



PERCEÇÃO DOS BENEFÍCIOS DO USO DE SISTEMAS DE RASTREAMENTO DE VEÍCULOS PELOS TRANSPORTADORES RODOVIÁRIOS

PRADO, Jaime; GRAEML, A. R.; PEINADO, Jurandir.

Resumo

Este artigo avalia a percepção das empresas de transportes de cargas rodoviárias da região metropolitana de Curitiba sobre a eficácia e os benefícios da utilização de um sistema de rastreamento de frota. Os participantes responderam a um questionário estruturado com dez questões de escala Likert, em que deviam indicar o grau de concordância com as afirmações propostas, e uma questão final em que se lhes solicitava que ordenassem os fatores que justificam a utilização de sistemas de rastreamento, do mais importante ao menos importante, dentre inúmeras alternativas pré-disponíveis. Entre outras constatações, confirmou-se que o principal aspecto motivador da utilização de rastreadores continua sendo a tentativa de reduzir a incidência de roubo de cargas, embora fique clara a percepção de que a tecnologia é muito útil para a melhoria da gestão da frota e o controle do fluxo logístico. Os respondentes consideram, ainda, que o uso de rastreadores não elimina a necessidade de contratação de seguro para a carga e o veículo.

Palavras chave: logística, transportes, rastreamento de frota, GPS

Introdução

O transporte exerce um papel crucial em toda a cadeia de suprimentos, pois os produtos raramente são fabricados e consumidos no mesmo local (CHOPRA e MEINDL, 2003). É também componente significativo dos custos incorridos pela maioria das cadeias de suprimento. A movimentação de fretes absorve entre um e dois terços do total dos custos logísticos (BALLOU, 2001; NOHARA e ACEVEDO, 2005). De acordo com Abrahão e Soares (2007), a parcela referente à atividade de transporte, na composição dos custos logísticos no Brasil, respondeu por 60% do total em 2004, conforme ilustrado na Figura 1. Esta composição está sujeita a efeitos conjunturais de natureza econômica, conforme explicam esses autores. Assim como a redução da taxa básica de juros nos últimos dois anos (que afeta diretamente os custos de estoque) e o aumento do preço dos combustíveis, os custos associados à atividade de transporte tiveram sua posição de destaque ainda mais fortalecida.

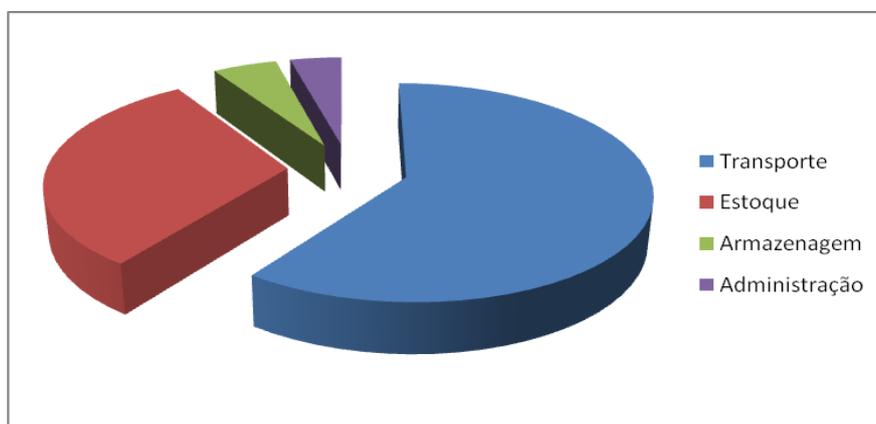


Figura1: Composição do custo logístico no Brasil

Fonte: Abrahão e Soares, 2007, p. 2.



Para Ballou (2001), as operações de transportes têm recebido considerável atenção, em função de sua importância e elevado custo, o que motiva a existência, em quase todas as empresas industriais, independentemente de seu tamanho, de gerentes funcionais responsáveis especificamente pelo transporte (BOWERSOX *et al.*, 2006).

Segundo Chopra e Meindl (2003), transporte significa o movimento do produto de um local para outro, partindo do início da cadeia de suprimentos e chegando até o cliente final. Dentre as iniciativas mais expressivas para aprimorar as atividades de transporte nos dias de hoje, destacam-se os investimentos realizados em TI (Tecnologia da Informação) com o objetivo de facilitar o planejamento e controle da operação. Nazário *et al.* (2000) ressaltam que, mesmo com o avanço de tecnologias que permitem a troca de informações em tempo real, o ato do transporte continua sendo fundamental para que seja atingido o objetivo logístico, que é disponibilizar o produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no lugar certo e ao menor custo possível.

A predominância na utilização do modal rodoviário, como principal meio de transporte de cargas no Brasil, teve seu início a partir da década de 1960, com o apoio e incentivo dos governantes e a instalação das montadoras, ocorrida a partir da década de 1950 (NEVES, 2005). Atualmente, cerca de 60% dos transportes de cargas no país são realizados pelo modal rodoviário (CNT, 2003). A predominância deste modal perdura, principalmente, em decorrência da falta de investimento nos modais ferroviário, fluvial e marítimo, como formas alternativas de escoamento da produção. Considerando-se a significância do modal rodoviário na matriz de transportes brasileira, investimentos em tecnologia estão sendo realizados pelos empresários do setor, para reduzir os custos e melhorar o transporte por este modal no país. Nos últimos 20 anos, a TI passou a contribuir para que a logística se torne mais efetiva, gerando valor para as empresas de transporte rodoviário (MEINBERG, 2001, BOUZON & CORRÊA, 2006). A TI tornou-se, na visão de Bouzon e Corrêa (2006), um recurso inevitável para uma empresa moderna, porque permite executar operações que antes eram inimagináveis para a redução de custos ou ainda para a geração de vantagem competitiva. Nesta mesma linha, Vilardaga (2006) ressalta que a TI possibilita ampla modificação do *modus operandi*, trazendo impactos positivos sobre o planejamento, a execução e o controle logístico, permitindo que as transportadoras de cargas evoluam na gestão e no uso da tecnologia para reduzir custos e elevar suas margens de lucro.

