empresa multinacional alemã, do setor metal mecânico, situada na região metropolitana de Porto Alegre/RS. A companhia conta com unidades produtivas em outros cinco países e está presente nos cinco continentes, nos quais dispõe de mais de 40 mil revendedores. Ademais, possui um quadro pessoal de 14 mil colaboradores. Destes, 2 mil atuam na planta em estudo, que engloba mais de 79 mil metros quadrados.

Atuando nos mercados florestal, de jardinagem, agropecuário, de construção e doméstico a empresa possui como meta manter-se na liderança do mercado brasileiro de ferramentas motorizadas portáteis, com rentabilidade e comprometimento com a

sustentabilidade. Sua cultura corporativa é sustentada por três pilares, a saber: a) qualidade excelente, b) meio ambiente e energia e, c) mundo dos negócios. Tais pilares estão alinhados estrategicamente com a cultura corporativa da matriz alemã.

Assim, a planta brasileira busca a excelência de sua engenharia para garantir um alto nível de qualidade em seus produtos preocupando-se com a proteção ao meio ambiente. Para tanto, busca reduzir o consumo energético, usando racionalmente os recursos necessários e orientando-se pelos princípios da economia social de mercado e da livre concorrência.

A aplicação deste estudo se concentrou em atividades realizadas pelo setor de logística interna tendo o envolvimento de áreas produtivas e de apoio. Dentre os locais de gerenciamento e de responsabilidade logística, o depósito de materiais indiretos, no qual estão armazenados itens fundamentais ao fluxo interno da produção, possui alta capacidade em elevar o nível produtivo da empresa podendo impactar na melhoria da eficiência operacional. Por dispor da tecnologia *Software Applications and Products* (SAP) de gestão e usufruir da ferramenta *Warehouse Management System* (WMS), a execução de processos realizados no depósito de materiais torna-se mais otimizada. Porém, a performance dos colaboradores que exercem funções de *picking* de materiais, assim como dos colaboradores que necessitam da execução desta atividade para realizar seu trabalho, ainda pode ser melhor desenvolvida.

Definida por ser uma área de apoio, a logística interna possui como clientes todas as demais áreas da empresa. Contando com seis colaboradores que atuam diretamente no recebimento, separação e entrega dos itens, além de analistas e técnicos que auxiliam no suporte administrativo necessário, o processo de *picking* de materiais realizado no depósito possui deficiências que impactam diretamente no desempenho operacional dos setores produtivos. Neste contexto, a logística interna tem como objetivo apoiar as áreas administrativas, de apoio e produtivas, melhorando as operações de suporte que impactam no processamento do produto final.

### **3.2 Caracterização do método de pesquisa**

A pesquisa realizada é de natureza aplicada, visto que as soluções propostas foram direcionadas a um problema específico, visando à aplicação direta dos conhecimentos adquiridos. O caráter qualitativo da pesquisa, por sua vez, foi importante para o entendimento do sistema de busca e entrega de materiais no depósito de indiretos, tendo como fonte de dados o sistema de gestão utilizado na empresa, os colaboradores diretos e demais funcionários envolvidos no processo.

Do ponto de vista dos objetivos, o estudo se caracteriza pela sua abordagem exploratória, pois em contato com o problema analisa-se e interpretam-se as causas do processo

em questão visando hipóteses e ideias de aperfeiçoamento. É discernida como sendo uma pesquisa-ação, pois existe envolvimento cooperativo do pesquisador com os envolvidos no processo em estudo e será sustentada por possuir caráter participativo.

### **3.3 Caracterização do método de trabalho**

Para a consecução do objetivo descrito, o trabalho foi realizado em quatro etapas, a saber: (i) Entendimento do cenário atual; (ii) Levantamento de dados; (iii) Planejamento e; (iv) Implementação. A seguir, serão exploradas e detalhadas as fases pelas quais o estudo se desdobrou.

Inicialmente, o cenário no qual a logística interna e, mais precisamente o depósito de materiais indiretos está inserido foi explorado. A definição da equipe de trabalho como etapa inicial para esse processo teve fundamental importância. Tal fato se justifica, especialmente, para que fosse atingida a busca pela transparência das atividades envolvidas nos processos realizados pelos colaboradores que atuavam no depósito. Contando com colaboradores diretos, analistas e técnicos, todos os aspectos envolvidos no processo de recebimento, armazenagem, separação e entrega de itens foram mapeados através de reuniões semanais.

