

## Uso da tecnologia da informação e desempenho do serviço de transporte rodoviário de cargas

### Use of information technology and performance cargo transport service

Edson Donizetti Dalla Santa

Professor da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, UNIARP). Mestre em Administração (Universidade do Sul de Santa Catarina, UNISUL). Especialista em Tecnologia de Desenvolvimento de Sistemas (Fundação Universidade Regional de Blumenau, FURB) e Especialista em Informática (Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI). Bacharel em Administração e Bacharel em Informática (Fundação Universidade do Contestado, UNC), Santa Catarina, Brasil  
edspro@gmail.com

Clarissa Carneiro Mussi

Professora da Universidade do Sul de Santa Catarina (Programa de Pós-graduação em Administração, UNISUL). Doutora em Administração (Universidade de São Paulo, USP). Mestre em Administração (Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC). Bacharel em Ciência da Computação (Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC), Santa Catarina, Brasil  
mussi.clarissa@gmail.com

Gabriel Nascimento

Graduando em Administração na Universidade do Sul de Santa Catarina, UNISUL, Santa Catarina, Brasil  
gabriel-mauricio-n@hotmail.com

Editor Científico: José Edson Lara  
Organização Comitê Científico  
Double Blind Review pelo SEER/OJS  
Recebido em 02.06.2015  
Aprovado em 23.12.2015



Este trabalho foi licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição – Não Comercial 3.0 Brasil

## RESUMO

Este estudo analisou a influência do uso da tecnologia da informação e comunicação (TIC) no desempenho do serviço de transporte rodoviário de cargas, sob a ótica dos prestadores de serviço de transporte. Metodologicamente, a pesquisa fundamentou-se na abordagem qualitativa, com a estratégia de estudo de casos. A coleta de dados foi realizada com entrevistas e pesquisa documental. Os dados foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo, mais especificamente do procedimento de categorização com grade de análise mista. Constatou-se que a falta de TIC nas empresas de transporte estudadas impossibilitaria a sua operação. A TIC em uso afeta variáveis de desempenho do serviço de transporte, em especial custos, velocidade, precisão, comunicação, segurança e coordenação interorganizacional. A natureza das contribuições da TIC é principalmente de caráter operacional e gerencial. A influência das TICs utilizadas em vantagem competitiva é relativa, considerando características peculiares das empresas.

**Palavras-chave:** tecnologia da informação; desempenho; transporte; logística; avaliação.

## ABSTRACT

This study analyzed the influence of the use of information and communication technology (ICT) on the performance of road freight transport services from the perspective of the transport services providers. As for the methodology employed, the study was built on a qualitative approach, using a case study strategy. The collection of data was conducted through interviews and documentary research. The data were analyzed by means of the content analysis technique, more specifically via a procedure of categorization using a mixed analysis matrix. It was found that the lack of ICT in the transport companies studied would make operation impossible. The ICT currently being used has an effect on the performance variables of the transport services, particularly: costs, speed, accuracy, communication, safety and inter-organizational coordination. The ICT contribution is primarily of an operational and management nature. The influence of ICT used for competitive advantage is relative, when taking into consideration the idiosyncrasies of different companies.

**Keywords:** information technology; performance; transport; logistics; evaluation.

## 1 INTRODUÇÃO

A importância do transporte de cargas torna-se evidente não só quando é medida pelo critério da sua quota de participação no produto interno bruto de um país, mas também pela crescente influência que o transporte e a distribuição de bens exercem sobre o desempenho de praticamente todos os setores da economia (Crainic & Laporte, 1997; Melacini, Marchet, & Perotti, 2013). No contexto organizacional, o transporte de cargas está integrado aos processos de logística (Branski & Laurindo, 2013), exercendo o papel de um dos elos da cadeia de suprimentos, responsável pelo deslocamento de cargas (Crainic & Laporte, 1997). O transporte para a movimentação de matérias-primas e/ou produtos acabados representa a maior parcela dos custos logísticos na maioria das empresas (Marchet, Perego, & Perotti, 2009; Perego, Perotti, & Mangiaracina, 2011).

A terceirização da atividade de transporte por meio da contratação de operadores logísticos, tais como prestadores de serviços logísticos ou empresas de transporte de cargas, é um importante fator de redução de custos (Ferreira & Alves, 2005). O advento das terceirizações e o aumento da competição fizeram com que, nas últimas décadas, as empresas deixassem de atuar como elementos isolados e passassem a operar como membros de uma cadeia em rede, proporcionando o surgimento de um novo ambiente com muitas mudanças no campo dos negócios (Maçada, Feldens, & Santos, 2007). Como consequência destas mudanças, a competição de mercado tem forçado os *players* de transporte a melhorar o seu desempenho (Marchet et al., 2009).

No contexto de competitividade dos *players* de transporte e da consequente necessidade de melhoria de desempenho, destaca-se o papel das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Neste sentido, particularmente no que tange ao uso de TIC como resposta às mudanças nas práticas comerciais e industriais dos últimos anos, o desenvolvimento de TICs para transporte de cargas e a evolução da indústria de transporte de cargas estão intimamente relacionados (Crainic, Gendreau, & Potvin, 2009). De forma geral, os principais impactos destas tecnologias são pertinentes à melhoria no planejamento e controle do processo de transporte, otimização de custos e serviços, redução de papéis e esforço manual e agilidade no fluxo das informações (Marchet et al., 2009, Giannopoulos, 2004).

Apesar de a TIC ser um componente integrante da gestão da cadeia de suprimentos, os impactos da sua adoção no desempenho organizacional ainda não são entendidos na sua totalidade, já que em grande parte dos estudos de Sistemas de Informação (SI) e Tecnologia da Informação (TI), a medição de desempenho tem se baseado em abordagens objetivas, usando um conjunto de variáveis financeiras (Maçada et al., 2007). Considerando que tais medidas focam apenas a dimensão econômica do desempenho, bem como, que os dados para comporem estas métricas nem sempre estão disponíveis e/ou são confiáveis, tem crescido na literatura a utilização da percepção dos executivos em estudos de análise de impacto e de valor da TI (Maçada et al., 2007; Bandeira & Maçada, 2008).

Marchet, Perotti e Mangiaracina (2012) destacam, no contexto de transporte de cargas, que os benefícios propiciados com a adoção de TIC podem ser tangíveis ou intangíveis. Conforme Bandeira e Maçada (2008), uma alternativa subjetiva para mensurar benefícios intangíveis pode ser feita de modo análogo à realizada em sua pesquisa, que mensura os impactos do uso da TI por meio da percepção dos executivos.

