

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
UNIDADE DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA EM  
SISTEMAS PRODUTIVOS

VALMIR ADELINO DE MOURA

UM SISTEMA DE GESTÃO APLICADO À LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO PARA  
MELHORIA DO OTD (*ON TIME DELIVERY*)

São Paulo

Maio/2017

M929s Moura, Valmir Adelino  
Um sistema de gestão aplicado à logística de distribuição para melhoria do OTD (On Time Delivery) / Valmir Adelino Moura. – São Paulo : CPS, 2017.  
92 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Eliane Antonio Simões  
Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2017.

1. Nível de serviço ao cliente. 2. Painel de gestão de entregas . 3. Service level agreement. 4. On Time Delivery. I. Simões, Eliane Antonio. II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. III. Título.

lqatd

VALMIR ADELINO DE MOURA

UM SISTEMA DE GESTÃO APLICADO À LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO PARA  
MELHORIA DO OTD (*ON TIME DELIVERY*)

Dissertação apresentada como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, no Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, sob a orientação do Profa. Dra. Eliane Simões.

São Paulo

Maio/2017

VALMIR ADELINO DE MOURA

UM SISTEMA DE GESTÃO APLICADO À LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO PARA  
MELHORIA DO OTD (*ON TIME DELIVERY*)

---

Profa. Dra. Eliane Simões

---

Prof. Dr. Marcelo Tsuguio Okano

---

Prof. Dr. Mauro Sampaio

São Paulo, 22 de maio de 2017

À minha esposa Zuleide e meus filhos, Erick e Danilo, que me deram suporte e apoio nos momentos críticos quando batia o cansaço pela necessidade de ter de conciliar o trabalho na empresa, com a docência e a pesquisa, mas me proviam do combustível para seguir em frente: “o amor, a consideração, e o respeito pelas minhas opções”.

## AGRADECIMENTOS

*“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.*

*Charles Chaplin*

Agradeço primeiramente a Deus por me capacitar como ser humano!

Agradeço à Eliane, minha orientadora acadêmica e disciplinar, pelos ensinamentos e “puxões de orelha” nos momentos devidos, me reconduzindo para o caminho da pesquisa e desenvolvimento acadêmico do trabalho.

Aos meus amigos, mentores e colaboradores Jobson e Thiago, por me inspirarem para a realização deste trabalho e pelo suporte técnico no desenvolvimento do “artefato”, e, principalmente pela paciência nos momentos tensos e decisivos da jornada.

E a todos que estiveram do meu lado me dando forças, suportando muitas vezes o mau humor pelo cansaço da jornada com paciência e compreensão.

## Filosofia do Sucesso

Se você pensa que é um derrotado,  
você será derrotado.  
Se não pensar “quero a qualquer custo!”  
Não conseguirá nada.

Mesmo que você queira vencer,  
mas pensa que não vai conseguir,  
a vitória não sorrirá para você.

Se você fizer as coisas pela metade,  
você será fracassado.  
Nós descobrimos neste mundo  
que o sucesso começa pela intenção da gente  
e tudo se determina pelo nosso espírito.

Se você pensa que é um malogrado,  
você se torna como tal.  
Se almeja atingir uma posição mais elevada,  
deve, antes de obter a vitória,  
dotar-se da convicção de que  
conseguirá infalivelmente.

A luta pela vida nem sempre é vantajosa  
aos fortes nem aos espertos.  
Mais cedo ou mais tarde, quem cativa a vitória  
é aquele que crê plenamente  
Eu conseguirei!

*Napoleon Hill*

## RESUMO

MOURA, V. A. **Um sistema de gestão aplicado à logística de distribuição para melhoria do OTD (*On Time Delivery*)**. 92 folhas. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2015.

Notadamente, empresas conceituadas como de “classe mundial”, habituadas a competirem em mercados globais nos quais até mesmo inovações tecnológicas podem ser vistas como *commodities*, buscam constantemente, por melhorias nos seus acordos de níveis de serviços (SLA - *Service Level Agreement*) aos clientes, por estarem conscientes disso se constituir num importante diferencial de competitividade em relação a seus concorrentes. Dentre os atributos que qualificam o SLA, o atendimento total do pedido (OTIF – *On Time, In Full*), pode se caracterizar como fator decisivo da compra em detrimento do preço, tido até então, como o fator de maior relevância. Este trabalho tem por objetivo, propor um sistema de gerenciamento da entrega na distribuição física, baseado no diligenciamento dinâmico das ocorrências de entrega (DDD – *Delivery Dynamic Diligence*). Pressupondo-se que, a partir do acesso às informações das ocorrências da entrega em tempo real, cria-se a possibilidade da tomada de decisão para ações preventivas e corretivas sobre os fatores críticos das entregas, será observado se ocorre alguma melhora significativa do OTD (*On Time Delivery*), um dos elementos do OTIF. Para atingir este objetivo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para fundamentação teórica, ancorada no método científico de “*Design Science Research*” que preconiza a construção de um artefato que enderece uma solução para um problema existente, no caso, o DDD. Os resultados da pesquisa demonstram que o artefato cumpre de maneira satisfatória o objetivo de atualizar as informações das ocorrências da entrega em tempo real, evidenciando, entretanto, aspectos culturais quanto a resistência dos transportadores e agentes de entregas para a alimentação das bases de dados. A implantação do sistema propiciou um ambiente colaborativo entre as partes envolvidas (embarcadores, transportadores e o cliente final), que por si só, gerou uma resposta imediata quanto à melhora do OTD, e, endereça oportunidades para pesquisas futuras que possam mitigar eventuais restrições, vindo a aprimorar o sistema.

**Palavras-chave:** Nível de Serviço ao Cliente. Painel de Gestão de Entregas. *Service Level Agreement*. *On Time Delivery*.



## ABSTRACT

MOURA, V. A. **A management system applied to the logistics distribution system to improve OTD (On Time Delivery)**. 92 pgs. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2015.

Notably, "world class" companies used to competing in global markets in which even technological innovations can be seen as commodities, are constantly looking for improvements in their Service Level Agreement (SLA), since they are aware that this can be an important differential of competitiveness when compared to their competitors. Among the attributes that qualify the SLA, the total order fulfillment (OTIF – On-Time, In Full), can be characterized as a decisive factor of the purchase in detriment of the price, considered as the most relevant factor so far. This study aims to propose a delivery management system in the physical distribution, based on delivery dynamic diligence (DDD). Assuming that, from the moment the information of all deliveries' occurrences related in real time is accessed, a decision-making possibility is created of preventive and corrective actions on critical delivery factors. Thus, one will know if there is any significant improvement on the OTD (On-Time Delivery), one of the elements of OTIF. In order to achieve this objective, a bibliographical research was carried out for theoretical foundation, supported in the scientific method of "Design Science Research", which indicates the construction of an artefact that delivers a solution to an existing problem, in this case the DDD. The results of the research demonstrate that the artefact fulfils in a satisfactory way the objective of updating the information of delivery occurrences in real time, evidencing however, cultural aspects as the resistance of the transporters and agents of deliveries for feeding completely the data bases. The implementation of the system provided a collaborative environment between the parties involved (shippers, transporters and the final customer), which have generated an immediate response to the improvement of the OTD, addressing opportunities for future researches that may mitigate possible constraints, improving the system.

**Keywords:** *Customer Service Level. Delivery Management Panel. Service Level Agreement. On Time Delivery.*

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Impactos do EDI no SCM ( <i>Supply Chain Management</i> ).....	41
Quadro 2:	Comparativo entre a DSR, o Estudo de Caso e a Pesquisa-Ação .....	55
Quadro 3:	Métodos para Avaliação de Artefatos.....	56

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Indicadores da Cadeia de Suprimentos .....	18
Tabela 2:	Grau de insatisfação com as melhores práticas da Indústria – RJ e SP .....	27
Tabela 3:	Percentual entregue do total pedido – RJ e SP .....	29
Tabela 4:	Percentual entregas atrasadas – RJ e SP .....	31
Tabela 5:	Tempo de ciclo do pedido (dias) – RJ e SP .....	32
Tabela 6:	Códigos de Ocorrências nas Entregas para EDI (ordem numérica) .....	42

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Fluxo da Pesquisa .....	58
Figura 2:	Fluxo Operacional e de Informação via EDI .....	61
Figura 3:	Fluxo de informação proposto pelo PGE .....	64
Figura 4:	Acordo de Nível de Serviço (SLA) entre embarcadores e transportadores .....	65
Figura 5:	PGE Total: detalhes e indicadores de performance .....	69
Figura 6:	Selecionando o período de análise do PGE .....	71
Figura 7:	Análise inicial das ocorrências de entregas.....	71
Figura 8:	Primeira qualificação do PGE – Entregues e Não Entregues .....	72
Figura 9:	Análise prévia do PGE – Entregas efetivadas no prazo.....	73
Figura 10:	Acompanhamento do comprovante da entrega (POD) .....	74
Figura 11:	Estratificação parcial do PGE – Qualificação “Não Entregues” .....	75
Figura 12:	PGE Geral – ênfase Não Entregues e “No Prazo” Justificadas .....	76
Figura 13:	Detalhamento de 1º. Nível do PGE.....	77
Figura 14:	Detalhamento de 2º. Nível do PGE por cliente (1ª. parte) .....	77
Figura 15:	Detalhamento de 2º. Nível do PGE por cliente (2ª. parte) .....	78
Figura 16:	PGE Total: detalhes e indicadores de performance (Nova base) Ago.16 .....	80
Figura 17:	PGE Total: detalhes e indicadores de performance (Nova base) Out.16.....	81

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Evolução do percentual de varejistas insatisfeitos com as melhores práticas da Indústria .....	27
Gráfico 2:	Evolução do percentual entregue do total pedido .....	29
Gráfico 3:	Evolução percentual de entregas atrasadas .....	30
Gráfico 4:	Evolução do tempo do Ciclo do Pedido .....	32
Gráfico 5:	Percentual dos custos com transporte em relação à receita líquida .....	47
Gráfico 6:	Prioridades da área de transportes.....	47
Gráfico 7:	Atividades de <i>Supply Chain</i> que já possuem aplicativos de TI implementado	48

## LISTA DE SIGLAS

CT-e	Conhecimento de Transporte Eletrônico
DDD	<i>Delivery Dynamic Diligence</i>
DSR	<i>Design Science Research</i>
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>
IOD	<i>Information of Delivery</i>
IOS	Sistemas Interorganizacionais
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
NOTIFIS	Dados das NF's transmitidos via EDI
OCOREN	<i>Status das Ocorrências transmitidos via EDI</i>
OTD	<i>On Time Delivery</i>
OTIF	<i>On Time In Full</i>
PGE	Painel de Gerenciamento das Entregas
POD	<i>Proof of Delivery</i>
SAC	Serviço de Atendimento ao Cliente
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SGE	Sistema de Gestão de Entregas
SLA	<i>Service Level Agreement</i>
TI	Tecnologia da Informação
TMS	<i>Transportation Management System</i>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
Questão de pesquisa.....	18
Objetivos (Geral e Específicos).....	18
Justificativa .....	18
<b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>21</b>
<b>1.1 Gestão da cadeia de suprimentos (SCM – <i>Supply Chain Management</i>) .....</b>	<b>21</b>
1.1.1. <i>Nível de serviço ao cliente</i> .....	23
1.1.1.1. <i>Acordo de nível de serviço (SLA – Service Level Agreement)</i> .....	35
1.1.1.2 <i>Indicadores Chave de Desempenho (KPI – Key Performance Indicator)</i> .....	36
1.1.1.2.1 <i>OTD (On Time Delivery) indicador chave para o SGE</i> .....	37
<b>1.2 Sistema de informação aplicado à logística .....</b>	<b>39</b>
1.2.1 <i>EDI (Electronic Data Interchange)</i> .....	39
1.2.2 <i>O uso de “softwares” livres para solução de EDI</i> .....	44
<b>1.3 Sistema de gerenciamento de entregas e transportes (SGE) .....</b>	<b>46</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>54</b>
<b>2.1 <i>Design Science Research</i></b> .....	<b>54</b>
<b>2.2 Projeto da Pesquisa .....</b>	<b>57</b>
<b>2.3 Proposta de Modelo para Gerenciamento de Entregas .....</b>	<b>61</b>
2.3.1 <i>Fluxo operacional e de informações com o uso do EDI</i> .....	61
2.3.2 <i>Modelo de diligenciamento dinâmico das ocorrências de entrega</i> .....	63
<b>2.4 Desenvolvimento do Artefato (ano 2015)</b> .....	<b>66</b>
<b>2.5 Coleta de Dados nas Empresas</b> .....	<b>69</b>
<b>2.6 Análise e Discussão dos Dados</b> .....	<b>70</b>
2.6.1 <i>Implantação e discussão dos dados do “piloto”</i> .....	70
2.6.2 <i>Intervalo para ajustes e redefinições de parâmetros</i> .....	78
2.6.3 <i>Implantação e discussão da nova base do PGE</i> .....	79
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>82</b>
Limitações do trabalho .....	83
Contribuições.....	85
Pesquisas futuras.....	86
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>88</b>

## INTRODUÇÃO

Na década de 1990, o tempo médio necessário para uma empresa processar e entregar a um cliente um produto retirado do estoque de um depósito, variava entre 15 a 30 dias, as vezes até mais. O processo típico desde o pedido até a entrega envolvia a criação e a transferência do pedido, que geralmente era feito por telefone, fax, intercâmbio eletrônico de dados (EDI – *Electronic Data Interchange*) ou correio; seguia-se o processamento do pedido, que envolvia o uso de sistemas manuais ou computadorizados, a autorização de crédito e a alocação a um depósito para processamento e, por fim, a entrega do produto para o cliente. Mesmo quando tudo ocorria dentro do planejado, o tempo médio para o consumidor receber os produtos superava 15 dias. Porém, quando havia imprevistos, o que ocorria com frequência – como falta do produto em estoque, uma ordem de serviço perdida ou errada, ou uma entrega para o destino errado -, o tempo total para atender os clientes aumentava.

Para melhorar esse tempo de atendimento, tornou-se prática comum manter um alto nível de estoque. Estoques de produtos eram normalmente armazenados por varejistas, atacadistas e fabricantes. E, mesmo com o estoque, a falta de produtos e os atrasos nas entregas eram comuns, devido, em grande parte, à condição artesanal dos serviços logísticos.

As práticas de negócios vigente no século XX, bem como a estrutura de canais de distribuição usados para completar a entrega permaneceram ativas por muito tempo, mas com o desenvolvimento tecnológico surgiram muitas oportunidades de melhorias. Nesse contexto, o processo de distribuição pode ser projetado para redução do tempo de entrega e dos erros por motivos diversos, como documentação incompleta ou errônea, extravios, problemas físicos e outros. Como, atualmente, os consumidores desejam ter opções de bens e serviços que possam configurar de acordo com suas especificações individuais, a tecnologia não é apenas uma opção a ser adotada, ela se constitui no cerne de todos, na administração dos serviços logísticos.

A capacidade de transporte e o desempenho operacional se tornaram cada vez mais econômicos e confiáveis. Os transportes de hoje são apoiados por sistemas de informação sofisticados que facilitam entregas tornando-as previsíveis e precisas. A capacidade para acompanhar continuamente as cargas e receber notificações praticamente instantâneas dos atrasos nas entregas é uma prática comum.



Muitas mudanças ocorreram como resultado da Tecnologia da Informação (T.I.) disponível. Durante a década de 1990, o mundo do comércio sofreu um impacto irreversível por conta do advento dos computadores, da *Internet* e de uma série de possibilidades acessíveis de transmissão de informações. A informação caracterizada pela velocidade, acessibilidade, acurácia e, acima de tudo, relevância, tornou-se a regra. A *Internet* transformou-se em um modo comum e econômico de realizar transações *business-to-business (B2B)* e *business-to-consumer (B2C)*.

O que começou durante a última década do século XX continuará a se expandir no século XXI, é o que os historiadores chamam cada vez mais de “era da informação” ou “era digital”. Nessa era, a realidade de conectividade de negócios continua a impulsionar os relacionamentos da cadeia de suprimentos, com os administradores melhorando as práticas de marketing, manufatura, compras e logística. Os produtos podem ser fabricados de acordo com especificações exatas e rapidamente entregues a consumidores em locais diversos pelo mundo.

Já existem sistemas logísticos com capacidade para entregar produtos em horários exatos. O tempo entre o pedido do cliente e a entrega de uma variedade de produtos pode ser de horas. A ocorrência frequente de falhas de serviço que caracterizavam o passado, está cada vez mais sendo substituída por um crescente compromisso administrativo com zero defeito. Os pedidos perfeitos – entregar a variedade e a quantidade desejada de produtos no local certo pontualmente, sem danos e com fatura correta - antes a exceção, agora estão se tornando a expectativa. A mudança fundamental na estrutura e na estratégia dos empreendimentos de negócios tem sido impulsionada principalmente pela tecnologia da informação, elevando-se os níveis de serviços.

Para Simchi-Levi *et al.* (2009), o nível de serviço é um dos indicadores do valor para o cliente e caracteriza-se tipicamente no emprego para quantificar a adaptação de uma empresa ao mercado. Sua definição pode variar na prática entre as empresas, mas normalmente está relacionado à capacidade de entregar o produto na data combinada com o cliente. Para o autor, muitas empresas consideram este indicador tão importante para seu sucesso nos mercados que atuam, que investem pesado em sistemas de apoio à decisão que lhes permitem cotar datas de entrega com precisão ao longo de toda a cadeia de suprimentos.

## **Questão de pesquisa**

Qual o impacto no OTD (*On Time Delivery*) quando se utiliza o Diligenciamento Dinâmico da Entrega (DDD –Delivery Dynamic Diligence)?

## **Objetivos**

### **Geral**

Avaliar o impacto da implementação de um modelo de Sistema de Gestão de Entregas (SGE), baseado no diligenciamento dinâmico (em tempo real) das ocorrências de entrega, por meio de uma ferramenta definida previamente como “Painel de Gerenciamento das Entregas” (PGE), a ser implantada em empresas transportadoras de cargas gerais.

### **Específicos**

- i. A partir da implementação da ferramenta para o DDD em empresas transportadoras, verificar a acuracidade das informações em tempo real dos diversos parâmetros de ocorrências pré-definidos, cruzando-se as bases de dados obtidas com as dos EDI's (*Electronic Data Interchange*) recebidos posteriormente;
- ii. Verificar se o processo de tomada de decisões e ações preventivas e/ou corretivas associadas aos fatores ofensores do processo, melhoram o OTD.

## **Justificativa**

Na logística de distribuição, fornecedor e cliente almejam o exato diligenciamento da informação (IOD - *Information of Delivery*) desde a expedição à entrega final da mercadoria (*tracking*), pois podem, a partir da informação em tempo real, tomar decisões e agir no sentido de mitigar problemas, obtendo melhores níveis de serviço.

Simchi-Levi *et al.* (2009), caracterizam na Tabela 1, os indicadores da cadeia de suprimentos e definem quatro indicadores sob a perspectiva da confiabilidade da cadeia de suprimentos: entrega no prazo medido em porcentagem; *lead time* (tempo de ciclo) de atendimento do pedido medido em dias; índice de atendimento medido em porcentagem e atendimento do pedido perfeito também medido em porcentagem.

Tabela 1 – Indicadores da cadeia de suprimentos

Perspectivas	Indicadores	Medida
Confiabilidade da cadeia de suprimentos	Entrega no prazo	Porcentagem
	<i>Lead time</i> de atendimento do pedido	Dias
	Índice de atendimento	Porcentagem
	Atendimento do pedido perfeito	Porcentagem
Flexibilidade e capacidade de resposta	Tempo de resposta da cadeia de suprimentos	Dias
	Flexibilidade de produto na chegada	Dias
Despesas	Custos com a gestão da cadeia de suprimentos	Porcentagem
	Custos com garantias expressos como porcentagem da receita	Porcentagem
	Valor agregado por funcionário	Dólares (Reais)
Ativos/utilização	Dias de estoque total	Dias
	Tempo de ciclo do caixa	Dias
	Giros nos ativos líquidos	Giros

Fonte: Simchi-Levi *et al* (2009)

Citando o desempenho da entrega do pedido - a porcentagem de pedidos atendidos antes ou na data solicitada pelo cliente – uma pesquisa revelou que o desempenho para as *best-in-class*<sup>1</sup> era de no mínimo 94%, mas poderia chegar a 100% em alguns setores. O nível médio de desempenho variava entre 69 e 81%” (SIMCHI-LEVI *et al.* 2009).

Dessa forma, a partir dos muitos indicadores de desempenho (KPI - *Key Performance Indicator*) definidos entre fornecedores e compradores, daqueles diretamente relacionados ao atendimento final ao cliente, destaca-se o de atendimento do pedido completo, o OTIF (*On Time, In Full*) que mede os atributos totais do pedido quanto à quantidade certa (atendimento total da compra), na qualidade certa, sem avarias ou qualquer evento de inconformidades e no prazo certo. Tantos atributos podem ser desdobrados para um melhor detalhamento do OTIF, um deles é o OTD (*On Time Delivery*) que mede os requerimentos da entrega física no que tange à prazos, predefinidos entre comprador e vendedor.

<sup>1</sup> empresas reconhecidas como provedoras de serviços e produtos de alta qualidade nos mercados que atuam e que despertam um alto nível de satisfação do cliente.

Fleischman *et al.* (2012) arguem que enquanto todos os elementos do serviço de entrega apresentam alto grau de importância, o OTD em particular, é considerado uma vantagem diferenciada por se constituir na medida da efetividade para o atendimento da data de solicitação do cliente. O desempenho geralmente é baseado na porcentagem de pedidos, itens, linhas, unidades totais ou volume financeiro que foram efetivamente entregues na data solicitada.

Um pedido é contado como entregue no prazo, “se” e somente “se”, todos os itens desse pedido foram entregues na data solicitada pelo cliente. Todo o acompanhamento ao longo da vida útil do pedido até a entrega final ao cliente deve ser municiado, portanto, com informações confiáveis e as mais imediatas possíveis para eventuais ações mitigadoras, uma tarefa que pode constituir-se de certa complexidade se considerarmos a extensão do território brasileiro e o número de transportadoras e agentes de cargas redespachadores ao longo do processo.

Assim, dado a relevância do OTD para a competitividade empresarial, e a carência de ferramentas sistêmicas que enderecem soluções para as necessidades dos clientes enquanto a atividade da distribuição no transporte de cargas, investiga-se neste trabalho, como o uso da tecnologia da informação (TI) pode auxiliar nas funções essenciais da logística de distribuição, particularmente no desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Entregas (SGE), que atue no diligenciamento “em tempo real” das ocorrências da entrega dentro do processo da distribuição física na área de transportes.

## **1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Considerando-se a relevância do tema e a experiência profissional de mais de 30 anos do autor, na área de Logística & Operações em diversos segmentos produtivos industriais e de serviços, os quais inclusive ocorreram em paralelo à edição da vasta bibliografia referente ao tema, buscou-se fundamentação teórica referencial dividida em dois tópicos principais: (1) inicialmente dá-se foco à Gestão da Cadeia de Suprimentos; dos acordos de níveis de serviços (SLA) que regem as relações entre os diversos atores da cadeia de suprimentos e, dos indicadores de performance (KPI's), com ênfase para o OTD como objeto alvo desta pesquisa; (2) no segundo capítulo, a pesquisa é dirigida a um sistema de informação, cujas aplicações na logística ao longo da última década, se utiliza de ferramentas como o EDI (do inglês – Electronic Data Interchange) e do uso de Softwares livres em seus desenvolvimentos, e, (3) a fundamentação de um Sistema de Gerenciamento de Entregas (SGE), justamente pelo entendimento de que este deverá ser o regente da gestão da cadeia de suprimentos, tendo o suporte sistêmico a ser definido.

### **1.1. Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM – Supply Chain Management)**

Alguns autores preferem situar a logística como uma parte da Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM), para Novaes (2016), entretanto, o SCM é um aprimoramento, ou uma evolução, da logística e considera quatro fases para a evolução da logística desde os primórdios aos dias atuais, e faz menção às primeiras fases, nas quais cada empresa procurava enfocar os problemas logísticos dentro de seus próprios domínios.

A logística faz parte, das disciplinas que atuam na alta administração das organizações, incluindo toda a rotina de movimentação de produtos e fluxo de informações em toda a cadeia de suprimento. O escopo é abrangente no que tange ao processo de planejamento, implementação e controle eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de origem ao de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes (BALLOU, 2009, BOWERSOX & CLOSS, 2007).

Especificamente:

A logística empresarial estuda como a administração pode prover melhor nível de

rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controle efetivos para as atividades de movimentação e armazenagem que visam facilitar o fluxo de produtos (GOMES e RIBEIRO, 2004, p.37).

Já para Bowersox (2001), o conceito de logística implica no objetivo da satisfação do cliente, através de um esforço integrado com o intuito de ajudar a criar valor ao cliente pelo menor custo total possível.

Na visão de Christopher (1997), a logística além de cumprir com o processo de gerenciar estrategicamente as aquisições, a movimentação e armazenagem geral de materiais e produtos acabados, tem importante papel prover e alimentar os fluxos de informações correlatas através da organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar a lucratividade presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo.

