

## DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA APLICADO NA LOGÍSTICA PARA REDUÇÃO DE CUSTO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA\*

Maycon Douglas de Moraes<sup>1</sup>  
Alexandre Rodizio Bento<sup>2</sup>

### Resumo

A econômica globalizada do setor automotivo exige maior otimização nos processos logísticos. Para atender esta demanda a aplicação sistêmica surge como opção para flexibilizar o processo logístico e suas operações e tornar um departamento estratégico. Essas operações estão relacionadas a cadeia produtiva, ou seja, da matéria prima até o cliente final. Para isso, o investimento com tecnologias disruptivas se tornam essenciais para obter ganhos e integrar todo o processo logístico da indústria. Com intuito de minimizar possíveis riscos com atrasos na coleta ou entrega e atendendo as expectativas do cliente, além de evitar multas. Desta forma, a tecnologia contribui para monitorar em tempo real todas atividades do veículo dentro e fora da indústria, aliando como vantagens sanar possíveis problemas como atraso e falta de matéria prima. Devido a necessidade de entregas na data e horário já estipulados, pois estão relacionadas com o planejamento da produção da montadora. Caso ocorra atraso na coleta já agendada esta pode gerar impactos negativos e perdas. Para evitar estas perdas se faz necessário os investimentos em tecnologia robusta para melhorar o processo logístico. Neste cenário, a tecnologia que evidência o processo de carregamento permite otimizar e flexibilizar a gestão logística no setor automotivo. Neste trabalho demonstra-se a substituição do processo logístico manual do controle de carregamento de veículos, por uma sistemática que evidência o processo de forma automática. Esta substituição permite automatizar algumas operações logísticas, reduzir o tempo e custos operacionais entre os diversos carregamentos efetuados diariamente. Os resultados desta nova sistemática permitem integrar o processo logístico em tempo real, obter ganhos operacionais, melhorar a gestão das informações em menor tempo com segurança e confiabilidade para o setor automotivo.

**Palavras-chave:** Sistema, Logística; Indústria automotiva.

### DEVELOPMENT OF A SYSTEM APPLIED IN LOGISTICS FOR COST REDUCTION IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

#### Abstract

The globalized economy of the automotive sector requires greater optimization in logistics processes. To meet this demand the systemic application appears as an option to make the logistics process and its operations more flexible and to become a strategic department. These operations are related to the production chain, that is, from the raw material to the final customer. To do so, investing in disruptive technologies becomes essential to making gains and integrating the entire logistics process in the industry. In order to minimize possible risks with delays in the collection or delivery and meeting the expectations of the client, in addition to avoiding fines. In this way, the technology helps to monitor in real time all vehicle activities inside and outside the industry, combining as advantages to cure possible problems like delay and lack of raw material. Due to the need for deliveries at the date and time already stipulated, as they are related to the production planning of the automaker. If delay occurs in the collection already scheduled this can generate negative impacts and losses. To avoid these losses, it is necessary to invest in robust technology to improve the logistics process. In this scenario, the technology that evidences the loading process allows to optimize and flexible the logistics management in the automotive sector. This work demonstrates the substitution of the manual logistic process of the control of vehicle loading, by a system that evidences the process automatically. This replacement allows you to automate some logistics operations, reduce the time and operational costs between the various shipments made daily. The results of this new system allow to integrate the logistic process in real time, obtain operational gains, improve information management in less time with safety and reliability for the automotive sector.

**Keywords:** System; Logistics; Automotive industry.

<sup>1</sup> *Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Especialista em Desenvolvimento de Sistemas com Java e PHP, Professor de TI, Faculdade Cesumar, Curitiba, Paraná e Brasil.*

<sup>2</sup> *Eng. de Produção e Processamento de Dados, Mestre, Prof. de TI, Faculdade Cesumar, Curitiba, PR, Brasil.*

## 1 INTRODUÇÃO

A economia globalizada onde as indústrias do setor automotivo estão inseridas buscam ter informações ágeis em seus processos. Devido à grande competitividade do setor se faz necessário cada vez mais ter informações conectadas em tempo real. Neste contexto, o departamento logístico integrado a tecnologia se torna etapa essencial e estratégica na busca por otimizar processos onde está inserido. Este diferencial se torna competitivo na integração sistêmica da cadeia produtiva de valor da matéria prima até o cliente final <sup>(1)</sup>. Além de obter resultados surpreendentes com custos logísticos reduzidos para o setor automotivo.