Oliveira *et al.* (2006) concluem que, dentre as várias tecnologias à disposição das empresas de transporte rodoviário de cargas, a TI é a que apresenta impacto mais significativo, constituindo uma importante ferramenta para melhorar o desempenho nas empresas de transportes. Assim, a percepção dos gestores dessas organizações acerca dos efeitos produzidos pela implantação de novas TI diz respeito ao diferencial competitivo que proporcionam. Ainda segundo esses autores, este diferencial está diretamente relacionado à qualidade da informação, uma vez que informações precisas e eficientes permitem respostas rápidas das operações e maior confiabilidade dos serviços prestados.

De acordo com Nohara e Acevedo (2005), o sistema de rastreamento de veículos é a tecnologia utilizada para controlar a movimentação dos veículos no transporte de cargas, visando a aumentar a segurança e a eficiência na utilização da frota. Em geral, cada veículo é equipado com um módulo eletrônico que inclui um receptor de GPS (*global positioning system*) e um dispositivo de comunicação, que permite a troca de mensagens entre os veículos e a central de controle. O GPS fornece os meios para determinar a latitude, a longitude, a altitude e a velocidade do veículo de forma precisa.



Ele é utilizado em sistemas de monitoramento via satélite, fornecendo cobertura 24 horas por dia. A precisão do GPS em termos da determinação da localização pode variar, dependendo da tecnologia utilizada e da qualidade do equipamento, de dezenas de metros até alguns poucos centímetros (AKABANE e NUNES, 2004). De acordo com os autores, os sistemas GPS melhoram substancialmente os níveis de confiabilidade, de responsividade e de segurança de operações logísticas, uma vez que permitem correções de rumo assim que detectado qualquer desvio da rota planejada. A reação a uma mudança nos planos de última hora pode ser implementada com custo mínimo, aumentando a flexibilidade do serviço. Além disso, o reconhecimento rápido de padrões anormais de movimentação de materiais pode evitar que um erro logístico simples se transforme em um problema de grandes proporções (CORRÊA *et al.*, 2005).

As atividades de transportes possuem, como se pode perceber, uma posição de destaque entre as atividades logísticas na cadeia de suprimentos, o que torna importante investir no seu controle e gerenciamento para melhorar sua efetividade. A partir da discussão acima, percebe-se também que o atual estágio de desenvolvimento da TI proporciona um amplo leque de ferramentas capazes de contribuir com a melhoria do gerenciamento dos transportes, dentre as quais o rastreamento de veículos de carga merece destaque.

A pesquisa aqui relatada teve como principais objetivos avaliar a percepção dos usuários, representados por organizações prestadoras de serviços de transporte de cargas com sede na região metropolitana de Curitiba, sobre as tecnologias existentes para rastreamento e monitoramento de seus veículos. Pretendia-se aferir a contribuição dessas tecnologias para o aprimoramento dos processos de gestão de transportes, identificando-se a sua efetiva contribuição para os seguintes aspectos: controle do trajeto, controle e gestão da frota, coordenação logística, eliminação da necessidade de seguro, redução do custo do seguro, segurança contra roubo da carga ou do caminhão, segurança para o caminhoneiro e oferecimento de serviço de maior valor para os clientes.

O desenvolvimento da pesquisa se justificava, do ponto de vista prático, pela possibilidade de divulgação do potencial desta tecnologia para outras organizações prestadoras de serviço de transportes ou áreas de uma organização ligadas às atividades de transporte, no caso de os participantes da pesquisa a considerarem eficaz, considerando-se ainda que se trata de uma ferramenta prontamente disponível no mercado. O fato de o resultado da pesquisa eventualmente não ser favorável à adoção desta tecnologia também representaria uma conclusão importante para usuários em potencial, significando que precisa ser aprimorada para se tornar mais útil e, portanto, que investimentos devem ser realizados com cautela.

A partir de uma perspectiva teórica, a realização da pesquisa também era facilmente justificada, mediante a constatação de que, embora a logística e a gestão de transportes estejam em evidência, tanto em trabalhos acadêmicos como na prática empresarial, como já foi mencionado, poucos são os estudos científicos no Brasil que tratam da contribuição da adoção de um sistema de rastreamento de veículos e cargas para as empresas que o adotam, especialmente sob a perspectiva do usuário, como ocorre no caso deste trabalho.

Vale ressaltar que não foi pretensão deste estudo avaliar a qualidade da gestão de transportes praticada pelas organizações participantes. O foco se concentrou em identificar a percepção dos empresários do setor de transportes sobre a adequação do



uso de um sistema de rastreamento de veículos e cargas para atender os objetivos do seu negócio.

Nas seções seguintes, após esta breve introdução, são apresentados alguns estudos anteriores sobre o tema. Depois, discute-se a metodologia utilizada na coleta e na análise dos dados, seguida da sua apresentação e discussão. Encerra-se o artigo com as conclusões e algumas considerações finais, que incluem possíveis encaminhamentos para futuros estudos e as limitações deste.