Na fase de entendimento do cenário foram observados problemas decorrentes das atividades executadas no depósito de materiais indiretos. Por possuir um sistema integrado, as requisições de materiais eram realizadas via SAP, de acordo com a demanda das áreas produtivas e de apoio que, sem planejamento, requisitavam materiais e se deslocavam até o prédio no qual é alocado o depósito para a retirada da solicitação realizada. Esta movimentação ocasionava, por vezes, filas e atrasos no processo produtivo, gerando menor efetividade no processo de *picking* e excesso de deslocamentos para a busca destes materiais.

Como meta deste estudo definiu-se a criação de uma sistemática de entrega de materiais indiretos nos postos de trabalho das áreas que mais solicitam materiais. A partir de um planejamento e de horários definidos foi acrescentado no escopo da logística interna tal abastecimento que, até então era realizado pelos operadores que se deslocam até o depósito de materiais indiretos.

Para a definição da sistemática adotada no abastecimento dos materiais foram coletados dados em um range de um ano, contidos no SAP e na tecnologia *Warehouse Management System* (WMS), a qual contém dados sobre as movimentações realizadas. Tais dados embasaram juntamente com uma análise balizada pela classificação ABC, a definição das áreas englobadas nas rotas de abastecimento, bem como a frequência de ocorrência e a forma de transporte utilizado.

O planejamento e a implementação do estudo contaram com a colaboração das áreas que foram definidas na análise ABC como partes interessadas e envolvidas na implementação das rotas de abastecimento. Além disso, foi desenvolvido um plano de treinamentos para os mesmos, a fim de que compreendessem o processo modificado. Para o controle do estudo, foi criado um projeto no *MS Project* que semanalmente foi sendo revisado e atualizado, com o intuito de monitorar as ações e acompanhar a implementação das rotas que, prioritariamente foram sendo executadas.

Nas seções seguintes, são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da implementação das etapas propostas.

#### **4. Resultados e Discussões**

Esta seção tem como objetivo principal descrever os resultados da Proposta de um Sistema de Abastecimento de itens de Estoque em uma empresa do setor metal mecânico localizada na região metropolitana de Porto Alegre/RS.

##### **4.1 Entendimento do cenário e Coleta de dados**

Este estudo percorreu as etapas explanadas anteriormente e baseou-se na coleta de dados reais da empresa em questão que, por utilizar o sistema SAP permitiu uma análise real do cenário. A equipe de trabalho que contou com colaboradores que possuíam uma relação direta com o depósito de materiais, mapeou o processo atual e constatou o excesso de movimentação dos operadores no *picking* dos materiais e o excesso de deslocamento das demais áreas para a busca dos mesmos.

O estudo foi embasado em dados extraídos do Sistema de gestão da empresa no range de um ano e que, através de uma análise baseada na classificação ABC, definiu-se quais áreas seriam englobadas nas rotas de abastecimento dos materiais armazenados no depósito, a frequência que elas iriam ocorrer e a forma de transporte utilizado. Para esta análise foi considerado apenas o volume de requisições realizadas e não o impacto que cada área causava na produção da empresa. Desta maneira, para estudos futuros aconselha-se avaliar a real influência que cada área possui nas linhas de produção.

Em um total de 50.407 requisições de materiais no período de um ano foram definidas como áreas críticas as que obtiveram classificação A e B, ou seja, que solicitaram aproximadamente 50% do total de materiais, conforme mostra o anexo 1. Por não possuir recurso suficiente para atender todas as áreas que requisitam materiais, optou-se por atender 10% delas que totalizaram aproximadamente 50% das requisições do período, impactando positivamente na performance dos operadores do depósito e desonerando a mão de obra

produtiva que se deslocava para a busca dos materiais. Na tabela 1 estão apresentadas as áreas classificadas em A e B com as quantidades de requisições realizadas em um ano.

Tabela 1. Quantidade de Requisições por Área

Área	Requisições
Ferramentaria	9236
Brunimento	5047
Fundição	2922
Manutenção	2563
Troca Rápida de Ferramentas	2425
Logística	2211

As áreas com maior demanda de requisições, selecionadas para serem atendidas nas rotas de abastecimento dos materiais foram individualmente analisadas para que, no método proposto fossem abordados aspectos que influenciam na performance dos operadores, bem como na qualidade do serviço de entrega. Ressalta-se que, após a implementação das rotas, somente em casos não planejados as áreas se deslocam até o depósito para a busca de materiais.

