

PROPOSTA DE MELHORIA DE DESEMPENHO EM UMA TRANSPORTADORA DE CARGAS COM AUMENTO DE TECNOLOGIA E DE PRINCÍPIOS DA INDÚSTRIA 4.0

HENRIQUE VIDAL MORAIS (FATEC AMERICANA)

henrique.morais3@fatec.sp.gov.br

VAGNER FERREIRA (FATEC AMERICANA)

vagner.ferreira6@fatec.sp.gov.br

RESUMO

Este trabalho discorre sobre a possibilidade de incremento de recursos de tecnologia da informação (TI), bem como sobre a ampliação de princípios da Indústria 4.0, com vistas a agilizar o processo logístico de distribuição física, em uma empresa que presta serviços de coleta e entrega de mercadorias. A logística exige constante análise e busca de melhoria contínua das suas operações e, na situação concreta, trata-se de atividade afeta ao transporte de cargas. O objetivo deste estudo é propor a implementação de melhorias, em uma transportadora, a partir de ampliação de instrumentos de tecnologia e da Indústria 4.0, visando a mitigar problemas recorrentes de extravio e atrasos na entrega de carga. A metodologia de pesquisa baseou-se uma pesquisa bibliográfica e, também, mediante estudo de caso, em uma transportadora da cidade de Campinas-SP; o instrumento de coleta de dados foi a observação. Os resultados indicam que vultosos investimentos serão necessários para ampliar a infraestrutura de TI e recursos típicos da Indústria 4.0, disponíveis, atualmente, naquela organização.

PALAVRAS-CHAVE: Logística de distribuição. Tecnologia. Indústria 4.0.

ABSTRACT

This paper discusses the possibility of increasing information technology (IT) resources, as well as expanding the principles of Industry 4.0, with a view to streamlining the physical distribution logistics process, in a company that provides collection and delivery services. of goods. Logistics requires constant analysis and search for continuous improvement of its operations and, in the specific situation, it is an activity related to cargo transportation. The objective of this study is to propose the implementation of problems, in a carrier, from the expansion of technology instruments of Industry 4.0, to mitigate recurring loss and delays in cargo delivery. The research methodology was based on bibliographic research and, also, through a case study, on a carrier in the city of Campinas-SP; the data collection instrument for an observation. The results indicate that the large investments will be included to expand the IT infrastructure and resources typical of Industry 4.0, currently available in that organization.

Keywords: keyword 1. keyword 2. keyword 3.

1. INTRODUÇÃO

A logística é um dos processos integrantes da gestão da cadeia de suprimentos e, atualmente, em um ambiente de negócios extremamente competitivo, que é o mercado global, caracteriza-se como um fator decisivo para o sucesso das operações empresariais.

Além de gestão de estoques, embalagens, movimentação e armazenagem, transportes (incluindo a distribuição física de produtos) é uma área de trabalho significativa, da logística. Tipicamente, os modais (formas de execução das operações de transportes) são: aéreo, ferroviário, aquaviário, dutoviário e rodoviário.

O fluxo de mercadorias realizado por empresas especializadas - as transportadoras (no modal rodoviário) - é um dos principais segmentos da logística, em que é realizada a movimentação de parcela significativa dos produtos produzidos, pelos diversos segmentos de negócios. Apesar de todos os cuidados e procedimentos existentes, e adotados pelas transportadoras, ocorrem cotidianamente, diversos problemas ao longo do processo, sendo o principal deles o extravio de mercadorias.

Com o aumento de consumidores, são demandados mais recursos, matérias-primas, tecnologia etc. para aumentar a qualidade e a confiança entre o remetente e o cliente final. Seguindo toda essa dinâmica, o transporte de cargas cresceu muito, junto com as transportadoras, e uma maior movimentação. Tudo isso, também, faz crescer o volume de problemas nas operações, e os principais são: perda, extravio, desvio, erro de roteirização e furtos das mercadorias.