Referencial teórico

Em um estudo de caso, realizado em uma grande empresa prestadora de serviços de transporte rodoviário brasileira, Aguilera *et al.* (2003) concluem que os sistemas de rastreamento e monitoração de veículos foram adotados principalmente em decorrência da preocupação com o aumento do número de roubos de cargas, como uma forma de aprimoramento do gerenciamento de risco. De acordo com Malinverni (2005), a evolução e a utilização dos sistemas de rastreamento no Brasil têm um viés único no mundo, ou ao menos tinha, no início da sua introdução: o fato de se adquirir esses equipamentos com o objetivo principal de prevenir roubos. Dessa forma, a introdução dos sistemas de rastreamento de frotas no Brasil ocorreu por motivo distinto do encontrado em outros países, em que a melhoria dos processos logísticos foi o principal motivo. Devido ao excessivo problema do roubo de cargas, embarcadores, transportadores e empresas seguradoras enxergaram na nova tecnologia uma possibilidade real de reduzir seus prejuízos (MALINVERNI, 2005; CARDOSO, 2001). Segundo dados da Comissão Parlamentar de Inquérito sobre Roubo de Cargas, as empresas transportadoras tiveram prejuízo aproximado de R\$ 700 milhões em 2001 (CNT, 2003). Entre 2001 e 2003, mais de 200 empresas foram à falência devido aos problemas econômicos gerados pelo roubo de cargas. Em 2003, houve mais de 11 mil ocorrências desse crime no país, segundo estimativas da assessoria de segurança da Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística, conforme alerta a CNT (2003). Em artigo publicado em uma das principais revistas do ramo de transporte rodoviário, Giopato (2005) afirma que uma das soluções adotadas pelos empresários do setor para reduzir o problema do roubo de cargas foi incorporar à frota, como equipamento indispensável, o sistema de rastreamento. O sistema passou a ser considerado um importante aliado das empresas e dos motoristas autônomos contra o roubo de cargas e dos próprios veículos. O artigo também ressalta que o sistema de rastreamento é um dos itens avaliados pelas seguradoras na hora de determinar o valor das apólices de seguro.

Uma pesquisa de campo realizada por Belizário *et al.* (2002), envolvendo nove empresas do setor de transporte rodoviário de cargas nas regiões metropolitanas de Campinas e São Paulo, permitiu observar que o nível de informatização é elevado. Tratava-se de empresas de grande porte, com frota superior a 450 veículos, mais de mil funcionários e faturamento anual médio de 50 milhões de reais. Todas as empresas entrevistadas possuíam sistemas de rastreamento de veículos e centrais de monitoração. Outro estudo de caso apresentado por Akabane e Nunes (2004) conclui que os sistemas de rastreamento e comunicação por satélite proporcionam a conectividade e a visibilidade requeridas em tempo real. O estudo revelou também que esses sistemas permitem que a empresa cliente controle o inventário, a programação e a própria produção de uma forma mais eficiente, a partir da coordenação dos embarques em um ambiente de fornecimento JIT, uma vez que proporcionam visibilidade do estoque em trânsito. Os caminhões podem ser redistribuídos ou desviados em casos de mudanças inesperadas na demanda ou nos problemas de produção, conforme lembram ainda esses autores.



Uma pesquisa desenvolvida por Kilpala *et al.* (2006) sobre o tipo e o grau de utilização da TI, que envolveu diversos provedores logísticos da Finlândia, Normandia e Suécia, concluiu que existem importantes diferenças na tecnologia da informação adotada pelas diversas empresas de cada um destes países, porém a tecnologia GPS constitui uma importante e interessante exceção, sendo aplicada indistintamente nos três casos.

Oliveira *et al.* (2002) apresentam um interessante estudo de caso em que empregam conceitos de análise multi-critério de decisão para a seleção de ações que pudessem aprimorar o gerenciamento da cadeia de suprimentos, na busca da redução ou eliminação dos problemas logísticos mais comuns. O estudo avaliou a importância de 25 critérios distintos em função de três aspectos: custo, retorno do investimento e eficácia. Destes 25 critérios, a implantação de um sistema GPS de rastreamento ocupou o segundo lugar de importância, ficando atrás apenas do critério que orienta o reporte diário (o ideal de duas vezes por dia) de produção industrial no sistema MRP. O estudo apontou que o retorno obtido podia chegar ao triplo do capital investido. Segundo May (2006), muitas companhias analisam a viabilidade de adotar, ou não, sistemas GPS levando em consideração apenas o retorno do investimento, mas este se trata de um valor de difícil mensuração, pois não se pode levar em conta simplesmente o custo de aquisição, como se tratasse de uma compra de pneus. Um equipamento GPS promove muitos benefícios menos tangíveis que, embora seguramente gerem receitas, são difíceis de mensurar.

Macohin *et al.* (2003) apresentam um estudo sobre os novos fatores competitivos entre empresas brasileiras de transporte rodoviário de cargas. Esses autores fornecem uma lista de verificação com 160 itens, divididos em seis grupos principais. O rastreamento da frota via GPS aparece como importante fator competitivo relacionado a seis desses itens.

Na próxima seção são discutidos os procedimentos metodológicos adotados na realização deste estudo, com o intuito de proporcionar ao leitor elementos que o ajudem a compreender de que forma foram obtidos os resultados apresentados mais adiante.

Procedimentos metodológicos

O estudo envolveu a coleta de dados por meio de um questionário estruturado, contendo 10 questões com escala Likert, a ser respondida exclusivamente por empresas que estivessem utilizando rastreadores em seus caminhões e uma questão de ranqueamento de motivos, que podia ser respondida tanto por usuários como não usuários de serviços de rastreamento.

Foram escolhidas empresas de transporte rodoviário de cargas que possuem caminhões leves, médios, semi-pesados e extra-pesados. As empresas foram classificadas como de pequeno porte (com até cinco caminhões), médio porte (de seis a trinta caminhões) e ou de grande porte (acima de trinta caminhões), de acordo com critério usualmente utilizado pelas concessionárias de caminhões.

A escolha das empresas participantes da pesquisa foi realizada por conveniência, com base na relação de clientes e clientes em potencial de uma concessionária de caminhões da cidade de Curitiba.

Originalmente, foram realizados contatos telefônicos com os responsáveis pelas empresas, para convidá-los a participar da pesquisa. Àqueles que aceitaram, foi enviado por e-mail o questionário.