Na sequência, a figura 1 mostra o caminho percorrido pelos operadores que se deslocavam de suas áreas especificamente para a busca de materiais armazenados no depósito. Destaca-se que a maioria das áreas selecionadas possui mais de um ponto de trabalho na planta. Dessa maneira, mais de um operador por área se deslocava para a busca de materiais que, sem planejamento, eram requisitados no sistema.

Figura 1. Rotas percorridas na busca de materiais



Utilizando método de cronoanálise foram realizadas medições de tempo e distância do almoxarifado até as seis áreas. Por possuírem mais de uma localização na planta, optou-se por

utilizar o pior caso, ou seja, o ponto de entrega mais distante do depósito, para mensurar a distância percorrida e o tempo despendido para a busca de materiais. Para estudos futuros, vale analisar se o pior caso é também o que mais se aproxima da realidade, pois para o estudo em questão não foi contabilizado o tempo de espera de prováveis filas do almoxarifado. Na tabela 2 constam as distâncias que os operadores percorriam para a busca dos materiais bem como o tempo despendido para a atividade.

*Tabela 2. Informações das áreas*

<b>Área</b>	<b>Distância (Km)</b>	<b>Tempo (h)</b>
Ferramentaria	0,804	0,268
Manutenção	0,770	0,257
Fundição	0,640	0,213
Troca Rápida de Ferramentas	0,550	0,183
Logística	0,508	0,169
Brunimento	0,490	0,163

Assim, considerando a distância, o tempo e a quantidade de requisições, foi possível verificar, quantitativamente, as possíveis otimizações de tempo que impactavam financeiramente nas áreas envolvidas. Ademais, apresentou-se aos gestores das áreas em questão e também para a diretoria da empresa os ganhos possíveis de serem obtidos com a implementação da nova sistemática de abastecimento.

#### **4.2 Planejamento**

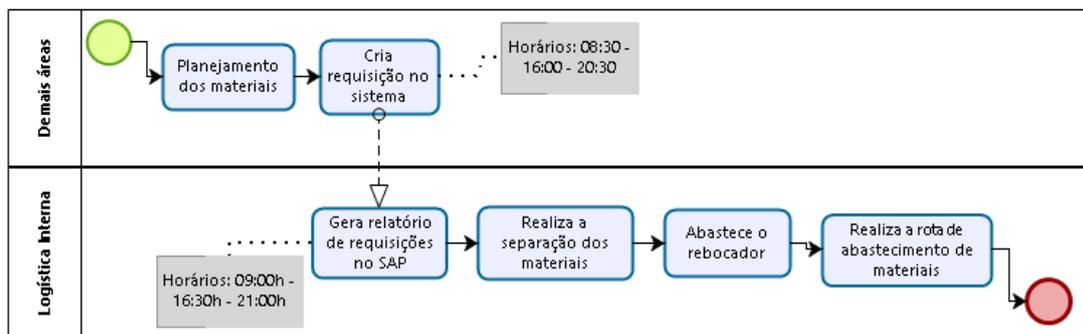
O objetivo do trabalho, além de acrescentar no escopo da logística interna da empresa a entrega de materiais indiretos, abrange também a desoneração da mão de obra produtiva que se desloca para a busca dos materiais sem planejamento. Além disso, busca a otimização do *picking* de materiais. Dessa maneira, para atingir tais objetivos, após a coleta de dados, envolveu-se a gestão destas áreas para apresentar os dados extraídos e propor a nova sistemática de abastecimento.

Juntamente com a gestão das áreas e técnicos responsáveis pelo depósito, foram definidos pontos fundamentais para a posterior implementação do sistema proposto; foram designados responsáveis para o planejamento das requisições dos materiais, bem como a frequência de abastecimento e os locais de entrega. Os operadores multifuncionais de cada área, por terem o conhecimento da rotina de trabalho foram designados como responsáveis pelo levantamento da necessidade de materiais para o dia do trabalho e pela criação da requisição no sistema. Desta forma, a sistemática de entrega dos materiais realizada pelo setor de logística interna nos postos de trabalho passou a ser efetuada três vezes ao dia, especialmente pelo fato de a empresa trabalhar no sistema de três turnos.

