

**TCC/UNICAMP
B412t
IE/358**

Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Economia



1290000358



TCC/UNICAMP B412t



Monografia

A Tecnologia da Informação e o Desenvolvimento do Transporte Rodoviário de Cargas na OECD e no Brasil

Aluna: Tatiana Branco Belizario
Professor: Dr. Miguel Juan Bacic

Campinas, 16 de Junho de 2003

**TCC/UNICAMP
B412t
IE/358**

CEDOC/IE

AGRADECIMENTOS:

À minha família e ao Anderson pelo apoio nestes anos longe de casa, aos meus amigos Nicolás, Camila e Sheila pelo companheirismo.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	4
CAPÍTULO 1: PESQUISAS EM TRANSPORTES NOS PAÍSES DA OECD	7
1.2 TELEMÁTICA E ELETRÔNICA EMBARCADA.....	10
2.2 INFRA-ESTRUTURA	15
CAPÍTULO 2: TRANSPORTES NO BRASIL.....	18
2.1 SETOR DE TRANSPORTE NO BRASIL	18
2.2 MATRIZ DE TRANSPORTE NO BRASIL	20
CAPÍTULO 3: DESENVOLVIMENTO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS NO BRASIL	27
3.1 TELEMÁTICA E ELETRÔNICA EMBARCADA.....	28
3.1.1 PESQUISAS EM SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTES NO BRASIL	30
3.2 INFRA-ESTRUTURA	31
CAPÍTULO 4: TRANSPORTE MULTIMODAL.....	50
4.1 TRANSPORTE MULTIMODAL NO MUNDO.....	50
4.2 TRANSPORTE MULTIMODAL NO BRASIL	51
4.2.1 ESTUDO DO CORREDOR DE TRANSPORTES RIO DE JANEIRO - SÃO PAULO – CAMPINAS.....	56
CAPÍTULO 5: COMPETITIVIDADE, INOVAÇÃO E INCORPORAÇÃO TECNOLÓGICA EM EMPRESAS DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	60
5.1 COMPETITIVIDADE E INOVAÇÃO	61
5.2 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO.....	62
CONCLUSÃO.....	74
BIBLIOGRAFIA	76
ANEXO: QUESTIONÁRIO.....	79

INTRODUÇÃO

É conhecida, historicamente, a característica do setor de transporte em gerar efeitos multiplicadores e externalidades capazes de desencadear forças expansivas na economia (CASTRO, 1995). O desenvolvimento econômico e os transportes estão fortemente ligados através de seu efeito sobre o fluxo de comércio interno e exterior, na composição dos preços, na regularização dos mercados, na utilização da terra e na urbanização e na produção agrícola e industrial. (CCT, 2002)

Percebe-se que desde os anos 90, com a abertura econômica, o crescimento do comércio internacional, que passou a ser fundamental nas economias de muitos países, está intimamente relacionado ao avanço na indústria de transportes.

O crescimento da concorrência propiciada pela abertura dos mercados e a transformação das economias e sociedades industriais em economias de serviços baseadas em informação vêm alterando o conceito de transportes de cargas e, com isso afetando a estrutura e a operação da indústria de transportes no mundo.

Anteriormente, as vantagens comparativas eram proporcionadas por fatores de natureza estática tal como a proximidade da mão-de-obra barata e de fontes de recursos naturais. Com a intensificação da concorrência, estas vantagens assumem características mais dinâmicas, baseando-se em fatores tais como à qualidade dos serviços oferecidos, os prazos de entrega, à introdução de inovações tecnológicas nos produtos e processos e a gestão dos custos logísticos e de transportes (BELIZARIO, 2002).

Dessa maneira, o setor de transporte de cargas vêm sofrendo uma grande modificação. Essa modificação diz respeito à introdução de inovações tecnológicas e ao crescimento das interfaces operacionais resultando num sistema de transporte intermodal. O intermodalismo, por sua vez, é a essência das estratégias logísticas mais avançadas.

A orientação dos processos produtivos, buscando atender aos requisitos dos mercados consumidores (qualidade e prazos) fez com que a eficiência do

sistema logístico se tornasse uma condição básica para a competitividade em todos os setores da economia.