Os ganhos logísticos são sinônimos de investimentos com tecnologias disruptivas que contribuem de forma orquestrada para integrar todo o processo logístico com áreas internas e externas da indústria. A área produtiva é bastante dependente da logística, sendo que um atraso na entrega pode comprometer toda a cadeia produtiva. Para minimizar os riscos e monitorar o atraso da carga muitos veículos já contam com auxílio do rastreador, equipamento que mostra com exatidão o local onde a carga se encontra e o tempo aproximado do seu destino final <sup>(2)</sup>.

Desta forma, a tecnologia aplicada contribui para monitorar o trajeto do veículo e sua carga desde a coleta até o destino final. A coleta realizada pelas transportadoras tem horário programado para chegar e carregar, sendo este ultrapassado não realizam o carregamento e muitas vezes cobram o valor do frete sem realizar o mesmo. No setor automotivo o transporte ocorre por conta do cliente, ou seja, a montadora é responsável pela coleta com estadia de uma hora no pátio da indústria. Caso, o horário ultrapasse o fornecedor que gerou o atraso paga a hora que a linha de produção da montadora ficou parada, pois os pedidos ocorrem em sistema *just in time* para equilibrar os estoques e custos <sup>(3)</sup>.

Para evitar impactos com perdas no setor automotivo decorrente de tempo de espera para coleta de cargas o departamento logístico da indústria está realizando investimentos em tecnologia robusta para melhorar o processo. Como isso, alavancar os ganhos logísticos com mais agilidade e eficiência evitando desperdícios de tempo e custos extras. Pois se a tecnologia empregada for bem utilizada pode contribuir com integrações entre sistemas e evitar retrabalho e possíveis erros manuais.

O objetivo deste trabalho é mostrar o processo que evidencia a coleta de cargas manual baseado em controle de papel. Após esta, substituir o processo pelo desenvolvimento e aplicação de um sistema integrado em tempo real. Com isso, pode se obter ganhos operacionais e demonstrar melhor gestão das informações em menor tempo com maior confiabilidade e segurança para o setor automotivo.

### 1.1 Tecnologia Aplicada na Logística

Para suportar as operações e suas mudanças no ambiente empresarial são fundamentais a aplicação da tecnologia integrada a sistemas de controle que visam buscar melhorias e possibilitam otimizar processos com redução de custos operacionais <sup>(4)</sup>. No processo logístico do setor automotivo a tecnologia aplicada vem sendo implementada para contribuir e flexibilizar as rotinas com inovações na solução dos problemas. Este setor utiliza como alicerce a tecnologia, para integrar as atividades de transporte e logística da indústria tendo um diferencial perante a concorrência.

Para Costa <sup>(5)</sup> a logística é o processo de planejamento, implantação, controle do fluxo eficiente de mercadorias e serviços com informações da origem até o destino final para atender as expectativas do cliente. Pois, pode-se complementar que a missão da logística é disponibilizar o produto, quantidade, local e hora com custo mínimo para conseguir se manter no mercado onde a concorrência do setor automotivo e seus parceiros é acirrada.

A transformação digital na logística do setor automotivo se torna mandatório e pré-requisito para enfrentar a concorrência que esta cada vez mais globalizada. Pois o grande volume de dados aliada a diversas fontes de dados, precisam de infraestrutura e sistemas com tecnologia convergente para suportar todo o gerenciamento e análise em menor tempo possível. O Big Data é uma destas tecnologias que permite aplicar técnicas eficientes em enorme volume de dados para agregar valor a diversos negócios, inclusive ao logístico <sup>(6)</sup>.

Rodrigues <sup>(7)</sup> destaca que a tecnologia aplicada na logística deve ser flexível para se comunicar com outras plataformas que existem dentro e fora da organização em tempo real. Com isso, obter o máximo das soluções possíveis, permitir otimizar processos e evitar perdas na troca de informações. Para evitar estas, a integração entre sistemas legados ou desenvolvidos é fundamental na logística da indústria, onde o tempo de coleta e entrega pode ser um vilão nos atrasos.

