

DESEMPENHO NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS: POTENCIALIDADES E LIMITADORES DO USO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

PERFORMANCE IN ROAD FREIGHT TRANSPORTATION: CAPABILITIES AND LIMITATIONS OF THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICT)

DESEMPEÑO Y TRANSPORTE DE CARGAS: CAPACIDADES Y LIMITACIONES EN EL USO DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIONES (TIC)

Edson Donizetti Dalla Santa

Mestre em Administração pela Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)

Professor da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (C)

Endereço: UNIARP, R. Victor Baptista Adami, n. 800, Centro, CEP: 89500-000. Caçador, SC, Brasil

Telefone: (49) 3561-6200

E-mail: edspro@gmail.com

Clarissa Carneiro Mussi

Doutora em Administração pela Universidade de São Paulo (USP)

Professora no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)

Endereço: UNISUL, R. Trajano, Centro, CEP: 88010-010. Florianópolis, SC, Brasil

Telefone: (48) 3279-1932

E-mail: mussi.clarissa@gmail.com

Artigo recebido em 02/11/2016. Revisado por pares em 05/11/2016. Reformulado em 05/12/2016. Recomendado para publicação em 05/12/2016. Publicado em 29/12/2016. Avaliado pelo Sistema *double blind review*.



RESUMO

Esta pesquisa objetivou analisar as potencialidades e os limitadores do uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC) para o desempenho do serviço de transporte rodoviário de cargas. Fundamentado na abordagem qualitativa, o estudo envolveu a participação de oito executivos (gestores de transporte, finanças, controladoria e tecnologia da informação) de duas empresas reconhecidas nacionalmente, prestadoras do serviço. Como principais resultados destaca-se a identificação: de um conjunto de indicadores de desempenho do serviço de transporte utilizados nas empresas; das contribuições das TIC em uso na melhoria dos resultados destes indicadores; e de barreiras internas e externas quanto à adoção e uso das TIC.

Palavras-chaves: Tecnologia da informação e comunicação; Desempenho; Transporte; carga; Logística.

ABSTRACT

This research analyzed the potentialities and limitations of the use of information and communication technology (ICT) on the performance of road freight transportation service. The study was built on a qualitative approach. It involved the participation of eight executives (transportation, finance, controller and information technology managers) of two nationally recognized companies that provide the transportation service. The main results highlight the identification of: a set of transportation service performance indicators in use by companies; the contributions of ICTs in improving the results of these indicators; and internal and external barriers to the adoption and use of ICTs.

Keywords: Information and communication technology; Performance; Transport; Freight; Logistics.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo analizar el potencial y limitaciones en el uso de la tecnología de la información y comunicación con el desempeño de servicios de transporte de cargas por carretera. Basado en el enfoque cualitativo, el estudio contó con la participación de ocho ejecutivos (gestión de transporte, finanzas, control y tecnología de la información) de dos empresas, reconocidas a nivel nacional, proveedoras de servicios. Los principales resultados fueron la identificación de: un conjunto de indicadores de desempeño de servicio de transporte utilizado en las empresas; las contribuciones de las TICs en uso en la mejora de los resultados de estos indicadores; y las barreras internas y externas para adopción y uso de las TICs.

Palabras-clave: Tecnología de la información y comunicación; Desempeño; Transporte; Carga; Logística.

1 INTRODUÇÃO

O transporte de cargas representa uma questão dominante para o desenvolvimento social e econômico de um país (MARCHET; PEREGO; PEROTTI, 2009; MELANCINI; MARCHET; PEROTTI, 2013). No contexto organizacional, o transporte está associado a um dos maiores custos logísticos (MARCHET; PEREGO; PEROTTI, 2009; PEREGO *et al.*, 2010; BRANSKI; LAURINDO, 2013). A indústria, em sua evolução, tem terceirizado seus serviços de transporte a operadores logísticos ou transportadores de cargas, visando a obter mais eficiência e redução de custos logísticos (PIPLANI; POKHAREL; TAN, 2004; CONRONADO MONDRAGON *et al.*, 2009; DAVIES; MASON; LALWANI, 2007). Desta forma, cabe aos prestadores de serviços logísticos proporcionarem um fluxo eficiente de informações com a indústria, utilizando, para isso, práticas de gestão adequadas e novas aplicações de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC).

O nível de adoção das TIC em companhias de transporte e logística tem acelerado nos últimos anos, em todo o mundo, principalmente devido a vários fatores: (i) um número crescente de aplicações de TIC tornou-se disponível no mercado em relação há décadas passadas (por exemplo, pacotes estruturados e modulares, bem como soluções *ad hoc*); (ii) as novas aplicações foram projetadas para suportar um número maior de funções e atender melhor as necessidades de negócios; (iii) estas aplicações foram fornecidas a custos mais baixos, tornando-se mais atraentes para as empresas interessadas em ferramentas de TIC para apoiar o seu negócio (PEREGO; PEROTTI; MANGIARACINA, 2011).

Com a aquisição de novos conhecimentos e habilidades tecnológicas, os fornecedores de serviços de transporte planejam, já incorporaram ou colhem benefícios utilizando TIC em suas operações (PIPLANI; POKHAREL; TAN, 2004). Estudos mais recentes, como os de Marchet, Perego e Perotti (2009), Perego, Perotti e Mangiaracina (2011) e Melancini, Marchet e Perotti (2013) abordam um conjunto de TIC para o setor de transporte de cargas, como as aplicações relacionadas a *Transportation Management (TM)*, *Supply Chain Execution (SCE)*, *Field Force Automation (FFA)* e *Fleet and Freight Management (FFM)*.

Marchet, Perotti, e Mangiaracina (2012) destacam que benefícios em nível operacional, gerencial e estratégico são propiciados com a adoção de TIC no serviço de

Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.9, n.3, set./dez. 2016.

transporte de cargas. Segundo os autores, estes benefícios podem ser tangíveis, como o aumento da eficiência e eficácia da empresa; ou intangíveis, como a melhoria da imagem da empresa. Apesar das potencialidades da TIC para o serviço de transporte de cargas, vem sendo argumentado que os impactos da sua adoção no desempenho organizacional não são entendidos amplamente, uma vez que, na maioria dos estudos, as medidas de desempenho são baseadas em abordagens objetivas, em especial variáveis financeiras (MAÇADA; FELDENS; SANTOS, 2007). Uma alternativa subjetiva para mensurar benefícios intangíveis do uso da TIC é por meio da percepção dos executivos (BANDEIRA; MAÇADA, 2008).

Marchet, Perego e Perotti (2009) argumentam que há poucos estudos que focam o nível de adoção de TIC no transporte, tendo como exceção o transporte público. Para Perego, Perotti e Mangiaracina (2011), a pesquisa empírica na área de transportes, com base em estudos de caso e entrevistas, ainda é relativamente limitada. Acrescentam os 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.

Portanto, este estudo propõe-se a analisar as potencialidades e os limitadores do uso da TIC para o desempenho do serviço de transporte de cargas, na perspectiva dos prestadores deste serviço. Mais especificamente, esta pesquisa orientou-se em torno dos seguintes objetivos: a) identificar indicadores de desempenho usados nas empresas de transporte de cargas; b) analisar o papel das TIC na melhoria destes indicadores; c) analisar as dificuldades de adoção e uso das TIC para o transporte de cargas.

A seguir são apresentados o referencial teórico, a metodologia empregada e os resultados da pesquisa.

2 REVISÃO TEÓRICA

Esta seção está organizada em três subseções principais, que tratam do desempenho do serviço de transporte de cargas, das tecnologias da informação e comunicação aplicadas a este serviço, e das potencialidades e limitadores da adoção e uso destas tecnologias.