Marchet et al. (2009) afirmam que um grande número de contribuições que abordam o papel das TICs no transporte de cargas estão presentes na literatura, ressaltando o interesse geral nesta temática. Mas o que causa surpresa, segundo os autores, é que ainda existem poucos estudos que focam o nível de adoção de TIC no transporte, tendo como exceção o transporte público. Para Perego et al. (2011), que realizaram um mapeamento da literatura sobre TIC para logística e transporte de cargas, a pesquisa empírica na área de transportes com base em estudos de caso e entrevistas ainda é relativamente limitada, embora esteja aumentando progressivamente. Afirmam esses autores que os estudos que levam em conta a perspectiva do transporte privado ou do ponto de vista das empresas privadas, que oferecem serviços de logística e transporte, são menores e relativamente mais recentes.

Baseado no exposto, este estudo foi orientado pela seguinte pergunta de pesquisa: como o uso da tecnologia da informação e comunicação influencia o desempenho do serviço de transporte de cargas oferecido por empresas transportadoras rodoviárias, conforme a percepção dos seus gestores?

Com o objetivo de responder essa questão, as seções a seguir apresentam o referencial teórico investigado, a metodologia utilizada para a realização da pesquisa e os resultados obtidos.

## **2 TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS, TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DESEMPENHO**

A gestão do processo de transporte de cargas é consideravelmente complexa, pois envolve uma pluralidade de *players*. Para se trabalhar com uma unidade coerente aos olhos do cliente final, a integração deste conjunto de *players* e as atividades de transporte requerem redes de informação e procedimentos gerenciais complexos que, quando não são bem gerenciados, acarretam desempenho de serviço pobre e custos maiores (Perego et al., 2011; Marchet et al., 2009).

O transporte rodoviário de cargas, foco deste estudo, por si só, é descrito por Villela e Tedesco (2011) como um sistema complexo, composto de vários elementos que se relacionam. Estes elementos compreendem: atores (transportadores, embarcadores, seguradores, planejadores, fiscalizadores, sindicatos, associações, operadores logísticos, entre outros); infraestrutura (rede viária, pontos de apoio e terminais); veículos (com diferentes características conforme a aplicação a que sejam destinados: peso, geometria, composição física, número de eixos etc.) e cargas (decompostas pelo seu tipo - geral, granel, líquida, gases etc. -; pelas características do produto - volume, peso, valor, dimensões etc.-; pelas características das embalagens e de transporte ou modais que demandam).

Com o aumento da complexidade das redes de logística e transporte, e a concorrência mais forte incidindo sobre os custos e desempenho dos serviços, a TIC pode ser vista como um fator chave para o sucesso do transporte de cargas (Perego et al., 2011). Marchet et al. (2009) classificaram os principais tipos de aplicações de TIC disponíveis para empresas de transporte de cargas e logística considerando as seguintes áreas principais:

- i. aplicações de gerenciamento de transporte ou *Transportation Management* (TM): ferramentas de apoio à decisão no planejamento, otimização e execução de transporte, com todas as funcionalidades típicas, incluindo agendamento, acompanhamento de embarque e rastreamento, pagamento e auditoria de frete;

- ii. aplicações de execução da cadeia de suprimentos ou *Supply Chain Execution* (SCE): aplicações projetadas para gerenciar e automatizar a troca de informações e gerenciamento em tempo real durante o processo de execução de um cronograma de distribuição. São utilizadas para automação de diferentes partes do sistema da cadeia de suprimentos;
- iii. aplicações de automação da força de campo ou *Field Force Automation* (FFA): possibilitadas pela tecnologia móvel e de apoio à integração entre a força de trabalho remota e processos de negócios corporativos;
- iv. aplicações de gestão de frota e fretes ou *Fleet and Freight Management* (FFM): usadas tanto como ferramentas de relatórios por parte dos gestores de logística, que precisam saber o tempo de viagem dos veículos, os tempos de serviço, pontos de entrega visitados e outros parâmetros (por exemplo, temperatura de carga), como informação de entrada em tempo real para funções de gestão de veículo dinâmicas, visando gerir de forma eficiente uma frota de veículos durante a execução de planos de distribuição.

A Figura 1 apresenta um glossário das principais tecnologias usadas no transporte de cargas relacionado às quatro áreas descritas.

Tecnologia	Descrição
(i) Sistemas de gestão para o transporte de cargas (TM)	Estes sistemas incluem módulos de um ERP ( <i>Enterprise Resource Planning</i> ) em geral (componentes de pacotes ERP projetados para permitir funções de gerenciamento de transporte), pacotes de "verticais" (componentes especializados, capazes de apoiar especificamente as atividades do processo de transporte) e aplicações <i>ad hoc</i> (personalizadas com base nas necessidades da empresa). Os sistemas de gestão para transporte de cargas podem ser integrados com sistemas de informações geográficas (SIG), que lidam com uma série de dados e os associam a um mapa.
(ii) Sistemas B2B (SCE)	Estes sistemas podem ser classificados de acordo com as tecnologias de base em soluções de EDI (intercâmbio eletrônico de dados) e soluções Internet baseadas na web (portais baseados na web).
(iii) Soluções móveis sem fio (FFA)	Estes sistemas podem ser classificados de acordo com suas tecnologias de base nas seguintes categorias: sem fio ou redes Wi-Fi (com base na utilização de eletromagnética, de rádio ou ondas de infravermelho), redes celulares, sistemas de satélite (com base na utilização da cobertura oferecida por redes de satélites) e RFID (aplicações essencialmente compostas por um leitor e um <i>transponder</i> ou <i>tag</i> interagindo por meio de rádio frequência). Tecnologias móveis e sem fio podem ser integradas com outros aplicativos (por exemplo, leitores de código de barras, temperatura ou sensores de pressão) para a coleta de dados em campo.
(iv) Sistemas de identificação eletrônica (FFM)	Os sistemas que permitem a identificação eletrônica de um objeto (por exemplo, um veículo ou unidade de carga) ao analisar uma imagem de alta resolução. A captura de dados é realizada por meio de câmeras, e a transferência de dados é realizada normalmente em banda larga por meio de redes de dados fixa (por exemplo, de cobre ou de cabos de fibra ótica)