Segundo Branski e Laurindo <sup>(8)</sup> a integração pode encontrar desafios, pois não basta se manter conectado entre sistemas internos, mas sim externos, ou seja, fornecedor com clientes e vice e versa. No setor automotivo esta conexão é tratada como primordial desde da assinatura do contrato na prestação de serviços entre as partes. Desta forma, todos os pedidos realizados pelo cliente já têm predefinido o produto, quantidade, data e hora de envio, sendo a ocorrência de atraso nesta operação tratada como débito de altos valores monetários.

Neste contexto, a tecnologia aplicada a sistemas se torna uma ferramenta que agrega valor à cadeia produtiva no departamento logístico e evita perdas quando bem aplicada nos processos. Além disso, contribui para automatizar os processos manuais realizados e podem apresentar perdas nas informações ou mesmo gerar retrabalho <sup>(9)</sup>. Assim, observa-se que o processo logístico tem certa criticidade em relação ao tempo de atraso, e estar alinhado e monitorado em todas as etapas do início a entrega final da coleta superando as expectativas do cliente.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

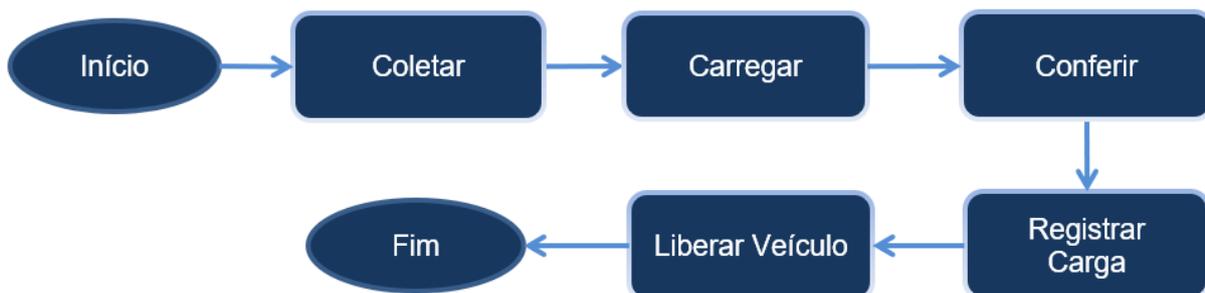
Para comprovar a eficiência da aplicação sistêmica no departamento logístico e evidenciar a carga do veículo carregado, foi escolhida uma indústria do setor automotivo que produz peças para diversas montadoras nacionais e internacionais. A indústria disponibiliza três turnos de trabalho produtivo e aproximadamente 40 carregamentos diários, tendo como destaque a logística que é responsável por toda a movimentação do processo de carga e descarga de veículo.

A figura 1 demonstra o processo para evidenciar a coleta de carga com registro e controle manual, onde o tempo de execução é associado ao custo operacional.



**Figura 1.** Evidência da coleta de carga manual

A figura 1 demonstra o processo que evidência o carregamento manual com início na chegada do veículo na indústria é realizado o cadastro do mesmo para efetuar a coleta, com agendamento prévio estabelecido. Para carregar o veículo o mesmo é estacionado ao lado do setor de logística e aguarda ser chamado a partir dos documentos fiscais impressos, onde se inicia o carregamento com o tempo estimado de aproximadamente 20 minutos por veículo, sendo utilizado três empilhadeiras simultaneamente. Com o carregamento finalizado e os documentos fiscais em mãos o expedidor confere a carga e realiza o registro com fotos baixadas para evidenciar a coleta e finalizar o procedimento. Após finalizado, digitalizar os mesmos e anexar as fotos e documentos em arquivo, salvar o registro para histórico futuro e liberar a saída do veículo do pátio da indústria. Todas as etapas relacionadas ao controle de documentação são realizadas em nove minutos em média. Com intuito de melhorar, otimizar e sistematizar o processo de carregamento foi desenvolvido um sistema que está integrado a indústria automotiva, conforme figura 2.