2.1 DESEMPENHO DO SERVIÇO DE TRANSPORTE DE CARGAS

O transporte é o elo entre várias atividades da cadeia de suprimentos. Com isso, os transportadores de cargas são estimulados pelos embarcadores de cargas (o contratante do frete) a melhorar continuamente seu desempenho (BALLOU, 2006). Festa e Assumpção (2012) entendem que o desempenho operacional de uma transportadora de cargas envolve o comprometimento com o prazo de entrega, a rapidez (velocidade), a consistência e flexibilidade na oferta do serviço e, quando ocorrem falhas, a provisão de facilidades no reparo e recuperação, com níveis de disponibilidade e desempenho operacional dentro do planejado e esperado pelo cliente. Rodrigues *et al.* (2011), em seu estudo de caso, analisam os indicadores de desempenho de uma transportadora de cargas e citam como essenciais os seguintes: (i) avarias, perdas e extravios; (ii) acidentes de trânsito; (iii) atrasos na coleta; (iv) entregas no prazo; (v) roubo de cargas; (vi) ocorrências de cargas; (vii) horas de treinamento para funcionários. De acordo com Marchet, Perego e Perotti (2009), o valor da informação e comunicação também reside no apoio a situações críticas que possam surgir durante o processo de transporte de mercadorias para o seu destino final, afetando o desempenho geral do transporte.

Em outra perspectiva, Nascimento *et al.* (2008) propuseram uma metodologia baseada no *Balanced Scorecard* (BSC) para suporte à gestão estratégica de uma empresa de transporte de carga fracionada. Foi gerado um conjunto de indicadores de desempenho, financeiros e não financeiros, para as quatro perspectivas do BSC (financeira, clientes, processos internos, aprendizagem e crescimento). Buarque e Miranda (2003), utilizando também o BSC, pesquisaram 22 transportadoras de cargas da cidade de Recife, no estado de Pernambuco, com o objetivo de medir seu desempenho. Os autores identificaram, em sua pesquisa, vários indicadores de desempenho, tais como: (i) qualidade do atendimento; (ii) percentual de entregas feitas na data prometida; (iii) tempo de espera para receber informações sobre os serviços prestados; (iv) percentual de entregas fora do prazo; (v) controle dos gastos com contratação de terceiros; (vi) tempo entre pedido e recebimento das mercadorias; (vii) motivos de reclamação (avarias no produto, atrasos, erros na documentação).

As pesquisas apresentadas mostram a importância da avaliação do desempenho do serviço de transporte, e citam indicadores utilizados para este fim. Observa-se que, dentre estes indicadores, estão aqueles de ordem mais geral, comumente aplicáveis a empresas de outros setores como, por exemplo a capacitação de colaboradores, e aqueles mais especificamente relacionados à operação de transporte, como é o caso, por exemplo, de prazo de entrega.

De acordo com Rodrigues *et al.* (2011), conforme o porte da empresa, muitos indicadores podem deixar de ser utilizados na avaliação, e outros podem ser aplicados para possibilitar uma visão ampliada do negócio. Destacam os autores que o importante é utilizar indicadores que forneçam informações que apoiem as decisões, direcionando e aperfeiçoando os processos da organização com melhoria contínua dos mesmos, de forma a antecipar ações para aprimorar o relacionamento da organização com o mercado.

Com o aumento da complexidade das redes de logística e transporte e a concorrência mais forte incidindo sobre os custos e desempenho dos serviços, as aplicações de TIC podem ser vistas como um fator-chave para o sucesso do transporte de cargas (PEREGO; PEROTTI; MANGIARACINA, 2011). Marchet, Perotti e Mangiaracina (2012) ressaltam que o uso da TIC exerce forte influência na melhoria dos resultados dos indicadores de desempenho do transporte de cargas.

2.2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA TRANSPORTE DE CARGAS

O termo *Tecnologias da Informação e Comunicação* é usado para delinear as várias tecnologias de informação e telecomunicação que têm sido utilizadas no domínio dos transportes desde meados dos anos 80 (GIANOPPOULOS, 2004). As TIC incluem um grande número de tecnologias e sistemas em vários estágios de desenvolvimento, desde protótipos de pesquisa, ou mesmo conceitos, até produtos e aplicações disponíveis no mercado. Ainda segundo o referido autor, na década de 80 ocorreu um desenvolvimento mais intenso de tais tecnologias e sistemas no domínio dos transportes. Noções como *veículo inteligente*, *rodovia inteligente*, ou *controle e monitoramento de tráfego em tempo real* foram introduzidas pela primeira vez.

Um conjunto amplo de TIC para transporte e logística é referenciado na literatura. Alguns autores, como é o caso de Giannopoulos (2004) e Cavalcanti Netto (2000), citam e descrevem estas tecnologias. Outros autores, por exemplo Branski e Laurindo (2013), Marchet, Perego e Perotti (2009) e Perego, Perotti e Mangiaracina (2010) apresentam taxonomias que definem alguma forma de classificação destas TIC.

Marchet, Perego e Perotti (2009) observam que os estudos que empreendem investigações para identificar e classificar TIC de transporte de cargas focam principalmente o campo de transporte público, como o gerenciamento de tráfego, a informação de tráfego, e apenas poucos aspectos são estudados do ponto de vista da empresa de transporte, ou seja, da perspectiva privada. É o caso das aplicações para controle de operações de veículos comerciais ou *Commercial Vehicle Operations (CVO)*, que apoiam atividades como transporte intermodal, planejamento de rotas e programação, monitoramento e rastreamento de materiais perigosos, monitoramento de carga do veículo e identificação automática de veículos.

Visando a preencher a lacuna identificada, Marchet, Perego e Perotti (2009) classificaram os principais tipos de aplicações de TIC disponíveis para empresas de transporte de cargas e logística, considerando quatro áreas principais que emergem da literatura: gerenciamento de transporte de cargas, execução da cadeia de suprimentos, automação da força de campo e gestão de frota e frete. O Quadro 1 apresenta, para cada uma das áreas, os objetivos das TIC e exemplos.

Quadro 1 - TIC para o transporte de cargas

Área	Objetivo	TICs
Gerenciamento de transporte de cargas ou <i>Transportation Management (TM)</i>	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.	Módulos de um ERP em geral (componentes de pacotes ERP projetados para permitir funções de gerenciamento de transporte), pacotes de <i>verticais</i> (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 carga podem ser integrados com sistemas de informações geográficas (SIG), que lidam com uma série de dados e os associam a um mapa.
Execução da cadeia de suprimentos ou <i>Supply Chain Execution (SCE)</i>	Gestão e automatização da troca de informações e gerenciamento em tempo real durante o processo de execução de um cronograma de distribuição. Aplicações utilizadas para automação de diferentes partes do sistema da cadeia de suprimentos, podendo facilmente transmitir ordens de aquisição (pedidos) da fábrica ou oficina de matérias-primas aos fornecedores (transportadores) eletronicamente.	Sistemas B2B que podem ser classificados de acordo com as tecnologias de base em soluções de EDI (intercâmbio eletrônico de dados, ou seja, aplicação-a-aplicação) e soluções Internet baseadas na web (portais baseados na web).
Automação da força de campo ou <i>Field Force Automation (FFA)</i>	Apoio à integração entre a força de trabalho remota e processos de negócios corporativos.	Sistemas possibilitados pela tecnologia móvel podendo 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 infravermelhos), redes celulares (por exemplo: GSM, GPRS, EDGE, ou UMTS), 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.
Gestão de frota e	Usadas tanto como ferramentas de relatórios por parte	Sistemas que permitem a identificação eletrônica de um objeto (por

frete ou <i>Fleet and Freight Management</i> (FFM)	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), e como informação de entrada em tempo real para funções de gestão de veículo dinâmicas, visando a gerir, de forma eficiente, uma frota de veículos durante a execução de planos de distribuição.	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 fixas (por exemplo, de cobre ou de cabos de fibra ótica).
---	--	---

Fonte: Adaptado de Marchet, Perego e Perotti (2009) e Perego, Perotti e Mangiaracina (2011).

O conjunto de TIC para transporte de cargas descrito afeta a qualidade do serviço de transporte de cargas, e um conjunto de variáveis relacionadas ao seu desempenho, o que é tratado na seção a seguir.