Uma alternativa para que isso seja evitado, diz respeito ao nível de investimentos em aquisição de instrumentos de tecnologia da informação (TI), agregados na funcionalidade de tecnologia de segurança.

A tecnologia evolui cada vez mais, facilitando a nossa vida e, nas empresas, a indústria 4.0 e a “internet das coisas” (IoT), por exemplo, já são práticas comuns nas indústrias, em seus métodos de trabalho rotineiros. Os processos de transporte e de distribuição de mercadorias, empregando robôs, automação e informatização de vários processos já são realidade, nesse segmento.

Nesse contexto, o problema desta pesquisa é: como reduzir extravios, em uma transportadora, por meio do emprego de ferramenta de TI, em uma transportadora de Campinas-SP?

Justifica-se a produção deste trabalho, tendo em vista que poderá propiciar redução de custos, naquela empresa. Sabe-se que a eficiência logística melhora o faturamento e o desempenho operacional de empresas dedicadas a diversas atividades funcionais, inclusive em transporte e distribuição.

O objetivo do estudo é propor a implementação de melhorias, em uma transportadora, a partir de instrumentos de tecnologia e da Indústria 4.0, visando a mitigar problemas recorrentes de extravio e atrasos de cargas.

A metodologia de pesquisa consistiu, primeiramente, em uma pesquisa bibliográfica e, também, mediante estudo de caso em uma transportadora de Campinas-SP; o principal instrumento de coleta de dados foi a observação.

O artigo está organizado, da seguinte maneira: após esta introdução, o embasamento teórico e, em seguida, respectivamente: desenvolvimento da temática, resultados e discussão e, por fim, as considerações finais.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

É vasta a bibliografia atinente a gestão de transportes, distribuição física pelo modal rodoviário e sobre TI aplicada à logística. A seguir, serão descritos alguns recortes relevantes, de interesse para este trabalho.

2.1 Logística, distribuição física de cargas e transportadoras

O processo logístico, em uma cadeia de suprimentos, demanda diferentes e integradas áreas de trabalho, a saber: armazenagem, estoques, pedidos e informações, embalagens, instalações e transportes. Assim, conforme Novaes (2007), o arranjo logístico engloba armazéns, centros de distribuição, meios de transporte e a própria distribuição física.

De uma forma geral, a distribuição física consiste em deslocar produtos acabados, das fábricas, para os locais onde a mercadoria será disponibilizada ao consumidor final (NOVAES, 2007).

Uma cadeia de suprimentos se apresenta como uma relação estratégica e integrada de elos, em que a logística movimentam materiais, produtos e informações. Os estágios (parceiros) logísticos da cadeia são: fornecedores, armazéns/distribuidores, varejistas, clientes e transportadores. (CHOPRA; MEINDL, 2003).

Especificamente, na área funcional de transportes, as operações – também de distribuição física de cargas - ocorrem por intermédio dos modais conhecidos, em que “a empresa pode escolher entre os cinco modos de transporte – os modais básicos: ferroviário, aéreo, rodoviário, hidroviário ou dutoviários (tubos, dutos ou *pipelines*)” (HARA, 2012, p.58).

No composto das áreas de trabalho da logística, via de regra, transportes representam elevados custos, para as empresas e acabam se constituindo, em muitos casos, como a atividade mais impactante de um sistema de distribuição. Nesse contexto, particularmente, no Brasil, o transporte de cargas é operado com muito mais ênfase pelo modal rodoviário – cerca de 60% do volume total (RUSSO, 2013).

Por sua vez, modal aéreo – também empregado no transporte de cargas - tem-se que “455,8 milhões de toneladas de carga paga e correios foram transportadas, no ano de 2019, em voos domésticos com origem ou destino no Brasil.” (CNT, 2020, p. 22).

Ao avaliar as operações de transportes de cargas e a sua consequente distribuição física, empresas especializadas nessas tarefas – as transportadoras – englobam diversos serviços relacionados, por exemplo: gestão de entregas, consolidação de cargas, planejamento de rotas, monitoramento das entregas, gerenciamento de riscos e cobrança de fretes (Disponível em: <<https://patrus.com.br/blog/entenda-de-uma-vez-por-todas-como-funciona-uma-transportadora/>>. Acesso em: 10 mai. 2020).