**Figura 2.** Evidência da coleta de carga sistêmica

A figura 2 demonstra todo o processo sistêmico de evidência na coleta de carga na indústria automotiva. Onde se inicia da mesma forma que o processo manual já descrito, a mudança foi realizada no processo de registro da carga que agora o expedidor usa um tablet acoplado ao sistema desenvolvido para esta finalidade. Este sistema fornece em tempo real, todas as informações do veículo durante o carregamento. Onde todas as informações são registradas e as fotos inseridas conforme a ordem de liberação do veículo após o carregamento, sendo gravadas estas no banco de dados do sistema de gestão da indústria. A proposta do processo sistêmico implementado é integrada e realizada em aproximadamente um

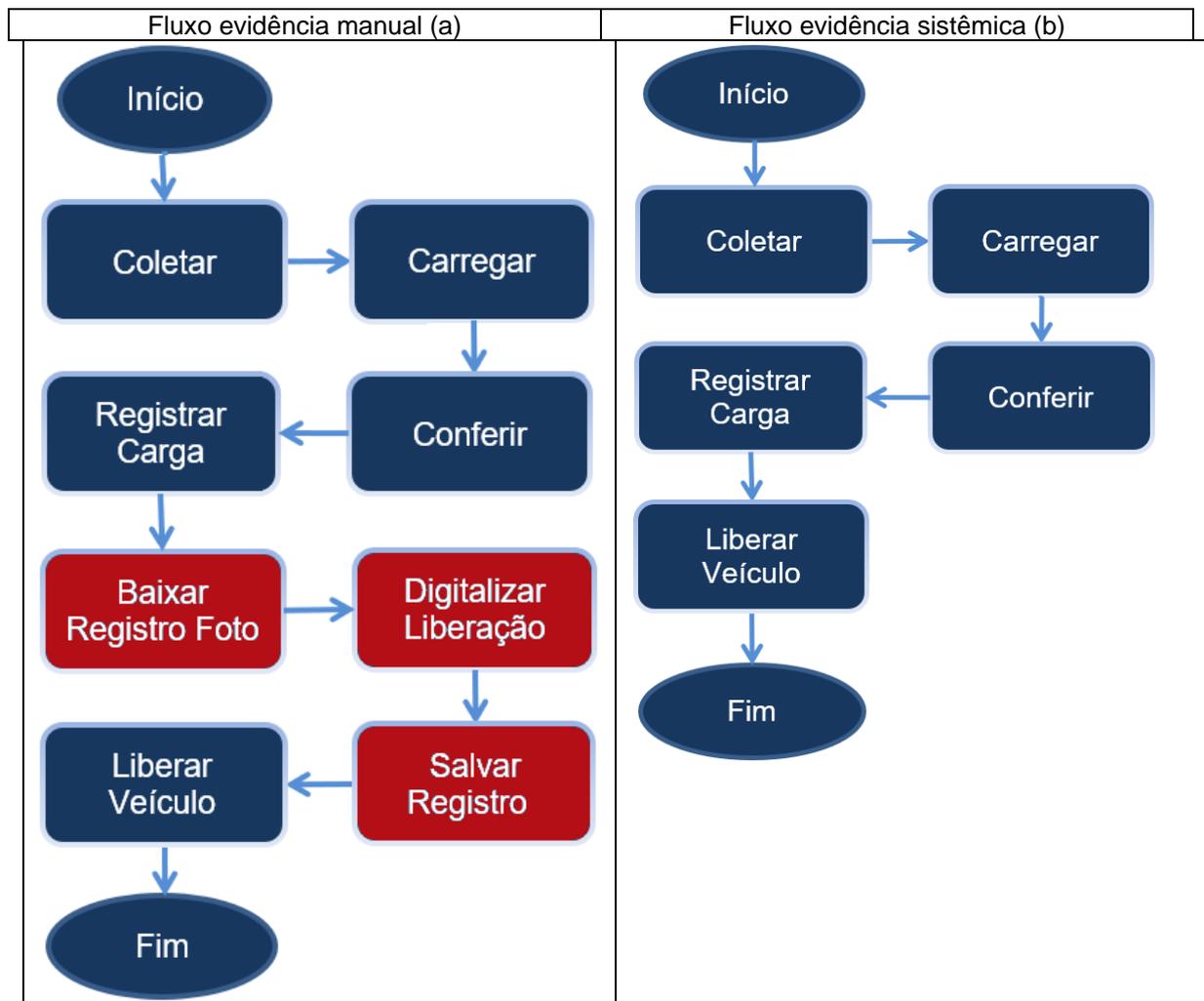
minuto, tendo pouco recurso físico utilizado. Assim, o procedimento do registro da carga é todo realizado no sistema e a liberação do veículo efetuada com maior agilidade, garantia e segurança.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma comparação assertiva entre o processo manual de evidência e o sistêmico proposto neste trabalho é necessário resgatar os fluxos destes processos. Ambos são demonstrados na figura 3 onde se destaca as principais contribuições aplicada no sistema proposto, que permite minimizar os custos operacionais, agilizar o processo para liberar o veículo após o carregamento, reduzir o volume de impressões e manuseio de papel, eliminar inconsistências com erros manuais e evitar prejuízo com a linha parada para ambas as partes.