2.3 ADOÇÃO DE TIC EM EMPRESAS DE TRANSPORTE DE CARGAS: POTENCIALIDADES E LIMITADORES

O desempenho das empresas de transporte de cargas pode ser afetado em diversos graus com a adoção e uso de TIC (MARCHET; PEREGO; PEROTTI, 2009). Dalla Santa, Mussi e Nascimento (2016) reuniram, por meio de revisão da literatura, um conjunto de variáveis de desempenho do transporte de cargas que sofrem efeito da TIC, quais sejam:

- (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 da carga pelo consumidor);
- (vi) coordenação inter organizacional (maior coordenação entre os membros da cadeia por meio de ações integradas, simplificação do processo de tomada de decisão);

(vii) vantagem competitiva (por meio, por exemplo, de rastreamento de transporte, de redução de custos, de roteamento de distribuição, em decorrência da otimização e aumento da eficiência operacional).

Embora a adoção das TIC possa trazer um conjunto de benefícios às variáveis de desempenho das empresas de transporte de cargas, é reconhecido, também, que sua aplicação remete a desafios. Os resultados do estudo de Marchet, Perego e Perotti (2009), no contexto da indústria de transporte da Itália, mostram que o nível de penetração de TIC ainda é baixo e imaturo, limitando-se principalmente às tecnologias bem estabelecidas, tais como o EDI; e funções, como agendamento e roteirização para entregas e coletas, ao passo que os sistemas baseados na web e soluções móveis e sem fio ainda são escassos.

A investigação identifica que, geralmente, as atividades de rotina operacionais são amplamente automatizadas (TM), enquanto outros processos, como planejamento, contabilidade e projetos, raramente são apoiados pelo uso da tecnologia. Além disso, os autores identificam que as aplicações mais inovadoras têm menor nível de adoção, no caso específico de tecnologias com base móvel e sem fio.

Outra questão observada refere-se ao nível de integração entre as aplicações, que também é relativamente limitado, com solução de aplicações únicas sendo mais utilizadas. Marchet, Perego e Perotti (2009) observam que há necessidade de maior nível de integração entre as TIC, a fim de alcançar benefícios estratégicos derivados de aplicações que trabalham em conjunto. Entre as razões para a imaturidade da adoção das aplicações baseadas em TIC, Marchet, Perego e Perotti (2009), baseados nos resultados da investigação, citam a falta geral de consciência e a dificuldade que as empresas têm em identificar os benefícios potenciais, em termos de precisão, segurança, rastreabilidade, etc., provenientes da adoção de uma aplicação ou tecnologia específica.

Perego, Perotti; Mangiaracina (2011), em investigação que envolveu mapeamento da literatura sobre TIC aplicada à logística e transporte de carga, analisaram o nível de adoção de TIC no campo de transporte, bem como os fatores que influenciaram a adoção. As pesquisas identificadas foram analisadas sob três perspectivas: (i) a relação entre as características da empresa (tamanho da empresa, tipo de frota, tipo de serviço oferecido, Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.9, n.3, set./dez. 2016.

etc.) e a adoção das TIC - nesta perspectiva, os autores descobriram que a adoção de TIC é diretamente ligada ao tamanho da frota (quanto maior a frota, maior é a utilização da TIC) e também ao valor da carga (cargas de maior valor compensam o uso de TIC); (ii) os tipos de aplicativos em uso - nesta perspectiva o maior nível de adoção é para rotinas operacionais. TM, SCE com EDI um-para-um, aplicativos FFA são de uso frequente (assistentes pessoais), tecnologias FFM são utilizadas para monitoramento e rastreamento, outras TIC mais sofisticadas são raramente utilizadas; (iii) o grau de integração entre os aplicativos - apesar do alto grau de integração reduzir custos, nesta perspectiva foram encontrados baixos níveis de integração, geralmente integrando duas TIC (TM e SCE ou TM e FFA).

Algumas barreiras para adoção de TIC foram encontradas por Perego, Perotti e Mangiaracina (2011) em seu estudo: (i) barreiras internas - tais como dificuldades econômicas e financeiras (assumir o risco de investimento, principalmente em empresas de pequeno porte, falta de compreensão sobre tempo de retorno ou retorno claro do investimento), dificuldades operacionais para a integração de tecnologias (desconhecimento da tecnologia), aversão à mudança por parte dos tomadores de decisão da empresa, falta de apoio da gestão e conjunto limitado de conhecimento das TIC existentes; (ii) barreiras externas - a influência de outras empresas da cadeia de suprimentos (qualidade das parcerias na cadeia de suprimentos, limitações pelo ambiente da cadeia de suprimentos, atitudes de clientes e parceiros em relação à TIC) e a integração requerida entre as diferentes tecnologias ao longo da cadeia de suprimentos (incompatibilidade com os sistemas dos clientes ou dos fornecedores).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa, metodologicamente, fundamentou-se na abordagem qualitativa e na estratégia de estudo de caso (BHATTACHERJEE, 2012; YIN, 2010). Foram pesquisadas duas empresas de transporte de cargas da região oeste do estado de Santa Catarina. Estas empresas foram identificadas a partir do Ranking Top do Transporte 2013, das revistas Frota&Cia e Logweb (2013). Segundo as revistas, a indicação das melhores transportadoras de cargas foi obtida com uma ampla pesquisa junto a mais de 4.000 contratantes de fretes de 14 segmentos industriais, com base em uma metodologia reconhecida pelo mercado. No

decorrer deste artigo, as empresas pesquisadas serão denominadas ficticiamente de Copas Transporte de Cargas e Espadas Transporte de Cargas.

A Copas foi fundada no ano de 1978, tem sua matriz localizada no oeste do estado de Santa Catarina, possuindo 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. A empresa atende em torno de 420 agências de fretes (unidades de menor porte que recebem mercadorias de clientes, emitem documentos e enviam para centros de distribuição), possibilitando que as encomendas sejam envidadas para mais de 1.400 praças de destino, tendo, desta forma, grande capilaridade. 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 Copas conta com uma frota de 266 veículos próprios, entre caminhões e veículos de auxiliares, e é apoiada por 1.000 veículos de terceiros. São emitidos, na empresa, em torno de 105.000 documentos de frete por mês, os chamados CTE (conhecimentos de transporte eletrônicos). Estes documentos geram um movimento de 8.500.000 quilogramas e 800.000 volumes transportados por mês. A empresa possui, em seu quadro interno, em torno de 1.100 funcionários, e o apoio de mais de 1.500 servidores terceirizados.

A Espadas foi fundada em 1990, sua matriz está localizada no oeste do estado de Santa Catarina, tendo 12 filiais localizadas em pontos-chave de sua área de atuação, que compreende os estados do Rio Grande Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais. A empresa conta com uma frota própria de veículos, além de vários contratados, entre veículos leves (furgões), médios (camionetas), pesados (caminhões), extra pesados (carretas) e vans (mini furgões). 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 frota da empresa conta com 165 veículos próprios, 102 veículos agregados (veículos de terceiros caracterizados com as cores da empresa), 190 veículos de apoio agregados para

coletas e entregas, e ainda 300 veículos de terceiros para uso ocasional. A estrutura de recursos humanos conta com 700 funcionários próprios e mais de 2.000 prestadores de serviços terceirizados, que mensalmente manipulam 145.000 conhecimentos de transporte eletrônico, em média 2.000.000 de volumes com 24.000.000 de quilogramas de mercadorias.

Participaram da presente pesquisa oito gestores das empresas pesquisadas, sendo quatro de cada uma: Gestor de Transporte, Gestor de TIC, Gestor Financeiro e Gestor de Controladoria. Foi utilizada a entrevista semiestruturada (YIN, 2010), tomando como base um roteiro de pesquisa alinhado aos objetivos específicos propostos. As entrevistas foram gravadas com consentimento dos participantes, e aplicadas pessoalmente. Além da técnica de entrevista, documentos foram utilizados como fontes de evidência (YIN, 2010, BHATTACHERJEE, 2012), como os sites das empresas pesquisadas, informações sobre as tecnologias utilizadas oriundas de documentos coletados nas próprias empresas e de sites de fornecedores, organogramas das empresas, entre outros.