É comum que segmentos industriais e comerciais, voltados para o melhor desempenho de suas atividades principais, estabeleçam contratos para a realização da distribuição física da

suas cargas, daí a terceirização dessas operações com transportadora: “*Freight Carrier* - Pessoa física ou jurídica organizada para realizar transporte” (PANITZ, 2010, p. 147).

Contratar uma transportadora incorpora alguns benefícios para os negócios empresariais, uma vez que a operação será conduzida por equipes especializadas e, assim, garantindo entregas mais ágeis, efetivas, contando, inclusive, com o uso de recursos tecnológicos (Disponível em: <https://cargox.com.br/blog/voce-sabe-a-diferenca-entre-transportadoras-e-agenciadores-de-frete>). Acesso em: 10 mai. 2021).

Entende-se, então, que as operações logísticas de empresas que necessitam fazer a distribuição física dos seus produtos, no mercado consumidor, ao contratarem transportadoras, poderão obter vantagens, em termos de eficiência.

Importa, também, compreender como a TI contribui para a melhoria do desempenho das transportadoras.

2.2 Tecnologia da Informação e logística de distribuição

Em amplo senso, podemos afirmar que a tecnologia melhora a vida das pessoas e das organizações.

A tecnologia da informação integra a informática, a eletrônica e as telecomunicações e deve, sobretudo, melhorar o desempenho para dar suporte aos processos, e não somente para automatizar rotinas de trabalho, nas organizações (SOFFNER, 2007). Ou seja, é preciso que tecnologias aumentem o desempenho e o nível de serviço das empresas e das suas operações. Daí, que seu uso, na atividade de transporte, no âmbito da logística de distribuição, é muito adequado.

Visto que a logística é um processo que se desenvolve, de forma integrada, nas suas atividades, mediante uma relação entre os parceiros da cadeia de suprimentos, o uso a TI é muito pertinente. Isso, porque, no caso das transportadoras, estas e as suas empresas-clientes tornam-se relacionais e, justamente, a TI cria a ideia de empresa relacional, que é a “que vive de relacionamentos eletrônicos com seus parceiros, fornecedores, clientes, subcontratantes etc., passando por sobre barreiras geográficas [...]” (JOIA et al., 2012, p. 60-61).

Segundo Laurindo (2002) a TI deixou de oferecer apenas suporte administrativo às empresas, evoluindo para um caráter estratégico, no âmbito das organizações. Dessa forma, entende-se que, na logística de distribuição, soluções de TI podem otimizar as operações das transportadoras, de forma consistente e no longo prazo.

É inegável que a TI, atualmente, propicia a necessária integração dos processos logísticos, inclusive facilitando bastante a comunicação compartilhada, entre empresas parceiras, por exemplo, transportadoras e organizações-clientes. Em uma cadeia de suprimentos, as atividades logísticas são beneficiadas pela disponibilidade e informações comuns sobre eficiência, eficácia, desempenho e requisitos das empresas que se relacionam (BOWERSOX et al., 2014).

2.3 Indústria 4.0 e automação de processos logísticos

A humanidade experimentou, na transição dos séculos XIX e XX e, nos anos setenta, deste último, três Revoluções Industriais. As sociedades deixaram o modelo artesanal - com os adventos, respectivamente: do tear mecânico, da máquina a vapor, da linha de produção e do

avanço do tripé:

telecomunicação/eletrônica/computadores – para formas de produção mais ágeis e eficientes. Diz-se que, hoje, vivemos a “Quarta Revolução Industrial”.

Também conhecida como Indústria 4.0, este modelo caracteriza-se, principalmente, pela integração entre: seres humanos, máquinas, em rede computacional.

A Indústria 4.0 reúne componentes ciberfísicos (equipamento e sua versão digital, em um sistema), internet das coisas (IoT – máquinas que se comunicam, entre si, com grande volume de dados: *big data*) e internet dos serviços (sob a base geral: a própria internet), (SIMONETTO, 2018).