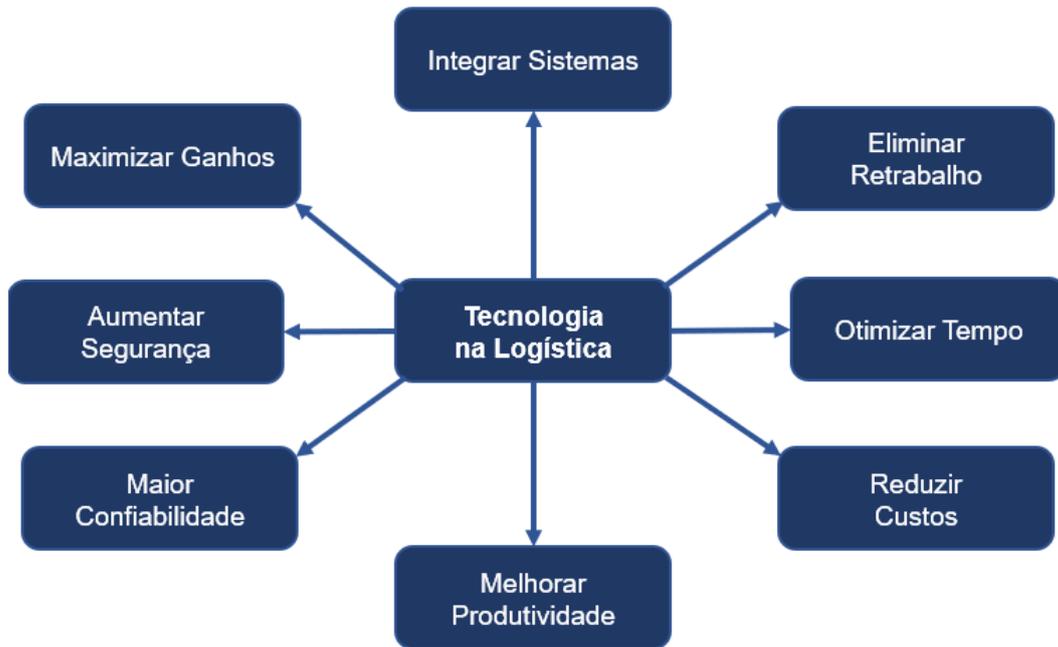
A figura 3 faz uma comparação entre o fluxo de evidência manual (a) e sistêmico (b). Pode-se verificar algumas contribuições com o desenvolvimento e aplicação do sistema que evidência o carregamento de peças. A primeira contribuição está na utilização da tecnologia sistêmica integrada em substituição aos processos manuais de registro das fotos e digitalização que permite reduzir custos operacionais.

A agilidade durante o processo de evidência sistêmica na etapa registrar a carga é superior em tempo e entre outros aspectos como segurança, confiabilidade e disponibilidade da informação em tempo real. Pois, se comparado o tempo no processo manual (a) atinge nove minutos, enquanto no sistêmico (b) apenas um minuto em média um ganho de 90% aproximadamente no processo. Este ganho pode se evidenciar devido ao processo sistêmico já estar integrado ao sistema de gestão da indústria o que permite relacionar a entrada do veículo com as notas fiscais e ordens de liberação em conjunto aos registros fotográficos de forma automática, com pouca interferência humana nestas operações.



**Figura 3.** Comparação evidência carregamento manual e sistêmica.

Ainda na figura 3 é possível observar que o ganho de tempo está relacionado com as operações executadas manualmente representadas pela cor vermelha no fluxo (a) associadas ao carregamento. Já no processo (b) estas operações são executadas de forma automática pela sistemática proposta apresentada. Para demonstrar os ganhos da tecnologia embutida no processo logístico foi elaborada a figura 4.