A análise de dados foi realizada a partir de técnicas da análise de conteúdo, considerando etapas gerais, não excludentes e não necessariamente sequenciais (MINAYO, 2010): (i) leitura compreensiva do material; (ii) exploração do material; (iii) elaboração de síntese interpretativa. Foi utilizada a técnica de categorização de dados com grade de análise mista (LAVILLE; DIONNE, 1999), onde são definidas categorias preliminares (grade fechada), mas durante o processo de análise podem surgir novas categorias (grade aberta), que podem ser acrescentadas naquelas definidas anteriormente, indicando a necessidade de subdivisão, inclusão ou exclusão de categorias. Em um primeiro momento, a categorização foi realizada para cada caso. Após obtidas as categorias/subcategorias de cada caso, as mesmas foram consolidadas visando a obter um conjunto único de categorias/subcategorias dos dois casos estudados.

4 RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os principais indicadores de desempenho utilizados pelas empresas pesquisadas, o papel das TIC na melhoria destes indicadores e as dificuldades de adoção e de uso das TIC para o transporte de cargas.

4.1 INDICADORES DE DESEMPENHO DO SERVIÇO DE TRANSPORTE DE CARGAS NA COPAS E NA ESPADAS

O desempenho do serviço de transporte é avaliado por ambas as empresas a partir de um conjunto de indicadores. Na empresa Copas, dentre os indicadores mais citados pelos entrevistados destacam-se: *performance* de entrega (atrasos *versus* efetivo entregues no prazo); índice de indenizações (valor da mercadoria indenizada *versus* o valor do frete cobrado); índice de sinistros no transporte, *performance* de não conformidade (número de conhecimentos com não conformidades *versus* o número de conhecimentos transportados); cumprimento de horários de rotas; custos das rotas de transferência; índice de pendências de cobranças (inadimplências *versus* o número de conhecimentos pagos no dia); índice de efetivação de negociação (objetivos *versus* metas); receita (receita média em quilogramas, receita por volume, receita planejada *versus* realizada, rentabilidade das filiais), qualidade da receita (valor por quilograma transportado). Estes indicadores aparecem nos depoimentos, conforme a seguir.

Na prática alguns indicadores são mais utilizados, entre eles o acompanhamento diário da receita, confrontando com as metas pré-estabelecidas, a *performance* de entrega, verificando, de acordo com a exigência dos clientes, a maioria quer uma *performance* de entrega superior a 95%. O indicador de avarias também é monitorado para ficar dentro de parâmetros estabelecidos, bem como a inadimplência de clientes para ficar dentro das metas nacionais (Informação verbal, Gestor de TIC Copas).¹

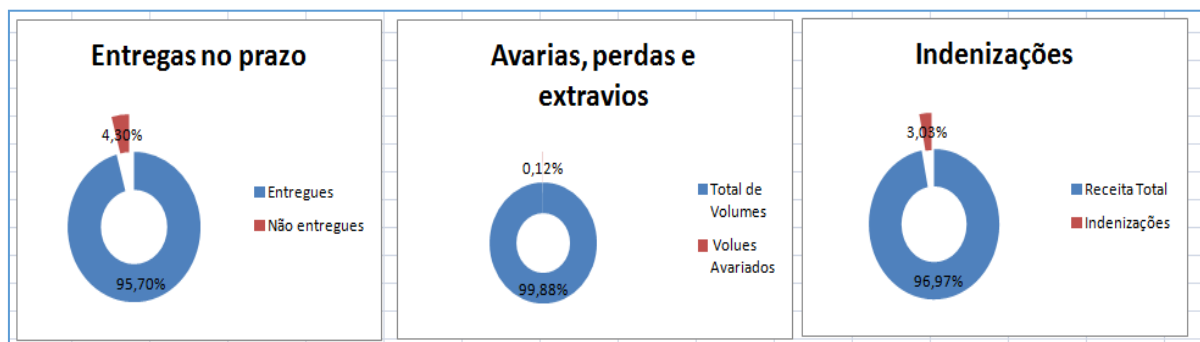
Então, as variáveis são aquelas ali, os índices de desempenho são: a *performance* de entrega, que é um índice de atrasos *versus* efetivamente entregues no prazo; o índice de indenização, que é o valor da mercadoria indenizado *versus* o valor do frete cobrado; a *performance* de não conformidade, que é o número de conhecimentos com não conformidades *versus* o número de conhecimentos transportados; o índice de pendências de cobranças, que é o índice de inadimplências *versus* o número de conhecimentos pagos no dia, que é um índice importante; e a receita não é operacional, mas é o comercial que tem que controlar objetivos *versus* metas, são variáveis que são importantes. Então você controla o desempenho de entrega, o desempenho de não conformidades, o índice de indenizações e o índice de efetivação de negociação, que é qualidade, não é uma qualidade, mas sim a receita *versus* meta (Informação verbal, Gestor de Transporte Copas).

¹ TIC COPAS, Gestor de. **Entrevista I**. [mar. 2016]. Entrevistadores: Edson Donizetti Dalla Santa e Clarissa Carneiro Mussi. Florianópolis, 2016. 1 arquivo .mp3 (aprox. 60 min.). Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.9, n.3, set./dez. 2016.

O principal indicador utilizado na área financeira é a inadimplência dos clientes, também acompanhamos a rentabilidade das filiais e o custos das rotas de transferências (Informação verbal, Gestor de Controladoria Copas).

A figura 1 ilustra a visualização, pela Copas, de alguns de seus indicadores.

Figura 1 -Visualização de indicadores usados pela Copas TC



Fonte: Copas Transporte de Cargas (2014).

A pressão do mercado com a exigência de prazos de entrega de mercadorias mais curtos levaram a empresa Copas a desenvolver uma sistemática de entregas de forma a manter seu índice de *performance* de entrega acima de 95%. Em outra frente, a Copas tem trabalhado para reduzir os índices de indenizações de mercadorias, seja por avarias, extravios ou deterioração de produtos.

Assim como a Copas, a Espadas também considera um dos principais indicadores do serviço de transporte, o de *performance* da entrega. Ambas as empresas tratam este indicador de forma similar (superior a 95% - a diferença de 5% corresponde à tolerância para os feriados e mercadorias em processo de indenização), o que entendem ser o que os clientes mais buscam ao contratar os serviços de uma transportadora rodoviária de cargas. Além do desempenho das entregas, a Espadas utiliza uma série de indicadores que contribuem para a *performance* geral da empresa, tais como acidentes, consumo de combustíveis, multas recebidas, índices de produtividade, lucro por cliente, produtividade de gerentes.

Na Espadas adotou-se o BSC como metodologia de avaliação de desempenho. De forma geral, o Gestor de Controlaria menciona: “Sim [avaliamos o desempenho], através de indicadores de desempenho com metas estabelecidas para dados quantitativos e qualitativos, na Receita, Despesa, Processos e Marca”.

De acordo com o Gestor de Transporte, a empresa trabalha com um grande conjunto de indicadores em diferentes níveis (por filial, por agência, por setor, por gerências, etc.) e em diferentes perspectivas (financeiros, de entrega, acidentes, pneus, etc.), o que fornece suporte à tomada de decisões, como explica:

Existem muitos indicadores, mas muitos mesmos, indicadores de todos os níveis. Nós temos indicadores financeiros, se a empresa está sendo rentável, nós temos indicadores gerenciais, nós temos indicadores para nossas filiais, para nossas agências, indicadores para os setores, não é? Então temos indicadores de acidentes, indicadores de multas, indicadores dos mais variáveis, performance de entrega, rotatividade... Então, a gente só toma decisões em cima de indicadores. [...] acidentes, combustíveis, multas, percentual de contratação, são todos indicadores que garantem que a Espadas seja uma empresa rentável. Se não tem indicadores, não tem como saber para que lado você está indo, daí você não consegue medir o seu desempenho. Por exemplo, tem indicadores de média de quilometragem de pneus que ajudam na escolha dos pneus (Informação verbal, Gestor de Transporte Espadas).

Os resultados dos principais indicadores são mais amplamente disponibilizados e ficam visíveis para todos os colaboradores para acompanhamento (Figura 2). É o que pode ser observado nas palavras do Gestor de Controladoria: “na verdade, o que a gente disponibiliza na gestão *à vista* são alguns [indicadores], mas tem vários que a gente trabalha”.

Figura 2 - Visualização de indicadores na Espadas



Fonte: Espadas Transporte de Cargas (2014).