O depósito de indiretos utilizava o *picking* discreto como estratégia para a separação de pedidos. Com a aplicação da nova sistemática de abastecimento para as áreas englobadas neste processo, o *picking* por onda foi adotado. Este, por sua vez, possibilitou maior agilidade no processo e permitiu uma maior integração e disciplina entre as áreas, visto que passaram a existir horários definidos e específicos para o início da separação e entrega dos materiais, além de locais pré-estabelecidos para a efetiva entrega.

Vale ser destacado que a logística interna da empresa não possui recurso suficiente para o abastecimento de todas as áreas requisitantes de materiais. Desta forma, as áreas que não foram selecionadas para rota continuarão requisitando materiais no depósito e realizando a busca no mesmo. Para que haja uma distinção da forma de requisição e para que o operador do depósito saiba quais materiais serão retirados na janela do depósito e quais materiais serão englobados nas rotas de abastecimento, criou-se um código que é colocado no ato da requisição no sistema e que indica a área e o prédio onde o material será entregue. A figura 2 esboça o fluxo macro do processo em questão.

Figura 2. Fluxo macro do processo



No anexo 2 é apresentado o treinamento elaborado para orientar os responsáveis pelo planejamento e recebimentos dos materiais, além dos operadores que trabalham no depósito de materiais indiretos. Destaca-se que o referido treinamento foi direcionado aos envolvidos neste processo de mudança, o qual engloba o abastecimento de materiais nas áreas anteriormente citadas, bem como a mudança de *picking* dos materiais para determinadas requisições.

### 4.3 Implementação

Na implementação, parte final do processo, além da consolidação das particularidades de cada área, abrangeram-se e definiram-se algumas premissas para a boa execução das rotas de abastecimento. Dentre elas, destacou-se a necessidade de um rebocador para a entrega dos materiais, bem como de recipientes específicos para cada área. Conforme demonstrado no treinamento (Anexo 2), este aspecto se mostrou de suma importância para que os ganhos no processo fossem efetivos.

Na figura 3 consta a rota definida para o abastecimento das áreas englobadas no processo após a aplicação da nova sistemática de entrega de materiais. Destaca-se que, pelo fato de existirem rotas três vezes ao dia, algumas áreas podem não ter planejamento de materiais para os três turnos e, dessa maneira, não ter requisições nem materiais para serem entregues. Nestes casos, a rota segue o ponto de entrega seguinte.

Figura 3. Rota de abastecimento



A implementação das rotas resultou em uma redução significativa no tempo despendido no abastecimento de itens de estoque para os departamentos internos da empresa. O deslocamento dos operadores das áreas produtivas reduziu em 100%, visto que com a rota implementada os mesmos não precisam se deslocar para a busca do material. Porém, cabe ser ressaltado que, caso haja a necessidade de materiais essenciais para a produção e que, por alguma falha no planejamento, no pedido da requisição ou mesmo que não possam aguardar a rota seguinte para solicitar, os operadores tem a possibilidade de se deslocarem até o depósito. É preciso, no entanto, que se atentem ao fato de não colocarem o código que sinaliza os materiais que se enquadram nas rotas de abastecimento. Esta estratégia permite um maior controle sobre a efetividade da rota implementada.