Dessa forma, a logística busca a satisfação de seus clientes através de parcerias entre as diversas partes atuantes na cadeia produtiva, revendedores, atacadistas, varejistas, distribuidores e transportadores, o que faz com que a organização cresça em participação no mercado, através da oferta de produtos e serviços a preços competitivos, dentro da expectativa de qualidade requerida e demais condições comerciais e de serviços adequadas (FERNANDES, 2012; FIGUEIREDO, 2004 e BERTAGLIA, 2003).

A partir desse conceito, Bertaglia (2003) salienta que uma cadeia de suprimentos integrada, torna-se mais ampla que a cadeia logística à medida que esta, se limita à obtenção e à movimentação de materiais e distribuição física dos produtos. Assim, o autor conceitua cadeia de suprimentos como sendo o conjunto de processos requeridos para obter materiais, agregar-lhes valor de acordo com a concepção dos clientes e consumidores e disponibilizar os produtos para o lugar (onde) e para a data (quando) que os clientes e consumidores desejarem.

No âmbito da SCM, o serviço logístico tornou-se uma ferramenta que viabiliza a construção de relacionamentos mais próximos e de longo prazo (MARCHESINI e ALCÂNTARA, 2012). Assim, é preciso avaliar os elementos do serviço logístico para prover os serviços que são considerados criticamente importantes aos clientes e, assim, satisfazer as suas necessidades e construir relações de longo prazo.

No âmbito da cadeia de suprimentos, o serviço de entrega com todos seus atributos

cumpridos de acordo ao que foi comprado, é um dos elementos críticos para o cliente.

Ao se disponibilizar um sistema de acompanhamento de entregas em tempo real, a empresa embarcadora, passará a contar com maior controle e transparência de todas as etapas de entrega da mercadoria, sendo um processo positivo tanto para o fornecedor quanto para seus clientes na ponta da cadeia de suprimentos.

Um sistema em tempo real de entregas possibilita à empresa acompanhar cada etapa do processo, evitando possíveis discordâncias no trabalho. Por exemplo, caso o motorista se desvie da rota traçada, gerando maior atraso, isso pode ser visto em tempo real e a empresa pode tomar as devidas providências para corrigir este problema (VINCI, 2015).

O cliente passa a ter controle total de entrega da sua mercadoria por justamente, acompanhar cada etapa do trajeto da entrega, o que diminui a necessidade de solicitações de posicionamento de hora em hora, ou de planilhas e/ou relatórios que só geram um tempo maior para análise e conferências para apontamentos manuais. Ao se ter total transparência de cada etapa da entrega da mercadoria, a confiança do cliente aumenta, o que estabelece uma vantagem competitiva em relação às demais empresas (VINCI, 2015).

Em seu artigo, Vinci (2015) finaliza:

Um sistema de gestão de entregas em tempo real armazena inúmeros dados de entrega, que podem gerar relatórios gerenciais. Estes dados possibilitam um melhor planejamento de logística, em que os gestores podem determinar rotas melhores, horários de picos a serem evitados e como prever possíveis atrasos. Com isso, é possível melhorar o custo-benefício da entrega, gerando ainda mais valor para a empresa e para os clientes, uma clara demonstração da consciência voltada para a plena satisfação nos níveis de serviços contratados (VINCI, 2015).

#### 1.1.1. Nível de serviço ao cliente

O serviço logístico oferecido, tornou-se importante condição à construção e manutenção de relacionamentos entre clientes e fornecedores, uma vez que possui um efeito positivo sobre a satisfação do cliente e, portanto, sobre a lealdade estabelecida na relação cliente-fornecedor (TONTINI & ZANCHETT, 2010; DAVIS & MENTZER, 2006; STANK *et al.*, 2003).

O que diferencia a logística moderna da abordagem tradicional para Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), é o serviço ao cliente, uma vez que nos tempos atuais, a importância não reside apenas na busca pela eficiência operacional, e sim em atender às necessidades dos

clientes.

O objetivo do serviço logístico é fornecer utilidade de tempo e lugar na transferência de produtos e serviços entre comprador e vendedor. Mais especificamente, são sete os objetivos do serviço logístico, denominado de sete R's (sete condições corretas para o serviço logístico): entregar o produto certo, na quantidade certa, dentro do tempo de entrega requisitado, na condição certa (sem avarias), para o cliente certo, no local especificado e a um custo aceitável (BALLOU, 2009; LAVALLE, 2008; STANK *et al.*, 2003; FLEURY, WANKE e FIGUEIREDO, 2000).

Observa-se no final da década de 1980, que não apenas a manutenção da fatia de mercado, bem como também a busca por aumento da participação, é uma característica proveniente do serviço ao cliente que agrega valor, em detrimento das décadas entre 1970 e 1980, o serviço era apenas reativo às reclamações dos clientes.

De acordo com Lavalle (2014), do ponto de vista prático e conceitual, o serviço ao cliente representa componente chave que diferencia a logística moderna da abordagem tradicional que tratava somente das questões relacionadas a eficiência operacional. Atualmente, considerar as necessidades dos clientes constitui ponto de partida para o desenvolvimento de uma estratégia logística de vanguarda, desde a década de 90 a evolução do serviço de distribuição caracteriza-se como importante fator de decisão de compra na cadeia de suprimentos, tornando-se diferenciador de estratégias competitivas vencedoras.

Para Lavalle (2014), tanto as expectativas dos clientes como as melhores práticas da distribuição, estão em constante mutação em função do crescimento do nível de competitividade da indústria e do comércio. Como balizador deste pensamento, o autor apoia-se na Pesquisa *Benchmarking*<sup>2</sup> de Serviço ao Cliente conduzida periodicamente desde 1994 pelo Centro de Estudos em Logística (CEL-COPPEAD) e atualmente pelo Instituto de Logística & Supply Chain (ILOS).

A pesquisa é realizada a partir de 600 entrevistas efetuadas em empresas comerciais de cinco capitais brasileiras (São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Belo Horizonte e Recife),

---

<sup>2</sup> Processo de busca das melhores práticas de mercado por processo de comparação entre dois ou mais sistemas ou empresas.



abrangendo três categorias de produtos: alimentos perecíveis, alimentos não perecíveis e higiene e limpeza.

Os entrevistados foram questionados em relação a seus fornecedores das categorias de produtos mencionadas, e esses classificados em dois tipos: os que adotam as “melhores práticas” nas 8 dimensões de percepções de serviços pesquisadas, e aqueles considerados “típicos”, ou seja, de práticas normais de mercado.

A metodologia da pesquisa avalia oito dimensões da etapa do atendimento ao pedido, operacionalizadas através de seus respectivos atributos de serviço de distribuição: (1) disponibilidade de produto, (2) tempo de ciclo do pedido, (3) consistência do prazo de entrega, (4) frequência de entrega, (5) flexibilidade do sistema de entrega, (6) sistema de remediação de falhas, (7) sistema de informação de apoio e (8) apoio na entrega física.

1. Disponibilidade de produto: ter o produto no estoque das fábricas ou nas respectivas centrais de distribuição, para o pronto atendimento quando da colocação dos pedidos pelo comércio;
2. Tempo de ciclo do pedido: total do tempo decorrido desde a solicitação da mercadoria, até a data de entrega final ao cliente. Pressupõe-se que esse ciclo, compreende inclusive o *lead time* de fabricação quando o produto não for de prateleira, ou adquirido sob encomenda;
3. Consistência do prazo de entrega: registra os tempos a partir da disponibilidade do produto para expedição (ou pronto no estoque para venda) até a data da entrega final, relacionando-o com o tempo prometido;
4. Frequência de entrega: para muitas localidades de menor fluxo logístico, é comum as empresas estabelecerem frequências de entrega, podendo vir a ser semanal, a cada dez dias, quinzenal ou mesmo mensal. Em algumas situações, o fornecedor pode estabelecer ainda, uma quantidade mínima para aceitar o pedido, tendo em vista a relação custo da distribuição versus o valor agregado do pedido;
5. Flexibilidade do sistema de entrega: uma derivação do serviço anterior, ou seja, pode-se estabelecer o modal, se rodoviário, aéreo ou outro; se a compra pode ser FOB (*Free on board*) ou CIF (*Cost, Insurance and Freight*); pode-se estabelecer o tipo ou tamanho de veículo quanto aos locais de acesso do cliente; se só aceita pedido

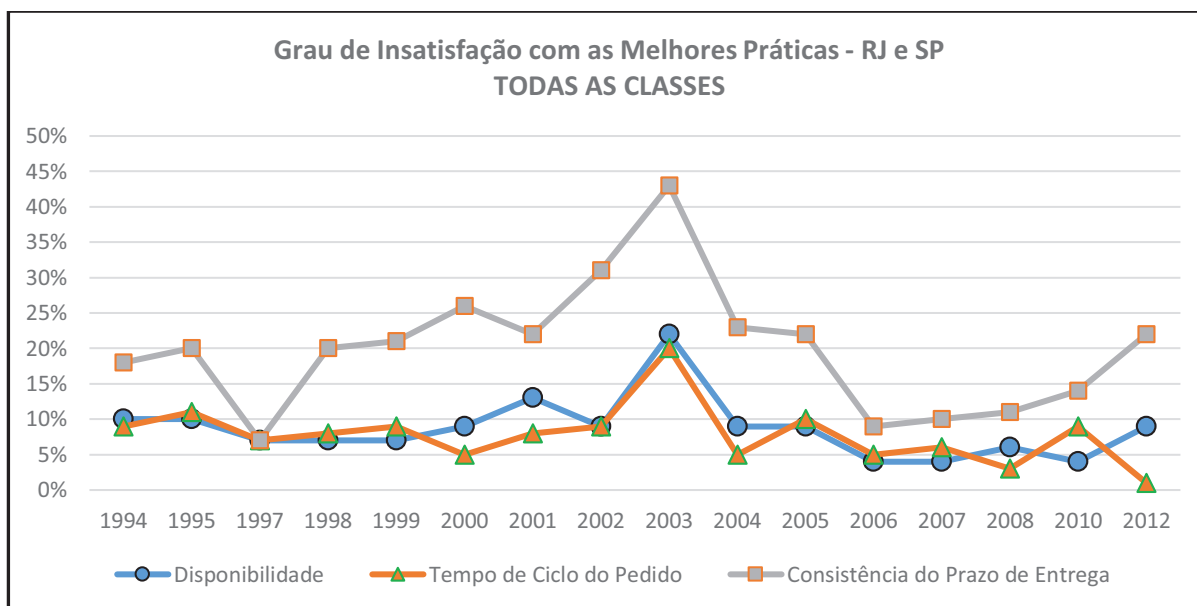
fechado (carga lotação) ou parcial (fracionada); se atende em zonas de restrição de tráfego (flexibilização de horário);

6. Sistema de remediação de falhas: é disponibilizado um canal específico para tratar de reclamações técnicas? Existem planos de contingência e mitigação de “crises” para o caso de um acidente ou sinistro? Será disponibilizado algum serviço de entrega expressa (sem custo para o cliente) caso ocorra alguma falha de responsabilidade do fornecedor?
7. Sistema de informação e apoio: da mesma forma, é disponibilizada central de atendimento ao cliente (SAC)? O sistema é informatizado e possível de interfaces ou apenas por telefone com registros manuais? A plataforma de atendimento é integrada dentro do sistema do fornecedor?
8. Apoio na entrega física: disponibilização de canais de atendimento específicos a partir do setor de logística do fornecedor ou de seus parceiros transportadores; os motoristas

O objetivo da análise é mensurar o nível de satisfação do comércio em geral (varejistas e/ou atacadistas) com o desempenho das indústrias detentoras das melhores práticas, considerando as três principais dimensões do serviço de distribuição indicadas previamente, que seriam: a disponibilidade do produto (1); o tempo de ciclo do pedido (2) e a consistência do prazo de entrega (3).

O Gráfico 1 cuja base de dados deriva da Tabela 2, indica que, o comércio no geral demonstra maior insatisfação com as dimensões “disponibilidade” e “consistência” do prazo de entrega do serviço de distribuição de seus fornecedores em 2012 em relação a 2010. Naquele período, a satisfação com relação ao tempo de ciclo do pedido aumentou, o que pareceu indicar que o setor estaria disposto a receber seus pedidos em prazo mais longo, desde que seja na quantidade solicitada e sem atrasos.

Entre 2010 e 2012, o número de comerciantes insatisfeitos com a disponibilidade aumentou de 4% para 9%, e com relação à consistência do prazo de entrega, de 14% para 22%. No caso do tempo de ciclo, os insatisfeitos diminuíram de 9% para 1%, no mesmo período.

**Gráfico 1** – Evolução do percentual de varejistas insatisfeitos com as melhores práticas da Indústria

Fonte: Pesquisa Benchmark – Serviço de Distribuição 2013 (CEL-COPPEAD/ILOS, 2014)

**Tabela 2** – Grau de insatisfação com as melhores práticas da indústria – RJ e SP

Ano	Disponibilidade	Tempo de Ciclo do Pedido	Consistência do Prazo de Entrega
1994	10%	9%	18%
1995	10%	11%	20%
1997	7%	7%	7%
1998	7%	8%	20%
1999	7%	9%	21%
2000	9%	5%	26%
2001	13%	8%	22%
2002	9%	9%	31%
2003	22%	20%	43%
2004	9%	5%	23%
2005	9%	10%	22%
2006	4%	5%	9%
2007	4%	6%	10%
2008	6%	3%	11%
2010	4%	9%	14%
2012	9%	1%	22%

Fonte: Pesquisa Benchmark – Serviço de Distribuição 2013 (CEL-COPPEAD/ILOS, 2014)

Tais resultados, indicam que para o comércio, confiabilidade é mais importante do que prazo de entrega numa cadeia de suprimento desenhada para ter uma alta performance, enxuta e consistente, ou seja, os quesitos disponibilidade e previsibilidade são fundamentais para um planejamento integrado efetivo entre parceiros da mesma cadeia de valor.

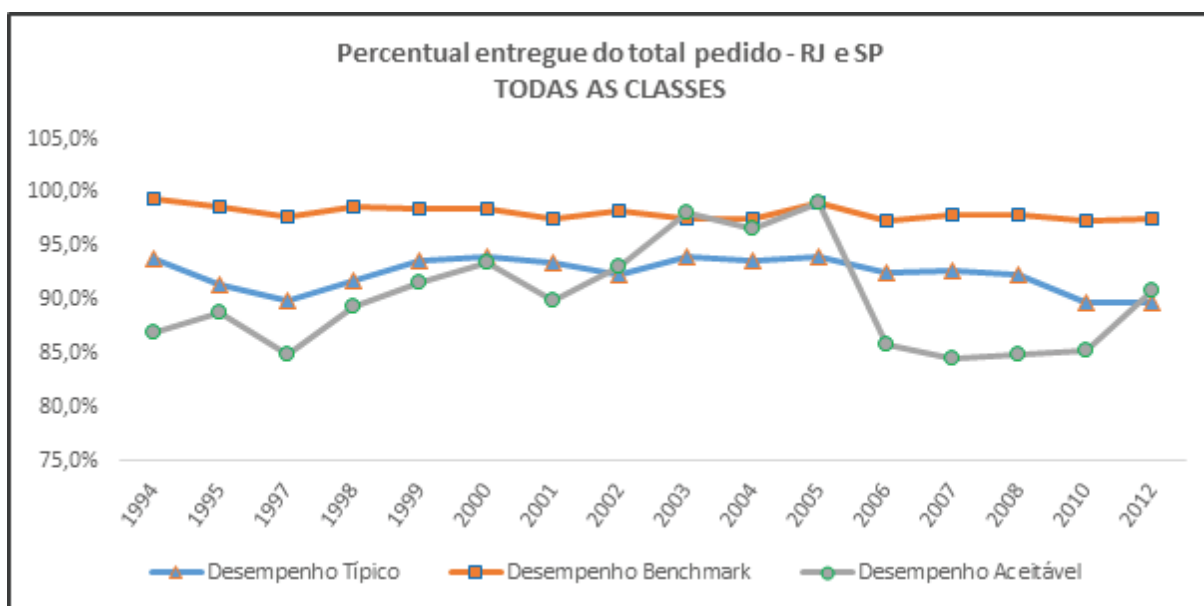
Na pesquisa também pode ser observado que teria ocorrido uma perda de importância relativa do preço, o que indica que esta variável estaria deixando de ser diferenciadora para se tornar uma variável qualificadora do processo de decisão de compra por parte do comércio. Ou seja, “preço” é fator básico de competitividade para se manter no mercado, sendo o serviço ao cliente uma oportunidade para atrair e manter o cliente” (LAVALLE, 2014).

Ao perceber que o serviço ao cliente pode ter impacto significativo no custo de aquisição de produtos (preço do produto mais custos de processamento de pedidos, manutenção de estoque, etc.), o comércio vem valorizado a logística, de forma crescente, em seu processo de decisão de compra. Logo, uma questão central a ser compreendida para se desenhar uma estratégia de serviços vencedora seria: como atingir o nível de satisfação do cliente?

Uma ideia no sentido de se acumular maior conhecimento e assertividade para as ações e estratégias em relação à questão proposta, foi abordar na pesquisa, a evolução dos componentes que determinam o nível de satisfação do comércio, considerando cada uma das três principais dimensões do serviço de distribuição das indústrias.

Focando então apenas na dimensão “disponibilidade de produto”, conforme ilustrado pelo Gráfico 2, cuja base de dados está expressa na Tabela 3, observou-se um significativo aumento do nível de expectativa mínima do comércio referente ao percentual entregue do total pedido em 2012. Naquele momento, os comerciantes não se satisfaziam com entregas que não compreendessem pelo menos 90,9% do total pedido, enquanto em 2010 este valor chegou a 85,3%.

Os mesmos dados, demonstram que o desempenho da indústria típica em termos de disponibilidade de produto, apresentou uma evolução positiva referente ao desempenho entre 2010 e 2012.

**Gráfico 2** – Evolução do percentual entregue do total pedido

Fonte: Pesquisa Benchmark – Serviço de Distribuição 2013 (CEL-COPPEAD/ILOS, 2014)

**Tabela 3** – Percentual entregue do total pedido – RJ e SP

Ano	Desempenho Típico	Desempenho Benchmark	Desempenho Aceitável
1994	93,8%	99,4%	87,0%
1995	91,4%	98,6%	88,9%
1997	90,0%	97,8%	85,0%
1998	91,8%	98,6%	89,3%
1999	93,6%	98,4%	91,6%
2000	94,1%	98,5%	93,5%
2001	93,5%	97,6%	90,0%
2002	92,3%	98,3%	93,1%
2003	94,0%	97,5%	98,2%
2004	93,7%	97,5%	96,7%
2005	94,0%	99,0%	99,0%
2006	92,6%	97,3%	85,9%
2007	92,7%	97,9%	84,6%
2008	92,4%	98,0%	85,0%
2010	89,7%	97,3%	85,3%
2012	89,7%	97,6%	90,9%

Fonte: Pesquisa Benchmark – Serviço de Distribuição 2013 (CEL-COPPEAD/ILOS, 2014)

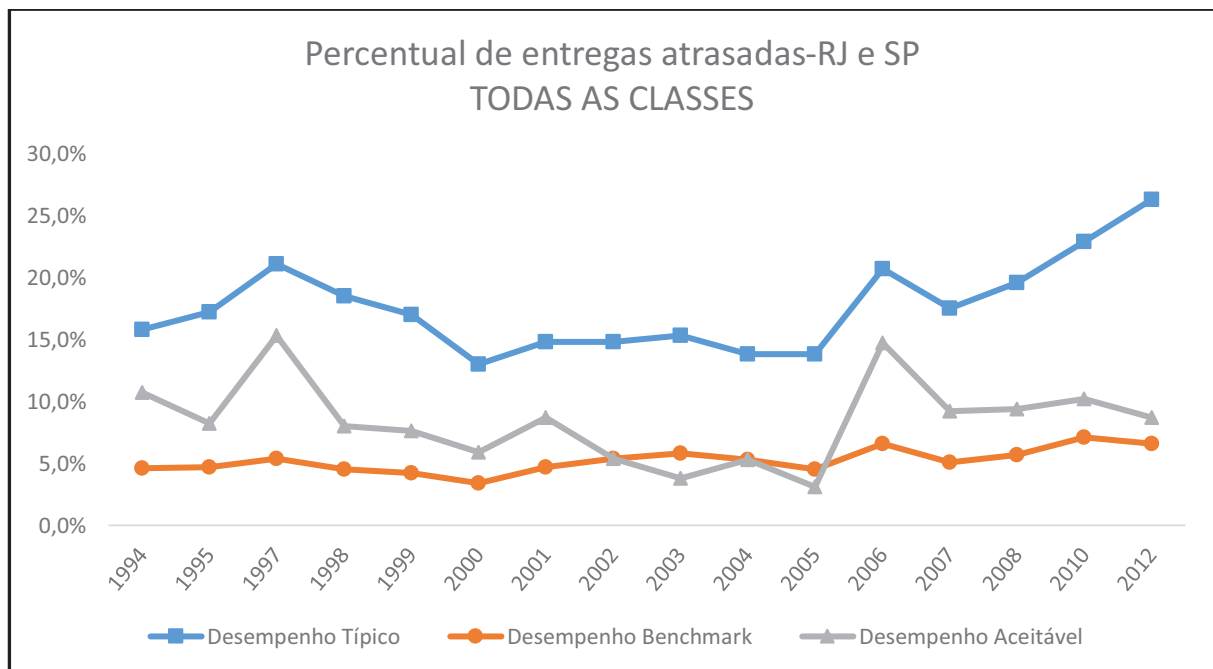
No caso das melhores práticas, o percentual entregue, que era 97,3% em 2010, melhorou para 97,6% do total pedido em 2012, enquanto a indústria típica manteve seu desempenho em 89,7% no período considerado.

Foi possível observar que o forte aumento do nível de expectativa dos varejistas por um

melhor serviço de distribuição, em termos de disponibilidade de produto, foi responsável pela evolução significativa de insatisfeitos com os serviços prestados pela indústria.

Na dimensão “consistência do prazo de entrega”, o Gráfico 3 (base de dados na Tabela 4) indicava um significativo aumento do nível de exigência pela indústria por parte do comércio varejista em 2012. Na época, “o varejista não tolerava receber mais de 8,7% de entregas atrasadas, enquanto em 2010 este valor chegou ao nível de 10,2% dos pedidos realizados” (LAVALLE, 2014).

**Gráfico 3** – Evolução do percentual entregas atrasadas



Fonte: Pesquisa Benchmark – Serviço de Distribuição 2013 (CEL-COPPEAD/ILOS, 2014)

**Tabela 4** – Percentual de entregas atrasadas – RJ e SP

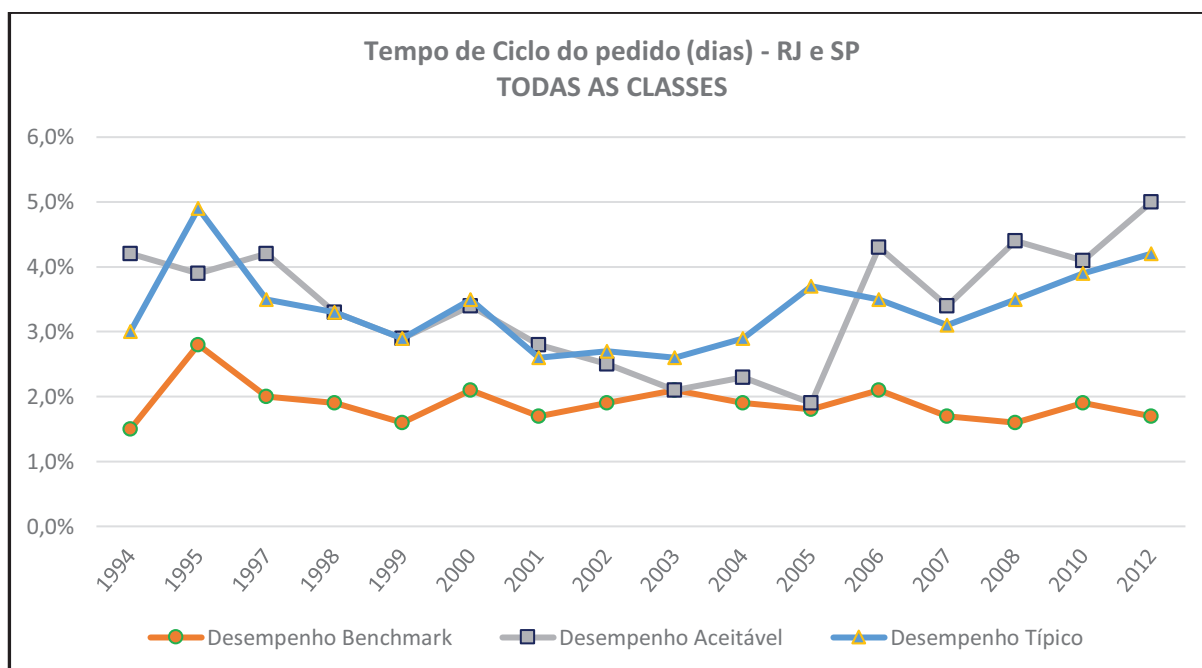
Ano	Desempenho Típico	Desempenho Benchmark	Desempenho Aceitável
1994	15,8%	4,6%	10,7%
1995	17,2%	4,7%	8,2%
1997	21,1%	5,4%	15,3%
1998	18,5%	4,5%	8,0%
1999	17,0%	4,2%	7,6%
2000	13,0%	3,4%	5,9%
2001	14,8%	4,7%	8,7%
2002	14,8%	5,4%	5,4%
2003	15,3%	5,8%	3,8%
2004	13,8%	5,3%	5,3%
2005	13,8%	4,5%	3,1%
2006	20,7%	6,6%	14,7%
2007	17,5%	5,1%	9,2%
2008	19,6%	5,7%	9,4%
2010	22,9%	7,1%	10,2%
2012	26,3%	6,6%	8,7%

Fonte: Pesquisa Benchmark – Serviço de Distribuição 2013 (CEL-COPPEAD/ILOS, 2014)

Com relação ao desempenho em termos de “consistência do prazo de entrega”, enquanto as melhores práticas superaram seu desempenho de 2010, diminuindo as entregas fora do prazo de 7,1% para 6,6% em 2012, a indústria típica apresentava aumento de atrasos, de 22,9% para 26,3%, no mesmo período.