Isso conduz à ideia de fábricas inteligentes - ou seja, trata-se da possibilidade, cada vez mais crescente, de levar automação dos processos a vários segmentos da economia, inclusive, em proveito de atividades logísticas.

Assim, é que

A indústria 4.0 congrega máquinas inteligentes, análise computacional avançada e trabalho colaborativo entre pessoas conectadas, proporcionando eficiência operacional ao longo de toda a cadeia de produção e **logística**. Tudo que faz parte internamente ou está ao redor de uma planta industrial se mantém conectado digitalmente, o que resulta em uma cadeia de valor altamente integrada e automatizada. (SEBRAE, 2018, np. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RJ/Anexos/Industria%204_0%20-%20WEB.PDF>. Acesso em 10 mai. 2021). (GRIFO NOSSO).

A eficiência e a produtividade logísticas podem ser maximizadas, por meio da automação, em conjunto ao emprego de tecnologias da informação. Informações precisas e o uso inteligente de ferramentas computacionais agregam valor ao processo logístico. Isso pode ser explicado em

A automação logística é uma tendência que predomina nas empresas modernas devido aos diferentes benefícios que proporciona. As ferramentas e os sistemas variam e podem ser combinados [...]. Com os processos automatizados, a logística se transforma em uma área ainda mais estratégica de qualquer organização (Disponível em: <<https://cargox.com.br/blog/automacao-logistica>>. Acesso em 10 mai. 2021).

De forma convergente, é preciso destacar que a integração e a agilidade, nos processos, nessa abordagem da Quarta Revolução Industrial vem gerando reflexos para o campo da logística – entendida como uma “Logística 4.0”, assim é que

Por conta do avanço das indústrias, o armazenamento e distribuição destes produtos devem evoluir juntos e é aí que entra a Logística 4.0 como uma evolução da logística tradicional, partindo da necessidade do aumento no investimento em tecnologia com o intuito de expandir a fração do mercado que é controlada pela empresa (Market Share). (Disponível em: <<https://www.imam.com.br/logistica/noticias/3441-o-que-e-logistica-4-0>>. Acesso em 10 mai. 2021).

Isto posto, entende-se que a apropriação dos conceitos e das práticas afetas à Indústria 4.0 colabora para a melhoria de performance de diversas atividades, até mesmo, no que diz respeito à distribuição de cargas, por transportadoras.

3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

A ALFA Entregas (codinome atribuído à empresa, nesta pesquisa) é uma transportadora brasileira de inteligência logística, situada em Campinas-SP, especializada na área de entrega e de coleta médica. Foi fundada, em 1994, em uma garagem residencial e seu primeiro meio de transporte foi uma motocicleta. Atualmente, conta com mais de 4.000 veículos e 2 aviões. Seu

principal objetivo é entregar mercadorias com qualidade, em até 24h. Com uma estratégia bastante ousada no mercado atual, mas muito eficiente, a ALFA tem 98% de eficiência em entregas, priorizando a qualidade (que já leva esse atributo, no próprio nome) e seus importantes pilares: Inteligência, Estrutura e Pessoas. Hoje, atende, ao todo, 9 estados (RS, SC, PR, SP, MG, RJ, ES, GO, BA) e o Distrito Federal, com mais de 40 bases e 10 postos avançados, localizados dentro das empresas dos principais clientes.

O problema observado, objeto de estudo, ocorre no setor da operação, que é responsável por 90% do processo logístico da empresa. Compreende: 1) a qualificação da carga (a cubagem pela esteira ou, manualmente, pela balança - para cargas que fogem do padrão); 2) a impressão das etiquetas, para a melhor identificação da mercadoria; 3) a distribuição para bases responsáveis pela entrega; 4) o lançamento das entregas no sistema, para que, em seguida, possa-se rastrear.