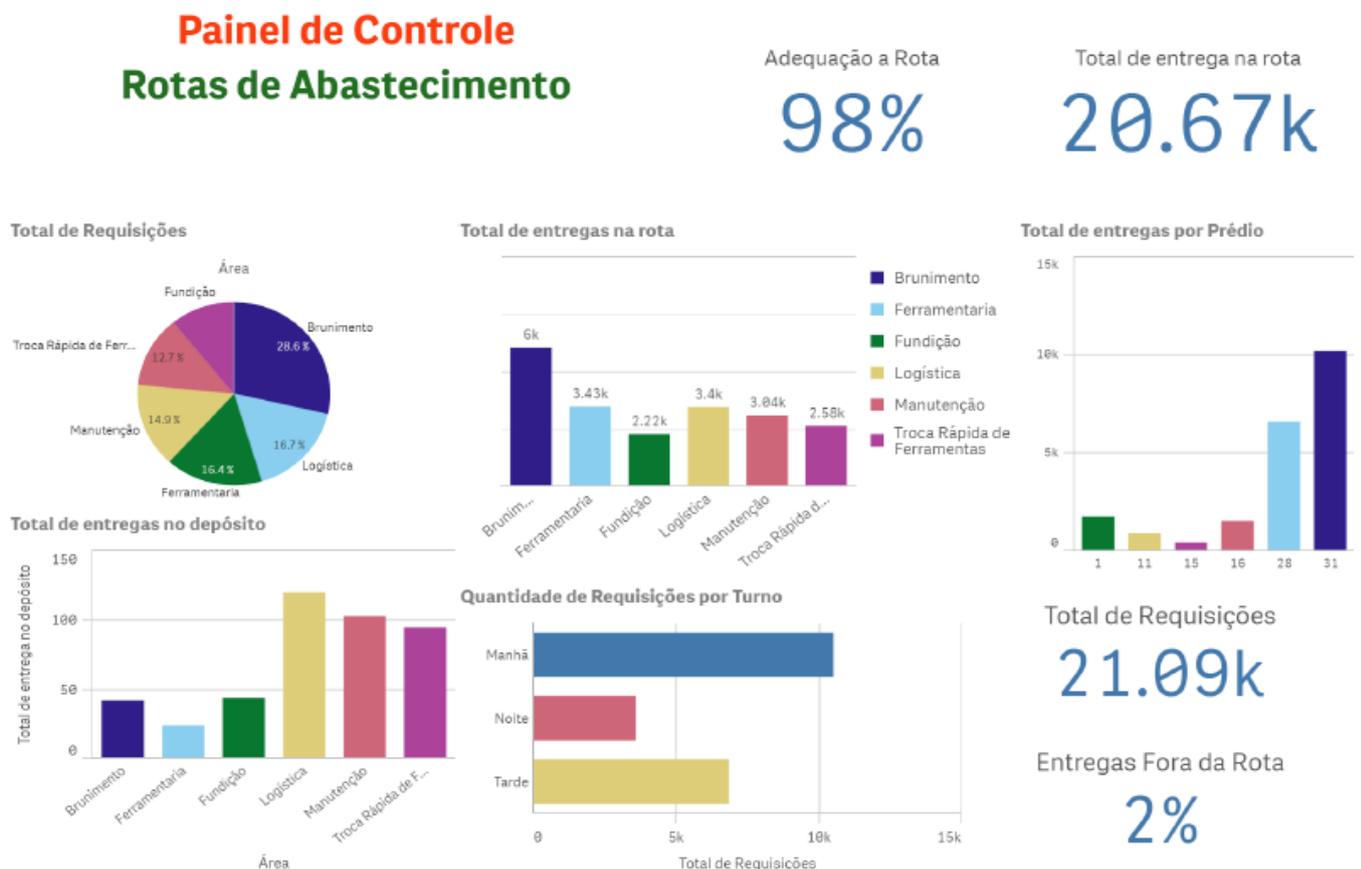
Caso seja registrado alguma ocorrência de busca de materiais no depósito de indiretos por parte dos operadores das áreas produtivas englobadas no novo processo, será feito um mapeamento do processo e identificado o aspecto que não foi atendido. Aspecto esse que deve ser pontual e considerado como sendo uma exceção, e acima de tudo, entendido para que não ocorra novamente.

Desta maneira, a logística interna executa atividades de sua expertise como o *picking* mais inteligente de materiais e a entrega dos mesmos, e desonera a mão de obra produtiva que ao deixar de se deslocar puramente para busca de materiais, se dedica as atividades exclusivas

do seu escopo, podendo colaborar de maneira mais efetiva no setor. Além disso, ressalta-se que foi criado um painel de indicadores no *QlikView*, uma solução de *Business Intelligence* (BI) que permite a criação de análises e auxilia na tomada de decisões a partir de uma base de dados extraída diretamente do SAP, atualizada mensalmente, possibilitando uma visão sistêmica do processo.

Na figura 3 consta uma simulação do painel de indicadores com a visão macro da adequação das rotas de abastecimento, a qual engloba todas as áreas. Além disso, é possível visualizar também as requisições e entregas realizadas no período agosto/2017 a outubro/2017, permitindo o monitoramento de sua efetividade, bem como a aderência das áreas perante o novo sistema de abastecimento.