Observa-se novamente, que a alta significativa do nível de expectativa dos varejistas por um melhor serviço de distribuição, em relação a esta dimensão, foi responsável pelo crescimento generalizado de varejistas insatisfeitos. Nem mesmo o aumento de desempenho das melhores práticas teria sido suficiente para impedir o crescente nível de insatisfação com esta dimensão de serviço, de 14% para 22%, no período considerado conforme o Gráfico 1.

No Gráfico 4, cuja base de dados é apresentada na Tabela 5, observa-se ainda que em 2010 o comércio reduziu o nível de exigência em termos de “tempo de ciclo do pedido”. Naquele momento, o varejo em geral, não tolerava um prazo de entrega maior de 5,0 dias, enquanto este prazo não poderia ser maior que 4,1 dias em 2010.

**Gráfico 4** – Evolução do tempo de ciclo do pedido

Fonte: Pesquisa Benchmark – Serviço de Distribuição 2013 (CEL-COPPEAD/ILOS, 2014)

**Tabela 5** – Tempo de ciclo do pedido (dias) – RJ e SP

Ano	Desempenho Típico	Desempenho Benchmark	Desempenho Aceitável
1994	3,0%	1,5%	4,2%
1995	4,9%	2,8%	3,9%
1997	3,5%	2,0%	4,2%
1998	3,3%	1,9%	3,3%
1999	2,9%	1,6%	2,9%
2000	3,5%	2,1%	3,4%
2001	2,6%	1,7%	2,8%
2002	2,7%	1,9%	2,5%
2003	2,6%	2,1%	2,1%
2004	2,9%	1,9%	2,3%
2005	3,7%	1,8%	1,9%
2006	3,5%	2,1%	4,3%
2007	3,1%	1,7%	3,4%
2008	3,5%	1,6%	4,4%
2010	3,9%	1,9%	4,1%
2012	4,2%	1,7%	5,0%

Fonte: Pesquisa Benchmark – Serviço de Distribuição 2013 (CEL-COPPEAD/ILOS, 2014)

Observa-se que, o desempenho da indústria para este serviço, enquanto as melhores práticas haviam tido um desempenho superior, de 1,9 dia em 2010 para 1,7 dia em 2012, a indústria típica havia piorado o serviço prestado ao comércio, de 3,9 dias para 4,2 dias no



mesmo período.

Pôde ser observado ainda, que a queda significativa do nível de exigência do varejo com relação ao tempo de ciclo do pedido, teria sido a principal responsável pela forte redução da insatisfação do comércio com as melhores práticas, de 9% para 1%, no período considerado conforme observa-se no Gráfico 1.

Uma primeira conclusão, segundo Lavallo (2014), foi que os resultados da pesquisa analisados confirmavam as evidências observadas nas edições anteriores, de que o comércio percebia uma nítida diferenciação em termos de desempenho entre o serviço de distribuição prestado pelas melhores práticas e aquele fornecido pela indústria típica, considerando as três principais variáveis de seu processo de decisão de compras.

Para ele, teria ocorrido um aumento significativo de expectativa do varejo por um melhor nível de serviço de distribuição da indústria nas dimensões disponibilidade e consistência do prazo de entrega, ao mesmo tempo em que houve queda de nível de exigência com relação ao tempo de ciclo do pedido. O que reforça a tese de que o comércio sinaliza que estaria propenso a trocar velocidade de entrega por maior disponibilidade de produtos e confiabilidade no serviço de distribuição praticado pelas indústrias.

A piora acentuada de insatisfação nas dimensões Disponibilidade e Consistência do Prazo de Entrega seria certamente uma oportunidade para a indústria que quer se destacar como detentora de melhores práticas no desempenho do serviço de distribuição.

O autor conclui, que o crescimento da importância do serviço de distribuição em 2012 estaria ressaltado no aumento do nível de exigência do varejo em duas das principais dimensões de serviço: disponibilidade de produto e consistência do prazo de entrega e que para 2013, poder-se-ia projetar que tanto o produto quanto o serviço de distribuição deveriam continuar a ganhar relevância no processo de decisão de compras do varejo junto à indústria de bens de consumo, implicando em aumento de exigência no nível de serviço de distribuição.

As indústrias devem estar atentas e aproveitar o momento para ajustar suas operações, visando reverter o crescente nível de insatisfação do comércio observado nos últimos anos, considerando inclusive que o serviço de distribuição prestado pela indústria representa uma oportunidade de diferenciação frente à concorrência, fato coerente com o aumento observado na importância relativa do serviço de distribuição no

processo de decisão de compras por parte do comércio, assim como no crescimento do nível de exigência das variáveis: disponibilidade de produto e confiabilidade na entrega (LAVALLE, 2014).

A logística diz respeito à criação de valor - valor para clientes e fornecedores da empresa e para seus acionistas. O valor em logística, é expresso em termos de tempo e lugar. Produtos e serviços não têm valor algum a menos que estejam sob a posse do cliente quando (tempo) e onde (lugar) ele deseja consumi-los (MELO, 2013 *apud* RODER 2016).

Como consequência, a gestão logística deve possuir interface com a gestão de marketing, principalmente pela sincronização da produção de acordo com a demanda, e essa interação beneficia não somente a empresa, como também o cliente, considerando quesitos como: qualidade; confiabilidade nas entregas; menor nível de estoque; controle total do processo e flexibilidade comercial (vendas).

A interdependência entre o marketing e a logística, torna-se maior a cada dia. Em Christopher (2005) é mencionado o poder do serviço ao cliente como potencial de diferenciação em relação à concorrência. Diversas obras da literatura, apresentam o marketing como o gerenciador dos 4 “P’s”: produto; preço; promoção e praça (ou ponto de venda).

É perceptível que a ênfase dada ao marketing, recaia com maior atenção sobre os três primeiros “P’s”, enquanto a “praça”, podendo ser descrita analogamente como o produto certo, no lugar certo, na hora certa, não era muito enfatizada nos esforços da função marketing (CHRISTOPHER, 2005).

No entanto, há sinais de que a visão de que a “praça” é um elemento tão importante quanto os demais “P’s” está mudando rapidamente, o poder de atendimento ao cliente como meio potencial de diferenciação é cada vez mais reconhecido. Em quase todos os mercados o valor da marca diminuiu e os clientes estão cada vez mais dispostos a aceitar substitutos sendo assim mais difícil manter uma vantagem competitiva por meio do próprio produto.

O tempo tornou-se um elemento mais importante no processo competitivo. Os clientes em todos os mercados competitivos querem *lead times* cada vez mais curtos; a disponibilidade do produto vai superar a fidelidade a marca ou ao fornecedor, o que significa se a marca preferida do cliente não estiver disponível, mas a substituta sim, então a probabilidade é de uma venda perdida, por isso a importância de marketing e logística estarem trabalhando

sincronizadas.

#### 1.1.1.1. Acordo de Nível de Serviço (SLA – *Service Level Agreement*)

Neste contexto, o conceito de Acordo de Nível de Serviço ao cliente ou do inglês SLA, implantado originalmente e já consolidado na área de TI (Tecnologia da Informação), aparece na logística como instrumento de preservação à qualificação definida e “contratada” entre os elos da cadeia, plenamente apoiado pelo desenvolvimento dos *softwares* e aplicações sistêmicas da gestão logística da cadeia de suprimentos.

Fato é que a relevância do tempo de resposta aos chamados abertos no *Service Desk* (área de suporte ao cliente de TI) é reconhecida como diferenciação para a atividade logística (NOVAES, 2016; BALLOU, 2009; BOWERSOX, CLOSS, COOPER, 2007), principalmente em relação às necessidades e dependência para um bom e correto controle da armazenagem pelo WMS (*Warehouse Management System*) e do transporte pelo uso do TMS (*Transportation Management System*) para citar duas ferramentas de uso comum na gestão dos fluxos logísticos entre os fornecedores e seus clientes finais.

Segundo Queiroz (2016), um SLA é um acordo entre um contratante de serviço e um prestador de serviço que de maneira geral, especifica tudo o que se espera que o prestador de serviço entregue (prazo, qualidade, metas, etc.), relacionando-se com uma ou mais variáveis do sistema logístico de uma empresa. Na prática, há uma expectativa para um determinado serviço pelo o qual a empresa prestadora tem como responsabilidade obter desempenho igual ou superior ao que foi acordado entre as partes.

São exemplos de acordo de nível de serviço logístico:

- Transportadora: **entregar 98%** dos pedidos que foram faturados no dia anterior;
- Transportadora: **realizar 90%** das coletas solicitadas durante o dia;
- Operador Logístico/Transportadora: disponibilizar **15 Truck's** para embarques diariamente.

Ao longo da pesquisa foram encontrados vários conceitos para o SLA: para Sturm, Morris e Jander (2000), um SLA é caracterizado como um instrumento que define quais os níveis de serviço são considerados aceitáveis pelos usuários e quais são fornecidos pelos

próprios usuários, atuando como alinhador de expectativas.

De maneira mais abrangente, “um SLA é um acordo entre o provedor e seus clientes, que estabelece a qualidade mínima de serviço que a empresa necessita” (HILES, 2002, p.5).

Um SLA deve ser bom para ambas às partes, pois acaba “disciplinando” as relações entre as partes (fornecedores e clientes), evitando alguns abusos. Para o prestador do serviço, o contratante não pode exigir um nível de serviço maior que está especificado no contrato e para o contratante, caso o prestador do serviço não cumpra com o acordo, deverá arcar com as penalidades (multas).

Muitas empresas, no intuito de serem mais competitivas e oferecer um nível de serviço melhor para os clientes, já vêm utilizando esta prática por todas as razões discutidas e apresentadas até aqui, porém ainda há muito o que se avançar nessa relação.

Para que o SLA funcione de maneira harmônica e gere benefícios bilaterais, é fundamental que fornecedores e clientes tenham indicadores de performance (KPI's) objetivos e mensuráveis de fato, para o pleno acompanhamento do nível de serviço.

#### 1.1.1.2. Indicadores Chaves de Desempenho (KPI – Key Performance Indicator)

Os processos de avaliação de desempenho podem ser considerados como estratégia para integração de recursos, tempo e energia, proporcionando à organização e suas diversas áreas a análise de seu desempenho no mercado com o intuito de corrigir possíveis desvios de atuação, podendo até mesmo proporcionar avanços.

Muitos métodos identificados para avaliação de desempenho normalmente constituem modelos padrões, desenvolvidos para auxiliar no desenvolvimento das atividades organizacionais. Entretanto, na sua maioria, privilegiam a análise financeira, como o cerne do desempenho da organização no seu mercado de atuação.

Sob a perspectiva da área comercial e de marketing, o foco deve ser a identificação dos segmentos de clientes e mercados nos quais a unidade de negócios competirá definindo as medidas do desempenho da unidade nesses segmentos-alvo, traçando indicadores de

desempenho que devem incluir medidas específicas das propostas de valor que a empresa oferecerá aos seus clientes visando a mensuração de resultados e objetivos específicos, sabendo-se que os elementos direcionadores dos resultados essenciais para os clientes são os fatores críticos para mantê-los leais à empresa ou aliarem-se à concorrência.

De acordo com Neves (2009), o processo de tomada de decisão melhora no sentido que o uso dos indicadores de desempenho permite compreender como a empresa funciona e as forças que a dirigem. Segundo ele ainda, “indicadores de desempenho são métricas quantitativas que refletem a performance de uma organização na realização de seus objetivos e estratégias” (NEVES, 2009 p.31).

Assim, a utilização da avaliação do desempenho pode ser constatada pela busca contínua da melhoria da qualidade dos produtos e serviços ofertados, que levem as organizações a alcançarem maior espaço em mercados continuamente mutantes.

#### 1.1.1.2.1. OTD (*On-Time Delivery*), indicador chave para o SGE

Para ser competitivo, um fabricante deve ser capaz de inovar, reduzir custos, melhorar o retorno sobre os ativos, e ser sensível às variações do seu mercado. Seu objetivo deve ser sempre o de buscar oferecer aos clientes, a qualidade exigida e o menor tempo possível de fornecimento de produtos e serviços.

O desempenho de entrega dos fornecedores tem um impacto significativo na capacidade dos fabricantes para a satisfação das expectativas de entrega ao cliente. O conceito de reforçar a capacidade de entregar produtos no tempo tornou-se uma estratégia competitiva crítica para as organizações manufatureiras.

No entanto, o foco da maioria dos esforços de desenvolvimento de fornecedores ocorre principalmente sobre os valores médios das métricas de desempenho de entrega além de outros esforços realizados para investigar a variação dentro da função de entrega.

É a variabilidade no desempenho de entrega do fornecedor que dificulta a competitividade do comércio em geral, devido à resultante de estoques excessivos, o desperdício de recursos e prazo de entrega longo. As múltiplas fontes dessa variabilidade

tornaram-se ainda mais profundas, uma vez que é propagada ao longo das cadeias de abastecimento.

Neste cenário, se dá uma ênfase maior sobre o desempenho de entrega do fornecedor “no tempo”, pois tem um impacto significativo sobre a posição competitiva da indústria ou comércio. Já chega a ser consenso na literatura a identificação do desempenho da entrega do fornecedor, como um fator crítico para o sucesso da indústria ou comércio.

A incerteza do desempenho de entrega do fornecedor pode se constituir na principal causa da ansiedade dentro das organizações. Custos associados à horas extras e estoques em excesso, são comuns e de fácil observação ao longo da cadeia de suprimentos na tentativa para garantir a satisfação do cliente no elo seguinte. Desta maneira, torna-se necessário investigar a cadeia num todo, definindo estratégias para o desenvolvimento de fornecedores de maneira a causar o menor impacto possível na capacidade de produção do sistema.

O indicador de performance que melhor espelha esta variável, é o OTD e baseia-se em três parâmetros importantes: na janela horária de recebimento de um determinado cliente; na data de entrega do pedido e no total de entregas realizadas em um dado período.

O OTD é medido da seguinte forma: verifica-se o total de pedidos que foram entregues dentro da janela horária de recebimento e divide-se pelo total de entregas realizadas para este cliente. Geralmente, nas empresas tidas como best-in-class, o alvo deste indicador para seus clientes, situa-se acima de 98% das entregas realizadas dentro do prazo.

Um “atestado” da entrega física que inclusive pode ser usado como prova jurídica da realização e comprovação da entrega final, é o “canhoto” do documento fiscal que acompanha toda entrega. Estamos tratando aqui do POD (Proof of delivery).

Quando esse atestado é digital, contribui para a redução da burocracia e dos erros administrativos característicos de sistemas manuais pouco eficientes. Um POD pode conter uma variedade de detalhes de transações, o que inclui informações sobre pedidos de compras, dados de entrega, especificações dos produtos e valores das mercadorias.

Quando essa certificação de entrega é feita por meio de um software de gestão, a central

de monitoramento tem acesso às informações em tempo real, e por causa disso, interage também em tempo real com a equipe de entregas. Essa interação permite uma visibilidade maior da cadeia de abastecimento e do estado das entregas.

O que antes era feito manualmente em planilhas de papel, sujeitas a rasuras e à perda, agora pode ser feito digitalmente. Esse pode ser o fim da introdução de dados duplicados ou mesmo do retrabalho, que aconteciam quando a equipe de entrega usava papel e a central precisava inserir esses dados no computador.

## **1.2. Sistema de Informação Aplicado à Logística**

Quando as empresas se comunicam, por exemplo, para encomendar mercadorias ou para cobrar seus clientes, ao invés de datilografar um formulário em papel ou imprimir um documento e enviá-lo pelo correio ou fax, se tem a opção nos dias atuais, de se transferir eletronicamente essas informações diretamente de computador para computador entre os parceiros comerciais, através da utilização do EDI.

### **1.2.1. EDI (Electronic Data Interchange)**

O EDI pode ser formalmente definido como a "troca estruturada de dados, com padrões acordados de mensagens, entre sistemas de informações, sem intervenção humana".

Essa troca é uma operação efetuada entre parceiros comerciais do SCM com o objetivo de alimentar sistemas de informação com funções complementares dentro dos processos de negócios empresariais.

Segundo Bowersox e Closs (2001), o EDI é um meio de transferência eletrônica de dados entre empresas, de computador para computador em formato padrão, ou ainda como menciona Novaes (2016), como sendo a transferência eletrônica de dados entre os computadores das empresas participantes do SCM, dados esses estruturados dentro de padrões previamente acordados entre as partes.

Já Okano (2006), enquanto realizava a pesquisa bibliográfica para sua dissertação de mestrado, encontrou várias definições para o termo EDI. Uma delas, que se refere à “Sistemas

Interorganizacionais” (IOS), chama a atenção em particular, até mesmo por ser utilizada de maneira equivalente. Os IOS, diferem dos sistemas de informação tradicionais por envolver redes de comunicação automatizado que ultrapassam os limites corporativos, normalmente entre duas ou mais empresas. Esses sistemas então, se utilizariam da TI – computadores e tecnologia, de maneira a armazenar, transformar e transmitir informações além dos limites organizacionais.

Historicamente, evidencia-se o uso do EDI sendo adotado primeiramente nos Estados Unidos, na década de 80 pelos setores de varejo e de transportes, se expandindo mais tarde para os setores automotivo, farmacêutico, entre outros. No Brasil, “o uso do EDI teve início, oficialmente, em 1986, no âmbito da ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores), com a formação da Comissão de Informática, cujo objetivo era estudar e elaborar uma proposta de comunicação eletrônica de dados para interligar as empresas do setor”. (COLCHER e VALLE (2000) *apud* OKANO, 2006)

O EDI divide-se em duas categorias: o EDI puro ou tradicional, que compõe as mensagens padronizadas e utiliza os serviços da VAN ou Rede de Valor Agregado, que provém o meio para o transporte. Este é um cenário em que há vários tipos de mensagens sendo trocados pelas partes (parceiros comerciais). A segunda categoria é a Web EDI, que integra as empresas menores ao sistema de EDI, em que o formulário com os dados da mensagem é acessível através da Internet. Esse serviço também é suportado pelas VAN’s (EAN Brasil, 2002).

Os benefícios proporcionados pela adoção do EDI baseado na síntese de trabalhos da EAN Brasil (2016) e nas considerações de Bowersox e Closs (2001) são: aumento da produtividade interna e externa, mediante a transmissão rápida de informações; redução de custos administrativos e operacionais; maior conhecimento a respeito do negócio; relacionamentos mais eficazes no canal; eliminação de informações redundantes; ganho de eficiência; eliminação de erros; redução de estoques; diminuição de papel, etc.

Em relação aos obstáculos à sua implantação, Murphy e Daley (1999) *apud* Blecker *et al.* (2007), destacavam o alto custo de implantação, incompatibilidade entre “Hardware/Software”, cultura da organização; treinamento/educação do cliente, resistência do cliente, falta de consciência dos clientes sobre os benefícios do EDI, ausência de pessoal qualificado para as operações, falta de serviço de apoio por parte dos fornecedores da TI, entre



outros. Alguns destes fatores, foram sendo eliminados ao longo dos últimos anos principalmente pelo poder coercitivo das empresas líderes da cadeia de abastecimento.

Okano (2006) também aponta essas mesmas dificuldades para adoção do EDI, sendo entretanto, mais específico em seu trabalho, ao abordar o ônus significativo, principalmente para empresas de pequeno e médio porte, sendo esta inclusive, a principal dimensão das empresas transportadoras de que trata este estudo.

O Quadro 1, demonstra de maneira detalhada, os diversos impactos quanto ao uso do EDI ao longo dos processos das cadeias de abastecimento, desde o planejamento da demanda ao atendimento efetivo (entrega) da mesma ao mercado, no qual será dado foco e atenção especial nesta pesquisa considerando portanto, o uso do EDI entre os clientes embarcadores, os operadores logísticos e transportadores gerais.

**Quadro 1** – Impactos do EDI no SCM (*Supply Chain Management*)

Atividades	Impactos do EDI
Distribuição Física	- Através do fluxo de informações mais rápidas e precisas, evita-se fluxos desnecessários na distribuição física e na programação de materiais e suprimentos.
Transporte	- Possibilita melhor planejamento de entrega de produtos, eliminando a necessidade de fretes adicionais - Elimina o tempo que os veículos ficam parados, esperando para a realização de transações comerciais, como a emissão de notas fiscais. - Permite que a empresa receba informações sobre o momento exato que o produto deve ser recebido pelo cliente com maior rapidez
Planejamento e Controle de Estoques	- A informação em tempo real principalmente pelo uso do EDI, permite à empresa planejar e controlar seus estoques como maior eficiência, evitando-se assim, custos desnecessários, perda de capital de giro e obsolescência dos produtos.
Armazenagem	- Permite redução de erros de inventário pela ausência da digitação de vários dados. - Propicia maior agilidade e precisão nos processos de recebimento e expedição
Serviço ao Cliente	- EDI permite a troca de dados por meio eletrônico. - Possibilita o atendimento aos clientes com maior rapidez, precisão e segurança.

Integração da Cadeia de Suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conecta os “atores” da cadeia de suprimentos, maximizando o fluxo de informações e acurácia das mesmas.</li> <li>- Reduz erros ao possibilitar o envio de mensagens mais precisas, seguras e com maior rapidez, evitando conflitos na comunicação.</li> <li>- Através de uma comunicação eficaz, auxilia em uma maior integração entre os membros da cadeia de suprimentos.</li> </ul>
-------------------------------------	---

Fonte: Preparado pelo autor

Na década de 90, devido a necessidade de criação de um padrão de comunicação que facilitasse a troca de arquivos entre transportadoras e embarcadores (seus clientes) a empresa PROCEDA (hoje TIVIT), criou um conjunto de formatos de arquivos (layouts EDI) padronizados para troca de informações entre estas empresas, nomeando-os EDI transportes. Naquele momento, o segmento de transportadoras, já pressionados principalmente pelo setor automobilístico brasileiro, adotou o formato em larga escala, e, atualmente, empresas de todo o Brasil utilizam este padrão, independente de quem forneça seus softwares, e o chamam de “EDI padrão proceda” (DATAMEX, 2016).

Conforme a Tabela 6, já estão homologadas noventa e nove ocorrências (Padrão PROCEDA, 2016) desde o momento do embarque (expedição) até o efetivo recebimento do produto pelo cliente final (entrega), que devem ser informadas em tempo real ao embarcador, aumentando consideravelmente a possibilidade de obter-se o OTD.