Neste contexto, a Tecnologia da Informação (TI) é fundamental para melhorar a performance dos serviços de transporte de cargas. Para este setor, a aplicação da TI é capaz de proporcionar economia de tempo e custos e aumentar a qualidade do serviço prestado ao usuário. A existência de um sistema de transporte eficiente que inclua as modernas Tecnologias da Informação (TI) e de Comunicação (TC) e opere num ambiente intermodal significa uma vantagem competitiva para o país. Por isso, é muito importante a existência de um esforço nacional para a melhoria dos sistemas de transportes.

Devido à importância do setor de transporte para a economia de um país, faz-se necessária uma ativa participação governamental para ordenar e orientar o crescimento e a melhoria do transporte. “Na fase inicial do desenvolvimento do setor, a participação governamental deu-se sob forma de atuação direta na produção de serviços ou então na estrita regulamentação, principalmente da oferta e das tarifas. Mais recentemente, no contexto dos blocos econômicos, essa participação tem-se caracterizado por um amplo leque de arranjos cooperativos que variam desde o financiamento direto de projetos até a efetiva coordenação de agentes, quando a multiplicidade e a diversidade de interesses impõem a necessidade de um forte poder mediador” (CASTRO, 1995). A participação governamental tanto de forma direta quanto através da coordenação de agentes torna-se explícita nos programas de desenvolvimento de transportes nos países da OECD (Organization for Economic Co-Operation and Development). Diversos programas têm sido elaborados a partir de uma coordenação entre a iniciativa privada e o setor público de diversos países.

Os principais programas de pesquisa da OECD serão analisados no capítulo 1 deste trabalho, com o objetivo de dar um panorama sobre o atual desenvolvimento dos transportes nos países centrais. Após este panorama, será feito um estudo a respeito do setor de transporte rodoviário de cargas no Brasil e o levantamento de informações a respeito da participação do governo brasileiro nas políticas de transporte, verificando se tais políticas contemplam a utilização da

Tecnologia da Informação. Esta etapa será feita nos capítulos 2 e 3. No capítulo 4 será tratada a questão do transporte multimodal, destacando seu estágio de desenvolvimento no país.

Após o estudo das políticas brasileiras para o setor de transporte, pretende-se verificar se existe uma convergência entre os esforços em nível governamental para a melhoria dos transportes a fim de permitir a aplicação da Tecnologia da Informação e os esforços das empresas nacionais em aplicarem tais tecnologias nos serviços oferecidos. Isso será feito, no capítulo 5, através da realização de uma pesquisa de campo numa amostra de 9 empresas de transporte rodoviário de cargas visando elaborar um panorama a respeito do grau de incorporação de novas tecnologias nos produtos e processos utilizados pela empresa e, avaliar a sua postura em relação às possibilidades de inovação tecnológica.

CAPÍTULO 1: PESQUISAS EM TRANSPORTES NOS PAÍSES DA OECD

O crescimento extraordinário da indústria do transporte no último século trouxe de um lado o progresso e, de outro, problemas a ele relacionado como os congestionamentos, a deterioração do meio ambiente, a deterioração rápida das rodovias, a necessidade de disponibilizar um montante crescente de recursos para construção de rodovias, etc.

O desenvolvimento da Tecnologia da Informação proporcionou um caminho para solucionar ou, pelo menos aliviar os problemas relacionados ao tráfego. Em face ao agravamento desses problemas, setores governamentais e industriais de diversos países têm unido interesses e desenvolvido programas de reestruturação do setor de transportes através da utilização da Tecnologia da Informação.

A aplicação das Tecnologias de Informação no transporte rodoviário vêm melhorando a eficiência das operações de tráfego, aumentando a segurança, reduzindo o consumo de energia e os impactos ambientais. Por essas razões, o interesse na aplicação dessas tecnologias é generalizado, o que levou a OECD a realizar pesquisas visando obter uma experiência real da aplicação desses sistemas em diversos países que já adotaram a iniciativa.

O programa de desenvolvimento em transporte teve início em dezembro de 1967, quando o conselho da OECD estabeleceu o *Road Research Programme*. Contudo, a partir da década de oitenta o programa de desenvolvimento em transportes ganhou impulso com o lançamento de diversos programas, entre eles o PROMETHEUS e o DRIVE na Europa.