Assim, foram enviados 51 e-mails, obtendo-se 21 respostas por correio eletrônico. Muitos e-mails enviados não foram respondidos imediatamente depois desta primeira tentativa. Por isso, aproximadamente trinta dias após o seu envio, o questionário foi reenviado eletronicamente. Essa segunda tentativa revelou-se bastante decepcionante, com apenas três novas participações. Optou-se, então, por imprimir os questionários e visitar as empresas pessoalmente para solicitar o preenchimento do questionário. Desta forma, foi possível obter outras 21 respostas, totalizando 45. Principalmente em função da decisão de visitar as empresas que não haviam respondido por e-mail, o tempo de coleta de dados acabou se estendendo além dos 45 dias previstos. A coleta acabou ocorrendo ao longo de quase 6 meses, desde o final de agosto de 2007 até fevereiro de 2008.

Ao final, a taxa de retorno obtida foi considerada elevada (45 das 51 empresas originalmente prospectadas). Isto decorreu da existência de certo vínculo entre os participantes e um dos pesquisadores, que faz parte do quadro de vendedores de uma grande empresa fornecedora de veículos de transporte comercial, além da obstinação com que se procurou obter as informações, inclusive por meio de visitas individuais a diversas empresas, especialmente com o intuito de obter a sua participação, conforme relatado acima.

Os itens do questionário foram elaborados de forma a permitir que se identificasse o nível de contribuição percebida da utilização de sistemas de rastreamento de frota para a melhoria dos processos logísticos. Para tal, as questões buscaram aferir a percepção dos profissionais das empresas quanto aos seguintes aspectos: controle do trajeto para evitar desvios de rota pelo caminhoneiro, controle e gestão da frota, coordenação logística, eliminação da necessidade de fazer seguro, redução do custo do seguro, segurança contra roubo da carga ou do caminhão, segurança para o caminhoneiro, serviço de maior valor para os clientes.

O Quadro 1, a seguir, apresenta as perguntas do questionário, para as quais os participantes deveriam escolher entre uma das seguintes possíveis respostas: "concordo plenamente", "concordo", "neutro", "discordo", "discordo totalmente", para as questões de 1 a 10. A pergunta final do questionário (questão 11) teve por objetivo atribuir um grau de importância aos diversos aspectos pesquisados para a decisão de utilizar o rastreamento de frota.

Quadro 1 – Questões respondidas pelos participantes da pesquisa

Questões preliminares

Cargo do respondente: _____

Fornecedor do sistema de rastreamento (no caso de utilizar): _____

Questões de escala Likert

No caso de utilizar rastreadores, para cada uma das afirmações a seguir, indique se concorda ou discorda e em que intensidade:

1. Uso rastreadores em meus caminhões por exigência da seguradora, a qual me concedeu desconto no seguro por utilizá-los.
2. Minha empresa estava preocupada com a possibilidade dos motoristas desviarem a rota por motivos particulares.
3. Ao fazer o rastreamento e localização, acho que não há mais necessidade de fazer seguro dos veículos, o que proporciona economia.
4. Ao saber exatamente onde a carga está posso melhorar a coordenação das entregas com outras atividades.



5. Meus clientes exigem (ou preferem) que haja rastreamento dos caminhões utilizados no transporte dos seus produtos.
6. Por meio do rastreamento, consigo fazer o controle e a gestão da frota.
7. Uso rastreador para evitar que meus caminhões sejam roubados.
8. Com rastreamento eu consigo agregar valor ao frete, podendo cobrar mais pelo serviço.
9. Meus motoristas sentem-se mais seguros em trabalhar com rastreador no caminhão.
10. Os sistemas de rastreamento existentes no mercado na atualidade são muito eficientes.

Questão para atribuir grau de importância

11. Mesmo que não utilize rastreadores, coloque em ordem, do mais importante (1) até o menos importante (8), os fatores que em sua opinião justificam a utilização do rastreamento de cargas.

- () controle do trajeto para evitar desvios de rota pelo caminhoneiro
- () controle e gestão da frota
- () coordenação logística
- () eliminação da necessidade de fazer seguro
- () redução do custo do seguro
- () segurança contra roubo da carga ou do caminhão
- () segurança para o caminhoneiro
- () serviço de maior valor para os clientes.

Fonte: os autores.

Análise dos resultados

Participaram da pesquisa empresas de todos os portes. O Quadro 2, a seguir, apresenta a composição da amostra de empresas em função do tamanho da frota própria.

Quadro 2 – Composição da amostra da pesquisa em função do tamanho da frota

Frota com até 5 veículos (pequeno porte): 8 empresas
Frota entre 6 e 30 veículos (porte médio): 24 empresas
Frota com mais de 30 veículos (grande porte): 13 empresas

Fonte: os autores.

Dentre os respondentes, 12 eram os proprietários das empresas consultadas, 4 eram diretores, 14 eram gerentes de manutenção, 4 gerentes de frota e 11 ocupavam outros cargos, cujas diversas denominações se referem, em geral, à função de coordenador de logística. Logo, percebe-se que eram todos capacitados a oferecer respostas de qualidade para as questões que lhes foram propostas.

Apenas 5 das empresas participantes da pesquisa afirmaram ainda não ter implantado sistemas de rastreamento de frotas em suas empresas. Isto permite concluir que a tecnologia está bem disseminada. Procurou-se verificar se a não utilização da tecnologia estava, de alguma forma, vinculada ao porte das empresas, partindo-se da pressuposição que empresas menores invistam menos em tecnologias mais sofisticadas. Constatou-se que as empresas não usuárias são de pequeno porte (1) ou de médio porte (4), a maior delas contando com 12 caminhões, o que indica alguma influência do porte. Ainda assim, 7 das 8 empresas com até 5 veículos já utilizam a tecnologia, o que evidencia que não se trata de algo viável apenas para os grandes.

O Quadro 3, a seguir, apresenta a empresa fornecedora do equipamento de rastreamento utilizado pelas empresas pesquisadas que já dispõem do serviço.



Quadro 3 – Empresas fornecedoras do equipamento de rastreamento utilizado

Fornecedor do equipamento	Número de empresas que utilizam
Autotrac	12 (30%)
Sascar	10 (25%)
Jabur Sat	5 (12,5%)
Control Loc	4 (10%)
Rodosis	3 (7,5%)
Lo Jack	3 (7,5%)

Fonte: os autores.