No Quadro 2 são mostrados os indicadores de desempenho citados pelos gestores entrevistados nas empresas Copas e Espadas, muitos dos quais referenciados em estudos Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.9, n.3, set./dez. 2016.

acadêmicos, como em Festa e Assumpção (2012) e Rodrigues *et al.* (2011). De forma geral, estes indicadores foram agrupados pelos pesquisadores em: operacionais, financeiro, de pessoal.

Quadro 2 - Indicadores de desempenho em uso pelas transportadoras

Indicadores operacionais
<i>Performance</i> de entregas
Índice de avarias, perdas e extravios
Índice de indenizações
Índice de atrasos nas transferências
<i>Performance</i> de não conformidades/índice de sinistros
Índice de aproveitamento de rotas
Consumo de Combustíveis
Quilometragem de Pneus
Índices de acidentes
Índices de multas
Cumprimento de horários de rotas
Indicadores financeiros
Indicador de receita diária, lucro líquido
Receita média por quilograma, por volume, planejada x realizada
Rentabilidade de filiais, por cliente
Índice de efetivação de negociação
Índice de inadimplência de clientes
Índices de descontos
Pendências de cobranças de fretes a serem pagos no destino
Custos das rotas de transferência
Custos operacionais, de frota, com pessoal
Despesas administrativas, jurídicas, comerciais
Indicadores de pessoal
Índices de produtividade (produtividade homem x peso, produtividade de gerentes)
Índice de horas extras
Rotatividade de pessoal
Percentual de contratação
Índices de capacitação

Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

Identificou-se um conjunto de indicadores comuns utilizados por ambas as empresas, em especial aqueles relacionados à operação de transporte (por exemplo: *performance* de entrega, índices de avarias, perdas ou extravios) e ao financeiro (por exemplo: indicadores de receita, despesas).

Ambas as empresas entendem que, em termos de indicadores, ainda há aprimoramentos a serem realizados. Na Copas é destacado que, em relação à receita, ainda

há necessidade de melhorias quanto à avaliação da qualidade da receita, considerando a forma de operar da empresa, como relata o Gestor de Transporte.

Isto é importante para você verificar a qualidade da receita, não é? Mas, como nosso negócio é diferente (tem custos distintos por unidade), em cada lugar a gente tem um custo diferente, então, pode ser que, para uma região eu tenha uma qualidade de receita que seja boa, mas outra região, devido ao custo, ela pode ser ruim. Então, para se controlar a qualidade da receita, você também tem que ter o custo quilograma da receita, e hoje a gente tem certa dificuldade para controlar este custo quilograma da receita por unidade (Informação verbal, Gestor de Transporte Copas).

Além disso, o referido gestor entende que a avaliação de desempenho da empresa está mais concentrada em indicadores relacionados à receita, e que há variáveis que ainda precisam ser monitoradas e avaliadas, em especial aquelas relacionadas à produtividade, como ilustra o depoimento.

A gente só avalia a receita, eu diria que a gente não consegue avaliar o desempenho operacional, o desempenho que a gente analisa é o resultado de receita mesmo, a gente não tem índices de qualidade que possam avaliar o resultado da empresa, não temos estes índices implantados. Com os índices que a gente tem hoje, a gente consegue avaliar a receita média em quilogramas, que é ligada ao faturamento, a receita por volume, que se consegue avaliar facilmente, as indenizações, que são o percentual do número de indenizados sobre a receita total e a receita planejada *versus* a realizada. Estes são os índices que estão sendo analisados, o desempenho operacional, a produtividade de pessoas, a produtividade por veículos, ainda, a gente não consegue avaliar com exatidão (Informação verbal, Gestor de Transporte Copas).

Por outro lado, no quesito produtividade, a Espadas conta com um conjunto de indicadores já implementados. Porém, de forma geral, o gestor de TIC menciona que alguns indicadores ainda estão em implantação.

Conforme os relatos, identifica-se que os indicadores utilizados por ambas as empresas permitem um monitoramento contínuo do serviço de transporte, fornecendo informações para tomada de decisão. A seção a seguir mostra que as TIC exercem papel na melhoria dos resultados destes indicadores e, conseqüentemente, do desempenho do serviço de transporte.

4.2 PAPEL DAS TIC NA MELHORIA DOS INDICADORES DO SERVIÇO DE TRANSPORTE

Ambas as empresas utilizam tecnologias relacionadas às quatro categorias de TIC para transporte de cargas nomeadas por Marchet, Perego e Perotti (2009): TM, SCE FFA e FFM. Quanto à primeira categoria, gerenciamento de transporte, a Espadas e a Copas utilizam um *Transport Mananagement System* (TMS). Entretanto, o TMS da Espadas corresponde a um módulo de um ERP mais amplo, adquirido no mercado, e o da Copas foi desenvolvido internamente e integrado a um ERP terceirizado.

No que se refere à segunda categoria de TIC, aquelas destinadas à execução da cadeia de suprimentos, Copas e Espadas fazem uso de EDI para troca de informações com os clientes e ferramentas web com funcionalidade de rastreamento de cargas pelos clientes em tempo real. Especificamente na Espadas, outras aplicações web são disponibilizadas a seus clientes, como cotações on-line, solicitação de coletas e consultas, lojas eletrônicas para clientes que desejam oferecer serviço de comércio eletrônico.

Quanto à automação da força de campo, terceira categoria de TIC, foram identificadas nas duas empresas soluções móveis sem fio, como *smartphones* e rádios para, em tempo real, atualização de entregas e coletas de mercadorias e comunicação das centrais com os motoristas. A Espadas destaca-se com uma tecnologia para controle de carregamento de todos os volumes transportados, com coletores de dados sem fio (esteira virtual) para leitura do código de barras das etiquetas registradas nos volumes, e também por utilizar solução de rastreamento via satélite para localização de veículos e troca de mensagens da empresa com os veículos em tempo real.

Com relação à quarta categoria de TIC, gestão de frota e frete, são utilizados, na Copas e na Espadas, sistemas de controle de veículos com dispositivos para liberação de catraca em pedágios. Apesar de as empresas não utilizarem equipamentos específicos para roteirização, na Espadas, com este objetivo, foi desenvolvido internamente um controle por Código de Endereçamento Postal (CEP) que permite a realização de uma pré-triagem setorizando pelas praças de entregas. Também a Espadas utiliza o sistema via satélite para rastreamento on-line de cargas e frota.

Os gestores concordam que os indicadores de desempenho são consideravelmente melhorados a partir do uso destas TIC, principalmente aqueles referentes à velocidade e à

Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.9, n.3, set./dez. 2016.

precisão. Estes indicadores estão relacionados às variáveis teóricas de desempenho de serviços de transporte que sofrem influência das TIC: custos, velocidade, precisão, segurança, comunicação, coordenação inter organizacional, vantagem competitiva, conforme ilustrado no quadro 3.

Quadro 3 - Variáveis teóricas, apoio da TIC e indicadores empíricos afetados

Variáveis teóricas de desempenho do serviço de transporte que sofrem influência da TIC	Apoio da TIC nas empresas estudadas	Exemplos de indicadores empíricos (Quadro 2) melhorados com a TIC
<p>Velocidade Lancioni, Smith e Oliva (2000), Ferreira e Alves (2005), Festa e Assumpção (2012), Inkinen, Tapaninen e Pulli (2009), Marchet, Perego e Perotti (2009), Perego, Perotti e Mangiaracina (2011), Maçada, Feldens e Santos (2007), Branski e Laurindo (2013) .</p>	<p>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; identificação e correção de erros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . <i>Performance</i> de entregas; . <i>Performance</i> de não conformidades; . Índice de atrasos nas transferências; . Indicadores de receita; . Indicadores de produtividade homem.
<p>Custos Marchet, Perego e Perotti (2009), Marchet, Perotti e Mangiaracina (2012), Perego, Perotti e Mangiaracina (2011), Maçada, Feldens e Santos (2007), Bandeira e Maçada (2008), Inkinen, Tapaninen e Pulli (2009), Branski e Laurindo (2013).</p>	<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Índice de indenizações; . Custos das rotas de transferência; . Custos de frota; . Custos operacionais; . Custos de pessoal; . Índice de aproveitamento de rotas; . Despesas administrativas, comerciais; . Indicadores de receita; . Rotatividade de pessoal.
<p>Precisão Lancioni Smith e Oliva</p>	<p>Os mecanismos de consistências e parametrizações dos sistemas e a automatização de procedimentos reduzem erros</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Cumprimento de horários de rotas; . <i>Performance</i> de entregas;