Integra o setor de operação, a área de qualidade, onde são realizados os procedimentos afetos aos os cuidados necessários com as mercadorias perecíveis. Faz-se a troca do gelo e o armazenamento de produtos que requererem temperaturas específicas, para que o cliente final receba o produto, sem nenhum problema. No mesmo subsetor, também, são realizados os registros de mercadorias com avarias, contendo o local onde ocorreu o dano, quantas unidades apresentaram defeitos, dentro de uma única caixa, e o valor da mercadoria danificada. Também, naquele mesmo setor, encontra-se a área de devolução, onde os produtos que são recusados parcial ou totalmente, por falta de alguma identificação, divergências de valores, produto em desacordo com o pedido etc. são submetidos aos procedimentos devolutivos, junto à empresa-cliente.

A execução da principal tarefa operacional é aquela típica de uma transportadora. Inicialmente, faz-se a coleta no cliente, programando-se um veículo para ir até o local previsto. Em seguida, o veículo retorna para o centro de distribuição, onde é feito o descarregamento da mercadoria. Depois, é impressa a etiqueta de identificação do produto, contendo as seguintes informações: 1) Sigla da base de destino; 2) Numeração da nota fiscal (NF); 3) Número do volume e quantidade de volumes da NF; 4) Tipo de operação a ser efetuada (entrega, devolução ou reversa); 5) Remetente da operação e a sua Razão Social; 6) Destinatário da operação e a sua Razão Social; 7) Endereço de entrega, complemento, bairro, CEP, cidade e estado; e 8) QR Code. Após a impressão da etiqueta, a carga segue para a esteira, onde é feita a distribuição das mercadorias, por bases de destinos, de forma automatizada.

Os próximos passos do processo são: feita a separação, a mercadoria é encaminhada para o palete e seguir com a distribuição. Algumas cargas permanecem na própria base, onde é realizada a qualificação, pois se tratam se de agendamentos ou de cargas perecíveis, as quais precisam ser submetidas à manutenção do gelo.

Assim que é carregada no veículo da entrega, ou na transferência, para outras bases, ela é bipada, informando a operação que será feita. Este procedimento é feito pelo leitor de código de barras, mais conhecido como coletor de dados, o qual ajuda a localizar os pontos por onde

passaram as mercadorias.

Quando a mercadoria é transferida, gera-se um “número de QT” (*transferências*), e é bipada na categoria de transferência, no coletor de dados. Quando ela segue para entrega, cria-se o “número de QL” (*entrega local*). Essas duas siglas servem para identificar quando há uma transferência ou quando seguem, de forma direta, para entrega, respectivamente. Para evitar-se falhas nas entregas, pode ser inserida uma ocorrência no local. Ela é aberta pelos motoristas no ponto da entrega, informando-se o motivo, como exemplos: recebedor ausente, endereço não localizado, pedido recusado etc. Essas informações são disponibilizadas, na tela do pessoal do atendimento, para fazer a tratativa diretamente com o cliente.

Focalizando o problema principal, ocorre que, com esse grande fluxo da operação, cheio de detalhes e de processos, ainda mais, para uma transportadora que tem a responsabilidade de entregar medicamentos (itens perecíveis ou não), requer-se um alto cuidado para evitar o erro de perder essas mercadorias, seja por um falha de roteirização (mercadoria encaminhada para a base ou filial errada), ou por uma inconformidade de etiquetagem e, assim, correndo-se o risco de troca da mercadoria com/de outro cliente. A situação mais crítica é que existe um erro muito frequente : trata-se de fracionar volumes, durante uma transferência, como por exemplo, numa situação abaixo descrita.

Imagine-se que foram coletados 10 volumes, em um cliente localizado em SP, tendo como destinatária uma empresa no RS. A base carregou 5 volumes desse cliente em um veículo, que tem como rota SP – PR – RS e, os outros 5, encaminhou num caminhão que seguirá diretamente para o RS. Tendo em vista que esses volumes chegaram na base parcialmente, o restante da carga pode levar 1 dia adicional para chegar, para o pedido estar completo. Ou seja, a ALFA está perdendo em prazo e efetivação de entrega, sem contar o risco de os volumes que seguiram a rota maior, possam chegar incompletos, em função de perdas, no trajeto.