Uma das áreas de pesquisa mais importantes para o setor de transportes é conhecida como: "Sistemas de Transporte Inteligentes" (Intelligent Transport Systems – ITS). O ITS é um sistema de transporte no qual são aplicadas avançadas redes de informação e de comunicação que contemplam usuários, rodovias e veículos.

A aplicação do ITS pode trazer benefícios econômicos e maior eficiência das operações logísticas. Através da sua aplicação, os congestionamentos podem ser reduzidos, diminuindo o tempo de viagem e aumentando a eficiência dos

transportes, sobretudo dos veículos comerciais. Como resultado, os custos logísticos podem ser reduzidos gerando um impacto positivo sobre a economia.

Os Sistemas de Transportes Inteligentes abrangem diversas áreas e, dentre elas pode-se destacar:

- Sistemas inter-modais: relaciona-se à utilização da Tecnologia da Informação para integrar os meios de transportes disponíveis aproveitando-os da melhor maneira possível e, além disso, viabiliza a disseminação da informação em larga escala;
- Sistemas de Controle de Tráfego Inteligente: gerencia o fluxo de tráfego;
- Eletrônica embarcada em veículos: é composto por sensores e aplicativos como guia de rotas e de informação de percurso;
- Tecnologias que melhoram a segurança nos transportes;
- Sistemas que fornecem informações sobre as viagens através da troca de mensagens ou de rádio.

ITS na Europa

Existem na Europa dois organismos supranacionais encarregados de promover as pesquisas em ITS, o EUREKA (European Research Coordination Agency) e o ERTICO (European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organization).

O EUREKA foi criado em 1985 quando dezenove países europeus reunidos com a comissão do EEC, concordaram com o estabelecimento de uma estrutura para a cooperação tecnológica internacional entre empresas, instituições de pesquisa e setores governamentais. O objetivo do EUREKA é encorajar o desenvolvimento de produtos, processos e serviços envolvendo novas tecnologias para fortalecer a competitividade da indústria europeia.

Já no ano seguinte foi lançado o programa PROMETHEUS (*Programme for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety*). Em 1988, foi criado o DRIVE (Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe).

Existem aproximadamente 200 projetos incluídos no EUREKA, cada um dos quais envolve a participação de pelo menos dois países europeus. Os custos giram em torno de 1 milhão de EUCs (European Currency Units) e chegam a 10 milhões de EUCs. O PROMETHEUS, um dos maiores projetos teve um orçamento para os oito anos de 200 milhões de UECs.

Seguindo o sucesso da implementação do DRIVE, em 1991 foi criado o ERTICO. As organizações participantes do ERTICO são classificadas em setores: indústrias, autoridades públicas, usuários e outros. Atualmente, mais de 65 organizações são parceiras do ERTICO.

Esses dois programas, o PROMETHEUS e o DRIVE colocaram a Europa na liderança da pesquisa e do desenvolvimento da tecnologia da informação nos transportes.

ITS no Japão

A Agência Nacional de Política em colaboração com o ministério das telecomunicações associados a um grupo privado desenvolveram o programa *AMTICS (Advanced Mobile Traffic Information and Communications Systems)*. Outros programas foram desenvolvidos no Japão resultado de uma aproximação da indústria automobilística com a eletrônica, o CACS e o RACS.

Atualmente, o Japão tem um projeto de implementação do ITS que se divide em quatro fases: a primeira (até ano 2000) é a fase inicial do ITS; a segunda (até ano 2005) é a fase da revolução no sistema de tráfego; a terceira (até ano 2010) é a fase de avanços do ITS; e a quarta (depois do ano 2010) é a fase de maturidade do ITS.

ITS nos Estados Unidos

O desenvolvimento do ITS nos Estados Unidos foi estabelecido em 1990 através da criação do "IVHS America" (Intelligent Vehicle Highway Society of America). Em Setembro de 1994, o IVHS America se transformou em ITS

America, uma entidade científica e educacional que é divisão formal do Departamento de Transportes dos Estados Unidos (DOT-Department of Transportation). O propósito desta organização é coordenar e promover o desenvolvimento, o emprego, a integração e a aceitação das tecnologias de transportes inteligentes nos Estados Unidos.