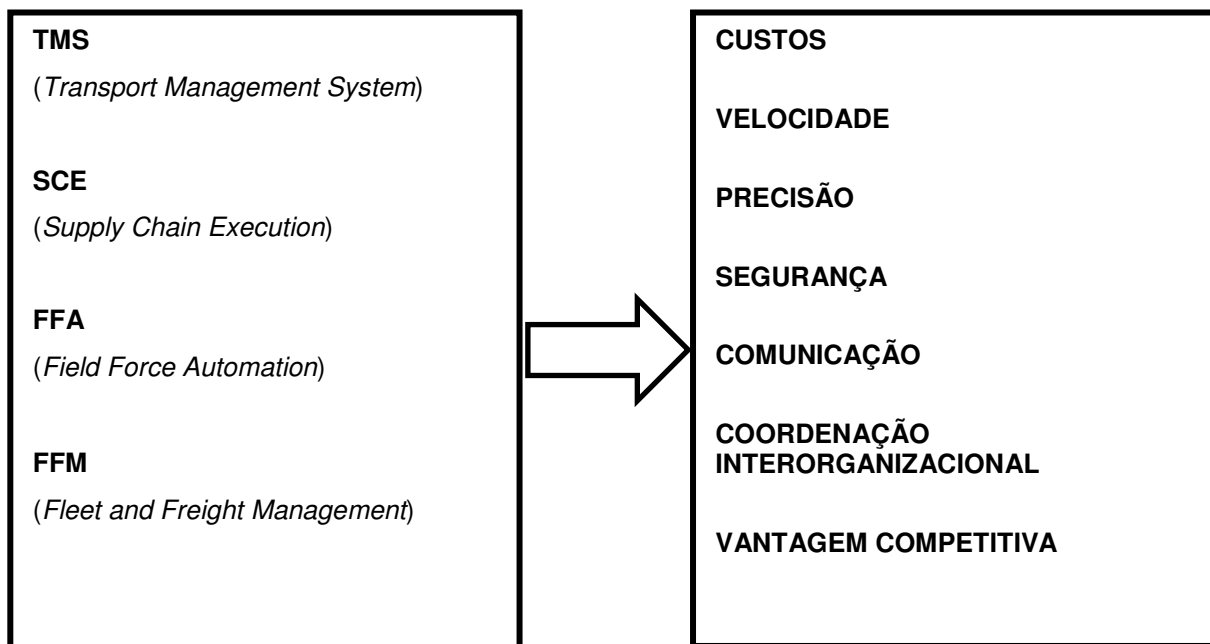
**Figura 1** - Glossário de tecnologias utilizadas no transporte de cargas

Fonte: adaptado de Marchet et al. (2009) e Perego et al. (2011).

O desempenho dos processos das empresas de transporte de cargas é afetado em diversos graus com a adoção destas tecnologias (Marchet et al., 2009). Um conjunto de variáveis do desempenho do serviço de transporte de cargas pode ser afetado (impactado) pela TIC.

Estas variáveis foram identificadas em estudos relacionados à aplicação da TIC no *Supply Chain Management* (SCM) (por exemplo, Maçada et al. (2007) e Bandeira e Maçada, 2008); em pesquisas de aplicação da TIC na logística (por exemplo, Branski e Laurindo, 2013) e, mais especificamente, em estudos de TIC para transporte de cargas (por exemplo, Marchet et al. 2009). São elas: (i) Custos (redução de custos administrativos, transporte, entre outros); (ii) Velocidade (redução do tempo de entrega, tempo de resposta, tempo de processamento e ciclo de pedidos, aumento do número de entregas de cargas); (iii) Precisão (redução do número de erros na transmissão, recebimento, processamento de pedidos); (iv) Segurança (redução de perdas e roubos de mercadorias; facilidades no reparo e recuperação nas ocorrências de transporte, redução do congestionamento do tráfego e melhoria dos requisitos de segurança; colaboração de forma segura com os integrantes da cadeia); (v) Comunicação (melhoria no fluxo e intercâmbio de informações entre os agentes de transporte e empresas membros da cadeia de suprimentos, integração de atividades de transporte, maior conectividade, interatividade e reconhecimento de local, acompanhamento em tempo real, pelo consumidor, da carga); (vi) Coordenação interorganizacional (maior coordenação entre os membros da cadeia por meio de ações integradas, simplificação do processo de tomada de decisão); (vii) Vantagem Competitiva (por meio de rastreamento de transporte, de redução de custos, de roteamento de distribuição, em decorrência da otimização e aumento da eficiência operacional).

Considerando estas variáveis teóricas apresentadas e as TICs para transporte de cargas, assim como o problema de pesquisa proposto, elaborou-se a seguinte estrutura esquemática que norteou a pesquisa de campo (Figura 2).



**Figura 2** - TIC para transporte de cargas e variáveis de desempenho afetadas

Fonte: adaptado de Marchet *et al.* (2009), Marchet *et al.* (2012), Melancini *et al.* (2013), Branski e Laurindo (2013), Perego *et al.* (2011), Bandeira e Maçada (2008), Maçada, *et al.* (2007), A. E. C. Mondragon, Lalwani, E. S. C. Mondragon e C. E. C. Mondragon (2009), Ferreira e Alves (2005).

A Figura 2 mostra que o conjunto de TICs representado pelas áreas de TM, SCE, FFA e FFM influencia o desempenho do serviço de transporte de cargas, em especial: custos, velocidade, precisão, segurança, comunicação, coordenação interorganizacional e vantagem competitiva.

### 3 METODOLOGIA

Considerando que se objetivou identificar e compreender percepções de indivíduos quanto à influência da TIC no desempenho do serviço de transporte de cargas, esta pesquisa fundamentou-se na abordagem qualitativa, caracterizando-se como estudo de multi casos ou estudo de múltiplos casos (Yin, 2010). Os casos estudados consistiram de empresas de transporte de cargas da região oeste do estado de Santa Catarina. Para selecionar as empresas participantes deste estudo, foram identificadas empresas de transporte rodoviário de cargas que constam no Ranking Top do Transporte 2013, das revistas Frota&Cia e Logweb. Foram encontradas no ranking quatro empresas que têm suas matrizes localizadas em cidades do oeste do estado de Santa Catarina. Todas as quatro empresas



selecionadas foram contatadas e convidadas, porém apenas duas delas concordaram em participar da pesquisa. Por razões de confidencialidade, os nomes das empresas foram resguardados, sendo neste estudo denominadas “Copas Transporte de Cargas” (Copas) e “Espadas Transporte de Cargas” (Espadas).

Como técnica de coleta de dados utilizou-se a entrevista semiestruturada (Yin, 2010), uma vez que se tentou buscar percepções dos entrevistados sobre o objeto de estudo de forma aberta e flexível. Tomou-se como base um roteiro de pesquisa considerando os objetivos e fundamentos teóricos da pesquisa, em especial a estrutura esquemática apresentada na Figura 2. O roteiro foi aplicado de forma a dar liberdade aos participantes de trazerem outras temáticas que também poderiam ser exploradas, mesmo que não previstas. Todas as entrevistas foram gravadas, com consentimento dos participantes, e aplicadas pessoalmente no local de trabalho dos mesmos.

Os sujeitos participantes deste estudo constituíram-se de gestores das empresas nas áreas de transporte, tecnologia da informação, controladoria e financeiro. Foram entrevistados quatro gestores de cada empresa, totalizando oito participantes da pesquisa. Na Figura 3 são apresentados o cargo e o tempo de empresa dos gestores.

<b>Cargo</b>	<b>Tempo de empresa (anos)</b>
Copas Transporte de Cargas	
Gestor de TI	30
Gestor de Transporte	5
Gestor de Controladoria	7
Gestor Financeiro	38
Espadas Transporte de Cargas	
Gestor de TI	13
Gestor de Transporte	11
Gestor de Controladoria	14
Gestor Financeiro	9

**Figura 3** - Cargo dos entrevistados e tempo na empresa

Fonte: dados da pesquisa

Além da técnica de entrevista, foram coletados dados secundários por meio da pesquisa documental (Bhattacharjee, 2012), sendo utilizados sites das empresas pesquisadas, informações sobre as tecnologias utilizadas oriundas de documentos coletados nas próprias empresas e sites de fornecedores, organogramas das empresas, entre outros. O horizonte de tempo da pesquisa foi transversal (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2011).