Sendo assim, a adoção de um novo modelo, suportado com investimentos em infraestrutura de TI, ampliando as ferramentas da Indústria (ou da Logística) 4.0, já existentes, poderia viabilizar uma escolha estratégica, para melhoria de desempenho da empresa, ora estudada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO: PROPOSTA DE MELHORIA

Como já levantado anteriormente, o uso de ferramentas da Indústria 4.0 ajuda a entender onde os erros de extravios de mercadorias estão acontecendo, e qual seria a solução mais rápida para essa situação.

Atualmente, a ALFA usa uma metodologia de distribuição de mercadorias, que se assemelha bastante a que a Fedex praticava, há alguns anos, no transporte de mercadorias internacionais, entretanto, com a peculiaridade de fazê-lo no modal aéreo. Importa, aqui, na discussão, o método e não o modal específico.

A Fedex tinha uma matriz no aeroporto de Memphis (Tennessee-EUA), onde toda a mercadoria que era coletada nos Estados Unidos. Dali, era feita a distribuição para o todo o mundo. Porém, com todo o crescimento daquela multinacional logística e, com o avanço da tecnologia, atualmente, já não funciona da mesma forma, uma vez que o processo é descentralizado. A ALFA, comparativamente, ainda opera no modelo anterior, típico da Fedex.

Adaptando-se a realidade deste estudo ao exemplo exitoso mencionado – destacando que pode ser adotado, mesmo em um modal diferente - a empresa teria que investir um alto valor para poder expandir-se, em pelo menos uma base/filial, em cada estado da federação.

Cada uma, sendo equipada com esteira automatizada, aparelhos de bipagem (coletores de dados), e novos veículos específicos para diversas operações. Pelos menos uma unidade da empresa, em cada estado, seria uma base qualificadora e, assim, as mercadorias não mais seriam coletadas em diversos locais (espalhados pelo Brasil), para direcionamento único a Campinas-SP (atual base qualificadora única). Isso evitaria deslocamentos longos (por exemplo: 6 horas, de Curitiba-PR até Campinas, por exemplo). Certamente, também, haveria menor risco de furtos, durante o transporte e de acidentes nas pistas. Com isso, o tempo de entrega seria bastante otimizado, até o cliente final.

Esta proposta, sem dúvida, incorreria em vultosos investimentos em: hardware (equipamentos computacionais), softwares (sistemas de gestão) e na articulação sincronizada destes, com toda infraestrutura de automação, características do conceito de Indústria 4.0. É preciso pensar, também, no atual parque instalado, em Campinas-SP, e a necessidade de um projeto integrador, viabilizando a conexão corporativa de todo o sistema, nas novas bases qualificadoras. Certamente, um novo modelo de arquitetura de TI, com ativos de rede computacional uniformes precisariam ser planejados, contratados e implementados.

Como aspecto adicional, em termos de funcionalidade de TI (serviço agregado ao sistema), propõe-se a instalação de um circuito de câmeras de segurança, nas docas. Assim, seria possível analisar diversos erros que acontecem, nos momentos de carregar ou descarregar os veículos; até mesmo, quanto ao manuseio da carga pela base da ALFA. As imagens de segurança, em rede computacional, nas docas, permitiriam monitorar, em tempo real, a carga de certo cliente que está sendo movimentada e se todos os processos de carregamento exigidos, pela empresa, estão sendo cumpridos. Ainda, o circuito de câmeras permitiria observar o uso dos equipamentos que estão sendo manuseados, como a paleteira e a empilhadeira. Por último, essa ferramenta poderia rastrear volumes que não foram bipados no sistema.

Outro investimento, de alto impacto orçamentário, seria a possibilidade de empregar o modal aéreo, para cargas específicas (perecíveis, equipamentos médicos, odontológicos, de alto valor agregado), notadamente, em operações para clientes localizados em outros estados. Seria necessário acoplar a roteirização aérea, na nova estrutura de TI, conforme a proposta de capilarização das novas bases qualificadoras – todas integradas entre si, inclusive, quando da implementação das entregas pelo modo aéreo.