<p>(2000), Marchet Perego e Perotti (2009), Marchet, Perotti e Mangiaracina (2012), Perego, Perotti e Mangiaracina (2011), Ferreira e Alves (2005).</p>	<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . <i>Performance</i> de não conformidades; . Índice de atrasos nas transferências; . Indicadores de receita; . Indicadores de produtividade homem.
<p>Segurança Conronado Mondragon <i>et al.</i> (2009), Festa e Assunção (2012), Perego, Perotti e Mangiaracina (2011), Bandeira e Maçada (2008).</p>	<p>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 ópticos com leitura de código de barras de etiqueta dos volumes, facilidades para programação de rotas e previsibilidade de tráfego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Índice de avarias, perdas e extravios; . <i>Performance</i> de não conformidades/índice de sinistros; . Índice de indenizações; . Índice de efetivação de negociação; . Cumprimento de horários de rotas; . Indicadores de acidentes; . Indicadores de multas.
<p>Comunicação Lancioni, Smith e Oliva (2000), Marchet, Perego e Perotti (2009), Maçada, Feldens e Santos (2007), Dias, Pitassi e Joia <i>et al.</i> (2003), Branski e Laurindo (2013).</p>	<p>A TIC contribui para a melhoria da comunicação intra organizacional (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. A TIC contribui para a melhoria da comunicação inter organizacional (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>	<ul style="list-style-type: none"> . Índices de produtividade; . Índice de horas extras; . <i>Performance</i> de entregas; . Índice de avarias, perdas e extravios; . Índice de atrasos nas transferências; . <i>Performance</i> de não conformidades/índice de sinistros; . Índice de aproveitamento de rotas; . Pendências de cobranças de fretes a serem pagos no destino; . Custos das rotas de transferência; . Índice de efetivação de negociações.
<p>Coordenação Inter organizacional Maçada, Feldens e Santos (2007), Bandeira e Maçada (2008), Marchet, Perego e</p>	<p>A TIC proporciona maior coordenação inter organizacional, 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 webservices do SEFAZ</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Índice de atraso nas transferências; . Índice de pendências de cobranças; . Inadimplência de clientes; . Pendências de cobranças de fretes a serem pagos no destino;

Perotti (2009).	(Secretaria da Fazenda).	<ul style="list-style-type: none"> . Rentabilidade por cliente, de filiais; . Despesas administrativas, comerciais, jurídicas; . Índices de produtividade.
<p>Vantagem competitiva Perego <i>et al.</i> (2011), Maçada, Feldens e Santos (2007), Bandeira e Maçada (2008), Marchet, Perego e Perotti (2009), Branski e Laurindo (2013).</p>	<p>A TIC em uso é fundamental para as operações das empresas. Sua não adoção geraria desvantagem em relação à concorrência (Espadas). Algumas tecnologias em uso e decisões relacionadas ao desenvolvimento de TIC são considerados diferenciais que geram vantagem competitiva em relação à concorrência (Espadas). O custo-benefício da vantagem competitiva por meio da TIC pode não compensar, dependendo de características particulares da empresa (Copas).</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Indicadores de receita; . Indicadores de despesas; . Índices de capacitação.

Fonte: Dados da Pesquisa (2015).

Conforme se pode identificar, a TIC exerce papel fundamental no desempenho do serviço de transporte de cargas, contribuindo para a melhoria dos resultados dos indicadores utilizados pelas empresas. Todavia, os gestores relatam algumas dificuldades em relação à adoção e uso das TIC no contexto do serviço de transporte de cargas.

4.3 DIFICULDADES DE ADOÇÃO E USO DA TIC

Na Copas, de acordo com os entrevistados, o processo de adoção de novas TIC frequentemente decorre da imposição pelo governo e/ou da pressão de mercado. Quando da necessidade de adoção de uma nova tecnologia, comumente é realizada uma análise de custo *versus* benefício, o que, como comenta um dos gestores, nem sempre permite antecipar todos os problemas.

A gente tenta possibilitar a maior funcionalidade possível, maior previsibilidade possível, mas somente quando a gente realmente implementa, sabe o que acontece, se a gente pudesse rodar dois sistemas simultâneos, saberia, poderia fazer uma avaliação. Mas é impossível, você não consegue colocar 100% de um sistema e rodar um boneco e ver como ele roda antes de virar a chave, só na prática que você está colocando todas as necessidades (Informação verbal, Gestor de Transporte Copas).

Esta não é uma dificuldade somente das empresas pesquisadas. Marchet, Perego e Perotti (2009) e Perego, Perotti e Mangiaracina (2011) também identificaram dificuldades das companhias por eles pesquisadas, em apontar os benefícios potenciais da adoção de uma tecnologia específica.

Similarmente, na Espadas, antes da adoção de tecnologias, quando possível, são realizadas análises de custos e benefícios. O Gestor de Transporte relata que estas análises buscam contemplar questões não apenas tangíveis, também intangíveis. De acordo com o Gestor de Controladoria, este é um processo de avaliação recente na empresa, visto que iniciou em 2014.

A gente faz a avaliação, é tudo por projeto, a pessoa, no projeto, tem que explicar quanto vai custar essa implantação desta nova tecnologia, e ela tem que explicar quais os ganhos que a empresa vai ter com a TI e em quanto tempo este ganho vai se pagar, o custo-benefício do projeto. E também, chega a levar em consideração os custos invisíveis e os ganhos invisíveis como, por exemplo, você não tem um ganho financeiro por informação, Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.9, n.3, set./dez. 2016.

mas você melhora o atendimento ao cliente, melhora a qualidade para o cliente, a gente considera um ganho invisível, não é, que vai lá, a longo prazo, aparecer indicações para outros dos clientes, o cliente vai se tornar mais parceiro teu, fiel. Então, são ganhos, que se você não perder o cliente, hoje em dia, já é um ganho, e a TI acaba ajudando em tudo isso (Informação verbal, Gestor de Transporte Espadas).

Quando há um tempo hábil para isso [avaliação antes da adoção], é feito, sempre são analisadas duas ou três alternativas, em muitos casos, não há tempo hábil (questões de legislação), ou quando não tem muitas alternativas, então realmente vai sendo feito conforme o objetivo (Informação verbal, Gestor de TIC Espadas).

O nível de adoção de TIC pelas empresas estudadas é, também, equivalente ao encontrado nos estudos de Marchet, Perego e Perotti (2009) e Perego, Perotti e Mangiaracina (2011), no contexto italiano, no que diz respeito ao maior nível de adoção de TIC para rotinas operacionais. Uma das maiores dificuldades relacionadas à adoção na Copas reside no custo das soluções de TIC, considerando a grande capilaridade da empresa e a atuação, tanto no transporte de cargas como de passageiros. Esta foi, também, uma barreira apontada por Perego, Perotti e Mangiaracina (2011). A grande capilaridade de destinos da empresa, por um lado, deixa a empresa próxima ao cliente, mas, por outro, torna a tecnologia muito cara para ser adotada, uma vez que tem que ser aplicada em todos os pontos para ser eficaz. O depoimento do Gestor de Transporte esclarece:

A dificuldade, basicamente, sim, está na capilaridade da empresa, a gente tem uma particularidade em relação a outras empresas de transportes, por que ela tem tanto o ônibus quanto caminhões de carga, e ela realiza, em todos os seus pontos de atendimento, tanto venda de passagem quanto coleta e entrega de cargas. Como a capilaridade é muito grande, isso tem a vantagem de estarmos sempre próximos do cliente com pontos de atendimento, mas tem a desvantagem: toda a tecnologia que você implanta tem que colocar em todos os pontos. Então, não estamos falando de 10, 15 filiais que seriam necessárias para atendimento em todo o estado, só em Santa Catarina a gente tem 300 pontos de atendimento. Se você adota uma tecnologia dessas em algum lugar, tem que adotar nos 300 pontos, você não pode deixar um lugar fora. Então, a grande dificuldade que a gente tem é que tem que ser uma tecnologia barata e efetiva, que possa ser aplicada em todo lugar. Não adianta adotar uma tecnologia cara, que você não vai poder aplicar dentro de nossa estrutura (Informação verbal, Gestor de Transporte Espadas).