A análise de dados foi realizada a partir de técnicas da análise de conteúdo, considerando as seguintes etapas gerais, não excludentes e não necessariamente sequenciais (Minayo, 2010):

(i) leitura compreensiva do material: realizou-se uma leitura particular dos dados obtidos, tanto por meio das entrevistas quanto da pesquisa documental, de cada uma das duas empresas. Em seguida, os dados foram organizados e classificados de acordo com as seguintes ações: a) mapear TICs em uso, funcionalidades e atividades de suporte; b) identificar contribuições da tecnologia para o desempenho do serviço de transporte. Esta classificação foi realizada separadamente para cada empresa estudada;

(ii) exploração do material: nesta etapa foi utilizada a técnica de categorização de dados, com grade de análise mista (Saunders et al., 2011), em que são definidas categorias preliminares (grade fechada), mas durante o processo de análise podem surgir novas categorias (grade aberta), que podem ser acrescentadas àquelas definidas anteriormente, indicando a necessidade de subdivisão, inclusão ou exclusão de categorias. As categorias preliminares foram definidas de acordo com o referencial teórico (estrutura esquemática de pesquisa - Figura 2). Após obtidas as categorias/subcategorias de cada caso, as mesmas foram consolidadas, visando-se obter um conjunto único de categorias/subcategorias dos dois casos estudados;

(iii) elaboração de síntese interpretativa: com esta etapa caminhou-se na direção de uma síntese. Para fazer a síntese interpretativa, realizou-se uma articulação entre o problema de pesquisa proposto, a base teórica e os dados empíricos. Além disso, atenção foi dispensada à identificação e compreensão de diferenças e/ou semelhanças entre os casos estudados.

#### **4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Esta seção está organizada de forma a apresentar as empresas estudadas, as TICs encontradas nestas empresas e a influência do uso da TIC no desempenho do serviço de transporte oferecido.

#### 4.1 Caracterização das empresas estudadas

A Copas Transporte de Cargas foi fundada no ano de 1978 e tem uma malha de 32 filiais espalhadas por sua área de atuação, que compreende os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e parte de São Paulo. O serviço da Copas é utilizado por empresas de autopeças, cartórios, comércio em geral, setor industriário, clínicas médicas e odontológicas, despachantes aduaneiros e do Detran (Departamento de Transportes), empresas exportadoras, instituições de ensino, órgãos públicos, profissionais liberais, instituições financeiras, laboratórios farmacêuticos, indústria química e petroquímica, eletroeletrônico e público em geral.

A Espadas Transportes de Cargas foi fundada em 1990, tendo 12 filiais localizadas em pontos chaves de sua área de atuação, que compreende os estados do Rio Grande Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais. São transportados pela empresa diversos tipos de produtos entre os quais se destacam autopeças, farmacêuticos, produtos químicos e petroquímicos, eletroeletrônicos e produtos metalúrgicos e siderúrgicos.

A Figura 4 apresenta uma comparação entre as principais características das empresas pesquisadas.

Descrição	Copas	Espadas
Número de filiais e agências	32	12
Número de veículos na frota (tamanho da frota)	266 próprios 1.000 terceiros	165 próprios 292 agregados 300 terceiros
Número de colaboradores	1.100 funcionários 1.500 terceiros	700 funcionários 2.000 terceiros
Número de documentos de frete emitidos por mês (Conhecimento de Transporte Eletrônico – CTE))	105.000 CTE	145.000 CTE
Número de volumes/peso transportado por mês	800.000 volumes 8.500.000 Kg	2.000.000 volumes 24.000.000 Kg
Destinos predominantes	Região Sul	Região Sul e estado de São Paulo
Destinos parciais	São Paulo	Minas Gerais

**Figura 4** - Caracterização das empresas pesquisadas

Fonte: dados da pesquisa

A comparação entre características das empresas Copas e Espadas evidencia algumas semelhanças e diferenças. A frota utilizada é em parte própria, mas com locação de veículos de terceiros, variando as quantidades para cada empresa. A Copas possui uma quantidade maior de filiais com um número maior de funcionários próprios, mas o número total de funcionários é bastante semelhante entre as

empresas. Ambas as empresas de transporte prestam serviço para clientes que trabalham com mercadoria embalada, ou seja, carga fracionada. As regiões de atuação são semelhantes, com a empresa Espadas atuando em todo o estado de São Paulo e de Minas Gerais como diferencial. A quantidade de conhecimentos de transporte emitidos na Espadas é quase 40% maior do que na Copas; também é maior a quantidade de volumes transportados pela Espadas, em torno de 26%, e o peso total transportado, que é 166% maior.

## 4.2 Uso das tecnologias de informação e comunicação para transporte

Ambas as empresas fazem uso de TICs nas quatro áreas da taxonomia de TIC para transporte de cargas proposta por Marchet et al. (2009): TM, SCE, FFA e FFM.

Para a gestão do transporte (TM), na Copas foi adotado um sistema de gestão de transporte (TMS), que é parte de um sistema ERP mais amplo, denominado Globus, fornecido por empresa especializada em softwares de gestão para transporte de cargas e de pessoas. Para apoiar a gestão da empresa, é usado o sistema BI (*Business Intelligence*), integrado ao ERP, que fornece informações gerenciais e estratégicas ao corpo de gestores. Na Espadas, para as operações de gestão do transporte (TM), também é utilizado um TMS, porém, diferentemente da Copas, o mesmo foi desenvolvido pela equipe interna. O TMS é integrado a um sistema de ERP terceirizado. Na empresa não é utilizado um sistema de BI. Para esta funcionalidade foi desenvolvido um sistema próprio na forma de um portal para extração de relatórios e os dados são apresentados de acordo com a filosofia BSC (*Balanced Scorecard*).

Com relação a aplicativos SCE (B2B), tanto a Copas quanto a Espadas utilizam o EDI para a troca de informações com os clientes. Também são utilizadas ferramentas WEB que permitem o rastreamento de mercadorias em tempo real pelos clientes, tanto o remetente (que envia a mercadoria - o emissor da nota fiscal) como o destinatário (recebedor da mercadoria). No caso da Espadas, adicionalmente, ferramentas web de integração com clientes são utilizadas para cotações on-line, solicitação de coletas e consultas, tais como posição de entregas, baixas de faturas, entre outras. Os clientes que utilizam comércio eletrônico podem oferecer o serviço de transporte da empresa para seus clientes (destinatários) por meio de sua loja

eletrônica. A empresa propicia suporte aos clientes do comércio eletrônico a partir de rotinas fornecidas pelo seu sistema de transporte (TMS).