Nota 1: algumas empresas utilizam mais de um fornecedor.

Nota 2: 10 outros fornecedores foram citados uma única vez cada.

Análise das respostas sobre os benefícios de usar sistemas de rastreamento

As cinco primeiras alternativas de resposta: "concordo plenamente", "concordo", "neutro", "discordo", "discordo totalmente" foram tabuladas considerando uma escala de cinco pontos variando de cinco pontos para a resposta: "concordo plenamente" até um ponto para a resposta: "discordo totalmente". O Quadro 4 apresenta as respostas obtidas para as questões 1 a 10.

Quadro 4 – Respostas obtidas para as questões 1 a 10

Questão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Concordo plenamente (5)	4	7	1	21	12	19	14	3	7	3
Concordo (4)	19	18	3	16	19	16	20	14	21	14
Neutro (3)	8	7	7	3	7	4	4	10	6	11
Discordo (2)	6	5	20	0	2	1	2	11	6	11
Discordo totalmente (1)	3	3	9	0	0	0	0	2	0	1

Fonte: os autores

Análise das questões 1 e 2: “Uso rastreadores em meus caminhões por exigência da seguradora, a qual me concedeu desconto no seguro por utilizá-los” e “Minha empresa estava preocupada com a possibilidade dos motoristas desviarem a rota por motivos particulares”. Percebe-se que a maioria dos respondentes "concorda" com as afirmações contidas nestas questões. No entanto, poucos são os que concordam plenamente, o que indica que esses não são os pontos que os usuários do rastreamento de frota consideram realmente importantes a respeito da tecnologia.

O fato de as corretoras de seguro estarem exigindo a utilização de sistemas de rastreamento ou ao menos premiando aqueles que os utilizam com descontos nos seus serviços evidencia a crença das seguradoras na eficácia do uso de rastreadores como forma de inibir o roubo de cargas e do próprio veículo. Nota-se ainda que os respondentes consideram que o uso de rastreadores inibe o hábito dos motoristas de desviarem da rota programada por motivos particulares, tais como visitas a familiares ou conhecidos nas proximidades do trajeto ou deslocamento a bares ou boates estabelecidos nas proximidades da estrada.

Análise da questão 3: “Ao fazer o rastreamento e localização, acho que não há mais necessidade de fazer seguro dos veículos, o que proporciona economia”. A análise das respostas a esta questão indica que a maioria dos respondentes “discorda” ou “discorda totalmente” da afirmação. Apenas um participante respondeu concordar totalmente, supondo-se que tenha optado por não mais realizar o seguro da sua frota após contratar o serviço de rastreamento.



Este resultado reforça o resultado da primeira questão, que apontou o uso de rastreadores de frota por incentivo das próprias corretoras de seguro, o que naturalmente não ocorreria se elas acreditassem que isto fosse eliminar a necessidade de segurar a carga.

Análise das questões 4 e 6: “Ao saber exatamente onde está a carga posso melhorar a coordenação das entregas com outras atividades” e “Por meio do rastreamento, consigo fazer o controle e a gestão da frota”. A maioria dos respondentes “concorda plenamente” ou “concorda” com as afirmações contidas nestas questões. Apenas um participante indicou discordar da sexta questão e ninguém discordou totalmente de nenhuma dessas questões.

O resultado obtido permite comprovar que os respondentes consideram os rastreadores de frota ferramentas capazes de melhorar os processos e o gerenciamento logístico corroborando a crescente importância dos sistemas de rastreamento de frotas para a melhoria do desempenho logístico, fato que já era preconizado por diversos autores mencionados na revisão teórica.

Análise das questões 7 e 9: “Uso rastreador para evitar que meus caminhões sejam roubados” e “Meus motoristas sentem-se mais seguros em trabalhar com rastreador no caminhão”. A análise das respostas apresentadas no Quadro 4 para essas questões aponta para o fato que a maioria dos respondentes “concorda” ou “concorda plenamente” também com essas afirmações. Nenhum dos participantes discordou totalmente das afirmações contidas nessas questões.

Este resultado também reforça o resultado da primeira questão, pois mostra que, assim como as seguradoras, os respondentes consideram o uso de rastreadores eficaz na prevenção ao roubo de cargas ou do próprio veículo.

Análise das questões 5 e 8: “Meus clientes exigem (ou preferem) que haja rastreamento dos caminhões utilizados no transporte dos seus produtos” e “Com rastreamento eu consigo agregar valor ao frete, podendo cobrar mais pelo serviço”. A análise das respostas a estas questões demonstrou que, na percepção dos respondentes, os clientes desejam contratar empresas de transporte rodoviário que possuam sistema de rastreamento de frota. Porém, as opiniões se encontram divididas quanto a poder cobrar mais pelo serviço, uma vez que 17 respondentes “concordam” ou “concordam plenamente” e 13 “discordam” ou “discordam totalmente” com a afirmação da oitava questão (10 respondentes manifestaram-se neutros).

De certa forma, o resultado também não apresentou desvio com relação ao esperado pelos pesquisadores, dado o exposto na revisão teórica: em primeiro lugar, a prática de descontos nas apólices de seguro de carga por parte das seguradoras, quando o cliente contrata transportadores que possuem sistema de rastreamento de frota, justifica o resultado obtido para a quinta questão, e em segundo lugar, o crescimento da utilização de rastreadores, pelas empresas de transporte rodoviário, tornou este tipo de serviço uma *commodity*, o que justifica o resultado da oitava questão. Slack (1999) explicaria isto dizendo que, o que foi possivelmente uma característica “ganhadora de pedidos” em um momento anterior, converteu-se em um item “qualificador”, depois que muitos dos fornecedores passaram a ofertá-lo como um atributo do produto ou serviço disponibilizado aos clientes.