Figura 3. Painel de Indicadores



Para além do já destacado, ressalta-se que a implementação das rotas possibilitou a redução dos deslocamentos dos operadores das áreas produtivas em 100% o que permitiu uma melhor adequação de recursos, visto que o tempo despendido na busca por materiais agora é utilizado para a execução de tarefas específicas das áreas em questão. O *picking* dos materiais realizado para as seis áreas englobadas do processo permitiu uma maior agilidade e organização do depósito de materiais, instigando a ampliação desse método para as demais requisições. Das

21.09k requisições apenas 2% não foram englobadas nas rotas de abastecimento gerando ações para as áreas que não obedeceram ao método proposto.

## **5. Conclusões**

Este estudo teve por objetivo acrescentar no escopo da logística interna de uma empresa, a entrega de materiais indiretos armazenados no almoxarifado para as áreas produtivas e de apoio. A falta de eficiência em alguns processos nos quais a logística interna estava inserida e a baixa integração entre as áreas da empresa dificultavam a produtividade dos postos de trabalho. Foram tais problemas e, sobretudo, a possibilidade de solucioná-los que instigaram a realização deste estudo.

Ao que vem se mostrando, a implementação das rotas de abastecimento está sendo pertinente para o cenário da empresa. Isso se deu através dessa mudança processual relativamente simples, que possibilitou a realocação de recursos e equipamentos que viabilizaram melhorias na divisão de tarefas, de responsabilidades e, sobretudo, na adequação de atividades nos escopos reais das áreas. Além disso, a redução do deslocamento improdutivo das áreas para a busca de materiais poderá impactar, em longo prazo, em uma reorganização interna e, talvez, na própria melhoria do desempenho dos colaboradores. Estas avaliações representam possibilidades de estudos e análises futuras.

Vale ser destacado que este estudo priorizou a participação de todos os envolvidos no processo, fazendo com que os executores das atividades visualizassem a real melhoria das ações e a importância da mudança que estava sendo proposta. Assim, com o convencimento dos colaboradores o sucesso efetivo da mudança se tornou mais visível, visto que a partir do momento que os executores estão cientes da verdadeira importância do seu trabalho e tem consciência do impacto que possui nas atividades adjacentes, a execução torna-se mais aprimorada e produtiva.

A partir de um pensamento sistêmico e amplo, este estudo analisou o processo e buscou embasar grande parte dos aspectos que eram afetados com as atividades de pedido, separação e entrega de materiais do almoxarifado. Além do envolvimento dos colaboradores diretos, a gestão das áreas e também a diretoria da empresa estiveram envolvidas, fazendo com que a implementação tivesse mais confiabilidade e credibilidade, uma vez que, os projetos nos quais a diretoria aprova e tem relação de proximidade são mais viáveis a terem resultados positivos e de serem replicados para outras plantas e/ou unidades.

Em suma, o objetivo do estudo foi atingido e, juntamente com um painel de controle e um treinamento de capacitação para os colaboradores envolvidos no processo, englobou os aspectos que tangenciam o processo em questão. Além disso, enfatiza-se a possibilidade de esta

sistemática de abastecimento de materiais de estoque ser replicada para as demais plantas e para outras empresas que também possuam um potencial de melhoria de *performance*, adequando atividades às áreas corretas.

### Referências

ACKERMAN, K.B. **Practical Handbook of Warehousing**, 1ª Edição, Springer Verlag, New York, 2013.

ALVES FILHO, A. G. et al. **Pressupostos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: evidências de estudos sobre a indústria automobilística**. *Gestão & Produção*, v. 11, n. 3. 2004.

AKTAS, Emel; AGARAN, Berrin; ULENGIN, Fusun; ONSEK, Sule. **The use of outsourcing logistics activities: the case of turkey**. Istanbul: Elsevier, 2011.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.

BANZATO, Eduardo et al. **Atualidades na Armazenagem**. 1. ed. São Paulo: 2003.

BECKEDORFF, I. e GÄRTNER, R. **Armazenagem e Movimentação de Materiais**. Indaial: Asselvi. 2008

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BOYSON, Sandor et al. **Logistics and the extended enterprise**. New York: John Wiley, 1999.