No que se refere às soluções móveis sem fio (FFA), são utilizados por ambas as empresas (Copas e Espadas) telefones celulares (*smartphone*) com aplicativos (para coleta e entrega de frete e informações de ocorrências em tempo real) e rádios para comunicação das centrais com os motoristas em tempo real e para atualização de coletas e entregas de mercadoria. Na Espadas, é utilizado um controle de carregamento com coletores de dados que possuem leitores de códigos de barras. O sistema de carregamento é um módulo do TMS e proporciona que todos os volumes transportados pela empresa sejam registrados pelo sistema e seguidos através dos coletores de dados que leem o código de barras das etiquetas que são colocadas no volume no momento da emissão do conhecimento de transporte eletrônico. O sistema de carregamento funciona como se fosse uma esteira virtual. Na Copas é utilizado sistema semelhante, porém somente nas grandes filiais; nas demais este processo é realizado manualmente.

Quanto aos sistemas de identificação eletrônica (FFM), tanto na Copas quanto na Espadas são utilizados sistemas para controle de veículos/frota com dispositivos para liberação de catraca em pedágios. Nenhuma das empresas utiliza equipamentos para roteirização. Na Espadas, como opção para roteirização, existe um controle por CEP, desenvolvido internamente, em que cada unidade cadastra os setores e se baseia no código de endereçamento postal; é então gerada uma etiqueta de entrega com código de barras e conforme a emissão do documento já é feita uma pré-triagem, setorizando pelas praças de entrega. A Espadas utiliza solução de rastreamento via satélite para a localização de veículos e troca de mensagens das filiais e matriz com os veículos que fazem as rotas 24 horas. O motorista pode trocar informações com a empresa em tempo real por meio de um console na cabine do caminhão, utilizando textos curtos, via satélite. A Copas não utiliza solução de rastreamento via satélite. Em vez disso, são utilizados em alguns veículos rastreamento por *Global Positioning System/Global System for Mobile Communications* (GPS/GSM) com um sistema que utiliza linha de telefone celular e permite o rastreamento em tempo real do deslocamento do veículo dentro da área de cobertura da rede celular e armazenamento do movimento do veículo quando está fora de área de cobertura, permitindo a transmissão automática assim que o sistema celular estiver disponível.

A Figura 5 mostra resumidamente a relação entre as TICs encontradas na literatura e aquelas adotadas pelas empresas pesquisadas.

TIC (literatura)	Copas	Espadas
Sistemas de gestão para o transporte de cargas (TM)	TMS ERP BI	TMS ERP Portal de relatórios
Sistemas B2B (SCE)	EDI Código de barras Rastreamento (consulta) pelo cliente e destinatário (WEB)	EDI Código de barras Rastreamento (consulta) pelo cliente e destinatário (WEB) Cotação de fretes online (WEB) Loja eletrônica (WEB)
Soluções móveis sem fio (FFA),	TMS integrado com coletores de dados sem fio (nas grandes filiais) Rede de rádio e celular	Controle de carregamento, com coletores de dados sem fio (esteira virtual) Rede de rádio e celular Rastreamento via satélite
Sistemas de identificação eletrônica (FFM)	Liberação de veículos em pedágios	Liberação de veículos em pedágios Acompanhamento de veículo via satélite

**Figura 5** - TIC nas empresas pesquisadas

Fonte: dados da pesquisa

As empresas estudadas utilizam TICs semelhantes em suas operações, conforme pode ser visto na Figura 5, ambas possuindo soluções relacionadas às quatro áreas propostas por Marchet et al. (2009), com menos ênfase na área de FFM, e variando em nível de integração das tecnologias usadas. Quanto ao gerenciamento de transporte (TM), a integração da Copas é mais aprimorada, já que o TMS é um módulo do ERP, nativamente integrado. Na Espadas, o TMS próprio é integrado ao ERP (de terceiros), via arquivos de texto (importação). As TICs para SCE utilizadas nas empresas são semelhantes, ambas utilizando EDI e também soluções web para proporcionar o rastreamento de cargas por seus clientes. A Espadas disponibiliza a seus clientes um sistema de cotações de fretes on-line e a loja eletrônica para os clientes de comércio eletrônico. A FFA está mais avançada na Espadas, que utiliza em seus veículos sistemas via satélite e um processo de esteira virtual para o carregamento da carga, em que todos os volumes têm que passar pelo leitor de código de barras. Nas questões de FFM, ambas as empresas estudadas utilizam a tecnologia fornecida pelos pedágios para liberar a cancela (no pedágio) sem parar. A empresa Espadas utiliza o sistema via satélite para rastreamento de cargas e frota on-line.

#### 4.3.1 Influência da TIC no desempenho do serviço de transporte

Segundo a percepção dos gestores de ambas as empresas, a TIC em uso é essencial para a operação da empresa, e um funcionamento não efetivo tem impacto negativo no desempenho do serviço de transporte, como ilustra este depoimento:

[...] quando cai o sistema, deixa de funcionar, a empresa fica parada, ninguém consegue trabalhar, você não consegue ver quando venceu a revisão, você não consegue consultar um manifesto, lançar o combustível, ver onde está um caminhão, então fica todo mundo travado, teria que voltar lá para a época do caderno de papel. (Gestor de Transporte Espadas).

Apesar de considerarem alto o impacto da TIC no desempenho do serviço de transporte, os gestores afirmam que, na prática, tanto na Copas quanto na Espadas não é ou foi realizada avaliação formal do impacto de alguma TIC no desempenho da empresa. Esta constatação corrobora a ideia de que, embora importantes, as avaliações de TIC, na prática, raramente são realizadas, considerando os fatores intangíveis inerentes a estas avaliações (Bandeira & Maçada, 2008; Yeh & Ouyang, 2010). Os entrevistados sabem que sem a TIC não é possível à empresa trabalhar e que muitos dos sistemas utilizados afetam o desempenho da empresa, embora isto não seja quantificado:

[...] a gente tem o nosso achômetro (rsrs), sabemos que é importante, quando não funciona bem, a empresa praticamente para, mas assim, qual o tamanho do impacto, uma avaliação técnica a gente não tem. (Gestor de Transportes Espadas).

Não, precisaria realmente fazer, a gente não sabe, é difícil de avaliar, mas veja, por exemplo, nos períodos que a TI está fora do ar, a gente vê quanto a TI é importante [...] (Gestor de Transportes Copas).

Na percepção dos executivos todas as variáveis teóricas de desempenho do serviço de transporte pesquisadas sofrem influência com o uso da TIC no contexto das transportadoras investigadas. Em relação à variável custos, os gestores entendem que a TIC propicia redução de custos gerais do serviço de transporte, principalmente pela integração, padronização e controle dos processos operacionais de trabalho. A influência da TIC em custos também ocorre pela otimização de uso de recursos. Mais especificamente, são citadas influência da TIC na redução de custos com indenizações, pessoal, comunicação interna e externa, cobrança e frota, como ilustra a Figura 6.