Análise da questão 10: “Os sistemas de rastreamento existentes no mercado na atualidade são muito eficientes”. A análise dos resultados para esta questão também



demonstrou opiniões divididas: 17 respondentes “concordaram” ou “concordaram plenamente” com a afirmação da questão, mas 11 declararam-se neutros e 12 “discordaram” ou “discordaram totalmente”. Este resultado revela algo interessante e, de certa forma, não previsto pelos pesquisadores quando da elaboração do questionário. Surpreende o fato de os respondentes em geral concordarem, em alguns casos de forma veemente (ver respostas às questões 4 a 7, para as quais praticamente não houve discordância) com as afirmações sobre os benefícios trazidos pelo uso do rastreamento de cargas, mas isso não se refletir na percepção de qualidade dos fornecedores de soluções. Esta aparente contradição precisa ser mais bem estudada. É possível que haja alguma relação entre o fornecedor do equipamento, ou tipo de sistema utilizado, e a percepção de qualidade insatisfatória. Esta também pode decorrer da falta de treinamento adequado dos usuários para que estes possam fazer uso de todos os recursos disponíveis, ou ainda da gestão deficiente dos processos logísticos pelas empresas usuárias, ainda que dispondo de informações de qualidade, entre outras possíveis razões.

A Figura 2, a seguir, mostra de forma gráfica, as informações sobre o nível de concordância com as 10 questões de escala Likert apresentadas no Quadro 4 e discutidas na presente seção do trabalho.

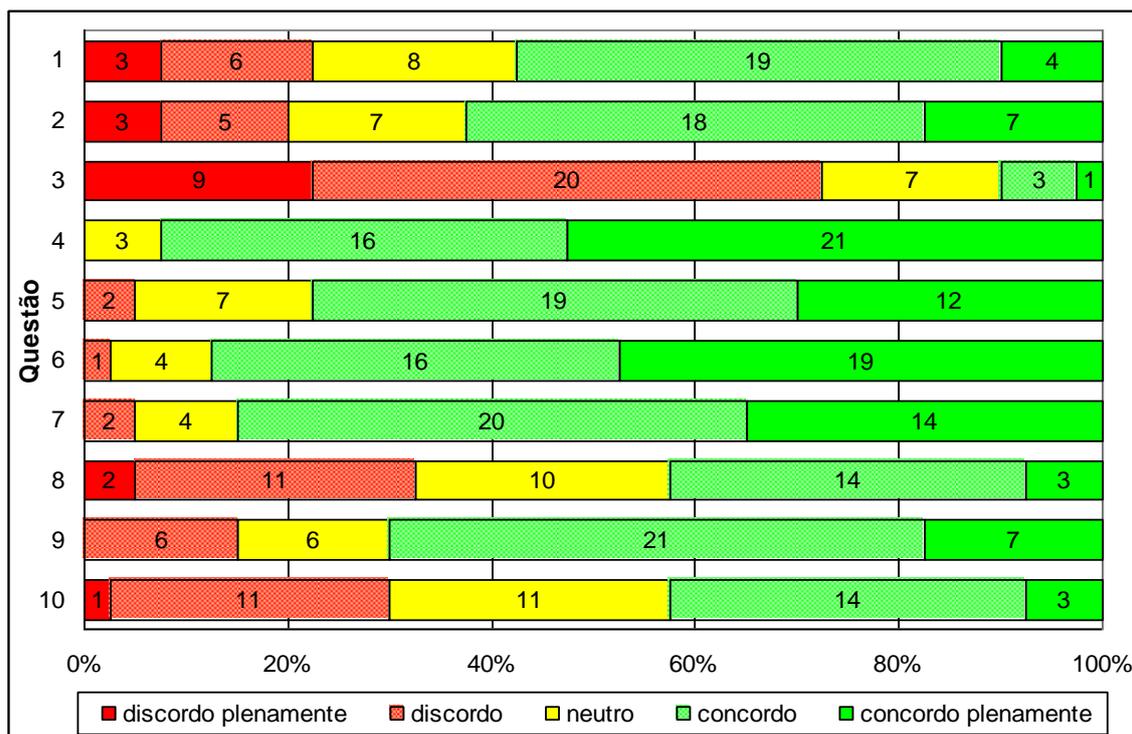


Figura 2: Respostas obtidas

Fonte: os autores.

Percebe-se, como já havia sido ressaltado, um posicionamento no geral bastante favorável à utilização do rastreamento de frota por parte dos respondentes. Para todas as questões com exceção da questão 3, a quantidade de respondentes favoráveis foi sempre bem superior à dos que se declararam contrários. Os respondentes têm uma percepção de concordância particularmente elevada com a afirmação referente à melhoria da coordenação das entregas com outras atividades (questão 4), à exigência (ou preferência) dos clientes pela utilização de caminhões rastreados para transportar os



seus produtos (questão 5), à possibilidade de realizar controle e gestão mais efetivos da frota (questão 6) e prevenção contra roubo de caminhões (questão 7).

Análise das respostas à questão sobre a percepção dos fatores que justificam a utilização do rastreamento de frota

A última questão foi elaborada para permitir a realização de uma análise da percepção do grau de importância relativa de oito alternativas que, na opinião dos respondentes, justificassem a utilização do rastreamento de frota pelas empresas. Os respondentes deveriam elencar as alternativas, variando do fator mais importante (1) até o menos importante (8). O Quadro 5 demonstra os resultados obtidos. Cada linha mostra a quantidade de respondentes que definiu o grau de importância indicado na primeira coluna para a alternativa da coluna (indicada na linha do cabeçalho), a última linha apresenta a média ponderada obtida para cada alternativa.