**Tabela 6** – Códigos de ocorrências nas entregas para EDI (ordem numérica)

Cód.	Descrição das Ocorrências
00	Processo de Transporte já iniciado
01	Entrega Realizada Normalmente
02	Entrega Fora da Data Programada
03	Recusa por Falta de Pedido de Compra
04	Recusa por Pedido de Compra Cancelado
05	Falta de Espaço Físico no Depósito do Cliente Destino
06	Endereço do Cliente Destino não Localizado
07	Devolução não Autorizada pelo Cliente
08	Preço Mercadoria em Desacordo com o Pedido Compra
09	Mercadoria em Desacordo com o Pedido Compra
10	Cliente Destino somente Recebe Mercadoria com Frete Pago
11	Recusa por Deficiência Embalagem Mercadoria
12	Redespacho não indicado
13	Transportadora não Atende a Cidade do Cliente Destino
14	Mercadoria Sinistrada

15	Embalagem Sinistrada
16	Pedido de Compras em Duplicidade
17	Mercadoria fora da Embalagem de Atacadista
18	Mercadorias Trocadas
19	Reentrega Solicitada pelo Cliente
20	Entrega Prejudicada por Horário/Falta de Tempo Hábil
21	Estabelecimento Fechado
22	Reentrega sem Cobrança do Cliente
23	Extravio de Mercadoria em Trânsito
24	Mercadoria Reentregue ao Cliente Destino
25	Mercadoria Devolvida ao Cliente de Origem
26	Nota Fiscal Retida pela Fiscalização
27	Roubo de Carga
28	Mercadoria retida até Segunda Ordem
29	Cliente Retira Mercadoria na Transportadora
30	Problema com a Documentação (Nota Fiscal e/ou CTRC)
31	Entrega com Indenização Efetuada
32	Falta com Solicitação de Reposição
33	Falta com Busca/Reconferência
34	Cliente Fechado para Balanço
35	Quantidade de Produto em Desacordo (Nota Fiscal e/ou Pedido)
36	Extravio de documentos pela cia. Aérea - Cód. Transp. Aéreo
37	Extravio de carga pela cia. Aérea - Cód. Transp. Aéreo
38	Avaria de carga pela cia. Aérea - Cód. Transp. Aéreo
39	Corte de carga na pista - Cód. Transp. Aéreo
40	Aeroporto fechado na origem - Cód. Transp. Aéreo
41	Pedido de Compra Incompleto
42	Nota Fiscal com Produtos de Setores Diferentes
43	Feriado Local/Nacional
44	Excesso de Veículos
45	Cliente Destino Encerrou Atividades
46	Responsável de Recebimento Ausente
47	Cliente Destino em Greve
48	Aeroporto fechado no destino - Cód. Transp. Aéreo
49	Voo cancelado - Cód. Transp. Aéreo
50	Greve nacional (Greve Geral)
51	Mercadoria Vencida (Data de Validade Expirada)
52	Mercadoria Redespachada (Entregue para Redespacho)
53	Mercadoria não foi Embarcada, Permanecendo na Origem
54	Mercadoria Embarcada sem Conhecimento/Conhecimento não Embarcado
55	Endereço de Transportadora de Redespacho não Localizado/Informado
56	Cliente não Aceita Mercadoria com Pagamento de Reembolso
57	Transportadora não Atende a Cidade da Transportadora de Redespacho
58	Quebra do Veículo de Entrega
59	Cliente sem Verba para Pagar o Frete
60	Endereço de Entrega Errado
61	Cliente sem Verba para Reembolso

62	Recusa da Carga por Valor de Frete Errado
63	Identificação do Cliente não Informada/Enviada/Insuficiente
64	Cliente não Identificado/Cadastrado
65	Entrar em Contato com o Comprador
66	Troca não disponível
67	Fins Estatísticos
68	Data de Entrega Diferente do Pedido
69	Substituição Tributária
70	Sistema Fora do Ar
71	Cliente Destino não Recebe Pedido Parcial
72	Cliente Destino só Recebe Pedido Parcial
73	Redespacho somente com Frete Pago
74	Funcionário não autorizado a Receber Mercadorias
75	Mercadoria Embarcada para Rota Indevida
76	Estrada/Entrada de Acesso Interditada
77	Cliente Destino Mudou de Endereço
78	Avaria Total
79	Avaria Parcial
80	Extravio Total
81	Extravio Parcial
82	Sobra de Mercadoria sem Nota Fiscal
83	Mercadoria em poder da SUFRAMA para Internação
84	Mercadoria Retirada para Conferência
85	Apreensão Fiscal da Mercadoria
86	Excesso de Carga/Peso
87	Férias Coletivas
88	Recusado, aguardando negociação
89	Aguardando refaturamento das mercadorias
90	Recusado pelo Redespachante
91	Entrega Programada
92	Problemas Fiscais
93	Aguardando carta de correção
94	Recusa por divergência nas condições de pagamento
95	Carga aguardando voo conexão - Cód. Transp. Aéreo
96	Carga sem embalagem própria para transp. Aéreo - Cód. Transp. Aéreo
97	Carga com dimensão superior ao porão da aeronave – Cód. Transp. Aéreo
98	Chegada na cidade ou filial de destino
99	Outros tipos de ocorrências não especificados acima.

Fonte: PROCEDA (2017)

### 1.2.2. O uso de *Softwares* livres para soluções de EDI

É uma forma de manifestação de um *software* em que, resumidamente, permite-se adaptações ou modificações em seu código sem que haja a necessidade de solicitar permissão

ao seu proprietário para modificá-lo.

Seus objetivos concedem aos usuários a liberdade de controle na execução e adaptação à sua computação e processamento de dados às suas necessidades; bem como permitindo-lhes cooperar ativamente com todos os usuários e desenvolvedores de sua escolha. Os usuários de *software* livre estão desobrigados dessas atividades, porque eles não precisam pedir qualquer permissão, eles não estão restritos às atividades por meio de licenças proprietárias restritivas (por exemplo, cópia restrita), ou requisitos de ter de concordar com as cláusulas restritivas dos outros como por exemplo, acordos de não divulgação.

Os usos e controles do *Software* Livre são concedidos por meio dos seguintes direitos de liberdade: os usuários são livres para executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o *software*, estas liberdades são explicitamente concedidas e não suprimidas (como é o caso do *software* proprietário). Assim, o uso de *software* livre não é uma questão comercial pois os usuários são livres inclusive para redistribuir o *software* gratuitamente.

a) Sistema Operacional Linux: segundo Oliveira *et al.* (2001), este sistema operacional surgiu através de um desenvolvedor finlandês chamado Linus Torvalds, baseado no sistema operacional Unix, sendo disponibilizado no início para que estudantes fizessem em conjunto, melhorias no sistema. Atualmente, está aos poucos tomando um espaço cada vez maior nas empresas, sendo utilizado como servidor de arquivos, servidor de Internet e até mesmo como estações de trabalho (SILVA; COPPINE, 2003).

b) Apache Server: é um servidor de páginas para Internet, podendo rodar desde um microcomputador até um equipamento de grande porte, independente do sistema operacional utilizado. Este *software* caracteriza-se pela liberdade de distribuição de um ambiente de gerenciamento para publicação de sites. É um projeto desenvolvido e gerenciado pela Apache Software Foundation, mas que conta com a colaboração de outros desenvolvedores para melhorias do programa (SILVA; COPPINE, 2003).

c) Linguagem PHP: esta linguagem é um dos projetos do Apache Software Foundation. Segundo Anselmo (2000) *apud* Silva e Coppine (2003), é uma linguagem com tecnologia livre em forma de *script* (uma parte do código em HTML é interpretado pelo navegador ou pelo servidor Web), que integra juntamente com o servidor, criação de páginas dinâmicas na Web,

podendo inclusive ser comparada com outras linguagens similares de alto custo. A facilidade da conexão desta linguagem com vários tipos de Banco de Dados diferentes e sua característica livre, fizeram com que a utilização desta linguagem crescesse de uma maneira tal que hoje ela figura como uma das mais utilizadas em sites de comércio eletrônico (SILVA; COPPINE, 2003).

d) Banco de dados Mysql: este banco de dados foi desenvolvido pela empresa MySQL AB, empresa criada na Suécia e que têm trabalhado no desenvolvimento desta ferramenta em conjunto com mais de 70 grupos de trabalho. Devido a sua facilidade de uso e a utilização por esta companhia da GNU – *General Public License* - que possibilita a esta ferramenta não ter custos, a utilização do Mysql tem se espalhado de uma forma muito grande entre os mais diversos sites da Internet. Segundo a MySQL AB, o *Database Server*, incorpora uma engenhosa arquitetura que o torna totalmente adaptável e de alto desempenho. O seu uso intensivo, tem possibilitado um ganho muito grande, pois permite tornar o produto funcional, adaptável, compacto, estável e de fácil administração (SILVA; COPPINE, 2003).

### **1.3. Sistema de Gerenciamento de Entregas e Transportes (SGE)**

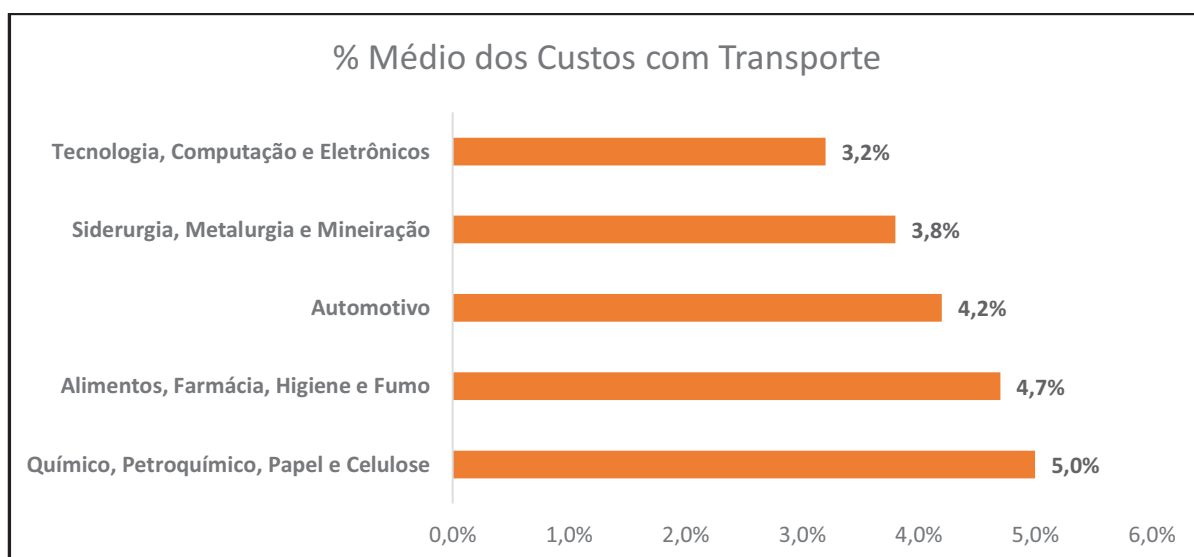
O Sistema de Gerenciamento de Transportes (TMS do inglês – *Transportation Management System*) e da logística de distribuição, é parte indissociável do SCM.

Para a Peoplesoft (2003), o sistema Gerenciamento de Transporte é o elemento do processo da cadeia de abastecimento responsável pelo transporte de mercadorias, a movimentação de matéria-prima, componentes e produtos acabados, do fornecedor para o fabricante, daí para o centro de distribuição e, em seguida, para o cliente. Neste contexto, representam um percentual significativo do custo final do produto. A capacidade de acompanhar mercadorias enquanto elas estão em trânsito faz parte da prestação de um serviço de qualidade ao cliente.

Na última década, o Instituto de Logística e Supply Chain (ILOS) em parceria com Centro de Estudos Logísticos (CEL-COPPEAD) da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), divulgam alguns painéis, índices e indicadores do setor com o objetivo inclusive de *benchmarking*.

Já no Panorama de Logística de 2006/2008, os resultados da questão da representatividade dos custos com transporte em relação à receita líquida do setor industrial, conforme Gráfico 5, já demonstravam a relevância da atividade de transportes para as estruturas organizacionais.

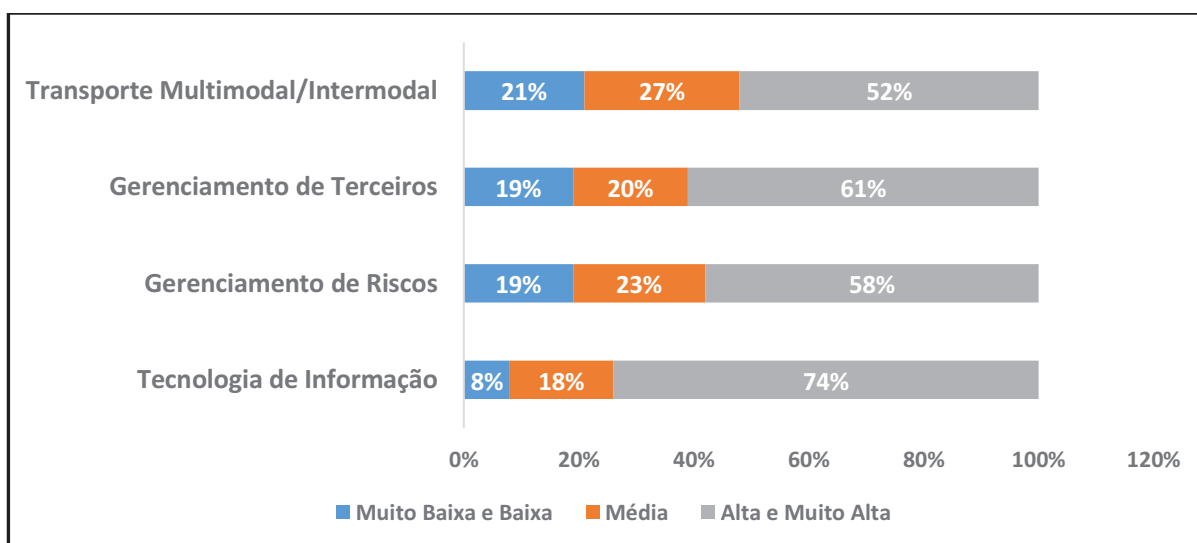
**Gráfico 5** – Percentual dos custos com transporte em relação à receita líquida



Fonte: Panorama Logístico Coppead – Custos Logísticos no Brasil 2006/2008

Ainda nesta década, especificamente em 2007, o Panorama Logístico COPPEAD tratando da gestão do transporte rodoviário de cargas, demonstrava numa pesquisa (Gráfico 6), que a TI tinha prioridade alta e muito alta para 74% das empresas consultadas.

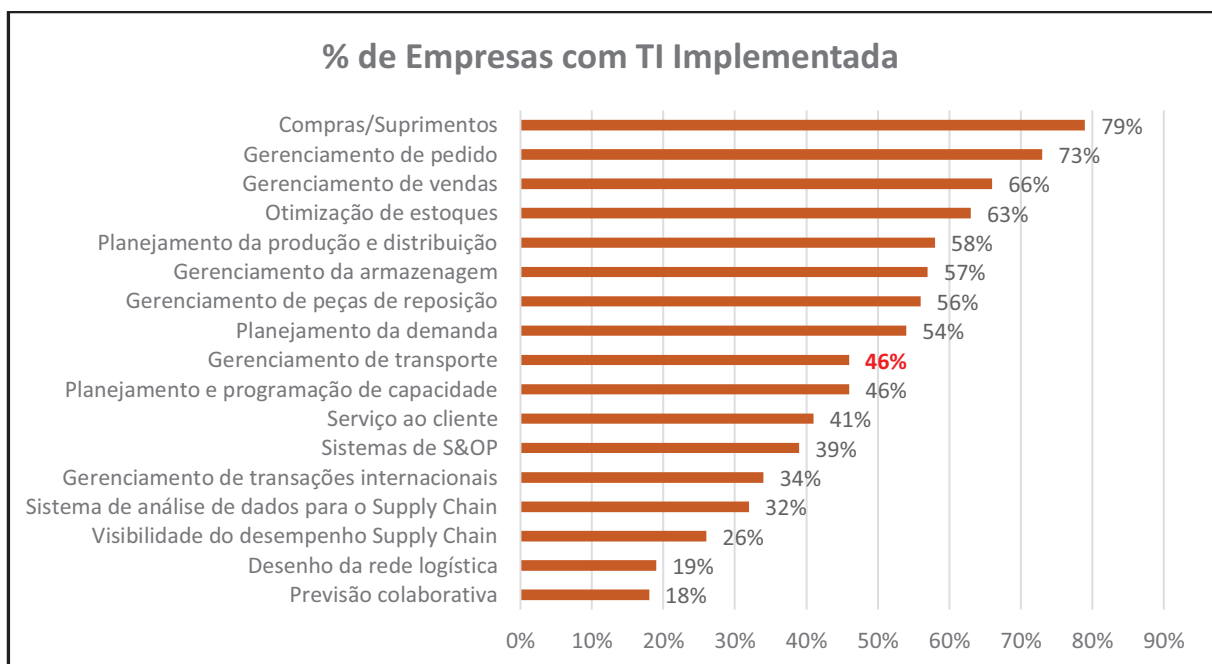
**Gráfico 6** – Prioridades da área de transportes



Fonte: Panorama Logístico COPPEAD – Gestão de Transporte Rodoviário de Cargas 2007

Com a finalidade de se ter conhecimento em relação à quais atividades do SCM já possuíam algum aplicativo de TI implementado no Brasil, em 2009, o Panorama de Logística da UFRJ/COPPEAD, levanta que o gerenciamento do transporte compoendo todas atividades inerentes à área de distribuição física inclusive, ocupava a 9ª. posição e que 49% das empresas consultadas já possuíam aplicações de TI na gestão de transportes e destas, 84% estavam satisfeitos em relação à suas expectativas (Gráfico 7).

**Gráfico 7** – Atividades de *Supply Chain* que já possuem aplicativo de TI implementado



Fonte: Panorama Logístico COPPEAD – Tecnologia da informação no *Supply Chain* 2009

Uma outra pesquisa sobre a capacidade necessária em termos de TI para prestação de serviços logísticos, realizada pela *Third-Party Logistics* num estudo de 2014, aponta que 75% das empresas pesquisadas achavam essencial a obtenção de sistema de gerenciamento de transportes para o planejamento e gestão das operações, 78% acreditavam que um programa de EDI seria indispensável, 62% entendiam ser necessário um portal web para agendamento de coletas, rastreamento das entregas e faturamento dos serviços (GOETTEMS, 2014).

Ainda segundo Goettems (2014), um TMS viabiliza a armazenagem de dados gerados, durante a execução dos processos das operações de transporte, garante maior qualidade e confiabilidade destes dados proporcionando assim a medição dos indicadores de desempenho, além de proporcionar uma visão integrada de todo o processo com informações em tempo real,



facilitando, assim, a gestão e tomada de decisões.

Para Ballou (2009), um Sistema de Gerenciamento de Entregas (SGE) no transporte, é um subsistema do Sistema de Distribuição Logística, abordando as questões de transporte da empresa e para a empresa. Possui, assim, como os outros subsistemas, interação com vários sistemas da empresa, principalmente aqueles que tratam do faturamento: volume; peso; quantidades; políticas de embarque de fornecedores e políticas de recepção de clientes.

O autor afirma ainda, que, em sua função de dar suporte ao planejamento e controle da atividade de transporte, o sistema envolve a seleção de modais, a consolidação de fretes, a roteirização e programação dos embarques, processamento de reclamações, rastreamento de embarques, faturamento e auditoria dos fretes.

Um sistema de gestão deve prover ainda: a seleção do modal que aborda a capacidade do sistema em analisar o tamanho (volume) de embarque; os custos de transporte para as rotas definidas afim de indicar a melhor alternativa para a consolidação dos fretes; a gestão da capacidade para o sistema indicar o volume de carga ideal para o tipo de veículo de transporte, se a carga for fracionada ou completa por exemplo. Para o caso de embarques que necessitem ser realizados de forma conjunta ou itinerante, a roteirização e a programação das entregas deverá consistir no planejamento de forma que se busque maximizar a eficiência da frota.

O processamento de reclamações consiste do processamento das queixas por avarias relacionadas ao transporte, e o rastreamento das entregas, envolve o uso e das tecnologias de rastreamento de cargas e o estrito cumprimento dos planos de gerenciamento de riscos definidos pela seguradora responsável pelo eventual sinistro da carga, tarefas as vezes complexas se considerarmos as longas distancias percorridas e muitas vezes, as precárias condições das estradas brasileiras responsáveis em grande parte pelo chamado “custo Brasil”.

O setor de transporte trabalha com uma ampla gama de necessidades de envio. Para atender a estas necessidades, a empresa precisa configurar diversos cenários de transporte. Os tipos de carga têm diferentes abrangências. O peso, a distância viajada e o melhor horário para entrega são alguns dos fatores que determinam que tipo de carga deve ser usada (PEOPLESOFT, 2003).

O gerenciamento de transporte é um aspecto vital de qualquer negócio de distribuição e manufatura de produtos. As empresas que têm necessidades de transporte devem considerar:

- Seleção dos serviços de frete adequados
- Cálculo das taxas de frete
- Criação de carregamentos para reduzir custos e atender compromissos de envio
- Planejamento de operações de almoxarifado com base em programações de envio
- Determinação de local e status de cargas.

Um sistema de Gerenciamento de Transporte deve proporcionar os seguintes recursos:

- Solução única para a distribuição de produtos
- Despacho e acompanhamento eficientes e automatizados de cargas
- Melhor nível de serviço de atendimento ao cliente através da integração com pedidos de vendas e de compras, principalmente, e, com vários outros módulos sistêmicos da empresa (PEOPLESOFT, 2003).

Um sistema de informação logístico, é parte integrante do sistema de informação da empresa e o seu principal objetivo, é proporcionar maior agilidade à operação logística e torná-la mais visível (FESTA e ASSUNPÇÃO, 2012 apud GOETTEMS, 2014).

A tecnologia de informação e comunicação é o *hardware* e o *software* técnicos que facilitam a troca de informações entre os sistemas e a infraestrutura física dentro da empresa e entre os parceiros na cadeia de suprimentos. O intercâmbio de informações em tempo real entre funções e parceiros da cadeia de suprimentos facilita a coordenação da aquisição de insumos, controle da produção, estoque, pedidos e entregas aos clientes.

Pela perspectiva da cadeia de suprimentos, a disponibilidade de informações comuns e consistentes sobre requisitos, atividades e desempenho entre os parceiros aumenta a eficácia, a eficiência, a relevância e a sustentabilidade operacionais (BOWERSOX *et al*, 2013).

Assim, pelo uso destes recursos tecnológicos e computacionais, torna-se possível a geração e uso da informação. Podemos enquadrar esse conceito na visão de gestão da tecnologia da informação e do conhecimento, no qual o setor de TI passa a estar ligado diretamente às

estratégias das empresas. Não mais como no passado onde era visto isolado e restrito à implantação e manutenção de sistemas e computadores.

Novaes (2016) defende que o conceito do SCM, levou o processo evolutivo da logística mais longe, ao integrar de maneira efetiva, os componentes da cadeia de forma estratégica e sistêmica, e a isso, o autor impõe o caráter objetivo de uma evolução, ou aprimoramento, das práticas logísticas tradicionais às atuais e que teriam ocorrido em quatro fases.

Uma primeira, teria ocorrido logo após a Segunda Guerra Mundial, num momento em que a indústria apenas preenchia lacunas existentes no mercado consumidor. Naquele momento, não havia um sistema de comunicação informatizado, sendo os procedimentos realizados de forma manual.

Ainda, de acordo com Novaes (2016), a segunda fase é percebida durante a década de 60 pela otimização de atividades de planejamento pelas organizações com foco nos segmentos do mercado, considerando a já presente diversificação dos produtos e também a consideração da possibilidade da ocorrência de sinergia entre os atores da cadeia de suprimento. Naquele momento, iniciou-se o desenvolvimento das modalidades no transporte bem como, o princípio da informática nas operações.

Na terceira fase, segundo Novaes (2016), se deu a integração entre os agentes da cadeia de suprimento. As organizações já contavam com uma TI avançada pelo uso de novas tecnologias, como por exemplo, o código de barras. Isso, auxiliava a integração e na agilidade dos processos de movimentação e o novo ordenamento logístico se voltou para a redução de custos com foco específico no nível dos estoques, um dos maiores ativos circulantes das organizações.

Desta forma, a logística chega ao atual momento após décadas de desenvolvimento tendo como princípio a integração e o gerenciamento do SCM pelo o qual a meta principal, é agregar valor aos produtos ou serviços prestados ao cliente, objetivando sua plena satisfação.

Esta, justamente, é a quarta fase segundo Novaes (2016), a da logística, que teve início na década de 90, marcada pela globalização, onde as indústrias tiveram de buscar pela sobrevivência através da competência e amplitude do escopo dos serviços aos clientes como fator diferenciador em

seus mercados alvos. Neste tempo, a facilidade de acesso às redes de telecomunicações e mesmo a redução de custos do hardware, propiciou uma base mais completa e robusta às organizações.

A globalização da economia, exige das empresas a busca incessante por alternativas competitivas que permitam a redução de custos e consequentemente, aumento de lucros, além da satisfação dos clientes de forma a tornar este processo sustentável no tempo. A logística possui alta influência nos custos envolvidos em quase todos os tipos de produtos, e possui contexto chave em praticamente todas organizações, caracterizando-se como uma atividade extremamente dinâmica, que mantém estreita relação com a maioria das atividades desenvolvidas na administração geral, no marketing, vendas, compras, planejamento e controle da produção, finanças, e especificamente nas operações; no transporte, no processamento de pedidos, na armazenagem e em todas as atividades de apoio, tornando-se assim um fator preponderante na eficiência das organizações como um todo.

Resende e Abreu (2011) reportam a contribuição para o desempenho efetivo da organização, a redução de custos com o gerenciamento da informação como ferramenta de gestão e diferenciação competitiva para a concorrência, e, o planejamento de novas tecnologias para a organização, como alguns dos benefícios da TI para as empresas.

Santos Neto & Santana (2015) arguem que diante do cenário globalizado atual e dos rápidos avanços tecnológicos, a TI não pode ser vista apenas como um suplemento na logística, a área deve estar inserida nos processos, municiando ferramental para a gestão dos vários processos logísticos do SCM, não bastando somente ter uma armazenagem apropriada ou um excelente sistema de transporte, se as informações não estiverem disponíveis no tempo e acuradas para a tomada de decisões imediatas e assertivas ao alcance dos gestores.

Vale ressaltar que a logística não deve se prender tão somente aos aspectos físicos do sistema, a exemplo de transportes e armazenagens, mas verificar e se importar com os aspectos informacionais e gerenciais, que abarcam o processamento de dados, a TI, os processos de controle gerenciais que fazem parte integrante da análise logística (SANTOS NETO; SANTANA, 2015).

Esse objetivo só é “plenamente” alcançado a partir da integração de toda a cadeia de suprimentos, realizando a interligação dos fornecedores com os consumidores finais, tornando-se imperativo a associação da logística moderna à Tecnologia da Informação (TI), pois é a partir dessa união que diversas melhorias são realizadas nas operações logísticas.