Variável teórica	Influência da TIC e sua natureza	Depoimentos ilustrativos
<b>Custos</b>	Redução de custos de comunicação interna e externa, cobranças, indenizações, pessoal, frota, gestão, a partir da integração, padronização e controle de processos; otimização de uso de recursos; redução de erros humanos.	Os custos são reduzidos de forma global graças ao controle de processos (horas extras, produtividade, lucratividade) através da TIC (Gestor de Controladoria Espadas)  A TIC reduz principalmente o custo com pessoas e com frota, pela otimização de uso de recursos (Gestor de Transportes Espadas)  Também reduzimos as indenizações aplicando em conjunto ferramentas de TIC e processos administrativos. (Gestor Financeiro Copas)

**Figura 6** - Influências da TIC: Custos – casos Copas e Espadas

Fonte: dados da pesquisa

A velocidade das operações é considerada como sofrendo um impacto alto pelo uso da TIC. Em especial, a possibilidade de integração de informações e disponibilização de informações on-line por meio da TIC reduz a distância entre matriz, filiais, agências e clientes e, conseqüentemente, a comunicação entre os mesmos torna-se mais ágil. A “aproximação” das unidades dispersas geograficamente por meio da TIC possibilitou também um melhor planejamento financeiro e a redução de tempo de fechamento contábil. O impacto da TIC em velocidade ainda é percebido no que se refere ao tempo necessário para emissão de conhecimento eletrônico, liberação do manifesto eletrônico e liberação de veículos, conseqüentemente reduzindo o tempo de entrega para o cliente. A Figura 7 resume a influência da TIC na velocidade dos processos das empresas pesquisadas.

Variável teórica	Influência da TIC e sua natureza	Depoimentos ilustrativos
<b>Velocidade</b>	A velocidade é proporcionada pela integração de informações e disponibilidade da informação on-line, reduzindo a distância e o tempo de: comunicação entre matriz, agências e filiais; comunicação com clientes; entrega; fechamento contábil; emissão do conhecimento; liberação do manifesto eletrônico; liberação de veículos; atualização dos indicadores de desempenho;	A agilidade da TIC é dada principalmente pela comunicação em tempo real [...] Se uma filial ou agência recebe uma mercadoria que não é de suas praças ou clientes pode comunicar rapidamente esta situação para a filial ou agência de origem da mercadoria, corrigindo rapidamente este problema que anteriormente poderia levar vários dias. (Gestor de TI Copas)  [...] A integração on-line dos dados



	identificação e correção de erros.	permite com que os dados estejam disponíveis em tempo real para todos os usuários e clientes [...] A TIC nos fornece um acesso rápido às informações (Gestor de Controladoria Espadas).
--	------------------------------------	---

**Figura 7 - Influências da TIC: Velocidade - casos Copas e Espadas**

Fonte: dados da pesquisa

A precisão dos processos é impactada pela utilização da TIC tanto na Copas quanto na Espadas. A precisão ocorre com a redução de erros humanos, por meio, de consistências (alertas) e parametrizações dos sistemas, o que evita erros intencionais e de falta de atenção. Da mesma forma, a automatização de procedimentos antes manuais, como o uso de leitores de notas fiscais eletrônicas, o uso de EDI, contribui para a precisão quando da emissão de conhecimentos eletrônicos. Gestores da Espadas observam que, operacionalmente, o sistema de carregamentos com leitor de código de barras tem proporcionado uma redução de erros significativa. A integração entre unidades da empresa propiciada pela tecnologia é citada também como um fator que minimiza erros. A Figura 8 ilustra essa afirmativa.

Variável teórica	Influência da TIC e sua natureza	Depoimentos ilustrativos
<b>Precisão</b>	Os mecanismos de consistências e parametrizações dos sistemas e a automatização de procedimentos reduzem erros humanos. O uso de leitores de notas fiscais eletrônicas influenciou a precisão, reduzindo erros na emissão de conhecimentos. O sistema de carregamento com leitor de código de barras propiciou redução de erros. A integração entre unidades da empresa por meio da TI minimiza erros, a partir da comunicação mais eficiente entre os integrantes.	A TIC consegue evitar os erros humanos através de bloqueios e contingências que são partes integrantes do sistema TMS. [...]. (Gestor de TI Copas)  Quando emitia conhecimentos manualmente, o índice de erros era alto, hoje, já com o leitor de código de barras para a nota, nossa, já diminui muito. (Gestor de Transportes Espadas)

**Figura 8 - Influências da TIC: Precisão - casos Copas e Espadas**

Fonte: dados da pesquisa

Para os gestores, a TIC afeta o desempenho relacionado à comunicação interna e externa. A integração e padronização de processos entre matriz, agências e filiais melhora o desempenho da comunicação intraorganizacional, conduzindo à agilidade na troca de informações (tempo real) e permitindo uma maior previsibilidade das operações. O fluxo e intercâmbio de informações on-line da forma e no momento adequado por meio da TIC (em especial EDI e Webservices) proporciona agilidade na comunicação com clientes, que podem acompanhar todos

os passos do processo de transporte e também obter informações diversas sobre os serviços prestados e contratados. Estas facilidades, na visão de alguns gestores, gera uma maior aproximação do cliente com a empresa. Gestores da Espadas fazem também referência ao impacto do uso do rastreamento dos veículos da frota via satélite na troca de informações com a frota, bem como no acompanhamento de outras informações necessárias, como mostra a Figura 9.

Variável teórica	Influência da TIC e sua natureza	Depoimentos ilustrativos
<b>Comunicação</b>	<p>A TIC contribui para a melhoria da comunicação intraorganizacional (matriz, agências, filiais, veículos da frota) por meio da integração e padronização de processos, soluções móveis sem fio e soluções para controle de veículo/frota, propiciando agilidade na troca de informações (tempo real) e maior previsibilidade das operações.</p> <p>A TIC contribui para a melhoria da comunicação interorganizacional (clientes, clientes em potencial e parceiros) propiciando o acompanhamento das operações do serviço de transporte contratado pelos clientes e outros serviços web relacionados à operação de transporte.</p>	<p>O fluxo de informações é outro grande benefício, dado pela TIC, principalmente na troca de informações com clientes [...]. O acesso às informações de transporte online pelo cliente deixa o cliente mais próximo da empresa e conseqüentemente mais integrado ao processo. (Gestor de TIC Copas)</p> <p>Com o rastreamento via satélite dos caminhões conseguimos nos comunicar com eles a qualquer momento, ver as ocorrências das viagens. (Gestor de Transportes Espadas)</p>

**Figura 9 - Influências da TIC: Precisão – casos Copas e Espadas**

Fonte: dados da pesquisa

A variável segurança também sofre influências da TIC (Figura 10), principalmente no que se refere à prevenção de roubos, redução de avarias e de indenizações. Isto é propiciado por tecnologias que permitem o rastreamento das frotas e mercadorias em todo o seu percurso, pela análise da capacidade dos veículos, coletores óticos de dados para o registro das mercadorias em cada operação de carga e descarga, facilidades para programação de rotas e previsibilidade de tráfego, que fornecem informações para tomada de decisões. Além disso, são citadas facilidades propiciadas pela TIC no reparo e recuperação de falhas. O uso de TIC para rastreamento da frota e de mercadorias (rastreamento via satélite na Espadas) também é mencionado como um mecanismo que melhora a segurança, uma vez que os incidentes são monitorados com mais facilidade. O gestor de transportes da Copas acrescenta que a segurança é aumentada por meio do uso da TIC para previsão de tráfego e programação de rotas.