O ITS America é composta por mais de mil e duzentos membros, incluindo governo, setores privados, sociedades acadêmicas e organizações internacionais relacionadas às áreas de atuação.

Em Maio de 1994, o Departamento de Transporte dos Estados Unidos estabeleceu o *Joint Program Office* (JPO), com o intuito de diversificar os programas de ITS. Quase todos os organismos relacionados à administração de tráfego do Departamento de Transportes estão envolvidos, entre eles: Federal Highway Administration (FHWA), National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), Federal Transit Administration (FTA), e Research and Special Programs Administration (RSPA).

A seguir, serão analisados os principais programas de pesquisa em ITS da OECD focando dois pontos centrais: o desenvolvimento da Telemática e da Eletrônica Embarcada e, a Infra-Estrutura. Depois, este estudo abrangerá as políticas nacionais focando novamente estes dois pontos centrais.

1.2 Telemática e Eletrônica Embarcada

O PROMETHEUS e o DRIVE são os maiores programas de pesquisa e desenvolvimento realizados na Europa sobre a utilização de tecnologia avançada nos sistemas de localização de veículos, para uma maior eficiência e segurança do tráfego. Ambos são programas multidisciplinares, envolvendo participação de diversos setores da indústria, autoridades de tráfego, universidades e organizações de pesquisa.

O dois programas tem muitas ligações formais e informais porém, o PROMETHEUS está centrado no desenvolvimento da telemática e eletrônica embarcada e o DRIVE nos aspectos de infra-estrutura.

O conceito de sistema integrado de tráfego rodoviário são comuns em ambos os programas. O objetivo desta integração é assegurar diferentes aplicações para uma infra-estrutura comum e componentes de bordo comuns. Podemos identificar tais aplicações como: avançado sistema de controle de tráfego, roteirização, informações ao motorista, suporte de viagem, administração de frota, sistemas de débito automático, e outros. Há o reconhecimento claro de que esta integração só é possível através de uma cooperação entre governo, comunidade científica e indústria e uma posterior compreensão da indústria automotiva, indústria de sistemas e componentes eletrônicos, e a de telecomunicações.

Para o desenvolvimento do ambiente de transporte rodoviário integrado (IRTE) é necessária a existência de um sistema de comunicação de dupla partida (*two-way communication systems*). Para maximizar o potencial do *Road Transport Informatics* (RTI), quantias significantes de dados deve ser transmitida do veículo e para o veículo. Tanto o PROMETHEUS quanto o DRIVE dão muita ênfase na comunicação.

O significado da palavra PROMETHEUS é em inglês: "*Programme for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety*". O programa começou em 1986 quando as maiores empresas automobilísticas européias concordaram em combinar esforços de seus departamentos de pesquisa visando desenvolver o sistema de tráfego. As companhias envolvidas foram: BMW, Daimler-Benz, M.A.N, Porche, Volkswagen, Matra, PSA (Peugeot), Renault, Saab, Volvo, Fiat, Jaguar, Rolls-Royce, and Steyr-Daimler-Puch. O programa têm um período de duração de 20 anos.

Adicionalmente à indústria automobilística, quarenta estabelecimentos de pesquisa estão ativamente envolvidos nos aspectos básicos da pesquisa do PROMETHEUS. O programa conta com a participação de aproximadamente 300 cientistas e engenheiros.

O objetivo central do PROMETHEUS é proporcionar ao motorista o acesso a informações e um suporte de bordo através de um "co-piloto" automático e inteligente. Ele iria monitorar as condições de bordo e de fora do veículo; daria ao

motorista recomendações a respeito da melhor rota, baseado nas condições de tráfego atuais e iria proporcionar ao motorista outras informações relevantes para auxiliar na jornada. O co-piloto iria sentir se a pista está escorregadia, a curvatura da rodovia, seria capaz de intervir para ajudar ao motorista na freagem mais segura, entre outras coisas. Pela comunicação direta com outros veículos, o co-piloto alertaria o motorista imediatamente a respeito de condições perigosas, estaria atento a possíveis colisões e, em circunstâncias extremas, seria capaz de reagir mais rápido do que o motorista poderia evitá-la. Em última instância, o co-piloto seria capaz de oferecer ao motorista uma opção na qual os controles seriam automaticamente manuseados.