Quadro 5 – Respostas obtidas para a questão sobre os fatores que justificam a utilização do rastreamento de frota

Importância	Controle desvios trajeto	Controle e gestão da frota	Coordenação logística	Eliminação necessidade seguro	Redução custo do seguro	Segurança contra roubo	Segurança para o motorista	Serviço de maior valor
8	5	1	2	24	2	1	2	3
7	6	3	5	6	10	3	5	4
6	5	1	5	4	6	5	3	12
5	3	7	3	4	8	2	10	7
4	4	6	5	1	5	7	7	6
3	8	6	7	1	8	7	7	5
2	11	9	10	2	4	5	6	5
1	3	12	8	2	2	15	5	2
M	4,3	3,2	3,7	6,7	4,8	3,2	4,1	4,8

Fonte: os autores.

Nota 1: M = média ponderada, 1= mais importante; 8= menos importante.

Nota 2: a média ponderada só faz sentido assumindo-se que a seqüência ordinal possa ser substituída por uma seqüência escalar, ou seja, que a distância entre duas opções se mantenha sempre constante.

Os resultados obtidos foram analisados sob duas perspectivas, em primeiro lugar é apresentada a análise dos fatores considerados menos importantes, que, portanto, apresentaram maior média ponderada. Em seguida é apresentada a análise dos fatores considerados mais importantes sob a perspectiva dos respondentes.

Análise dos fatores menos importantes: a análise dos resultados apresentados no Quadro 5 demonstrou que a alternativa “Eliminação da necessidade de fazer seguro” foi considerada como a de menor relevância entre todas. O resultado aponta que a utilização de rastreadores de frota, apesar de provocar a inibição da possibilidade de roubo, conforme já discutido anteriormente, não elimina a necessidade do seguro da carga e do veículo. É possível inferir que a necessidade de seguro continua existindo, em função de outras causas de sinistro, principalmente os acidentes de trânsito, sobre as quais o rastreamento tem menor impacto. O segundo fator menos importante, apontado pelos resultados apresentados no Quadro 5, foi o relativo à “redução do custo do seguro”. Tal resultado aponta que, mesmo existindo a prática de descontos nas apólices de seguro por parte das seguradoras, quando os transportadores utilizam sistema de rastreamento de frota, conforme já exposto na revisão teórica, tal desconto não representa motivo muito relevante na decisão da utilização de rastreamento da frota.



Análise dos fatores mais importantes: A análise dos resultados apresentados no Quadro 5 demonstrou que as alternativas “segurança contra roubo da carga ou do caminhão” e “controle e gestão da frota” são as de maior relevância, na percepção dos respondentes.

Esta combinação de fatores mais relevantes não era esperada pelos pesquisadores que acreditavam que a aquisição deste tipo de sistema ainda fosse muito motivada por questões relacionadas à segurança e que o controle da frota seria um “efeito colateral” positivo. Pode-se inferir, contudo, que as empresas optam pela utilização de rastreadores de frota motivadas, a princípio, pela possibilidade de redução do roubo de cargas e, em um estágio posterior, passam a perceber e dar a devida importância a outros benefícios oferecidos pelo sistema, como a melhoria do controle e gestão da frota.

Conclusões

Os resultados da *survey* aplicada aos profissionais de logística das empresas de transporte rodoviário de cargas mostraram-se, de uma forma geral, bastante alinhados ao referencial teórico. Não obstante a isto, alguns dos resultados representam descobertas importantes, justificando os esforços empreendidos para a realização desta pesquisa.

Concluiu-se que a tecnologia está bem disseminada e não se trata de algo viável apenas para as grandes empresas. Ficou evidente também que, com o crescimento da utilização de rastreadores pelos provedores de serviços de transporte e logística, a sua utilização deixou de representar diferencial competitivo, embora tenha se tornado um requisito para que o cliente considere a utilização dos serviços da empresa, em muitos casos.

A análise dos resultados mais específicos permitiu verificar que a utilização de rastreadores de frota pelas empresas é motivada por dois principais fatores que acontecem de forma concomitante: tentativa de aumentar a segurança e inibir o roubo de cargas e tentativa de melhorar a coordenação logística e o controle da frota. Nenhum desses fatores parece ser dominante sobre o outro, no momento atual e como se poderia supor. Esta descoberta se mostra valiosa, pois evidencia que existe um bom nível de conscientização por parte dos participantes quanto à importância estratégica da coordenação logística para suas organizações, considerando que a indústria de sistemas de rastreamento se desenvolveu no país explorando seu uso para reduzir roubos de carga.

Futuros estudos podem explorar os motivos que levam os usuários de sistemas de rastreamento a terem opiniões divergentes sobre a eficácia desses sistemas. Acredita-se que isto possa estar relacionado ao fornecedor do equipamento ou ao tipo de sistema utilizado, considerando-se que alguns se comunicam via satélite, outros por meio de telefonia celular ou rádio. É possível que a percepção de qualidade insatisfatória decorra ainda da falta de treinamento dos usuários para que possam fazer uso de todos os recursos disponíveis. Os dados ora coletados não permitem que se elucide a questão.

Outro aspecto interessante que pode ser analisado em pesquisas futuras é a verificação de se existem diferenças significativas na percepção da utilidade de sistemas de rastreamento de carga em função do porte da empresa. No presente trabalho não foi feita nenhuma tentativa de segmentação nesse sentido, porque a amostra utilizada não era grande o suficiente para que se pudesse obter evidência estatística de qualquer discrepância encontrada, embora exista ao menos a expectativa de que empresas maiores considerem mais importante a gestão da frota e a coordenação logística do que as de menor porte.



Apesar dos resultados interessantes obtidos, este estudo apresenta algumas limitações que reduzem o alcance das suas conclusões. A principal delas, na avaliação dos autores é que foi utilizada uma amostra regional, representada por clientes ou clientes em potencial de uma única concessionária, a qual comercializa caminhões de um único fabricante, o que pode restringir a capacidade de realização de inferências.