Em se tratando de empresas com produtos ou serviços de alto valor agregado ou mesmo com propensão a riscos de roubos, o foco na informação e o intercâmbio de informações através de tecnologias da informação proporcionando o *tracking* geral do processo, torna-se importante senão vital para o negócio.

Segundo Porter (1989), a vantagem competitiva surge da maneira como as empresas desempenham suas atividades dentro da cadeia de valor. Neste contexto, a utilização da Tecnologia de Informação (TI) associada à Logística é significativa para que as empresas alcancem maior competitividade e sustentabilidade. As ferramentas de TI quando aplicadas na logística têm potencial para levar a empresa a obter tanto vantagem em custo e produtividade, como também em valor. Os sistemas de informação atuam conectando as atividades logísticas em um processo integrado por meio da retro informação entre os elos da cadeia, conferindo assim, uma vantagem competitiva para as corporações.

Desta forma, a atividade assume um papel de interface destacado e, portanto, envolta em um enorme conjunto de informações. Tal volume de informação, de extrema importância na tomada de decisão, exige das empresas um cuidado especial e é neste sentido que se aplica a tecnologia da informação na logística.

## 2. METODOLOGIA

Este estudo teve início com fundamentação teórica nos temas relacionados ao objetivo da pesquisa, em busca de evidências que pudessem suportar o desenvolvimento e implantação de um modelo de gestão sistêmico para diligenciamento dinâmico das ocorrências de entregas no sistema de distribuição física na cadeia de suprimentos.

Avaliando os possíveis métodos de pesquisa e após a fundamentação teórica preconizar o desenvolvimento de uma ferramenta sistêmica (semanticamente, um artefato), a pesquisa apoiou-se no conceito científico de *Design Science Research* (DSR), considerando inclusive que o método surgiu da necessidade de pesquisadores em realizar pesquisa com o objetivo de criar conhecimento geral e válido a partir da solução de problemas de campo (VAN AKEN; ROMME, 2009).

O objetivo deste capítulo é apresentar o método da DSR para pesquisa, apresentando seus principais conceitos, o procedimento e as condições de desenvolvimento deste trabalho, considerando ainda os mais de 30 anos de experiência profissional do autor na área de Logística & Operações em diversos segmentos produtivos industriais e de serviços.

### 2.1. *Design Science Research*

Lacerda *et al.* (2013) esclarecem as diferenças entre três métodos, Estudo de Caso, Pesquisa-Ação e DSR, em relação aos seguintes aspectos: Objetivos, Principais Atividades, Resultados, Tipo de Conhecimento, Papel do Pesquisador, Base Empírica, Colaboração Pesquisador-Pesquisado, Implementação, Avaliação dos Resultados e Abordagem, o que vem apresentado no Quadro 2:

**Quadro 2** – Comparativo entre a DSR, o Estudo de Caso e a Pesquisa-Ação

<b>Características</b>	<b><i>Design Science Research</i></b>	<b>Estudo de Caso</b>	<b>Pesquisa-Ação</b>
<b>Objetivos</b>	Desenvolver artefatos que permitam soluções satisfatórias aos problemas práticos.	Auxiliar na compreensão de fenômenos sociais complexos.	Resolver ou explicar problemas de um determinado sistema gerando conhecimento para a prática e teoria.
	Prescrever e Projetar	Explorar, Descrever e Explicar	Explorar, Descrever e Explicar
<b>Principais Atividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Conscientizar</li> <li>. Sugerir</li> <li>. Desenvolver</li> <li>. Avaliar</li> <li>. Concluir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir Estrutura Conceitual</li> <li>• Planejar o(s) caso(s)</li> <li>• Conduzir Piloto</li> <li>• Coletar Dados</li> <li>• Analisar Dados</li> <li>• Gerar Relatório</li> </ul> <b>Miguel (2007, p. 221)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejar a Ação</li> <li>• Coletar Dados</li> <li>• Analisar e dados e Planejar Ações</li> <li>• Implementar Ações</li> <li>• Avaliar Resultados</li> <li>• Monitorar (Contínuo)</li> </ul> <b>Turrioni e Mello (2010)</b>
<b>Resultados</b>	Artefatos (Constructos, Modelos, Métodos, Instanciações)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constructos</li> <li>• Hipóteses</li> <li>• Descrições</li> <li>• Explicações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constructos</li> <li>• Hipóteses</li> <li>• Descrições</li> <li>• Explicações</li> <li>• Ações</li> </ul>
<b>Tipo de Conhecimento</b>	Como as coisas deveriam ser	Como as coisas são ou como se comportam.	Como as coisas são ou como se comportam.
<b>Papel do Pesquisador</b>	Construtor e avaliador do artefato	Observador	Múltiplo, em função do Tipo de Pesquisa-Ação
<b>Base Empírica</b>	Não obrigatória	Obrigatória	Obrigatória
<b>Colaboração Pesquisador-Pesquisado</b>	Não obrigatória	Não obrigatória	Obrigatória
<b>Implementação</b>	Não obrigatória	Não se Aplica	Obrigatória
<b>Avaliação dos Resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Aplicações</li> <li>. Simulações</li> <li>. Experimentos</li> </ul>	Confronto com a Teoria	Confronto com a Teoria
<b>Abordagem</b>	Qualitativa e/ou Quantitativa	Qualitativa	Qualitativa

Fonte: Lacerda *et al.* (2013)

A análise das características do comparativo entre os métodos, sugere até com relativa objetividade, a adoção do método da DSR principalmente por sua característica de ser responsável por conceber e validar sistemas que ainda não existem, seja criando, recombina-

alterando produtos/processos/*softwares*, métodos para melhorar as situações existentes.

A missão principal da DSR para Van Aken (2004) *apud* Lacerda (2013) é desenvolver conhecimento para a concepção e desenvolvimento de artefatos. Importante e necessário frisar que quando se trata de desenvolvimento, não se está referindo única e exclusivamente ao desenvolvimento de produtos. A *Design Science Research* pode servir para este fim, mas tem um objetivo mais amplo: gerar conhecimento que seja aplicável e útil para a solução de problemas, melhoria de sistemas já existentes e, ainda, criação de novas soluções e/ou artefatos (VENABLE, 2006 *apud* LACERDA, 2013). O método *Design Science Research* tem amadurecido como abordagem principalmente na área de Tecnologia e Gestão da Informação (TREMBLAY; HEVNER; BERNEDT, 2010; LEE; HUBONA, 2009; MARCH; SMITH, 2005; PEFFERS *et al.*, 2008 *apud* LACERDA, 2013).

Tão importante quanto o desenvolvimento, a avaliação do artefato, irá prover a credibilidade e usabilidade da solução proposta. Conforme Tremblay, Hevner e Berndt (2010) *apud* Lacerda (2013), a pesquisa sustentada pela *Design Science Research* não pode estar preocupada somente com o desenvolvimento do artefato em si. Devem-se expor evidências de que o artefato, efetivamente, pode ser utilizado para resolver problemas reais. Assim, torna-se impreterível que a solução proposta seja devida e sistematicamente avaliada, o que remete a análise do Quadro 3 quanto aos Métodos para Avaliação dos Artefatos.

**Quadro 3** – Métodos para avaliação dos artefatos

Forma de Avaliação	Métodos Propostos
Observacional	<p><b>Estudo de Caso:</b> Estudar o artefato existente, ou não, em profundidade no ambiente de negócios.</p> <p><b>Estudo de Campo:</b> Monitorar o uso do artefato em projeto múltiplos</p> <p>Esses estudos podem, inclusive, fornecer uma avaliação mais ampla do funcionamento dos artefatos configurando, dessa forma, um método misto de condução da pesquisa.</p>
Analítico	<p><b>Análise Estatística:</b> Examinar a estrutura do artefato para qualidades estáticas.</p> <p><b>Análise da Arquitetura:</b> Estudar o encaixe do artefato na arquitetura técnica do sistema técnico geral.</p> <p><b>Otimização:</b> Demonstrar as propriedades últimas inerentes ao artefato ou então demonstrar os limites de otimização no comportamento do artefato.</p> <p><b>Análise Dinâmica:</b> Estudar o artefato durante o uso para avaliar suas qualidades dinâmicas (por exemplo, desempenho).</p>



<b>Experimental</b>	<b>Experimento Controlado:</b> estudar o artefato em um ambiente controlado para verificar suas qualidades (por exemplo, usabilidade). <b>Simulação:</b> Executar o artefato com dados artificiais.
<b>Teste</b>	<b>Teste Funcional (<i>Black Box</i>):</b> executar as interfaces do artefato para descobrir possíveis falhas e identificar defeitos. <b>Teste Estrutural (<i>White Box</i>):</b> Realizar testes de cobertura de algumas métricas para implementação do artefato (por exemplo, caminhos para execução).
<b>Descritivo</b>	<b>Argumento Informado:</b> utilizar a informação das bases de conhecimento (por exemplo, das pesquisas relevantes) para construir um argumento convincente a respeito da utilidade do artefato. <b>Cenários:</b> Construir cenários detalhados em torno do artefato, para demonstrar sua utilidade.

Fonte: Hevner, March e Park (2004) *apud* Lacerda (2013)

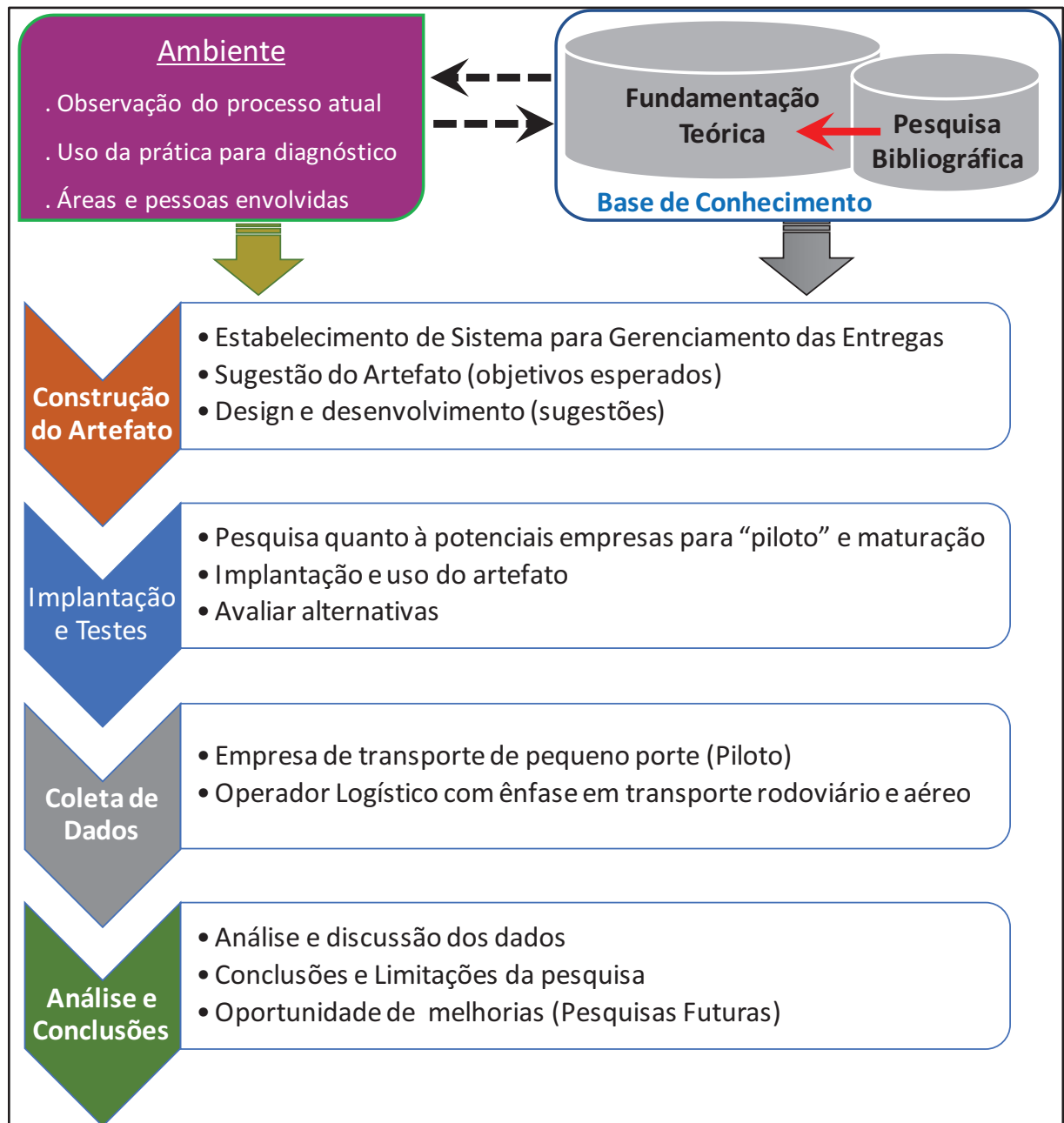
Neste trabalho, dadas as características inerentes da pesquisa, o formato adotado foi o “observacional” e “experimental”, sendo a simulação e o experimento, executados sobre dados reais.

## 2.2. O Projeto da Pesquisa

Gregor e Hevner (2013) sugerem que a pesquisa deva conter: a introdução com a definição e motivação do problema, a revisão da literatura, explicando os principais conceitos utilizados e a sustentação da pesquisa, o método empregado, a descrição do artefato e sua contribuição para o conhecimento, a avaliação do artefato com efetiva demonstração de sua utilidade, a discussão dos resultados obtidos e a conclusão com a apresentação dos resultados encontrados.

Baseado no método DSR, foram definidos os passos para o desenho da pesquisa conforme demonstrado na Figura 1, que representa o fluxo esquemático do ciclo de design do artefato que foi desenvolvido com base no conhecimento científico obtido a partir de referencial teórico e na experiência profissional do autor com os processos de distribuição física na cadeia de suprimentos.

**Figura 1** – Fluxo da pesquisa



Fonte – Autor

i. Observação do ambiente empresarial com foco na cadeia de suprimentos

A observação e avaliação do ambiente empresarial, permitiu identificar por meio de diversos elementos e atividades da cadeia de suprimentos, uma crescente demanda pelo cliente por melhores níveis de serviços para decisão da compra mesmo em detrimento do principal fator, o preço. Tal observação, motivou o desenvolvimento de um sistema para gestão das entregas (SGE) de maneira a analisar se o mesmo, após sua implantação, testes e avaliações dos

resultados, direcionaria ações preventivas para a efetivação da entrega física ao cliente final, melhorando assim o OTD, um dos componentes do nível de serviço ao cliente.

ii. Pesquisa bibliográfica (base do conhecimento) e fundamentação teórica

A partir desta observação, foi realizada pesquisa bibliográfica em várias bases de conhecimento acadêmico para fundamentação teórica e subsídios para entender os requisitos da ferramenta e fazer a modelagem dos principais constructos.

Uma primeira área de concentração da pesquisa foi na gestão da cadeia de suprimentos com foco em *Service Level Agreement* (SLA), em *Key Performance Indicators* (KPI's) e *On Time Delivery* (OTD).

Uma segunda área de conhecimento para a qual se buscou aprofundamento, foi em sistemas de informação aplicados à logística com foco em EDI comumente utilizado para troca de informações. Concomitantemente, a pesquisa explorava os conceitos e usos dos *Softwares Livres* já preconizando o desenvolvimento do artefato. Por fim, uma terceira área de concentração para fundamentação teórica se deu em sistemas de gerenciamento de entregas (SGE) justamente pelo contexto e escopo quanto ao uso das tecnologias pesquisadas anteriormente.

iii. Estabelecimento de processos para um Sistema de Gestão de Entregas (SGE)

A fundamentação teórica, propiciou elementos suficientes para o estabelecimento do desenho geral do SGE e a direção do desenvolvimento de uma ferramenta (artefato) para diligenciamento dinâmico das ocorrências de entregas.

iv. Construção da ferramenta para Diligenciamento Dinâmico das Entregas (DDD)

A análise do ambiente e o suporte fornecido pela fundamentação teórica, principalmente em relação ao uso de *softwares livres*, que por sua própria natureza e definição, propiciou o desenvolvimento e construção da ferramenta à custos muito reduzidos quando não até mesmo 100% gratuitos, capaz de realizar comparações dinâmicas de parâmetros predefinidos das ocorrências de entrega. Num primeiro nível, em relação às datas de entrega prometidas

calculadas a partir do *lead time* de entrega, considerando como primeira data, aquela da coleta no cliente embarcador. A depuração e detalhamento das ocorrências, é obtido em até dois níveis abaixo deste primeiro.

v. Implantação e testes

Atuando profissionalmente como consultor naquele momento, o autor e seu suporte de TI, avaliaram algumas possibilidades para implantação e testes da ferramenta, almejando principalmente, empresas que apresentassem as características enquanto a execução de processos que estivessem necessariamente atrelados à distribuição física dentro das cadeias de suprimentos.

vi. Coleta de dados

Uma primeira implantação foi planejada para uma pequena empresa de transportes com vários clientes embarcadores em nível Brasil.

Num segundo momento, logo após um período de ajustes e até mesmo redesenho da ferramenta, o sistema foi implantado num operador logístico com ênfase no transporte rodoviário e aéreo também em nível Brasil

vii. Análise e Discussão dos Dados

Nesta seção são apresentadas as percepções e avaliações gerais para as duas aplicações, simultaneamente à demonstração do passo-a-passo da visão do PGE. São apresentadas as medições pontuais (data inicial e final) das bases de dados consideradas, na tentativa de se perceber se as variações do OTD naqueles momentos, devia-se à fatos isolados ou pela interação dos gestores no processo, o que comprovaria a eficácia da ferramenta.

viii. Conclusões, limitações e indicação para pesquisas futuras

Por fim, na última seção apresenta-se um resumo conclusivo da pesquisa, apontando as limitações quanto ao desenvolvimento e aplicações, bem como a indicação para pesquisas

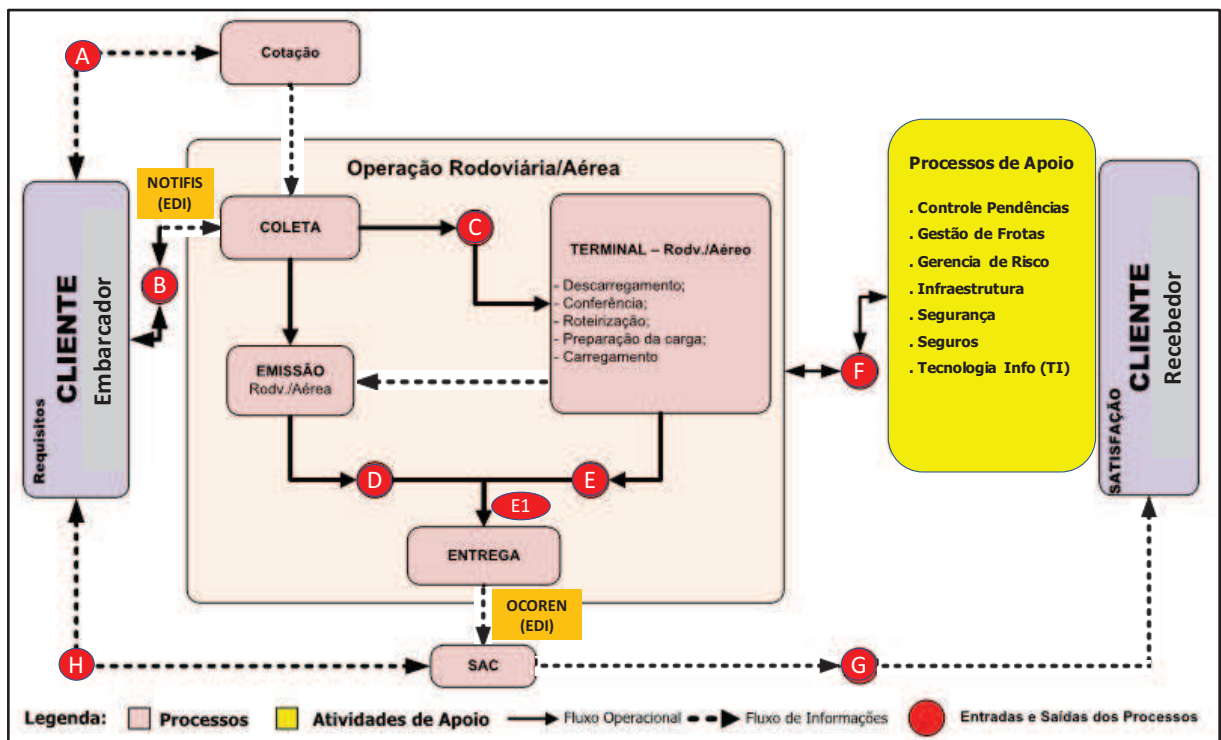
futuras para os fóruns acadêmicos e empresariais gerais.

### 2.3. Proposta de Modelo para Gerenciamento de Entregas

O Painel de Gerenciamento das Entregas (PGE) é uma ferramenta de “gestão a vista” pelo qual os gestores do processo de distribuição física, podem acessar em “tempo real”, as informações relativas às ocorrências de entrega, obtidas por meio do diligenciamento dinâmico das entregas (DDD – *Dynamic Delivery Diligence*).

O PGE será obtido a partir do desenvolvimento de uma aplicação de TI cujo fluxo esquemático é demonstrado na Figura 3, analogamente, um “projeto de um artefato” que poderá direcionar o gestor para uma melhor solução de um problema; a ineficiência do processo da transferência da informação por EDI como ilustrado na Figura 2, retarda a adoção de ações que possam antecipar ou mitigar os problemas eventuais das ocorrências da entrega na distribuição física, podendo vir a melhorar consequentemente, o índice de atendimento das entregas (OTD).

**Figura 2 – Fluxo operacional e de informação via EDI**



Fonte – Autor

#### 2.3.1. Fluxo operacional e de informações com o uso do EDI

O processo tem início (etapa A), quando o cliente “embarcador” (dono da mercadoria) inicia uma cotação para transporte ou mesmo se eventualmente já possuir um contrato estabelecido para a prestação de serviços de transportes.

Uma vez aprovada a cotação, as informações e dados gerais da NF (nota fiscal) seguem para o departamento de logística da transportadora ou do operador logístico via EDI pelo arquivo definido como NOTIFIS<sup>3</sup> conforme indicado na “etapa B” do fluxo.

As etapas “C” e “D”, são preparatórias para o início do processo de Transporte. Na etapa “C” logo após o recebimento físico da mercadoria “supostamente” acompanhada da NF emitida pelo cliente embarcador, a área operacional deverá providenciar o descarregamento, conferência física (peso e/ou dimensões cúbicas) e fiscal (inclusive e principalmente para cruzar se não há mercadorias sem NF ou vice-versa), a roteirização de entregas, preparação para expedição (etiquetas de praças dos destinos, indicação da quantidade de volumes, etc.), e carregamento para a entrega final ou para algum redespachador intermediário, indicados no fluxo pelas etapas “E” (redespacho) e “E1” (entrega final).

Em paralelo na etapa “D”, ocorre a emissão do documento fiscal para transporte, o CT-e (Conhecimento de Transporte eletrônico), com todas as informações físicas e fiscais necessárias para atender os pré-requisitos do serviço, e, mesmo fiscal para o caso de verificações em barreiras estaduais ou órgãos fiscalizadores.

Para o caso de haver alguma divergência encontrada na etapa “C”, a mesma deverá ser devidamente esclarecida com o cliente embarcador, e a emissão do CT-e somente poderá ocorrer após tais esclarecimentos, pois senão, isto será alvo de uma série de ocorrências mais adiante, prejudicando consequentemente o OTD. Esta troca de informações entre as equipes do transportador ou operador logístico, está indicada por uma seta tracejada no fluxo entre tais etapas.

Ao se dar início na etapa “E1” (realização da entrega), percebe-se de maneira ainda

---

<sup>3</sup> Arquivo onde o transportador informa ao cliente, o status da mercadoria e a situação de entrega (PROCEDA, 2017).

incipiente, que muitos transportadores e redespachadores, já exigem que as informações para a entrega final, lhes sejam enviadas antecipadamente por “algum” meio eletrônico (e-mail, planilha de Excel) inclusive o EDI. Entretanto, optou-se apenas pela menção, e não por uma indicação de referência específica no fluxo, por não ser esta, de fato, uma atividade definida formalmente. Não obstante, há uma indicação para melhoria deste processo na linha “e” do capítulo que indica as “Pesquisas Futuras”.

Durante o processo de entrega (etapa E1), a transportadora deve ir informando sistematicamente o cliente embarcador ou o operador logístico, sobre qualquer ocorrência até a entrega final, enviando o arquivo OCOREN<sup>4</sup> (Ocorrências de Entrega) por EDI.

Somente a partir da recepção do arquivo, é que o gestor do processo consegue visualizar o *status* da carga. Como o envio do OCOREN invariavelmente acontece apenas na data e horário da conveniência do transportador ou agente final da entrega, as ações do cliente acabam sendo invariavelmente reativas e não preventivas ou que possam de fato, interferir positivamente para a melhora do OTD.

A etapa “F”, trata da interface de todas as atividades definidas como de “apoio” à realização do processo logístico de entrega compreendido entre as etapas “B” à “E1”, que incluem entre outras: gestão e manutenção da frota; gestão de risco para segurança no transporte, incluindo administração de seguros; controle de pendências e disponibilização de infraestrutura geral.