O PROMETHEUS foi projetado para incorporar os sistemas de roteirização e os sistemas de controle lateral e longitudinal dos movimentos do veículo. O PROMETHEUS incorpora todos os aspectos do desenvolvimento de vários sistemas: as tecnologias como a comunicação, os sensores e os sistemas de controles; as estratégias de controle, e a estrutura na qual o tráfego do futuro deverá se adaptar para obter as melhores vantagens desses desenvolvimentos. O PROMETHEUS inclui não apenas tráfego de automóveis, mas também veículos comerciais, transporte público e usuários vulneráveis (como pedestres e ciclistas). Há uma forte ênfase na utilização de novas tecnologias para proporcionar um sistema de tráfego mais seguro, com o objetivo de diminuir o número de acidentes.

Os planejadores do PROMETHEUS reconheceram que, para começar a aplicar da melhor maneira os desenvolvimentos tecnológicos no tráfego rodoviário, o programa precisaria influenciar e estar envolvido em desenvolvimentos básicos. O programa está portanto, estruturado para incluir não só a pesquisa industrial necessária ao desenvolvimento das aplicações, mas também a pesquisa científica básica necessária para construir uma base para o desenvolvimento dessas aplicações. Desta maneira, cooperações entre universidades, institutos de pesquisa e indústria têm sido firmados em vários campos: inteligência artificial, microeletrônica, comunicação, tecnologia de informação e engenharia de tráfego.

O controle de tráfego não têm sido, historicamente, uma área em que diferentes países têm trabalhado juntos, mas com o advento dos sistemas de comunicação a bordo, a ênfase nesta área têm aumentado. Como ponto de partida, podemos citar que em 1987 os governos do Reino Unido e da Alemanha Ocidental firmaram um acordo que produziu um esboço do padrão para a comunicação veículo-rodovia. Este padrão seria utilizado em sistemas de roteirização nos programas PROMETHEUS e DRIVE e, a partir daí alcançaram a padronização internacional.

O programa PROMETHEUS começou a ser desenvolvido em três fases: a fase de definição, a fase de lançamento e a fase de pesquisa e desenvolvimento.

Durante a fase de definição foram feitas revisões e análises a respeito de desenvolvimento tecnológico corrente para identificar as principais áreas de pesquisa durante as próximas fases do projeto.

A fase de lançamento ocorreu durante o segundo ano do projeto, e foi completada no final de 1988. Durante esta fase, programas de trabalho detalhados de muitos subprojetos foram desenvolvidos, conciliados e sincronizados. Estas atividades estavam em dois níveis: o primeiro envolvia a cooperação entre companhias e institutos de cada país, o segundo estabelecia métodos para a cooperação internacional. A terceira fase concentra mais de doze diferentes subprojetos industriais e quatro área principais de pesquisa básica.

A ESTRUTURA DO PROMETHEUS

Existem três áreas de pesquisa industrial:

- PRO-CAR (*improved driver information and active driver support*): esta área procura desenvolver sistemas de computadores para dar assistência ao motorista. Existem cinco projetos temáticos: sensores e processamento de sinais, sistemas atuantes e operação de veículos, arquitetura geral, interface homem-máquina e, veículo seguro e confiança.
- PRO-NET (*cooperative driving*): esta área baseia-se na direção cooperativa e na comunicação inter-veículo. Existem três projetos temáticos: sistema de engenharia PRO-NET, comunicações e, sistemas de avisos de emergência.

- PRO-ROAD (*traffic and fleet management*): esta área concentra-se no desenvolvimento de sistemas de comunicação dos veículos com os equipamentos das rodovias que, por sua vez, estão conectados a uma central de controle. Existem três projetos temáticos: processamento de informações e aquisição de dados, sistemas baseados em infra-estrutura e, elementos de bordo.

Além da pesquisa industrial, existem quatro áreas de pesquisa básica sendo que, três deles, PRO-CHIP (hardware para processamento inteligente), PRO-COM (comunicação), e PRO-ART (inteligência artificial) fornecem a tecnologia e a metodologia necessárias para implementar as aplicações que estão sendo desenvolvidas nos programas da área industrial; o quarto o PRO-GEN (engenharia de tráfego), procura desenvolver o cenário de tráfego no qual o programa será implementado.