De forma similar, o gestor de TIC explica:

Qualquer solução comercial de TIC a ser adotada pela empresa requer um grande investimento em licenças. Na última aquisição de software para o TMS, o valor ficou tão alto que inviabilizou todo o processo. Por isso, em comum acordo com o fornecedor, a empresa sugeriu um licenciamento por volume de documentos emitidos. Desta forma, a aquisição se tornou viável, podendo atender as grandes e pequenas agências com a mesma solução (Informação verbal, Gestor de TIC Copas).

Esta questão da capilaridade e, conseqüentemente, do grande número de colaboradores da Copas, também traz dificuldades relacionadas à capacitação dos usuários: “Outro grande problema para a implantação é prover treinamento para o grande volume de usuários provenientes da capilaridade da empresa, já que são muitos usuários dispersos por muitas regiões, geograficamente”, informa o Gestor de TIC da Copas. O Gestor de Controladoria da Copas também aborda esta questão: “Com certeza nossa dificuldade está relacionada a nossa capilaridade, são cerca de 900 agentes de vendas, o que dificulta muito a questão de treinamento e mudanças de procedimentos junto aos nossos operadores”.

Funcionários e terceiros com pouca qualificação, não capacitados para utilizar todos os benefícios proporcionados pelos sistemas de TIC, também são uma dificuldade para a Copas. Igualmente, na Espadas também são relatadas dificuldades com capacitação, na perspectiva de qualificação de pessoal. Estas dificuldades são decorrentes de outras, relacionadas ao setor de transporte, em especial da falta de pessoal qualificado no mercado, quando se consideram as especificidades do serviço de transporte. Esta questão enfatizada pelos entrevistados apareceu no contexto brasileiro; porém, não se identificou em outros estudos como aqueles realizados, por exemplo, no contexto italiano. Este assunto é trazido pelo gestor de TIC da empresa:

O sistema de transportes é bem específico, então, os profissionais que utilizam este sistema de transporte no mercado, emissores de frete, agenciadores, operadores de sistemas, não se encontram em qualquer lugar no mercado, é preciso ou treinar por um bom período, ou contratar alguém com experiência. Porque um emissor de conhecimento eletrônico não é o mesmo emissor de notas fiscais, é mais complexo (Informação verbal, Gestor de TIC Espadas).

A resistência à mudança, tanto de colaboradores quanto de parceiros integrantes da cadeia, é citada por gestores da Copas e da Espadas como fator dificultador na adoção de novas tecnologias. Este fator também é destacado na pesquisa de Perego, Perotti e

Mangiaracina (2011), inclusive por parte de tomadores de decisão das empresas. Na Copas, é mencionado que esta resistência é percebida em relação a gerentes, operadores do sistema e terceiros. Os relatos a seguir ilustram:

Todo o processo de implantação tem problemas, o principal problema dos novos processos são os antigos processos, as pessoas estão acostumadas a fazer de uma maneira e querem continuar a fazer da mesma maneira (Gestor de Transporte Copas).

A maior dificuldade é fazer com que o usuário utilize, e também aceite este tipo de mudança. Porque a gente vê que tem resistência. Participei de muitas mudanças aqui dentro, a gente sempre está tentando inovar. E quem mais inibe a mudança, principalmente quando se trata de tecnologia, é o próprio usuário, porque ele vai acabar saindo de uma zona de conforto, e vai ter que estar mudando, ele vai ter que aceitar as mudanças, e o usuário, muitas vezes, não aceita (Informação verbal, Gestor de Controladoria Espadas).

O Quadro 4 ilustra resumidamente as dificuldades de adoção e uso da TIC nas empresas pesquisadas. A exemplo de Perego, Perotti e Mangiaracina (2011), também foram identificadas barreiras de natureza interna e externa. Três das barreiras identificadas também foram encontradas no estudo dos referidos autores: resistência à mudança, custos, avaliações formais da tecnologia.

Quadro 4 - Dificuldades de adoção e uso da TIC

Barreiras internas
Resistência à mudança (gestores, usuários)
Custos da tecnologia <i>versus</i> capilaridade da empresa
Capacitação de colaboradores para uso da TIC (tempo de capacitação demandado, quantidade e dispersão geográfica dos funcionários)
Avaliação dos benefícios potenciais da tecnologia e avaliações pós-implantação
Barreiras externas
Resistência à mudança (parceiros/integrantes da cadeia)
Falta de pessoal qualificado em transporte no mercado
Precariedade da comunicação pública em algumas cidades, inviabilizando a aplicação de TIC

Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

Além das TIC em uso na Copas, os gestores entendem que a adoção de outras TIC podem contribuir para melhoria do desempenho do serviço de transporte da empresa, entre elas coletores de dados autônomos que possam interagir com o TMS em tempo real, já que as distâncias dentro do depósito são grandes e o operador deve ter o equipamento sempre em mãos, e soluções embarcadas que possam interagir com os sistemas ERP/TMS em tempo real. Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.9, n.3, set./dez. 2016.

real (ex.: controle de jornada dos motoristas, baixa de entregas de cargas), proporcionando maior visibilidade do motorista, do veículo e da carga.

Na opinião do Gestor de Transporte, algumas destas tecnologias podem ser adquiridas a um custo adequado, considerando a capilaridade da empresa, outras representam investimentos mais altos, como informa o gestor de TIC:

Soluções baseados em telefones celulares parecem ser as mais promissoras, também estamos estudando a viabilidade de usar sistemas com RFID, em substituição ao código de barras, a solução esbarra nos custos, que chegam a ser 15 vezes maiores que a solução de código de barras (Informação verbal, Gestor de TIC Copas).

No caso da Espadas, também é percebido que, além das TIC já utilizadas, outras podem contribuir para melhoria do desempenho do serviço de transporte da empresa, entre elas *tablets* para controle de jornada de motoristas e soluções embarcadas, baseadas em *smartphones*, que possam interagir com o sistema da empresa em tempo real com objetivo de evitar o retrabalho na digitação de horas para o pagamento do motorista. É o que ilustra o relato a seguir:

Uma solução para a empresa é a telemetria [TIC que permite monitorar por meio de sensores instalados no veículo seus componentes mais importantes: motor, freio, embreagem, velocidade, consumo de combustível, etc.]. A gente está atrás de um sistema que substitua a papeleta do motorista (apontamentos), através de um *tablet* ou de um *smartfone*, ou seja, uma papeleta computadorizada, que ele marque ali. Esta informação não precisa alguém lançar ela de novo, que ela já venha, já esteja pronta. Então a gente está atrás desta tecnologia. Como a lei é nova, a tecnologia não existe ainda, e as que existem não atenderam nossas exigências, mas a gente está atrás, em todos os aspectos (Informação verbal, Gestor de Transporte Espadas).

Melhorias com a utilização de novas TIC 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. As melhorias facilitariam a interação com os clientes, proporcionando visibilidade e transparência dos processos sendo executados nas empresas, com a melhoria do desempenho de forma geral.

5 CONCLUSÕES

Analisar as potencialidades e limitadores das tecnologias da informação e comunicação para o desempenho do serviço de transporte de cargas, na perspectiva dos prestadores do serviço, consistiu o objetivo geral desta pesquisa. Foram identificados indicadores de desempenho empregados pelas empresas de transporte de cargas pesquisadas (primeiro objetivo específico). De forma geral, os indicadores mais citados remetem à natureza financeira, operacional e de pessoal.