Por fim, considera-se que a discussão realizada neste trabalho sobre o uso de rastreadores seja relevante para estimular o debate sobre a importância deste tipo de equipamento, não apenas por razões operacionais de segurança, mas por motivos mais estratégicos de coordenação e integração logística, o que pode proporcionar novo diferencial para as empresas que souberem se aproveitar das possibilidades da tecnologia. A área de transportes é de fundamental importância para os processos logísticos da maioria das operações produtivas e, ao utilizar o estado da arte da tecnologia para melhorar a eficiência e flexibilidade dos serviços prestados, pode melhorar a sua própria competitividade, a dos seus clientes e a do país!

Referências

ABRAHÃO, Fábio; SOARES, Newton. Estratégia de terceirização de serviços de transporte Parte 1. Rio de Janeiro: UFRJ, Coppead, 2007 Disponível em: http://www.centrodelogistica.org/new/artigos_coppead/Coppead_135_completo.pdf. Acesso em 26/05/2008.

AGUILERA, Luiz Manoel; GIMENEZ, Claudemir; BACIC, Miguel Juan; GIMENEZ, Claudemir; BACIC, Miguel Juan. Sistemas de gerenciamento de transportes: estudo de caso. In: Simpósio de Engenharia de Produção (Simpep). 10., 2003, Bauru. *Anais...* Bauru: Unesp.

AKABANE, Getúlio K.; NUNES, Luiz Carlos. Os benefícios do comércio móvel em logística: uma pesquisa exploratória na Cesari Empresa Multimodal de Movimentação de Materiais Ltda. In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (Enanpad). 29., 2004, Curitiba. *Anais...* Rio de Janeiro: Anpad.

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BELIZARIO, Tatiana Branco; GIMENEZ, Claudemir; AGUILERA, Luiz Manoel; BACIC, Miguel Juan. Difusão da tecnologia da informação aplicada ao transporte rodoviário de cargas. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (Enegep). 12., 2002, Curitiba. *Anais...* Porto Alegre: Abepro, 2002.

BOUZON, M.; CORRÊA, K. C. Tecnologia da informação aplicada à logística. GELOG-UFSC. Grupo de estudos logísticos, 2006.

BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. *Gestão logística de cadeias de suprimentos*. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CARDOSO, F. Rastreamento por satélite: mais do que uma questão de segurança. Revista Tecnológica. São Paulo. n. 71, outubro, 2001.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. Combate ao roubo de cargas. Brasília, 2003. Disponível em: www.cnt.org.br. Acesso em: 19/01/08.



CORRÊA, Henrique Luiz; ASSUNÇÃO, Joaquim José Correia Jr; CORRÊA, Carlos Alberto. *Gestão de Operações e a Nova Economia*. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais (Simpoi). 8., 2005, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FGV, 2005.

GIOPATO, Daniela. Rastreamento: o parceiro do transportador. *Revista O Carreiroiro*. São Paulo: Editora Publicação Técnica. ano 37, nº 385, outubro de 2006. Disponível em: <http://www.revistaocarreiroiro.com.br/modules/revista.php?recid=339&edid=33>. Acesso em 28/05/2008.

KILPALA, Heli; ISKANIUS, Päivi; SOLVANG, Wei Deng; WIDMARK, Jenny. The ICT capability of small and medium-sized logistics service providers. In: Annual International Conference of the European Operations Management Association (EurOMA). 13., 2006, Glasgow, Scotland. *Proceedings...* Glasgow: EurOMA, 2006.

MACOHIN, Gilmar Amilton; RODRÍGUEZ, Carlos Manuel Taboada; RAZZOLINI FILHO, Edelvino. *Logistics operator: new competitive positioning for road transportation of load companies in Brazil*. In: Annual International Conference of the European Operations Management Association (EurOMA). 11., 2004, Fontainebleau. *Proceedings...* Fontainebleau: EurOMA, 2004.

MALINVERNI, C. Cada vez mais logísticos. *Revista Tecnológica*. São Paulo. Ano XI, n. 121, dezembro, 2005.

MAY, Jonathan. How a GPS fleet management system can secure transported goods. *Caribbean Business*, 3/30/2006, vol. 34, issue 12, p. A15-A15, 1/2p.

MEINBERG, J. L. A lógica da logística nos novos tempos. Seminários de logística e planejamento do Instituto MVC. 2001, Disponível em <http://www.institutomvc.com.br>. Acesso em: 30/10/2007.

NAZÁRIO, Paulo; WANKE, Peter; FLEURY, Paulo Fernando. O papel do transporte na estratégia logística. Centro de Estudos em Logística Coppead – UFRJ, 2000. Disponível em <http://www.centrodelogistica.org/new/fs-public.htm>. Acesso em: 04/05/2008.

NEVES, M. A. O. Panorama do transporte rodoviário de cargas no Brasil. 2005, Disponível em <http://www.tigerlog.com.br>. Acesso em: 22/04/2008.

NOHARA, Jouliana Jordan; ACEVEDO, Claudia Rosa. Gerenciamento de cadeia de suprimentos: conceitos e desafios na implementação. In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (Enanpad). 30., 2005, Brasília. *Anais...* Rio de Janeiro: Anpad, 2005.

OLIVEIRA, Denis Renato de; PESSANHA, Gabriel Rodrigo Gomes; SILVA, Antonio Thiago Benedete da. Percepção dos gestores acerca do impacto das tecnologias da informação na gestão de operações: um estudo em uma empresa do setor de transporte rodoviário de cargas. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (Enegep). 26., 2006, Fortaleza. *Anais...* Porto Alegre: Abepro, 2006.

OLIVEIRA, José R. A. de; MIRANDA, Caroline M. G. de; ALMEIDA, Adiel T. de. Evaluation multicriteria for implementation of supply chain management. In: Annual Conference of the Production and Operations Management Society. 13., 2002, San Francisco. *Proceedings...* San Francisco: Poms, 2002.



XV SIMPEP

**SIMPÓSIO DE
ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO**

10 a 12 de novembro de 2008

Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1999.

VILARDAGA, V. Choque de gestão no transporte rodoviário. Anuário de gestão de frotas, treinamento e pós-vendas. São Paulo. Ano 4, nº 4, dezembro, 2007. Pg. 6-10.