BURLEIGH, J. **For Better or Worse: Making WMS Decisions**, 2010. Disponível em <http://mhlnews.com/technology-amp-automation/better-or-worse-making-wms-decisions>. Acesso em: 04 jun 2017.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custos e melhoria de serviços**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

COSTA, João Paulo; DIAS, Joana Matos; GODINHO, Pedro. **Logística**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2010.

De Koster, R., Le-Duc, T., Roodbergen, K.J., 2007. **Design and control of warehouse order picking: a literature review**. *Eur J. Oper. Res.* 182.

FRANCISCHINI, P. G.; GURGEL, F. A. **Administração de Materiais e do Patrimônio**. 1.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

FREITAS, L. M. e DINIZ, A. C. M. e LEITE, M. S. A. e VILLAR, A. M. **Os reflexos do efeito chicote nos custos logísticos de estoque:** o caso de uma empresa componente da cadeia de suprimento de bebidas. *Produção Online*, v. 10, n. 2, 2010.

GOMES, C.F.S.; RIBEIRO, P.C.C. **Gestão da Cadeia de Suprimentos integrada à Tecnologia da Informação.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GUIA supply Chain. **Suplemento da Revista Tecnológica.** São Paulo: ABML. Maio de 1998.

HALEY GEORGE T., KRISHNAM It is time for CALM: computer aided logistics management. **International journal of physical distribution & logistics management**, v.25,n.4, 1995.

HAYES, R. *et al.* **Operations, Strategy, and Technology:** pursuing the competitive edge. USA: Wiley, 2004.

Hill, g. **Evolving the project management office:** a competency continuum. *information systems management*, v. 21, n. 4, 2004.

KEEN, P.G.W.: “Information Technology And The Management Theory: The Fusion Map”. **IBM Systems Journal**, v.32, n.1, 1993.

MEDEIROS, Alex. **Estratégias de picking na armazenagem.** Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/estrategias-de-picking-na-armazenagem/>; Acesso em: 05 de junho de 2017

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B; LAMPEL, Joseph. **Safári de estratégia:** um roteiro peia selva do planejamento estratégico. 2ª edição. Porto Alegre: Bookman. 2010

MORASH, E.; DRÖGE, C.; VICKERY, S. Strategic logistics capabilities for competitive advantage. **Journal of Business Logistics**, 1996. 1-22

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição:** estratégia, operação e avaliação. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PETERSEN, C. G. **An evaluation of order picking policies for mail order companies.** *Production and Operations Management*, v. 9, n.4, p. 319 - 335, 2000.

PORTER, M.E.: “**Competição: estratégias competitivas essenciais**”, Harvard Business Review Book, 5ª edição, p-27-45, São Paulo: Editora Campus, 1999.

PORTER, Michael. **Vantagem competitiva:** criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro, Campus, 1989

REIS, P. R. R. **Logística Empresarial como Estratégia Competitiva:** caso do centro de distribuição da AMBEV. Florianópolis-SC, 2004. Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Contabeis295557.pdf>. Acesso em: 15 maio de 2017.

RIBEIRO, P.; SILVA, L.; BENVENUTO, S. **O uso de tecnologia da informação em serviços de armazenagem.** Produção, v.16, n.3, pp. 526-537, 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132006000300013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132006000300013&script=sci_arttext). Acesso em 04 de Junho de 2017.

Roodbergen, K. J.. **A model for warehouse layout.** IIE transactions no. 38 (10):799, 2006.

SHANG, KUO-CHUNG; SUN, LIN-FANG. Taxonomy in Logistic Management: A resource-based view perspective. **International Journal of Management.** Vol.21, N.2, pp. 149-165, 2004.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 2009

TOMPKINS, J. et al. **Facilities Planning.** USA: John Wiley & Sons, 2010

TOMPKINS, James A. *et al.* - **The warehouse management handbook.** 2ªed. Raleigh, NC: Tompkins Press, 1998. Disponível em: <http://books.google.com/books?id=oHkA15BCY9MC&hl=pt-PT>

Waters, Donald. **Logistics An Introduction to Supply Chain Management.** 2003

WINTER, S.G. Understanding dynamic capabilities. **Strategic Management Journal,** v.24, n.10, 2003.

WU, F., YENIYURT,S.,KIM, D. & CAVUSGIL, S. **The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: a resource-based view.** In: Industrial Marketing Management, v. 35, 2005