Por fim, as etapas “G” e “H”, normalmente delegadas aos SAC’s (Serviço de Apoio ou de Atendimento ao Cliente) das transportadoras ou dos operadores logísticos, ficam responsáveis pela interface de todo o fluxo de informação entre o cliente embarcador, que estabelece os requisitos do serviço, e o seu cliente final que irá expressar seu nível de satisfação com o serviço prestado, pelo indicador do OTD.

### 2.3.2. Modelo de diligenciamento dinâmico das ocorrências de entrega

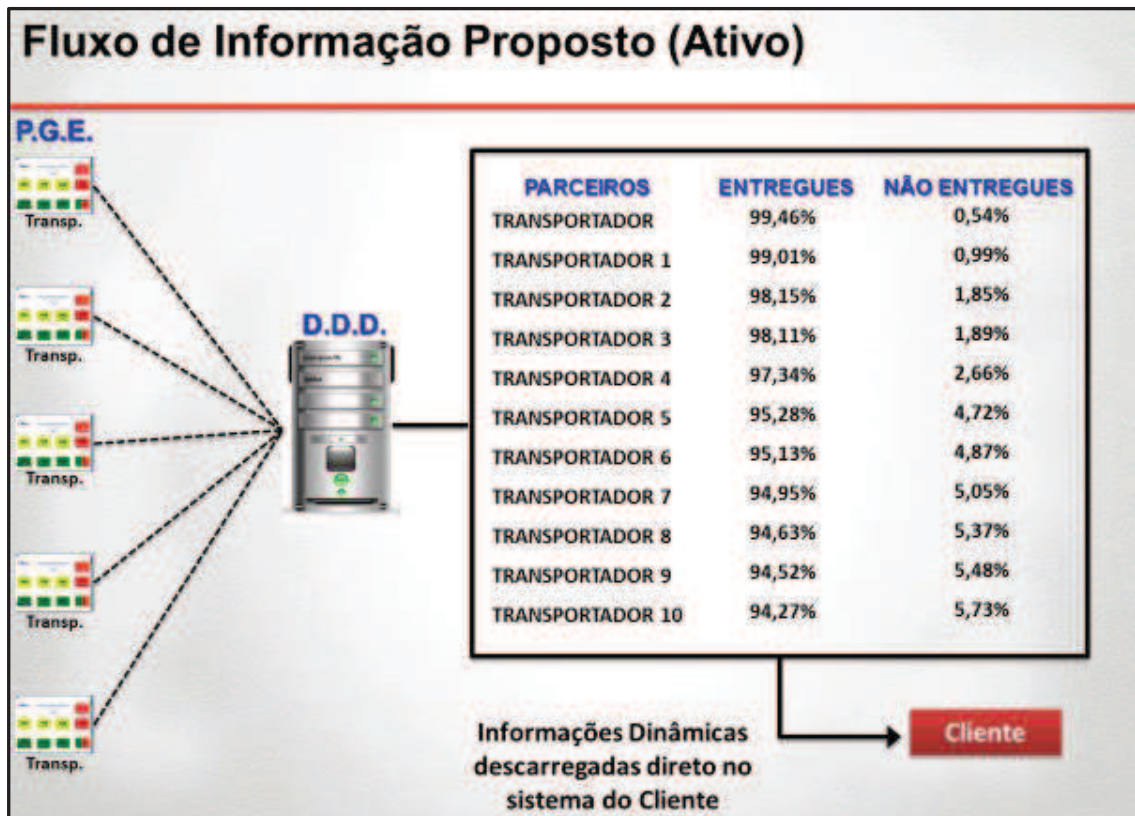
---

<sup>4</sup> A mensagem OCOREN (Ocorrência na Entrega) é gerada pelas transportadoras para transmissão às empresas clientes (contratantes do frete ou embarcadoras), visando fornecer um posicionamento (status) a respeito da situação das entregas das mercadorias do embarcador aos seus clientes (se a entrega foi ou não efetuada, e, se houve alguma devolução ou ocorrências gerais) (PROCEDA, 2016).



O modelo proposto, não anula em nenhuma hipótese, a importância do envio de informações de status da carga por EDI, muito embora, a partir do momento que o PGE estiver rodando com segurança, as antigas transferências diárias do EDI, perderão significância considerando-se o fato de que o painel estará atualizando em tempo real as informações das entregas.

**Figura 3 – Fluxo de informação proposto pelo PGE**



Fonte – Autor

Uma primeira definição a ser dada pelo gestor, será o nível de serviço acordado (SLA) entre as partes. Denota-se pelas legendas da Figura 4, que: uma proposta inicial é para que o nível “Satisfeito” seja atingido a partir da performance de 98%; o SLA será considerado “Aceitável” quando estiver entre 96% à 97,9% e “Crítico” abaixo de 95,9%, sendo representados e simbolizados no PGE pelas cores verde, amarela e vermelha respectivamente, nos campos e/ou relatórios extraídos ou mesmo visualizados no sistema.

Esses níveis de “satisfação” serão caracterizados pelas “entregas no prazo” ou “fora do prazo” justificadas e/ou não justificadas, as quais deverão ser estabelecidas e negociadas entre o embarcador direto ou o operador logístico com a transportadora ou agente final da entrega, a

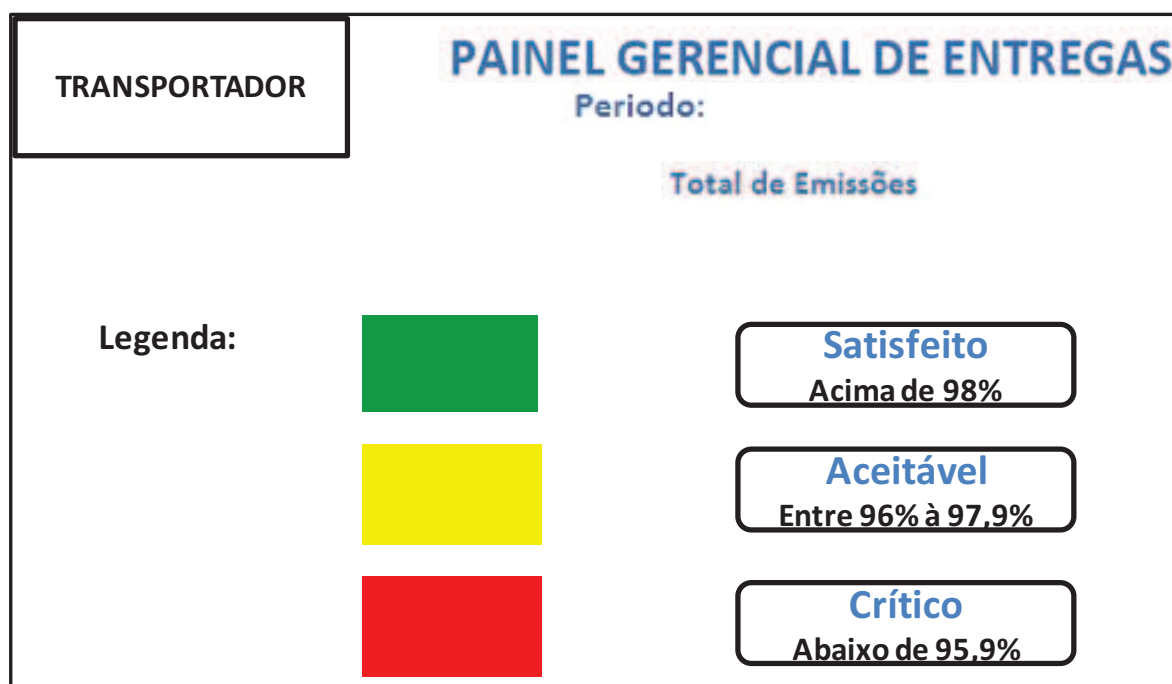


partir da definição de ocorrências na Tabela 6 da Proceda (como padrão).

A principal definição deverá tratar de quais códigos de ocorrências serão entendidos e aceitos como justificados (de não responsabilidade do transportador final) como por exemplo: Código 03 – recusa por falta de pedido de compra; Código 05 – falta de espaço físico no depósito do cliente de destino; Código 08 – preço da mercadoria em desacordo com o pedido de compra, entre outros.

Por consequência, uma vez definidas aquelas ocorrências que isentarão o transportador da responsabilidade pelo atraso, o embarcador ou o operador logístico responsável pela gestão do processo de entrega, deverá agir diretamente sobre os motivos (ocorrências) que impedem sua conclusão e afetam o OTD, buscando assim alguma solução com o cliente final de maneira a resolver a ocorrência e concluir o processo.

**Figura 4** – Acordo de Nível de Serviço (SLA) entre embarcadores e transportadores



Fonte – Autor

A plataforma se vale, em determinado momento, das mesmas ocorrências imputadas pelas equipes de apoio operacional dos transportadores para envio de informações via EDI, para determinar se possíveis atrasos serão de responsabilidade do transportador ou do embarcador.

O PGE, com o apoio do processo dinâmico da plataforma DDD, permite a visualização

em tempo real e antecipada, daquilo que se tornou ou poderá se tornar um *status* “negativo” na entrega da carga. O seu conceito de extração dos *status* da entrega diretamente da base de dados do transportador em tempo real, permite que o embarcador ou operador logístico, visualize no mesmo momento que os transportadores, a performance dinâmica das entregas com a maior realidade possível, desde que imputada no sistema pelos transportadores.

Num primeiro plano, o gestor visualizará e poderá até mesmo intervir, no *transit time* (tempo de trânsito) e seus *checkpoints* (pontos de verificação); data da coleta, data da previsão de entrega e data de entrega, e num segundo plano, visualizará as ocorrências imputadas no sistema que poderão ou não justificar possíveis atrasos na entrega, com o objetivo de interagir com seu cliente contratante do serviço de entrega para a finalização da mesma, regularizando ou melhorando assim, o OTD.

A disponibilidade imediata de informação, pode potencializar a interação entre embarcadores e transportadores aumentando a transparência operacional, o que pode ser fator decisivo em tomadas de decisões nas tratativas de informação junto aos clientes finais.

Para os operadores logísticos, o DDD oferece o acesso de forma concentrada a todos os painéis dos seus transportadores em um portal único, mostrando em primeiro plano a performance geral de cada transportador e permitindo a verificação individual dinâmica das operações delegadas a cada um deles. Não obstante, mesmo o transportador pode se valer da utilização do seu próprio painel para gerenciar todas as suas operações, incluindo aquelas originadas de embarcadores diretos.

## **2.4. Desenvolvimento do Artefato (ano 2015)**

É perceptível no cotidiano das cadeias de suprimentos que as empresas manufactureiras vêm indicando cada vez mais, a busca por melhores práticas na cadeia de abastecimento que resultem na percepção de melhores níveis de serviço à seus clientes finais e que estes por sua vez, nos processos decisórios de compras, caminham na direção de privilegiar o nível de atendimento do pedido, até mesmo em detrimento do “preço”, ancorado ainda na pesquisa bibliográfica que também conduziu evidências neste sentido, no início de 2015, deu-se início ao desenvolvimento de uma ferramenta denominada de PGE (Painel de Gerenciamento de Entregas).

A ferramenta de monitoramento, agrupa inúmeros “*boxes*”(caixas) para visualização das várias etapas da entrega física, tornando rápido e fácil para o gestor do processo, o acompanhamento da performance de entrega de vários transportadores ao mesmo tempo, por meio da visualização via Web de uma única base de dados.

Sua principal característica consiste em adiantar as informações primordiais de entrega das cargas, obtendo informações em tempo real diretamente das bases de dados dos transportadores.

Totalmente desenvolvido em plataforma Web através de ferramentas *open source* (código aberto) como: HTML5, PHP, Java, JQuery, MySQL e *PostgresSQL*<sup>5</sup>, o DDD possibilita uma navegação bastante intuitiva no modelo *drill down/up*<sup>6</sup>, ou seja, possibilita o aprofundamento para além dos dados resumidos, para investigar em detalhe cada um dos elementos incluídos no resumo.

Num primeiro nível, o PGE mostra a performance geral de cada um dos transportadores monitorados com base nos dados de entregas realizadas em um período pré-determinado, essa performance macro pode ser predefinida para mostrar informações de forma regional (cidades ou macrorregiões) ou por agrupamentos de negócios.

Ao se clicar no valor da performance geral de uma região ou grupo de negócio, são listados os transportadores que fazem parte desse agrupamento, da mesma forma que ao clicar no transportador, o PGE se abrirá agrupando os dados exclusivos de entregas de cada transportador em um determinado período.

Rodando em Servidor Linux sob o *software* provedor de serviços Web Apache2, com interface de acesso via navegador Chrome, o painel mostra em sua tela principal, dados

---

<sup>5</sup> É um dos SGBD's (Sistema Gerenciador de Bancos de Dados) de código aberto mais avançado, que conta com recursos como: consultas complexas, integridade transacional, controle de concorrência multi-versão, suporte ao modelo híbrido objeto-relacional e facilidade de acesso.

<sup>6</sup> É a possibilidade de navegar de um nível consolidado para um nível mais detalhado da informação e vice-versa. Ex.: País, Região, Estado e Cidade ou Cidade, Estado, Região e País. (TOTVS)

agrupados de entregas no prazo, fora do prazo justificadas e sem justificativas, todos medidos em dias úteis, a serem definidas na proposta de modelo de gerenciamento.

Tais dados são extraídos diretamente da base de dados dos transportadores através de uma conexão e *Querys* (consultas) de SQL, executadas pelo *software* PHP cujos códigos estão inseridos dentro das rotinas HTML5 que remontam a parte visual do painel, e são mostradas na tela do Navegador (Chrome) juntamente com os recursos gráficos de cores, formas geométricas e imagens que compõem o sistema.

Por intermédio de expressões aritméticas e operadores lógicos<sup>7</sup> e funções disponíveis, tanto na linguagem SQL (*System Query Language*) quanto no PHP, as informações referentes aos dados de entrega como: data de coleta, data da previsão de entrega, data da entrega e ocorrências de tráfego, são comparadas dinamicamente em tempo de execução do código do sistema e resultam nas informações de status de cada entrega conceitualmente estabelecidos como: entregues, não entregues, entregues no prazo, não entregues no prazo, entregues justificados e não entregues justificados.

A busca pelas informações na base de dados para a comparação dos parâmetros supramencionados realizada pelo painel, pode ser configurada no modo “*on demand*” (sob solicitação) ou por intermédio de um *timer* pré-estabelecido como variável (em segundos) dentro do próprio código.

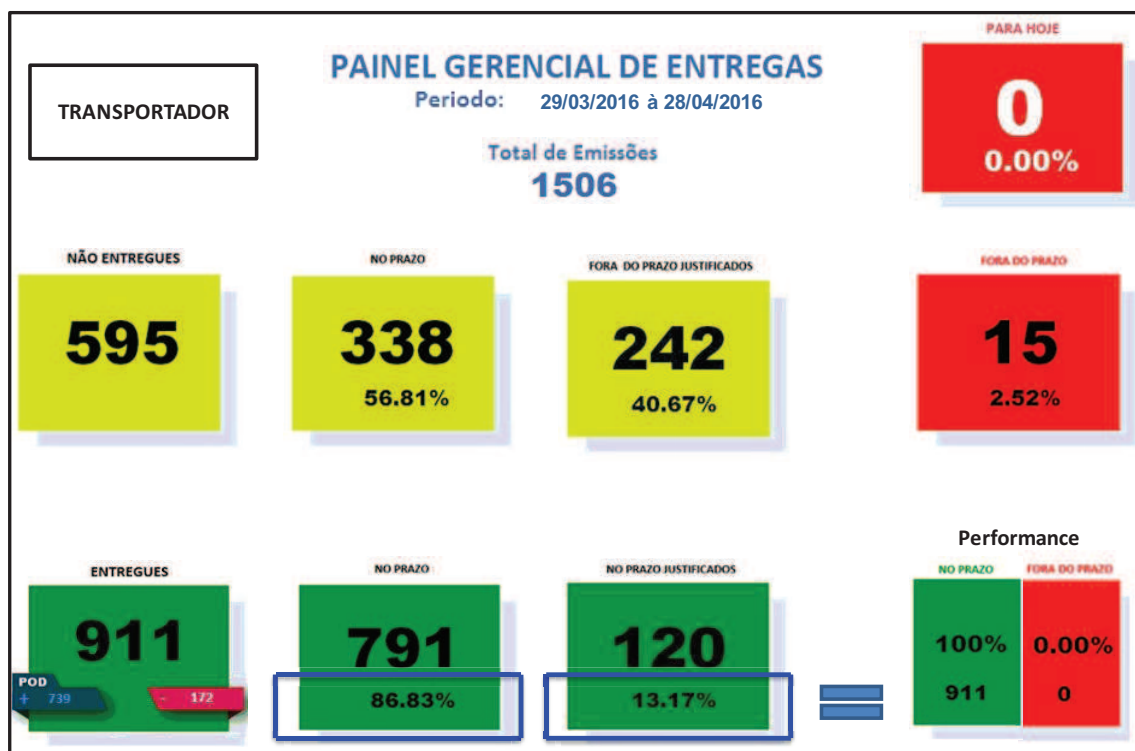
Tais operadores e funções internas nos permitem o aprofundamento da pesquisa nesses itens. Por exemplo: partindo de um número em tela que representa um agrupamento dinâmico de várias entregas fora do prazo, expostos em forma de hiperlink na tela do navegador Chrome pelos recursos dos códigos HTML5 disponibilizados pelo Apache2 (o próprio servidor WEB), é possível realizar a expansão e listar todas as entregas do agrupamento em questão, daí então utilizando novamente os operadores lógicos e funções do SQL e PHP, podemos definir novos dados pertinentes apenas àquele agrupamento, como por exemplo, o tempo de atraso até aquele momento.

---

<sup>7</sup> Em programação, operadores são apresentados de acordo com dois tipos, operadores lógicos e operadores matemáticos. Assim como nas diversas áreas no conhecimento, os operadores lógicos são base para a construção de estruturas proposicionais, sendo os principais operadores lógicos representados em português por E, IGUAL, MAIOR, MENOR e suas derivações, os quais são operadores binários, ou seja, necessitam de dois elementos, e NÃO, um operador unário. (OLIVEIRA (2) et al. 2014).

Os dados extraídos das bases dos transportadores, são exibidos em tela e não são registrados em qualquer outra base de dados, ou seja, trata-se de uma exposição “pura” em tempo real dos dados obtidos. Os *status* somente são alterados mediante o uso regular e cotidiano do sistema TMS do transportador, que durante sua operação, preenche ou alimenta despretensiosamente a base a ser explorada pelo PGE e respectivos *boxes* (Figura 5).

**Figura 5** – PGE Total: detalhes e indicadores de performance



Fonte – Autor

O desenvolvimento completo do PGE, até obter-se esta visualização final, será demonstrado concomitantemente à análise e discussão dos dados.

## 2.5. Coleta de Dados nas Empresas

Finalizado o desenvolvimento da ferramenta, deu-se o início de testes do sistema. Durante os meses de abril, maio e junho de 2016, foi definida a implantação da ferramenta numa pequena transportadora que foi utilizada como “piloto” para a implementação e desenvolvimento do sistema cuja base exportada para o Excel.

Os meses de julho e agosto de 2016 serviram para ajustes no sistema e redefinições de

*layouts* tanto para os painéis quanto nos relatórios “*on-line*” incluindo os eventualmente impressos.

A partir de agosto de 2016, já com as novas configurações definidas e ajustadas, não era mais possível, contar com o acesso àquela primeira base instalada em abril.

Por intermédio de um trabalho de consultoria que estava sendo realizado num operador logístico com foco em transportes rodoviário e aéreo, com vários clientes, ocorreu a viabilidade para uma nova instalação, a qual permanece ativa até os dias atuais, muito embora o autor e seu suporte de TI, não possuam acesso à base ativa de dados.

Desta nova instalação, foi possível extrair-se duas bases de dados suficientemente representativas para análises e conclusões finais. Uma primeira em 31/08/2016 com 11.851 registros e uma segunda em 30/10/2016, com 22.877 registros, ambas com eventos de coletas de até 30 dias anteriores.

Por se tratar de informações cuja relevância está apenas no monitoramento imediato da ocorrência, e, o artefato primar pela busca dos dados na própria base do TMS de cada transportador, não há motivo para o armazenamento dos dados de maneira tal, que se torna impraticável sua demonstração utilizando bases que já não estão mais sendo utilizadas. Por isso, para este trabalho, foi utilizado um “*range*” demonstrativo de quais colunas ou campos foram extraídas as informações pertinentes a cada momento monitorado.

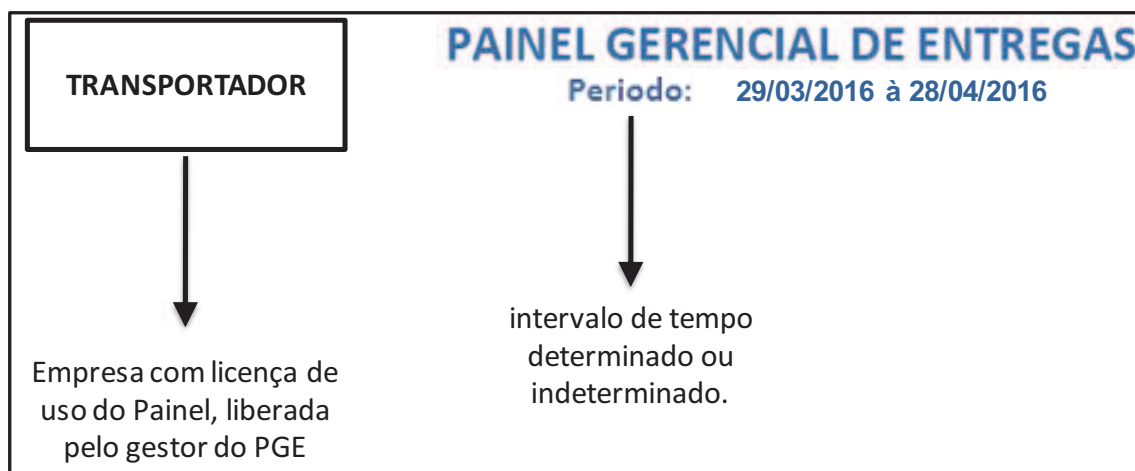
## **2.6. Análise e Discussão dos Resultados**

### **2.6.1. Implantação e discussão dos dados do “piloto”**

À medida que o PGE é demonstrado em detalhes, é realizada uma análise dos dados e discute-se uma série de questões relacionadas ao processo de gestão.

Uma primeira necessidade que se tem de caráter rotineiro, é a definição do período que o PGE irá atualizar os dados. A Figura 6, ilustra se a atualização se dará com todas as entregas em aberto até aquela data, ou se a estratégia para análise, será por uma faixa de período de tempo, por exemplo: uma semana; uma quinzena; um mês e assim por diante.

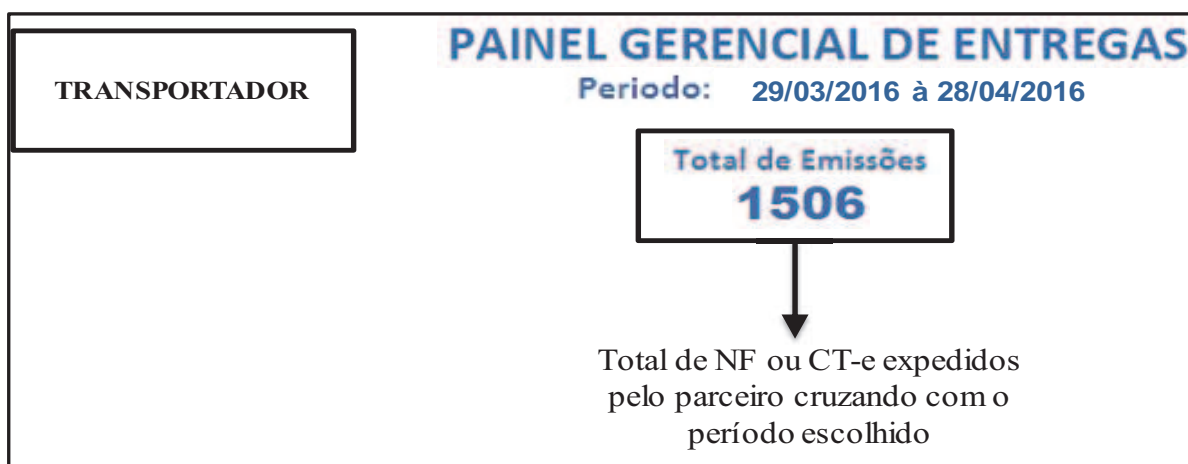
**Figura 6** – Selecionando o período de análise do PGE



Fonte – Autor

Da primeira coleta de dados definida como piloto, na pequena empresa de transportes, foi selecionado uma faixa de entregas pendentes que totalizavam 1506 emissões de conhecimentos eletrônicos de transportes (CT-e) do período compreendido entre 29 de março à 28 de abril de 2016, conforme demonstrado na Figura 7.