Variável teórica	Influência da TIC e sua natureza	Depoimentos ilustrativos
<b>Segurança</b>	A TIC contribui para a prevenção de roubos, redução de avarias e indenizações. Isto ocorre por meio de soluções que permitem o rastreamento das frotas e mercadorias, pela análise da capacidade dos veículos, coletores óticos com leitura de código de barras de etiqueta dos volumes, facilidades para programação de rotas e previsibilidade de tráfego.	Quando a TI não tinha desenvolvido o leitor óptico, nós tínhamos um índice muito alto de extravio de mercadoria. Com o BIP, este índice reduziu praticamente a zero. (Gestor de Transportes Espadas)  A TIC proporciona segurança para a empresa, pois permite que uma mercadoria seja rastreada da coleta até a entrega, indicando quais os responsáveis por cada etapa, mostrando onde aconteceu o problema ou sinistro. (Gestor de TIC Copas)

**Figura 10** - Influências da TIC: Precisão – casos Copas e Espadas

Fonte: dados da pesquisa

Com relação à coordenação interorganizacional, os gestores entrevistados, tanto na empresa Copas como na Espadas, afirmam que a mesma acontece em nível de clientes, instituições bancárias e de unidades terceirizadas e governo, conforme mostra a Figura 11.

Variável teórica	Influência da TIC e sua natureza	Depoimentos ilustrativos
<b>Coordenação interorganizacional</b>	A TIC proporciona maior coordenação interorganizacional com a melhoria da comunicação e integração com o cliente, com as unidades (filiais e agências) terceirizadas (comercial, institucional) em todos os locais geográficos da empresa; com os bancos e com o governo através dos <i>webservices</i> do SEFAZ (Secretaria da Fazenda).	A empresa possui muitas unidades (filiais e agências) terceirizadas, que trabalham como empresas distintas. Somente a TIC pode coordenar e controlar os processos para que a empresa tenha uma única face em todos os lugares. (Gestor de TIC Copas)  Algumas tecnologias que utilizamos com terceiros estão diretamente ligadas com o sistema de produção, por exemplo a comunicação entre o TMS e a receita federal [...]. (Gestor de TIC Espadas)

**Figura 11** - Influências da TIC: Coordenação interorganizacional - casos Copas e Espadas

Fonte: dados da pesquisa

Quando se trata de vantagem competitiva, os participantes entendem que a TIC pode gerar vantagem competitiva, embora no contexto de uso da TIC das empresas pesquisadas esta vantagem muitas vezes seja temporária e/ou não compensaria. Os depoimentos da Figura 12 ilustram esta questão.

Variável teórica	Influência da TIC e sua natureza	Depoimentos ilustrativos
<b>Vantagem competitiva</b>	<p>A TIC em uso é fundamental para as operações das empresas. Sua não adoção geraria desvantagem em relação à concorrência (Espadas).</p> <p>Algumas tecnologias em uso e decisões relacionadas ao desenvolvimento de TIC são considerados diferenciais que geram vantagem competitiva em relação à concorrência (Espadas).</p> <p>O custo benefício da vantagem competitiva por meio da TIC pode não compensar dependendo de características particulares da empresa (Copas).</p>	<p>A gente tem uma estrutura, no caso, uma arquitetura um desenho de <i>software</i>, que traz um custo benefício muito alto, [...] Então a gente considera que o custo-benefício com relação às outras soluções que são propostas, hoje é enxuto. (Gestor de TIC Espadas)</p> <p>A Espadas é uma das empresas pioneiras no uso da informação online [...] Novas tecnologias, o rastreamento por exemplo, nos ajudam a concorrer no mercado. (Gestor de Transportes Espadas)</p> <p>O custo-benefício da adoção acaba tornando nula a vantagem competitiva. (Gestor de Controladoria Copas)</p> <p>Pela nossa grande capilaridade a adoção de TIC que traz vantagem competitiva se tornaria bastante onerosa. (Gestor de transportes Copas).</p>

**Figura 12 -** Influências da TIC: Vantagem competitiva - casos Copas e Espadas

Fonte: dados da pesquisa

No contexto da Copas, a percepção é que a TIC em uso é essencial para as operações da empresa, de forma que a sua não adoção geraria desvantagem em relação à concorrência. Porém, os participantes creem que o uso de TIC a ponto de gerar vantagem competitiva, considerando as características da Copas, em especial sua grande capilaridade, implicaria em custos que não compensariam esta vantagem. Para manter-se competindo, a Copas procura acompanhar os principais concorrentes, o que é uma imposição dos próprios clientes do serviço de transportes da empresa. No caso da Espadas, alguns gestores entendem que as opções pelo desenvolvimento interno (como no caso do TMS) trazem, de certa forma, vantagem competitiva para a empresa, em especial com base no desempenho baseado em custos. Por outro lado, há o pressuposto de que, considerando o crescimento da empresa, esta vantagem pode ser temporária, levando à necessidade de investimentos em aumento da equipe de TI ou adoção no mercado de um ERP com TMS integrado. Além disso, alguns entrevistados da Espadas acreditam que soluções de TI que vêm sendo utilizadas pela empresa ainda são consideradas um diferencial.

## 5 CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a influência da tecnologia da informação e comunicação no desempenho do serviço de transporte de cargas de transportadoras rodoviárias, considerando a ótica dos seus gestores.

Identificou-se que as TICs em uso nas empresas de transporte estudadas, de forma geral, são semelhantes, compreendendo soluções, em maior ou menor escala, nas quatro áreas pesquisadas: gerenciamento de transportes (TM), execução da cadeia de suprimentos (SCE), automação da força de campo (FFA) e gerenciamento de frota e carga (FFM). O TMS é a principal tecnologia e representa a maior parte dos investimentos em TIC. Sistemas SCE são usados em menor escala e as principais características aplicadas nas empresas pesquisadas são o EDI e as consultas pela internet disponibilizadas aos clientes. As tecnologias FFA mais utilizadas são os leitores/coletores de códigos de barras, redes de rádios ou telefones celulares e rastreamento de frota via satélite. Os sistemas FFM são pouco utilizados nas organizações estudadas, existindo projetos piloto de algumas soluções. As principais diferenças no uso de TICs pelas empresas analisadas estão no nível de integração entre as soluções; no uso, por uma das empresas, de um conjunto mais amplo de serviços web aos seus clientes, bem como da modalidade de loja eletrônica oferecida aos clientes de comércio eletrônico e; no processo de esteira virtual para o carregamento de veículos e o rastreamento via satélite.