Entre as três áreas industriais, existem onze projetos temáticos. Cada um deles se concentra em uma área tecnológica relevante para o desenvolvimento do sistema PROMETHEUS. Estas áreas estão sob o controle do "European Lead Researcher" (ELR).

Paralelamente aos projetos temáticos existe um número de projetos demonstrativos que procura unir o trabalho dos projetos temáticos a um subsistema integrado para demonstrar as funções do PROMETHEUS.

Além do PROMETHEUS, existem muitos outros programas internacionais coordenados focados no desenvolvimento de eletrônica embarcada nos veículos visando melhorar as operações de tráfego e tornar o transporte mais eficiente. Estes programas fazem parte de esforços governamentais e da iniciativa privada para promover pesquisas em transportes.

Dentre os inúmeros projetos internacionais em andamento será destacado alguns para melhor ilustrar o desenvolvimento alcançado nesta área:

- Transportes Pessoais Adaptáveis: a Universidade de Bristol possui um Grupo de Transportes Avançados (The Advanced Transport Group) que tem como objetivo desenvolver um sistema de transporte eficiente que atenda ao público individualmente. Um dos projetos do grupo é o ULTRA (Urban Light Transport)

que pode ser descrito como um sistema de taxi controlado automaticamente e rodando em pistas exclusivas.

- **Sistemas de Estradas Automatizadas (Automated Highway System):** este sistema refere-se a faixas de estrada exclusivas à veículos de controle totalmente automatizados equipados com sensores, computadores e equipamentos de comunicação. Utilizando esta faixa especial, o sistema passa a controlar o veículo através de sensores. Se o motorista quisesse voltar a uma faixa “normal”, a opção seria selecionada e o veículo seria conduzido a área em que ele assumiria novamente o controle. Nos Estados Unidos um protótipo deste sistema está previsto para ficar pronto no ano de 2002.
- **Inovações em uso:** A Toyota e a Honda lançaram, no último congresso Mundial de ITS (Intelligent Transport Systems), um sistema de navegação de veículos. A BMW lançará também o seu produto utilizando a tecnologia CARIN, que foi estudada no relatório anterior. Na Inglaterra, está em operação uma estrada que conta com 2400 sensores infravermelho que auxiliam na administração de tráfego.

2.2 Infra-Estrutura

Quanto ao desenvolvimento da infra-estrutura, um das principais programas de pesquisa é o DRIVE. Este, é complementar ao PROMETHEUS pois está centrado no desenvolvimento da infra-estrutura necessária para a aplicação dos sistemas desenvolvidos pelo PROMETHEUS.

O programa DRIVE (*Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe*) foi uma iniciativa da Comunidade Européia, tendo como objetivo: melhorar a segurança nas rodovias; melhorar a eficiência dos transportes e; reduzir a poluição ambiental.

Para alcançar esses objetivos, há a aplicação da Tecnologia da Informação (RTI) tanto nos veículos quanto na infra-estrutura das rodovias.

Em 1985, uma comissão da Comunidade Européia iniciou um estudo piloto para estimar os recentes desenvolvimento da Tecnologia da Informação na Europa, avaliando as possíveis aplicações em infra-estrutura de rodovias.

Os resultados deste estudo piloto foram apresentados em um seminário em Setembro de 1986, seguido por uma série de workshops. Após este estudo, foi feita uma proposta de pesquisa, em Julho de 1987, pela Comissão do Conselho de Ministros que incluía um plano de trabalho com duração de três anos. Este plano de trabalho foi aprovado em Junho de 1988.

O PLANO DE TRABALHO DO DRIVE

A estrutura do programa DRIVE é constituída por quatro seções: *Sistema de Gerenciamento*: a tarefa deste sistema é integrar os objetivos do programa ao desenvolvimento da tecnologia pelo setor indústria; *Avaliação*: o propósito desta seção é fornecer uma base para a tomada de decisões quanto à aplicação das tecnologias desenvolvidas. A avaliação dos novos sistemas procuram identificar como os subsistemas criados devem ser modificados para integrar o processo desenvolvido, identificar a viabilidade de implementação dos subsistemas, auxiliar na decisão quanto ao montante de recursos a serem aplicados no desenvolvimento de determinado subsistema escolhido; *Sistemas de Gerenciamento de Transportes*: consiste de sistemas de roteirização e inclui também desenvolvimento de avançados métodos de controle de tráfego, de detecção de incidentes e de monitoração de tráfego. O plano de trabalho inclui desenvolvimentos em sistemas de monitoração das rodovias, condições do tempo e da poluição; *Sistemas de Segurança*: uma parte significativa do programa é dedicado à questão da segurança nas rodovias. Os principais objetivos técnicos são: desenvolver sistemas de assistência para evitar colisões e, melhorar a interface homem-máquina procurando reduzir acidentes.