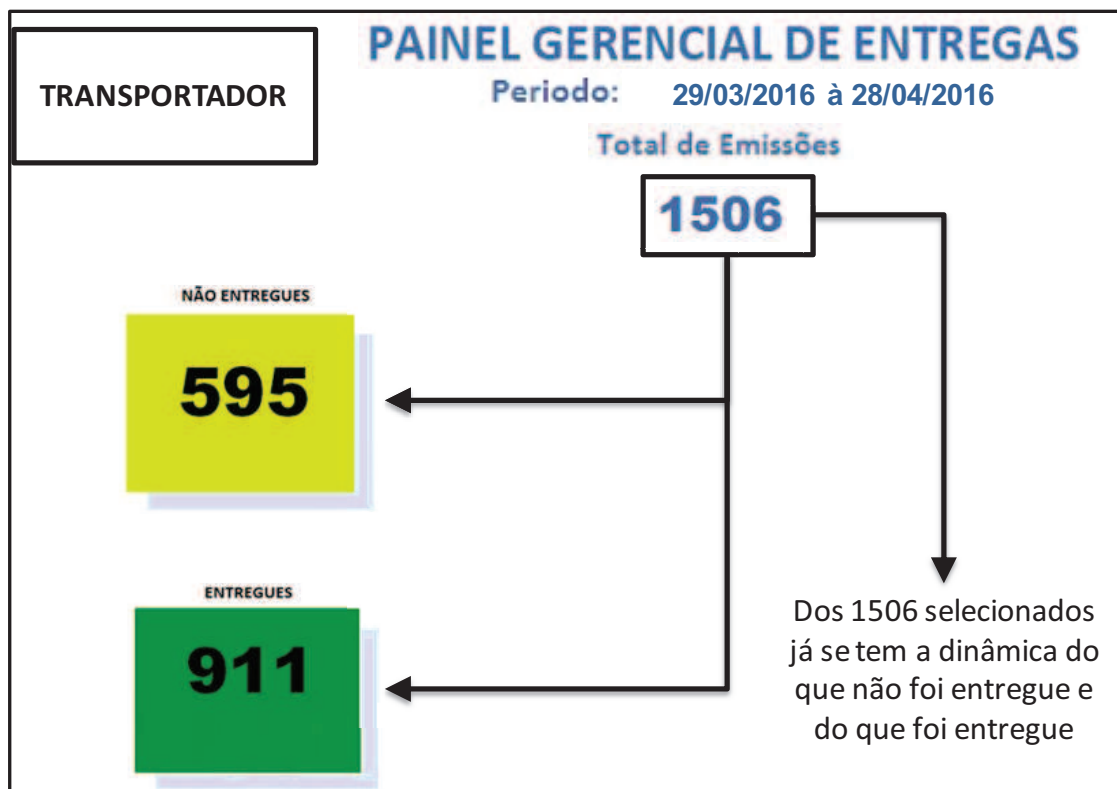
**Figura 7** – Análise inicial das ocorrências de entregas



Fonte – Autor

Como pode ser observado na Figura 8, a partir da primeira extração de dados, e, considerando os parâmetros de comparação descritos no desenvolvimento da ferramenta, já foi possível uma primeira tomada e qualificação inicial dos dados em 911 eventos “entregues” e outros 595 “não entregues”.

**Figura 8** – Primeira qualificação do PGE – Entregues e Não Entregues



Fonte – Autor

Na Figura 9, tem-se a visão das 911 entregas bem-sucedidas ou no prazo, sendo ainda que, 791 teriam sido efetivadas realmente no prazo, enquanto outras 120, embora fora do prazo a princípio, foram consideradas como “justificadas” dado aos critérios pré-estabelecidos entre as partes.

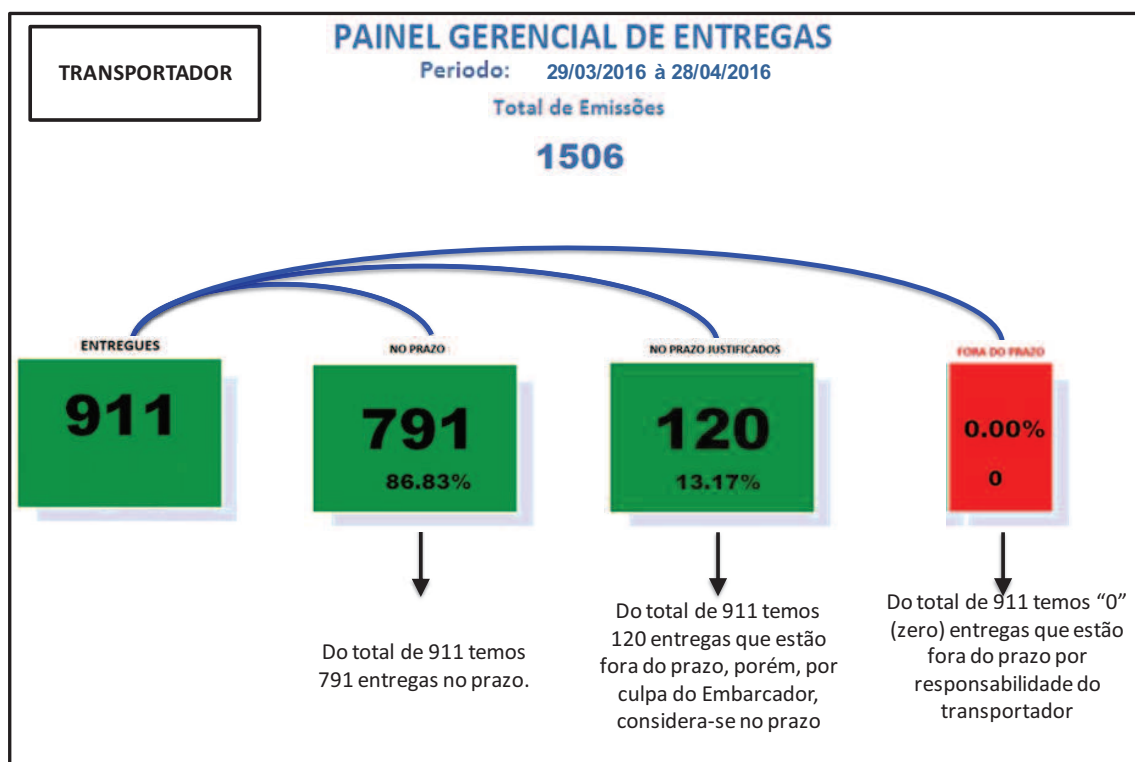
A Figura 9 demonstra também, que não haviam entregas fora do prazo por responsabilidade do transportador, o que pode ocasionar dúvidas num primeiro momento pois de fato, num universo relativamente numeroso de eventos, é de se supor que algumas daquelas 120 pudessem ser de responsabilidade do mesmo.

Entretanto, pode-se observar que isto deveu-se justamente, em razão das ocorrências definidas a princípio como de “não” responsabilidade do transportador como por exemplo, o código 06 – endereço do cliente destino não localizado que foi considerado como indicativo de que o cliente embarcador havia inserido um endereço errado no documento fiscal, quando a



posterior em análises mais apuradas, detectou-se que o transportador não havia achado o endereço por estar no bairro errado, ou mesmo que o horário de trabalho do motorista e equipe estavam estourados e preferiram indicar a ocorrência 6 sem qualquer esforço adicional, entre outras.

**Figura 9** – Análise prévia do PGE – Entregas efetivadas no prazo

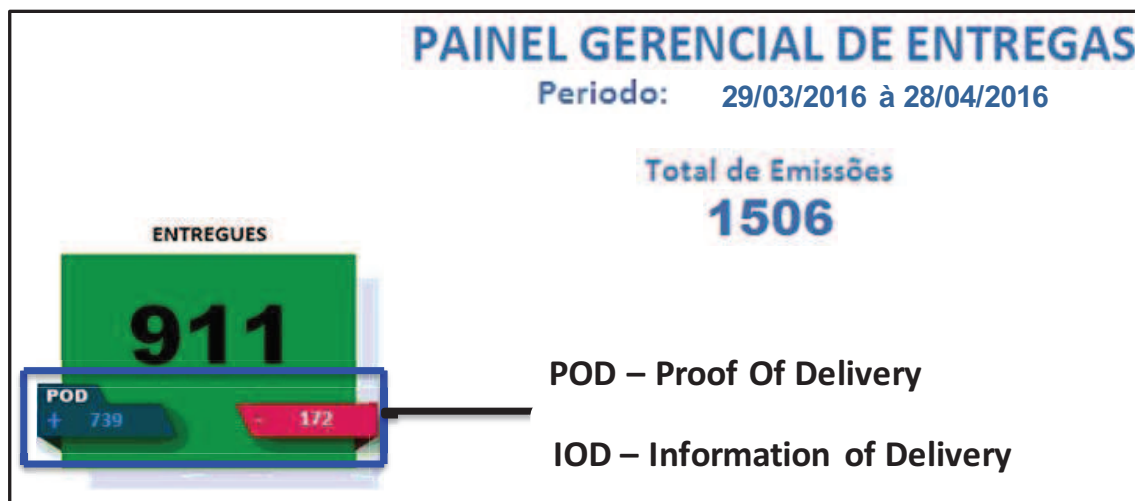


Fonte – Autor

Na Figura 10, visualiza-se outro detalhe importante em relação às 911 entregas consideradas como efetivadas, que seria as informações quanto a recepção de 739 comprovantes de entregas ou POD (do inglês – *Proof of Delivery*) por parte da contabilidade ou controladoria do embarcador, que imputa esta informação na base do PGE, enquanto que para outras 172 entregas já realizadas, não haviam sido recebidos até aquele momento, os respectivos canhotos ou comprovantes de entrega, quer sejam físicos ou escaneados e enviados por correios eletrônicos pelos transportadores.

Para estes 172 comprovantes não recebidos, deve ser dedicado atenção e *follow-up* (acompanhamento) constante até a finalização do processo. Esta fase de acompanhamento, pode ser definida como “sob acompanhamento da informação de entrega” ou IOD (do inglês – *Information of Delivery*).

**Figura 10** – Acompanhamento do comprovante da entrega (POD)



Fonte – Autor

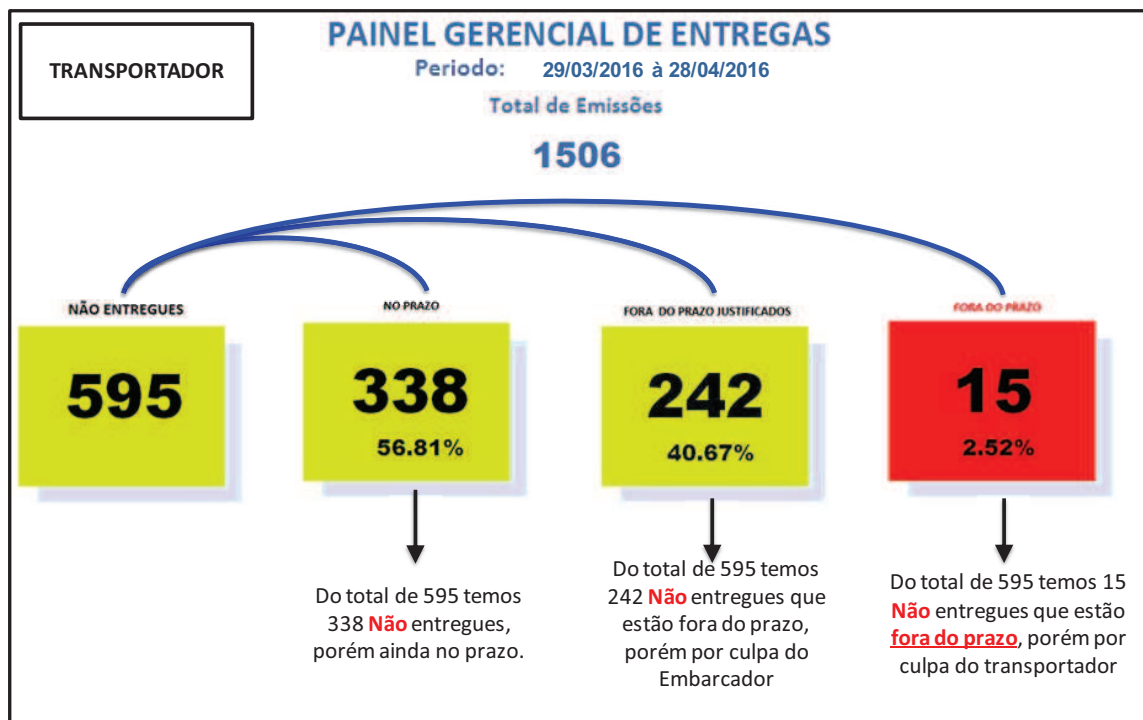
A Figura 11, ilustra a incorporação dos quatro *boxes* que referenciam os eventos não finalizados (Não Entregues, No Prazo, Fora do Prazo Justificados e Fora do Prazo), além de um nono e último definido como “Para Hoje” que alerta para a quantidade de entregas determinadas para o dia atual, temos assim, em tempo real, uma visão geral do painel com as respectivas qualificações das 1.506 entregas para o período selecionado.

Considerando a análise dos eventos ainda em aberto, como objetivo principal do PGE, o próximo passo foi aprofundar-se nos detalhes do universo dos 595 eventos “não entregues”.

A segregação destes eventos torna possível destacar as três qualificações distintas em relação ao grupo dos 595 “não entregues”: 338 entregas estão no prazo; 242 estariam fora do prazo, porém justificadas pelo transportador conforme critérios e definições prévias com o embarcador direto ou OL intermediário e, 15 fora do prazo por responsabilidade do transportador.

A partir desta visão do PGE, o foco de atuação do gestor deverá ser prioritariamente sobre as últimas 15 porque não depende apenas dele gestor, pois como dito, estas são de responsabilidade do transportador, e na sequência, não menos urgente, sobre as 242 que seria da sua própria responsabilidade.

**Figura 11** – Estratificação parcial do PGE – Qualificação “Não Entregues”



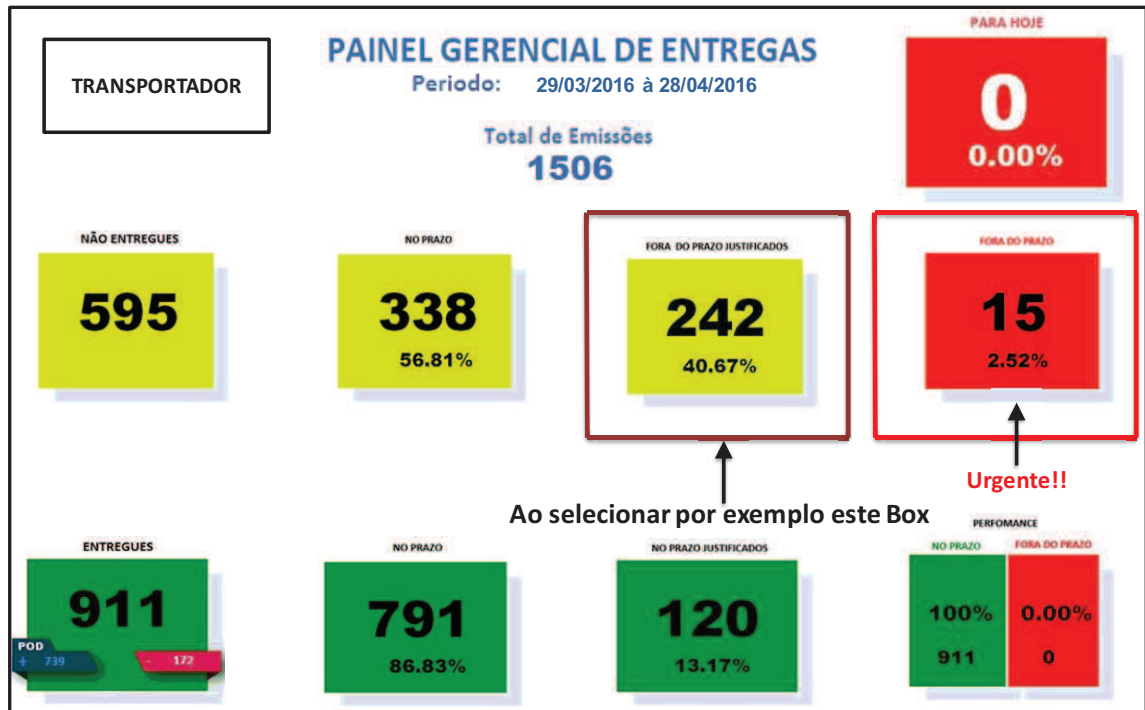
Fonte – Autor

Considerando que o(s) transportador(es) responsável(eis) direto por 15 das entregas fora do prazo já estariam envidando todos os esforços possíveis para a reversão da situação que agora era de conhecimento e ciência de todos envolvidos no processo, o próximo passo foi em direção a dissecar os 242 casos a princípio “justificados” pelos transportadores, muito embora, ficou constatado na análise, a existência de uma série de eventos sem qualquer indicação dos códigos das ocorrências, caracterizado pelos gestores como “falta de comprometimento e até mesmo má fé” por parte de alguns transportadores e/ou agentes finais de entregas.

Conforme descrito na construção do “artefato”, o mesmo possibilita o modelo de navegação *drill down* que oferece a possibilidade de se navegar descendo ou subindo sempre um nível acima ou abaixo daquele que se está observando em tempo real.

A sequência das Figuras 12, 13 e 14, demonstra esta característica de maneira clara, caracterizando a relevância disso para uma análise mais depurada e detalhada, baseada principalmente a partir daqui, nos códigos das ocorrências ou status da entrega em tempo real conforme propõe o modelo.

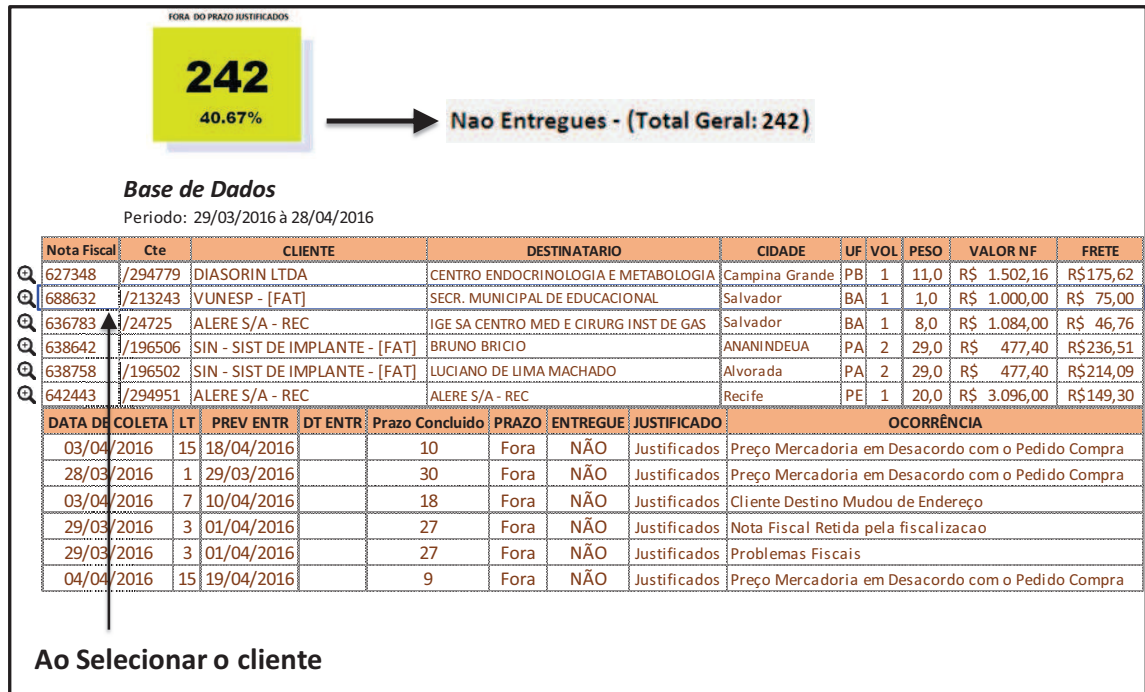
**Figura 12** – PGE Geral – ênfase Não Entregues e “No Prazo” Justificadas



Fonte – Autor

Ao clicar na caixa amarela que indica as 242 entregas “Fora do Prazo Justificadas” (Figura 12), o PGE apresenta um relatório em tela, com o detalhamento num primeiro nível, desde a coleta à finalização ou registro de ocorrência de entrega pendente: número da NF, do CT-e, cliente embarcador, destinatário, cidade, UF, quantidade de volumes, peso, valor da NF, valor do frete, data da coleta, *lead time* (prazo) da entrega, previsão da entrega, data da entrega, prazo de conclusão, se justificado ou não e ocorrência de entrega (Figura 13).

Figura 13 – Detalhamento de 1º. Nível do PGE



Fonte – Autor

Selecionando através da lupa, o cliente da segunda linha do relatório como exemplo (NF 688632), entramos num segundo nível de detalhamento do evento conforme pode ser visto na Figura 14 na coluna sob o título “Ocorrência”.

Figura 14 – Detalhamento de 2º. Nível do PGE por cliente (1ª. parte)

NF	CTE	JUSTIFICADO	Dt. OCOREN	OCORRÊNCIA	CLIENTE	DESTINATARIO	CIDADE	UF
688632	/213243	Injustificados	28/04/2016	Merc. Retida ate segunda ordem	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	22/04/2016	Prazo excedido	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	22/04/2016	Cliente solicitou armazenagem	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	12/04/2016	Aguardando cliente	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	11/04/2016	Aguardando cliente	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	05/04/2016	Volume encontrado sem Nota	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	04/04/2016	Cliente inverteu notas fiscais	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	04/04/2016	Comunicado ao Cliente	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	31/03/2016	Volumes não localizados	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	29/03/2016	Emissao da Circular de Busca	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	29/03/2016	Volumes Faltantes	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	29/03/2016	Conferencia	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	28/03/2016	Entrada no Terminal	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA
688632	/213243	Injustificados	28/03/2016	Carga em Rota de Coleta	VUNESP - [FAT]	SEC. MUN. EDUCAÇÃO	Salvador	BA

Fonte – Autor

Nesta tela, o histórico de ocorrências do evento desde a sua coleta até o dia atual: a carga

entrou em rota de coleta em 28/03 dando entrada no terminal da Cia Aérea nesse mesmo dia; no dia 29/03 passou por uma conferência no terminal de cargas onde foi detectado a falta de volumes, sendo emitido uma circular de busca no próprio dia 29; no dia 31/03, os volumes não haviam sido localizados ainda; no dia 04/04, o cliente foi avisado e no mesmo dia ele percebeu que havia invertido a NF de saída no momento da expedição do seu depósito; no dia 05/04, os volumes foram localizados no terminal aéreo sem NF; nos dias 11 e 12/04, permaneceu-se aguardando uma posição do cliente, o que só ocorreu no dia 22/04 quando o cliente solicitou armazenagem dos volumes; entretanto, no mesmo dia 22/04, os volumes já se encontravam o prazo vencido conforme procedimentos e tratativas das Cias aéreas; em 28/04, 30 dias após sua coleta, os volumes permaneciam no terminal da Cia aérea, exibindo no PGE o *status* “Mercadoria retida até segunda ordem”.

Finalmente na Figura 15, encontramos os demais dados da NF 688632.

**Figura 15** – Detalhamento de 2º. Nível do PGE por cliente (2ª. parte)

VOL	PESO	VALOR NF	FRETE	MOVIMENTO	DATA DE COLETA	LT	PREVISÃO ENTREGA	Data Relatório	MÊS	Período	PRAZO	ENTREGUE
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO
1	1,0	R\$ 1.000,00	R\$ 75,00	Embarque	28/03/2016	1	29/03/2016	28/04/2016	Março	30 dias	Fora	NÃO

Fonte – Autor

Como pode ser visto, o sistema de gestão implantado a partir do desenvolvimento do PGE, era de fato capaz, de num primeiro momento alertar sobre as entregas finalizadas e não finalizadas em tempo real, informando aos gestores do processo, uma gama de informações e o *status* pontual por intermédio das ocorrências previamente definidas.

O sistema permaneceu rodando na empresa e nos parceiros redespachadores de carga, mas agora, devido ao término do contrato de consultoria em vigor naquele momento, sem qualquer acompanhamento por parte do autor ou dos recursos de TI, que prestaram apoio técnico no desenvolvimento da ferramenta.

### 2.6.2. Intervalo para ajustes e redefinições de parâmetros

Os 45 dias (julho e parte de agosto de 2016) seguintes, foram dedicados à reavaliações técnicas e respectivos ajustes, ao redesenho gráfico do painel para certa atualização e versões de *software* e até mesmo para nova parametrização das ocorrências de entrega, pois há de se esclarecer que muito embora a base inicial utilizada foi o padrão PROCEDA, é totalmente possível a inclusão ou exclusão de códigos e textos, bastando adaptar e reprogramar algumas etapas da ferramenta.

### 2.6.3. Implantação e discussão da nova base do PGE

Como dito anteriormente, ao final do período definido como “piloto” e dos ajustes gerais, avaliou-se e buscou-se a possibilidade de uma nova implantação, que acabou acontecendo a partir do início de agosto de 2016, num grande operador logístico e transportador de cargas gerais no modal rodo aéreo em nível Brasil.