**Figura 4.** Benefícios da tecnologia aplicada na logística

A figura 4 apresenta os benefícios em aplicar a tecnologia diretamente no processo logístico da indústria automotiva. A possibilidade de integrar os diversos sistemas e plataformas com inúmeras tecnologias convergentes permitindo eliminar retrabalho devido a erros gerados na interação humana. Isso permite otimizar o tempo e reduzir custos operacionais devido a operação ser automática. Proporcionando melhorar a produtividade com maior confiabilidade e segurança em todas as etapas do processo logístico que são monitoradas e difundidas em tempo real, para possível tomada de decisão se necessário. Todos os itens citados contribuem para maximizar os ganhos na cadeia logística e ainda superar as expectativas do cliente com entrega e coleta dentro do prazo estabelecido.

Assim, todos os aspectos sistêmicos descritos e integrados demonstram de forma orquestrada os ganhos no processo logístico de carregamento do veículo no sistema da indústria automotiva. A tecnologia sistêmica de evidência de carregamento apresenta-se como um diferencial e superior sob vários aspectos analisados, que permitiu sua aplicação de forma imediata.

### 3 CONCLUSÃO

O setor automotivo busca tecnologias disruptivas para otimizar o processo de logística, sendo o desafio melhorar a operação de carregamento do veículo com objetivo de reduzir custos e diminuir o tempo de execução das atividades operacionais aliada ao carregamento. Este é o caso da tecnologia sistêmica desenvolvida e integrada na operação de carregamento, quando bem aplicada e usada pode ser um diferencial estratégico para o setor.

Os processos sistêmicos de logística envolvendo carga e descarga de produtos são tratados como primordiais na cadeia produtiva, onde o prazo de entrega e coleta podem afetar na falta de matéria prima do cliente. Para atender esta demanda a evidência sistêmica na operação de carregamento de forma ágil se torna um desafio para as indústrias automotivas que desejam manter ou mesmo

conquistar cada vez mais seus clientes e ainda permanecer no mercado onde a competitividade é acirrada.

A evidência sistêmica no carregamento do veículo apresentou ganhos como redução de tempo em 90%, custos operacionais e maior agilidade na liberação da carga com segurança. Além dos benefícios já descritos permite maior facilidade e flexibilidade na aplicação sistêmica com tecnológica robusta integrada aos sistemas existentes da indústria automotiva.

Assim, utilizar evidência sistêmica aplicada na logística do setor automotivo é um dos quesitos para obter maiores lucros. Além de ser um diferencial estratégico perante os concorrentes do setor. A aplicação desta ferramenta sistêmica garante melhor logística no carregamento de peças aliada a gestão e consequentemente maior produtividade, segurança e confiabilidade para a indústria automotiva.

## REFERÊNCIAS

- 1 Sousa, GF, Almeida ML. Integração da Cadeia de Suprimentos: Uma análise em uma organização industrial e comercial. XII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGET). 2015, pp.1-13
- 2 Figueira AA, Nohara EL. Vantagem do Gerenciamento de Risco no Transporte Rodoviário. XIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGET). 2016, pp.1-16.
- 3 Detregiachi Filho E, Martins NO, Herrera VE. Análise do Sistema Toyota em uma indústria de embalagens plásticas da região de Marília – SP. Revista Gestão Industrial. 2017, v.13, n.1, pp.75-98.
- 4 Amaral I, Bonato SV, Pereira Junior EFZ, Schroeder EA, Abrita N. XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). 2018, pp.1-16.
- 5 Costa MAB. Logística. Estoque, Distribuição e Logística Reversa. São Paulo:Viena, 2017.
- 6 Borgi T, Zoghalmi N, Abed M. Big data for transport and logistics: A review. 2017 International Conference on Advanced Systems and Electric Technologies (IC\_ASET), Hammamet, 2017, pp.44-49.
- 7 Rodrigues MAP. Sistemas de Informação para a Logística: Análise e Seleção. Dissertação de Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão. Instituto Politécnico de Coimbra, 2013.
- 8 Branski RM, Laurindo FJB. Tecnologia da informação e integração das redes logísticas. Gest. Prod.. 2013, v.20, n.2, pp.255-270.
- 9 Ferreira L, Assis RF, Chiacherine LF, Esposito V. Processos Logísticos. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.