Embora as empresas não realizem estudo de avaliações formais que indiquem quantitativamente o quanto as TICs usadas afetam o seu desempenho, os gestores são unânimes em afirmar que a TIC influencia significativamente o desempenho do serviço de transporte. Destaca-se que uma das empresas está se mantendo estável no mercado desde 1978, mesmo com a alta concorrência em sua área de atuação geográfica. A outra empresa está no mercado desde 1990 e vem expandindo sua área de atuação geográfica e crescendo 25% ao ano. Os gestores observam que sem a TIC não seria possível operar. A TIC é tão inerente ao serviço de transporte que os participantes sentem a sua importância somente durante as crises como, por exemplo, a queda de comunicações, o que praticamente paralisa a empresa, uma vez que não é possível realizar operações básicas, como a emissão de conhecimentos eletrônicos que devem ser autorizados via serviços web pelo fisco.

As variáveis de desempenho afetadas pela TIC nas empresas são velocidade e precisão da informação, consideradas, unanimemente por todos os gestores, sofrerem alto impacto das tecnologias em uso. O desempenho em custos, comunicação, segurança, coordenação interorganizacional e vantagem competitiva também sofrem influências (alto ou médio impacto) das TICs utilizadas. Identificou-se que os indicadores de desempenho do serviço de transporte definidos e utilizados na prática pelas empresas apresentam estreita relação com as variáveis teóricas do desempenho do transporte pesquisadas, que são afetadas pela TIC. Este fato reforça a influência da TIC no desempenho do serviço de transporte oferecido pelas transportadoras pesquisadas. Identificou-se também que as variáveis de desempenho que sofrem impacto da TIC apresentam relação entre si. Por exemplo, "custos" podem ser reduzidos pela melhoria na "comunicação" (intra e interorganizacional) e na "velocidade" de processamento da informação.

A influência da TIC nas empresas pesquisadas é de natureza principalmente operacional, propiciando agilidade, precisão, segurança e previsibilidade das operações cotidianas de transporte de mercadorias, fornecendo aos clientes despachantes um rastreamento de onde se encontra sua mercadoria, da coleta, passando pela transferência até a entrega ao cliente destino, que também pode seguir o mesmo processo. Em nível gerencial, a TIC proporciona para as empresas de transporte pesquisadas um grande volume de informação, que são trabalhadas e transformadas em uma série de indicadores, tais como índices de *performance* de entregas, índice de indenizações, índices de sinistros no transporte, índices de pendências de cobrança, índices de inadimplência de clientes, índices de descontos, rentabilidade do cliente. A influência da TIC em nível operacional e gerencial é essencial para a garantia da competitividade das empresas analisadas.

No que se refere à vantagem competitiva, é entendido em ambas as empresas que a TIC, de forma geral, tem potencial de afetar a vantagem competitiva, mas esta nem sempre é uma condição possível, considerando variáveis contextuais de cada negócio. Em uma das empresas, por exemplo, dada sua grande capilaridade, é entendido que os custos com a TIC de forma a gerar vantagens em relação à concorrência não compensariam os benefícios.

Algumas melhorias com a utilização de novas TICs que os gestores das empresas sugerem dependem também das melhorias na comunicação pública, pois não são oferecidos os mesmos recursos nas pequenas cidades e grandes centros.

Como limitação do estudo registra-se a não participação das outras duas empresas da região pesquisada. Recomenda-se para futuras pesquisas a definição de métricas para as variáveis de desempenho do serviço de transporte, a partir das conclusões deste trabalho sobre a influência da TIC nas mesmas, e sua aplicação em pesquisas de natureza quantitativa, bem como estudos sobre como TICs em particular afetam as variáveis de desempenho do serviço de transporte.

## REFERÊNCIAS

- Bandeira, R. A. M., & Maçada, A. C. G. (2008). Tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos: o caso da indústria gases. *Production Journal*, 18(2), 287-301.
- Bhattacharjee, A. (2012). *Social Science Research: principles, methods, and practices*. Textbooks Collection. Book 3. Recuperado de [http://scholarcommons.usf.edu/oa\\_textbooks/3](http://scholarcommons.usf.edu/oa_textbooks/3).
- Branski, R. M., & Laurindo, F. J. B. (2013). Tecnologia da Informação e integração das redes logísticas. *Revista Gestão da Produção*, 20(2), 255-270.
- Crainic, T. G., & Laporte, G. (1997). Planning models for freight transportation. *European Journal of Operational Research*, 97(3), 409-438.
- Crainic, T. G., Gendreau, M., & Potvin, J. (2009). Intelligent freight-transportation systems: Assessment and the contribution of operations research. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 17(6), 541-557.
- Ferreira, K. A., & Alves, M. R. P. A. (2005). Logística e troca eletrônica de informação em empresas automobilísticas e alimentícias. *Revista Produção*, 15(3), 434-447.
- Giannopoulos, G. A. (2004) The application of information and communication technologies in transport. *European Journal of Operational Research*, 152(2), 302-320.
- Maçada, A. C. G., Feldens, L. F., & Santos, A. M. (2007). Impacto da tecnologia da informação na gestão das cadeias de suprimentos um estudo de casos múltiplos. *Gestão e Produção*, 14(1), 1-12.

- Marchet, G., Perego, A., & Perotti, S. (2009). An exploratory study of ICT adoption in the Italian freight transportation industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 39(9), 785-812.
- Marchet, G., Perotti, S., & Mangiaracina, R. (2012). Modelling the impacts of ICT adoption for inter-modal transportation. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(2), 110-127.
- Melacini, M., Marchet, G., & Perotti, S. (2013). An exploratory study of TMS adoption in the 3PL industry. *Global Journal on Technology*, 3, 1390-1399.
- Minayo, M. C. de S. (Org.). (2010). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade* (29 ed.). Rio de Janeiro: Vozes.
- Mondragon, A. E. C., Lalwani, C. S., Mondragon, E. S. C., & Mondragon, C. E. C. (2009). Facilitating multimodal logistics and enabling information systems connectivity through wireless vehicular networks. *International Journal of Production Economics*, 122(1), 229-240.
- Perego, A., Perotti, S., & Mangiaracina, R. (2011). ICT for logistics and freight transportation: a literature review and research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(5), 457-483.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2011). *Research methods for business students* (5 ed.) India: Pearson Education.
- Villela, T. M. A., & Tedesco, G. M. I. (2011). Sistema de transporte rodoviário de cargas: uma proposta para sua estrutura e elementos. *Transportes*, 19(2), 57-65.
- Yeh, J. Y., & OuYang, Y. (2010). How an organization changes in ERP implementation: a Taiwan semiconductor case study. *Business Process Management Journal*, 16(2), 209-225.
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Porto Alegre: Bookman.