Logo após a preparação do ambiente de TI para adaptação da ferramenta tanto em nível de *software* quanto do *hardware* e infraestrutura geral (sala de controle, instalações, monitores, etc.), se deu início às diversas reuniões para esclarecimentos e negociações com os parceiros e agentes de carga das pontas das operações, de fato, os responsáveis pela finalização das entregas, embora este operador logístico se valesse de frota própria para certas regiões, a opção por terceiros nas pontas das regiões mais longínquas, é prática bastante regular do setor.

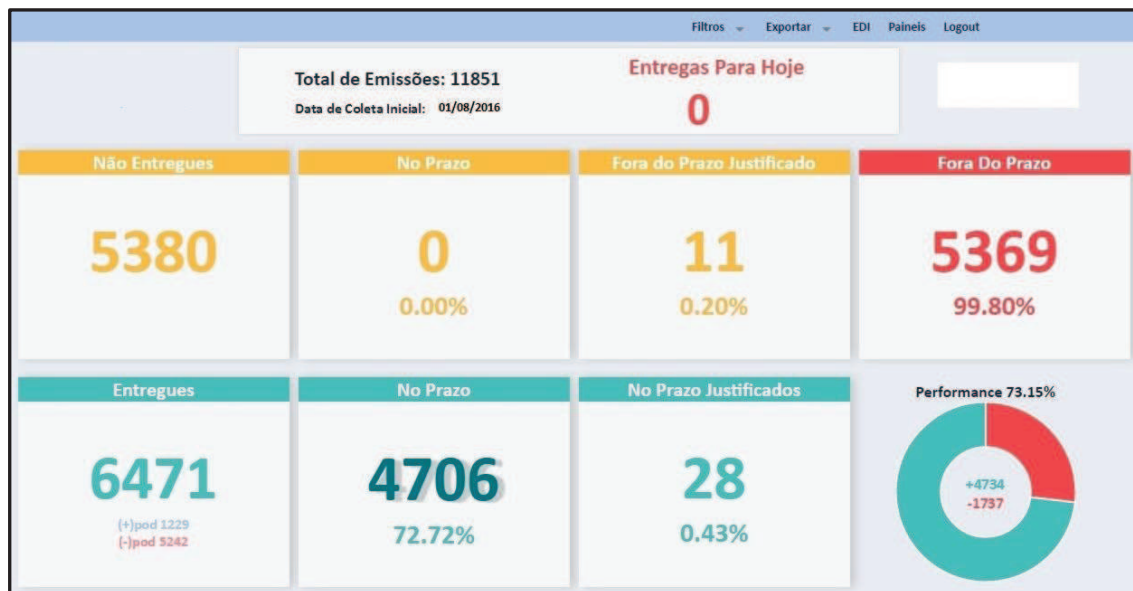
Em 1º. de agosto de 2016, foi extraída uma primeira ‘foto’ do cenário geral da empresa através do PGE (Figura 16). Havia 11.850 entregas em andamento já sob o controle e gestão do painel, apenas 12 estavam com alerta para entrega no próprio dia. Dessas, 6.471 já haviam sido entregues sendo 4.734 no prazo ou justificadas, uma performance de 73,15% sobre as entregues, mas apenas 40% de OTD sobre o total das entregas previstas para o período de análise de 30 dias anterior.

Também no mesmo sentido e até de certa forma pior, a performance “no prazo” para as “não entregues”, era de 1,2%, ou seja, não havia nenhuma sinalização que o OTD melhoraria nos dias seguintes, ao menos para este universo de eventos. O POD para este intervalo de



operação, estava em apenas 19%.

**Figura 16** – PGE Total: detalhes e indicadores de performance (Nova base) Ago.16



Fonte – Autor

A cada dia após a implantação, percebia-se uma melhor aderência de todos envolvidos no processo; dos embarcadores clientes da empresa que estavam com o painel, dos funcionários diretos do CCO (Centro e Controle Operacional) da empresa e de praticamente todos os agentes redespachadores na ponta da entrega final.

O uso da ferramenta já era um hábito, e apoiava plenamente as rotinas, *follow-ups*, cobranças e pagamentos pelos serviços e renegociações gerais.

Após 60 dias da implantação e para conclusão das atividades inerentes à pesquisa, foi extraído uma última “foto” do PGE disponibilizada na Figura 17.

Desta vez, talvez já pela proximidade do fluxo de entregas antecipadas para as vendas de Natal e Ano Novo, a base contava com 22.877 entregas em andamento com apenas 12 (coincidentemente) em estado de alerta para entrega no próprio dia. Dessas, 17.486 já haviam sido entregues sendo 13.997 no prazo ou justificadas, uma performance de 79,69% sobre as entregues, e agora, com representativos 76% de OTD sobre o total das entregas previstas para o período.



Também de maneira positiva, a performance “no prazo” para as “não entregues”, já batia os 97,76% (incluindo as fora do prazo justificadas) contra os 1,2 de 60 dias atrás, ou seja, havia agora uma sinalização, de que o OTD melhoraria nos dias seguintes, projetando naquele momento, 92%, mais que o dobro se considerarmos os 40% anteriores. O POD foi o único ponto negativo da análise, estava em apenas 7,8%. Talvez justamente pelo alto aumento de volume do negócio dado a época do ano, mas de qualquer maneira, o departamento de recepção e controle de comprovantes, acabou passando por uma reformulação.

**Figura 17** – PGE Total: detalhes e indicadores de performance (Nova base) Out.16



Fonte – Autor

## CONCLUSÃO

Respondendo-se a questão de pesquisa deste trabalho, pode-se afirmar que os impactos do desenvolvimento do sistema de gestão de entregas e sua implantação, foram consistentes e satisfatórios nas duas oportunidades que se apresentaram como viáveis à implementação do processo.

O diligenciamento dinâmico a que se propôs o desenvolvimento do sistema, ocorreu de maneira íntegra e pontual principalmente em relação aos parâmetros e definições preconcebidas à implantação do PGE, no que tange às datas de coleta e de entrega final, e suas respectivas decorrências quanto ao nível de justificativas previamente acordadas entre as partes.

Em relação ao primeiro objetivo específico, de avaliar a efetividade do modelo de gestão dinâmica proposto em detrimento das informações recebidas pelo EDI, ficou evidenciado que o PGE melhorou significativamente a velocidade da recepção das informações e ocorrências gerais da entrega, não ao ponto de se eliminar o envio do EDI, uma vez que a cultura implantada (paradigma) no momento, é para que o envio do EDI ocorra de maneira constante em determinados períodos ou horários dos dias da semana, mesmo observando-se que o PGE já teria registrado e demonstrado aquela informação.

Para entender se o segundo objetivo específico foi atingido, é preciso esclarecer que o autor idealizou o desenvolvimento da ferramenta, de maneira que não apenas os parâmetros das datas de coleta e entrega pudessem ser comparadas dinamicamente e demonstrar se estariam “dentro” ou “fora” do prazo. Havia uma perspectiva para que se pudesse comparar os códigos de ocorrências e que essa informação fosse mostrada em tempo real nos painéis do PGE, o que, pela lógica aplicada no desenvolvimento do sistema, não foi possível atender tal caracterização.

Foi perceptível que quando presentes ou informadas pelos transportadores, a disponibilização das ocorrências em tempo real, ajudava consideravelmente nas ações diretas e objetivas no sentido de resolver as ocorrências. Dado ao alto volume de eventos da última tomada e a dinâmica do processo, não foi possível quantificar exatamente o quanto isso teria agregado efetivamente para melhoria percebida do OTD.

Não obstante a isto, foi perceptível o incremento do OTD principalmente nas primeiras semanas das duas implantações, dado ao alto volume de entregas que se encontravam paradas até aquele momento, nas bases dos transportadores sem nenhum ou com precário acompanhamento por outras ferramentas sistêmicas como por exemplo, e-mails e planilhas de Excel.

A implantação do PGE propiciou uma visão mais realista que aquela observada antes da implantação, nem tanto pelas ações efetivas em relação às ações mitigadoras, mas muito em parte pelas próprias definições incutidas no sistema, como por exemplo, quais os critérios a serem observados como justificados ou não, pois ambas as partes, embarcador e transportador, passaram a valorizar de fato o acordo dos níveis de serviços.

A própria existência do PGE como ferramenta de gestão das entregas, gerou um aumento do senso de responsabilidade nas duas partes, de tal sorte, que o trabalho em conjunto para o aprimoramento do acompanhamento e gestão das ocorrências por si só, causou melhoria significativa do índice de atendimento no prazo e consequente melhoria do OTD, visivelmente observado na Figura 17.

### **Limitações do trabalho**

Dadas as limitações para implantação, não somente quanto ao convencimento de embarcadores e de transportadoras, mas também como ao próprio tempo de dedicação do autor e de seus suportes de TI para o projeto, foi percebido uma alta taxa de abstenção das informações das ocorrências, dando-se ênfase apenas ao início da viagem (mercadoria em rota de entrega) e depois apenas quando da finalização da entrega. Mesmo quando o PGE indicava um evento de uma “não entrega” embora justificada pelos motivos descritos, os campos (e consequente o histórico) das ocorrências eram na grande maioria “vazios” ou ausentes e desatualizados em relação ao tempo já indicado de atraso.

É possível considerar que, poderá haver uma maior efetividade e comprometimento dos transportadores e agentes de entrega final, se houver condicionantes para por exemplo, o pagamento pelos serviços da entrega, ou seja, só se pagar pelos serviços se o transportador demonstrar efetiva cooperação tanto para implantação quanto para a manutenção do sistema,

principalmente em relação às mudanças dos *status* das ocorrências no transcorrer do processo de entrega e mesmo para a apresentação do comprovante de entrega (POD). Isto já tem sido prática corrente no mercado de transportes.

A lógica dinâmica do painel, não permite manter qualquer registro das entregas anteriores. Isso inviabiliza a comparação de performances retroativas do OTD com aquela visualizada no momento atual, essa funcionalidade não foi estabelecida quando do desenvolvimento do PGE. Qualquer nova coleta e/ou baixa de entrega no TMS do transportador, irá modificar direta e imediatamente a performance geral dos indicadores bem como do próprio OTD, o que não significa necessariamente alguma “piora” ou “melhora” do indicador, porém, tais alterações deverão alertar o gestor para uma análise efetiva e pontual sobre a nova visão do painel.

Qualquer pesquisa nesse campo, uma vez considerado o objeto de estudo, só é possível em ambientes denominados como de “produção” pela área de TI, ou seja, é necessário que tanto algum embarcador, quer seja o fabricante ou revendedor direto de alguma mercadoria, quanto os transportadores ou agentes de entrega final, tenham o interesse e estejam determinados a perseguir de fato a melhoria do OTD permitindo assim o pleno acesso à suas bases de dados para as devidas e necessárias interações para o pleno funcionamento e adequação ao processo de gestão.

Outro ponto relevante para esta pesquisa, foi o fato do autor estar atuando como consultor já há alguns anos e por todo o período do estudo inclusive (e normalmente), os processos de contratação para consultoria, não acontecem por períodos longos nos quais poderia ocorrer uma melhor maturação e conscientização por parte das empresas consultadas e seus respectivos parceiros nas pontas do processo de entregas.

Muito em razão disso, e por haverem outras prioridades a serem atendidas no ambiente corporativo naqueles momentos da coleta de dados, não foi possível uma plena dedicação e atenção às partes envolvidas, inclusive enquanto a *coaching* aos principais gestores do processo.

Dado ao caráter das implantações haver se dado pelo enfoque de uma ferramenta de pesquisa, e por consequência não haver sido cobrado qualquer honorário mesmo que no formato de consultoria por “*success fee*” (taxa sobre sucesso), e ainda às limitações descritas, denotou-

se uma alta taxa de “não imputes” das ocorrências de maneira mais generalizada pelos transportadores e/ou agentes de entrega, este talvez, o fator mais importante que depôs contra o processo.

Exatamente e principalmente em função disso, tal limitação deverá direcionar a avaliação do autor, de outros profissionais da área e pesquisadores, para a busca de ferramentas ou aplicações tecnológicas que permitam a integração automática de todo o *tracking* (rastreamento) com o PGE à ponto de não exigir ou depender da interação humana no *input* das informações e ocorrências gerais da entrega, o que se sugere como pesquisas futuras.

### **Contribuições**

Do ponto de vista acadêmico, esta pesquisa endereça uma possibilidade para se cumprir efetivamente o que aponta Simchi-Levi *et al.* (2009), quando citam uma pesquisa que revelava um OTIF de 94% (com nível médio entre 69 e 81%), que poderia alcançar até 100% nas empresas *best-in-class* sem entretanto, indicarem como isto seria possível. O diligenciamento dinâmico das ocorrências de entrega, gerido por intermédio do SGE, se apresenta como uma ferramenta efetiva nesta direção.

Da mesma forma, Fleischman *et al.* (2012), definem o OTD como de “alto grau de importância” e de vantagem competitiva diferenciada, sem entretanto, apresentarem alguma solução efetiva enquanto ao tratamento e correção dos desvios apontados pelas ocorrências no processo da entrega física, e que justamente pela ausência do conhecimento “em tempo real” acabam por se transformar em fatos geradores e causas dos baixos desempenhos para este indicador de nível de serviço, entre o que foi ofertado quando da venda e o realmente entregue pelos fornecedores à seus clientes dentro da cadeia de suprimentos.

Além das fronteiras acadêmicas, a pesquisa endereça um modelo de gestão acessível à iniciativa privada, de fácil implantação e de custo relativamente baixo, uma vez que se apoia no uso dos *softwares* livres. Há, todavia, a necessidade de observar-se as limitações indicadas neste estudo, se não para eliminá-las desde o início do planejamento para a implantação ou para mitigar um ou outro fator restritivo conforme descrito.

## Pesquisas futuras

- a) O uso de dispositivos de baixa automática e processuais como: coletores de dados, App em Smartphones (Mobile), portal de interação com parceiros de entregas remotos (Web) e posicionamento via rastreadores eletrônicos de carga ou veículos, potencializam naturalmente os status visualizados no artefato, apesar da utilização de tais recursos não influenciar diretamente no *transit time*, torna-se importante a pesquisa para uso e interação dado ao possível aumento na velocidade de obtenção da informação da entrega (IOD), fator que este, que se torna cada vez mais pertinente quanto às tratativas em caso de falhas eminentes ou comprovadas no cumprimento de prazos de entrega;
- b) Considerando que o DDD e seus painéis apresentam como principal característica, refletir o estado dinâmico dos serviços de entrega em relação aos seus *checkpoints* naturais: Data da Coleta; Data de Previsão Entrega; Data efetiva da Entrega e Ocorrências específicas, vale a pena elencarmos aqui, algumas das principais soluções tecnológicas que podem auxiliar no *input* processual de dados pertinentes às entregas, tanto por integração entre sistemas, quanto em intervenções diretas na base de dados do Transportador;
- c) Web Agente: ferramenta de acesso via navegador Web cuja função é permitir que os agentes de entrega subcontratados pelo transportador para realização da entrega da carga, realize a baixa de entrega ou ocorrência, sem a dependência direta de uma equipe do tipo *Back Office* ou CCO para registrar tais informações em sistema e então refletir no painel (PGE). Uma prática saudável e comum, tem sido atrelar o pagamento de tais agentes à utilização desta ferramenta. Indo além, é possível estabelecer ônus para a subutilização e bônus para a plena utilização desta ferramenta;
- d) Módulo de acompanhamento remoto de carga: trata-se da liberação de um módulo de uso interno do sistema do transportador, utilizado para baixar e lançar ocorrências, para acesso por filiais ou postos avançados (PA's) com a finalidade de reduzir e garantir o ingresso dos status de entrega no sistema, refletindo imediatamente nos indicadores dos painéis;

- e) Integrações direta entre sistemas: trata-se de produções tecnológicas com base em diversas linguagens de programação, dentre as quais podemos destacar o XML<sup>8</sup> e a CSharp<sup>9</sup>, com a finalidade de transmitir informações em massa de um sistema à outro, esse método normalmente é utilizado para casos em que os volumes de entregas delegadas ao parceiro é consideravelmente grande e o parceiro possui sua própria gestão de entregas, tais métodos, permitem um *throughput* (taxa de transferência) mais confiável e compatível com a velocidade necessária à transmissão dos *status* e IOD dentro do processo;
- f) Integração com sistemas de rastreamento de carga via satélite, GPRS ou Internet: nesses casos, os informes de posicionamento geográficos são cruzados com dados logísticos pré-estabelecidos através de macros que podem ser reconhecidos e transformados pelo sistema em ocorrências ou posicionamentos de entregas automáticos;
- g) Aplicativos para Tablets e Smartphones: Estas são ferramentas que hoje representam o suprasumo em matéria de *status* de entrega, por permitir uma programação à parte do sistema principal que roda em cada dispositivo, pode-se estabelecer parâmetros de cumprimento de processos inerentes à carga por parte do entregador a ponto de atrelar o *status* de entrega ou ocorrência a uma condição específica desta entrega: temperatura da carga, posição geográfica no momento da baixa, foto do local de entrega com hora e data, foto de quem recebeu a carga, conferência por código de barra ou QR *code*, e outras possibilidades ilimitadas se considerarmos as diferentes necessidades de *status* de transporte de carga em nossos dias.

---

<sup>8</sup> Sigla para “Extensible Markup Language”, que em português significa Linguagem Extensível de Marcação Genérica, sendo uma recomendação para gerar linguagens de marcação para necessidades especiais.

<sup>9</sup> é uma linguagem de programação interpretada, multi-paradigma, fortemente 'tipada', e, possuindo paradigmas de programação imperativa, funcional, declarativa, orientada a objetos e genérica. Foi desenvolvida pela Microsoft como parte da plataforma . NET.

## REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial**. Bookman, 2009, 5ª. edição.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. Bookman Companhia, 5ª. Edição 2009.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. Saraiva, 2003.
- BLECKER, T.; KERSTEN, W.; HERSTATT, C. **Key Factors for Successful Logistics: Services, Transportation Concepts, IT and Management Tools** Erich Schmidt Verlag GmbH & Co KG, 2007.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimentos**. Atlas, 2001.
- BOWERSOX, D.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeia de suprimentos**. Bookman, 2007.
- BOWERSOX D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER M. B.; BOWERSOX, J. C. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. AMGH Editora, 2013.
- CHRISTOPER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimento: Estratégia para Redução de Custos e Melhoria dos Serviços**. Pioneira, 1997.
- CHRISTOPHER, M. **Logistics and Supply Chain Management: Creating Value-adding Networks**. FT Prentice Hall, 2005.
- DATAMEX. **O que é EDI em Transportes e Logística? 10 perguntas e respostas**. <<http://www.datamex.com.br/blog/o-que-e-edt-transportes-e-proceda-na-logistica/>> Acesso: 22 mai.2017.
- DAVIS, B.R.; MENTZER, J.T. **Logistics service driven loyalty: an exploratory study**. Journal of Business Logistics, vol. 27, n.2, pg. 53-73, 2006.



EAN BRASIL **EAN-13 (European Article Number)**. A partir de 2000. Disponível em: <<https://www.ean13brasil.com/>> Acesso: 10 dez.2016.

FERNANDES, K. S. **Logística: Fundamentos e processos**. IESDE, 2012 – 1ª. Edição.

FIGUEIREDO, K. **A logística e a fidelização de clientes**. Instituto ILOS, 2004. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/a-logistica-e-a-fidelizacao-de-clientes/>> Acesso: 15 fev.2017.

FLEISCHMANN, B.; NUNEN Van Jo A.E.E.; SPERANZA, M. G.; STÄHLY, P. **Advances in Distribution Logistics**. Springer Science & Business Media, 2012.

FLEURY, P. F.; WANK, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. Atlas, 2000.

GOETHENS, L. C. M. **Impacto dos benefícios do Sistema de Gestão de Transporte no desempenho das operações e na relação com fornecedores de serviço de transporte: na percepção dos usuários** Disponível em:<<http://hdl.handle.net/10183/107545>> Acesso: 19 set. 2016

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da Cadeia de Suprimentos integrada à Tecnologia da Informação**. Cengage Learning Editores, 2004

GREGOR, S.; HEVNER, A. R. **Positioning and Presenting Design Science - Types of Knowledge in Design Science Research**. *MIS Quarterly*, v. 37, n. 2, p. 337–355, 2013.

HILES, A. **E-Business Service Level Agreements: Strategies for Service Providers, E-Commerce and Outsourcing**. EUA: Rothstein Associates Inc., 2002.

LACERDA *et al.* **Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção**. *Gestão da Produção*, São Carlos, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2013000400001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2013000400001)> Acesso: 18 dez.2015.

LAVALLE, C. **Pesquisa Benchmark – Serviço de Distribuição 2013 (Parte 2)** . Instituto ILOS, 2014. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/pesquisa-benchmark-servico-de-distribuicao-2013-parte-2/>> Acesso: 10 jan.2017

MARCHESINI M. M. P.; ALCÂNTARA, R. L. C. **Conceituando o serviço logístico e seus elementos**. Revista de Ciência & Tecnologia • v. 17, n. 33, p. 65-86, jan./jun., 2012 - ISSN Eletrônico: ISSN: 2238-1252. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/cienciatecnologia/article/download/998/678>> Acesso: 16 fev.2017

NEVES, M.A.O. **Indicadores de Desempenho na Logística**. Revista Mundo Logística, 12ª. edição, 2009.

NOVAES, A. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição. Elsevier Brasil, 2016.

OKANO, M. T., **Implantação de EDI na Indústria Automobilística do Grande ABC, sob o ponto de vista das pequenas e médias empresas do setor de autopeças**. Dissertação de Mestrado em Administração – Instituto Municipal de Ensino Superior, SCS, 2006, 104p. Localização na Biblioteca Física do Instituto: 658:004.678 O36i. OLIVEIRA, R. S. et al. Sistemas Operacionais. Sagra Luzzato, 2ª. edição, p.161-164, 2001.

OLIVEIRA, G. A. A.; BETTIO, R. W.; RODARTE, A. P. M.; BRAZ, J. E.; FERRARI, F. B. **GrubiBots Educacional: jogo para o ensino de algoritmos na educação básica**. XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014). Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/viewFile/2988/2499>> pg. 588. Acesso: 21 jan.2016

PEOPLESOFT **Enterprise One 8.9 – Gerenciamento de Transporte PeopleBook**. Disponível em: <[https://docs.oracle.com/cd/E12293\\_01/jded/acrobat/SCM89PTR0309.pdf](https://docs.oracle.com/cd/E12293_01/jded/acrobat/SCM89PTR0309.pdf)> Acesso: 01 mar.2017.

PORTER, M.E. **A Vantagem Competitiva das Nações**. 7ª. ed. Campus, 1989

PROCEDA (BSOFT). **Página Institucional. 2016/2017.** Disponível em: <<https://www.bsoft.com.br/produtos/software-control-e-transportadoras/integracoes-control-e-transportadoras-edi/>> Acesso: 10 mar.2017.

QUEIROZ, M. **Nível de Serviço Logístico e SLA.** Blog: Experts da Logística, Junho 16, 2016. Disponível em: <<http://www.expertsdalogistica.com.br/nivel-de-servico-logistico-e-sla/>> Acesso: 27 jun.2016.

RESENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação: Aplicada a Sistemas de Informação Empresariais.** 8<sup>a</sup>. ed. Atlas,2011.

RODER A.; COTTA R. **Negócios Internacionais: Perspectivas brasileiras.** Elsevier, 2016.

SANTOS NETO, U. J.; SANTANA, L. C. **Logística e Serviço ao Cliente como Estratégia Competitiva.** Revista de Iniciação Científica – RIC Cairu. Jun. 2015, Vol 02, n° 02, p. 97-111 ISSN 2258-1166. Disponível em: <[http://www.cairu.br/riccairu/pdf/artigos/2/07\\_LOGISTICA\\_SERVICO\\_CLIENTE\\_.pdf](http://www.cairu.br/riccairu/pdf/artigos/2/07_LOGISTICA_SERVICO_CLIENTE_.pdf)> Acesso: 18 ago. 2016

SILVA, M. A. C.; COPPINI, N. L. **Uma proposta de solução para EDI (Eletronic Data Interchange), utilizando Software Livre para pequenas empresas.** ENEGEP-ABEPRO - XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Ouro Preto, MG, Brasil. (2003). <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003\\_TR0901\\_0530.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0901_0530.pdf)> e <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003\\_TR0901\\_0991.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0901_0991.pdf)> Acesso: 2 mar. 2015

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Cadeia de Suprimentos Projeto e Gestão: Conceitos, Estratégias e Estudos de Caso.** Bookman Editora, 2009.

STANK, T. P.; GOLDSBY, T. J.; VICKERY, S. K.; SAVITSKIE, K. **Logistics service performance: estimating its influence on market share.** Journal of Business Logistics, v.24, n.1, p.27-55, 2003.

STURM, R.; MORRIS, W.; JANDER, M. **Foundations of Service Level Management**. EUA: Pearson Sans, 2000.

TONTINI, G.; ZANCHETT, R. **Atributos de satisfação e lealdade em serviços logísticos**. Revista Gestão & Produção, v. 17, n. 4, 2010.

VINCI O. F. **Quais as vantagens de ter uma gestão de entregas em tempo real?** Blog, 2015. Disponível em: <<http://www.osmarvincifilho.com.br/blog/quais-as-vantagens-de-ter-uma-gestao-de-entregas-em-tempo-real/>> Acesso em 18 fev.2017.