Identificou-se um conjunto de TIC em uso nas empresas estudadas, abrangendo gestão do transporte, execução da cadeia de suprimentos, automação da força de campo, e gestão de frota e carga, bem como o papel destas TIC na melhoria dos indicadores de desempenho utilizados (segundo objetivo específico). Falhas em componentes de TIC podem prejudicar as operações da organização e afetar seu desempenho como um todo. As TIC afetam significativamente, no ponto de vista dos gestores, o desempenho do serviço de transporte. Este fato pode ser comprovado ao se analisar que os indicadores de desempenho adotados pelas empresas relacionam-se a variáveis teóricas de desempenho do serviço de transporte que sofrem influência da TIC, quais sejam: custos, velocidade, precisão da informação, segurança, comunicação intra e inter organizacional, coordenação inter organizacional e vantagem competitiva. Um mesmo indicador comumente está relacionado a mais de uma variável. O indicador *performance de não conformidade*, por exemplo, pode ser melhorado a partir do papel que a TIC exerce em velocidade, precisão, comunicação e segurança.

Embora encontrado um conjunto de potencialidades das TIC para o transporte de cargas, há barreiras no que concerne à sua adoção e uso (terceiro objetivo específico). Estas barreiras são de natureza interna e externa. As barreiras internas compreendem a resistência à mudança de gestores e usuários, quando da adoção de novas tecnologias, ou mudanças em funcionalidades daquelas em uso; o custo de adoção de TIC (principalmente no caso da empresa que apresenta grande capilaridade); capacitação para uso da TIC, considerando o tempo demandado, a quantidade e dispersão geográfica dos usuários, realização de avaliações formais antes e após a adoção de TIC. Como barreiras de natureza externa encontram-se a resistência à mudança de parceiros e integrantes da cadeia; a falta de

peçoal qualificado em transporte no mercado para uso da TIC; e a precariedade da comunicação pública em algumas cidades, inviabilizando a aplicação de TIC.

Dentre as limitações da pesquisa realizada destaca-se a falta de avaliações formais realizadas pelas empresas sobre o impacto das TIC em uso no seu desempenho. Apesar da unanimidade dos gestores quanto ao impacto da TIC no desempenho do serviço de transporte, não há indicadores que sinalizem quantitativamente a dimensão deste impacto. A existência destas avaliações poderia contribuir com mais uma fonte de dados para a pesquisa, validando as percepções dos gestores participantes. A partir dos resultados do presente estudo, recomendam-se futuras pesquisas visando ao desenvolvimento de estruturas de avaliação da influência da TIC no desempenho do serviço de transporte de cargas, que possam ser utilizadas, na prática, pelos prestadores deste serviço.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BANDEIRA, R. A. D. M.; MAÇADA, A. C. G. Tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos: o caso gases. **Produção**, v. 18, n. 2, p. 287-301, 2008.
- BHATTACHERJEE, A. **Social Science Research**: principles, methods, and practices. Tampa: USF Tampa Bay Open Access Textbooks, 2012. Disponível em: <http://scholarcommons.usf.edu/oa_textbooks/3>. Acesso em: 4 mar. 2016.
- BRANSKI, R. M.; LAURINDO, F. J. B. Information technology and logistics network integration. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 2, p. 255-270, 2013.
- BUARQUE, R. C. S.; MIRANDA, L. Medição de Desempenho em Empresas de Transporte Rodoviário de Cargas: uma investigação em Recife. In: **VIII Congresso del Instituto Internacional de Costos**, 2003.
- CAVALCANTI NETTO, M. A. Sistemas computacionais para o gerenciamento estratégico da logística. **Pesquisa Operacional**, v. 20, n. 1, p. 135-143, 2000.
- CORONADO MONDRAGON, A. E.; LALWANI, C. S.; CORONADO MONDRAGON, E. S.; CORONADO MONDRAGON, C. E. Facilitating multimodal logistics and enabling information systems connectivity through wireless vehicular networks. **International Journal of Production Economics**, v. 122, n. 1, p. 229-240, 2009.
- DALLA SANTA, E. D.; MUSSI, C. C.; NASCIMENTO, G.. Uso da tecnologia da informação e desempenho do serviço de transporte rodoviário de cargas. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 16, n. 1, p. 184-207, 2016.
- Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.9, n.3, set./dez. 2016.

DAVIES, I.; MASON, R.; LALWANI, C. Assessing the impact of ICT on UK general haulage companies. **International Journal of Production Economics**, v. 106, n. 1, p. 12-27, 2007.

DIAS, R.; PITASSI, C.; JOIA, L. **Gestão integrada da cadeia de suprimentos**. Rio de Janeiro: FGV, EBAPE, 2003.

FERREIRA, K. A.; ALVES, M. Logística e troca eletrônica de informação em empresas automobilísticas e alimentícias. **Produção**, v. 15, n. 3, p. 434-447, 2005.

FESTA, E.; ASSUMPÇÃO, M. R. P. Uso da Tecnologia de Informação e Desempenho Logístico na Cadeia Produtiva de Eletroeletrônicos. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 17, n. 33, p. 7-23, 2012.

GIANNOPOULOS, G. A. The application of information and communication technologies in transport. **European Journal of Operational Research**, v. 152, n. 2, p. 302-320, 2004.

INKINEN, T.; TAPANINEN, U.; PULLI, H. Electronic information transfer in a transport chain. **Industrial Management and Data Systems**, v. 109, n. 6, p. 809-824, 2009.

LANCIONI, R. A.; SMITH, M. F.; OLIVA, T. A. The role of the internet in supply chain management. **Industrial Marketing Management**, v. 29, n. 1, p. 45-56, 2000.

LAVILLE, C; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; Belo Horizonte: EDUFMG, 1999.

LOGWEB. **200 empresas do top Transporte 2013 eleitas pelo mercado**. Disponível em: <<http://www.logweb.com.br/revista/139-2/>> Acesso em: 23 out. 2013.

MAÇADA, A. C. G.; FELDENS, L.; SANTOS, A. M. Impacto da tecnologia da informação na gestão das cadeias de suprimentos: um estudo de casos múltiplos. **Gestão & Produção**, v. 14, n. 1, p. 1-12, 2007.

MARCHET, G.; PEREGO, A.; PEROTTI, S. An exploratory study of ICT adoption in the Italian freight transportation industry. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 39, n. 9, p. 785-812, 2009.

MARCHET, G.; PEROTTI, S.; MANGIARACINA, R. Modelling the impacts of ICT adoption for inter-modal transportation. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 42, n., p. 110-127, 2012.

MELACINI, M; MARCHET, G; PEROTTI, S. An exploratory study of TMS adoption in the 3PL industry. In: WORLD CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY (WCIT), 3., 2012, Barcelona. **Proceedings of 3rd World Conference on Information Technology**. Barcelona: Awerprocedia Information Technology & Computer Science, 2013. p. 1390 - 1399. Disponível em: <<http://www.world-education-center.org/index.php/P-ITCS>>. Acesso em: 4 abr. 2016.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. (Coleção temas sociais).

Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.9, n.3, set./dez. 2016.

- NASCIMENTO, S. D.; REINA, D. R. M.; GALLON, A. V.; ENSSLIN, S. R.; SOUZA, J. V. D. Proposição de uma metodologia baseada no Balanced Scorecard para suporte à gestão estratégica de uma transportadora de carga fracionada. **Revista Gestão Organizacional**, v. 1, n. 2, p. 89-101, 2008.
- PEREGO, A.; PEROTTI, S.; MANGIARACINA, R. ICT for logistics and freight transportation: a literature review and research agenda. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, n. 5, p. 457-483, 2011.
- PEREGO, A.; PEROTTI, S.; MANGIARACINA, R. ICT for logistics and freight transportation: a literature review and research agenda. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, n. 5, p. 457-483, 2010.
- PIPLANI, R.; POKHAREL, S.; TAN, A. Perspectives on the use of information technology at third party logistics service providers in Singapore. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, v. 16, n. 1, p. 27-41, 2004.
- RANKING TOP DO TRANSPORTE. **Top do Transporte 2013 homenageia empresas eleitas pelo mercado em 12/09/2013**. Disponível em: <<http://www.frotacia.com.br/node/3500>>. Acesso em: 23 out. 2013.
- RODRIGUES, E. F.; FORMIGONI, A.; DE ARRUDA CAMPOS, I. P.; LEAL, R. Utilização de indicadores da qualidade para análise de eficiência dos processos em empresas de transporte rodoviário de cargas. **Inovação, Gestão e Produção**, v. 3, n. 9, p. 001-013, 2011.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2010.