Portanto, todo esse alto investimento na área de tecnologia, iria acarretar uma maior economia para empresa, visto que apresentaríamos menos erros em nossa operação, evitando assim o menor índice de extravios e ressarcimentos para os clientes. Isso tudo sem contar os prazos de entregas, onde a nossa assertividade de atender certas regiões, seria bem alta, visto que economizaríamos tempo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A velocidade do avanço das soluções de TI e a própria realidade da Indústria 4.0 demandam o aumento da eficiência dos processos logísticos. Em um ambiente altamente competitivo, melhorar o desempenho dos serviços torna-se fundamental, para as organizações.

No presente estudo, viu-se que a transportadora ALFA realiza suas operações de coleta e de entrega, no âmbito da atividade de logística de distribuição, já contando com o emprego

de recursos computacionais

e soluções de TI, de forma centralizada, em sua base qualificadora, situada em Campinas-SP.

A empresa opera em diversos estados da federação e, devido a extensão de rotas e de fragmentação das cargas, entende-se que uma importante melhoria a ser implementada seria a implantação de outras bases qualificadoras.

O modelo atual de operação propicia perdas e extravios de cargas e atraso, no atendimento aos clientes. Isso, sem dúvida, gera perda de eficiência, uma vez que tais problemas culminam em custos recorrentes.

A partir da pesquisa bibliográfica realizada sobre logística de distribuição, TI e Indústria 4.0 e, tendo analisado o caso da ALFA, foi proposta a ampliação de bases estaduais, contempladas com infraestrutura tecnológica e aplicação de ferramentas de automação. Certamente, isso exigirá investimentos significativos, por parte da empresa, o que pode, oportunamente, ser discutido com os seus gestores. O objetivo da proposta é reduzir custos e melhorar o desempenho da transportadora.

Espera-se, por fim, que este trabalho estimule novos estudos sobre o tema.

REFERÊNCIAS

APRENDA COMO IMPLEMENTAR A AUTOMAÇÃO LOGÍSTICA EM SUA EMPRESA DE FORMA PRÁTICA E RÁPIDA. **CargoX**. Disponível em: <<https://cargox.com.br/blog/automacao-logistica>> Acesso em 10 mai. 2021.

BOWERSOX, D. et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

CHOPRA, S.; SUNIL, M. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

HARA, C. M. **Logística: armazenagem, distribuição e rede**. Campinas: Alínea, 2012.

JOIA, L. A. et al. **Gestão estratégica da tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: FGV, 2012.

LAURINDO, F. J. B. **Tecnologia da informação: eficácia nas organizações**. São Paulo: Futura, 2002.

O QUE É LOGÍSTICA 4.0. **Revista Logística e Supply Chain/IMAM**. Disponível em: <<https://www.imam.com.br/logistica/noticias/3441-o-que-e-logistica-4-0>> Acesso em 10 jun. 2021.

PANITZ, C. E. **Dicionário de logística, gestão de cadeia de suprimentos e operações**. São Paulo: Clio Editora, 2010.

RUSSO, C. P. **Armazenagem, controle e distribuição**. Curitiba: InterSaberes, 2013.

SEBRAE. **Indústria 4.0: a moda a caminho do futuro**. Disponível em: <SEBRAE, 2018, np. Disponível em:

<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RJ/Anexos/Industria%204_0%20-%20WEB.PDF>. Acesso em 10 mai. 2021.

SIMONETTO, E. O. Indústria 4.0: conceitos e perspectivas para o Brasil. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. ISSN: 1517-0276 / EISSN: 2236-5362 Vol. 16 | n. 1 | Ano 2018

SOFFNER, R. K. **Estratégia, conhecimento e competências**: visão integrada do potencial humano. Piracicaba: Editora Degaspari, 2007.

"O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."