O INÍCIO DO PROGRAMA DRIVE

Seguindo a sua aprovação pelo Conselho de Ministros da Europa, foi feito um convite formal a pesquisadores para submeterem projetos de pesquisa ao

programa. Em Outubro de 1988 aproximadamente 200 propostas haviam sido recebidas de 650 instituições, incluindo setores privados, universidades, institutos de pesquisa e outras organizações. Após a avaliação das propostas, seguido por um período de negociações, aproximadamente 60 projetos foram contratados e, a maioria deles começaram em 1989 cobrindo grande parte do plano de trabalho do DRIVE. Juntos eles envolviam 450 participantes.

Os programas PROMETHEUS e DRIVE deram o primeiro passo no sentido de desenvolver um tráfego mais eficiente através da aplicação de novas tecnologias. O plano de trabalho do PROMETHEUS é bastante amplo e envolve todos os aspectos das aplicações de TI, dando ênfase às técnicas de direção cooperativa. O DRIVE é complementar ao PROMETHEUS, pois está concentrado no desenvolvimento da infra-estrutura necessária à aplicação dos sistemas baseados em TI. Em estudos de perspectivas para o tráfego do futuro, há unanimidade no que diz respeito à utilização de avançadas técnicas de roteirização bem como veículos semi-automatizados utilizando técnicas de inteligência artificial.

A partir deste panorama fica explícita a existência de um esforço coordenado envolvendo órgãos governamentais e privado, dos países da OECD, na melhoria do setor de transporte. A seguir, será feito um panorama deste setor no Brasil, focando o transporte rodoviário de cargas, dada a sua preponderância na matriz de transporte nacional.

CAPÍTULO 2: TRANSPORTES NO BRASIL

2.1 Setor de Transporte no Brasil

O Brasil, no século XX foi a primeira nação continental a depender de carros e caminhões para desenvolver sua economia e unir seu território. Ao longo dos últimos 160 anos, houve a elaboração de ambiciosos planos de transporte para superar as barreiras naturais e econômicas à integração nacional.

A cada estágio do desenvolvimento brasileiro, a configuração espacial, o quadro institucional e os mecanismos de financiamento dos sistemas de infraestrutura responderam, em grande parte, às exigências da dinâmica da economia. Ao se tornarem insatisfatórias e deficientes para o estágio de desenvolvimento seguinte, as infra-estruturas e seus suportes institucional e de financiamento tiveram que ser reestruturados.

Para exemplificar este fato, pode-se citar que as ferrovias desempenharam entre 1870 e 1930 um papel decisivo no escoamento de produtos primários do interior para os portos litorâneos. Os investimentos e a operação eram privados e os sistemas ferroviários regionais não se interligavam. No quadro de uma economia primário-exportadora, este modelo era adequado pois as regiões tinham ligações econômicas muito fracas entre si. Com o fechamento da economia e o processo de substituição de importações induzindo a industrialização, passou a haver necessidade de consolidar um amplo mercado interno e, com isso, integrar as regiões e economias territorialmente dispersas. Este papel foi exercido pela acelerada expansão do sistema rodoviário, fortemente indutora da configuração espacial da economia industrial. Entre 1950 e 1980, o Brasil cresceu a uma taxa média anual de 7,2% do PIB. O crescimento acelerado necessitava de uma infraestrutura de transporte que respondesse rápido ao crescimento da demanda. A opção rodoviária era, assim, a única disponível. Os recursos necessários para construir estradas vieram do Fundo Rodoviário Nacional, criado em 1945 e formado com impostos sobre combustíveis líquidos. Nas três décadas seguintes, o

Brasil multiplicou sua malha rodoviária por dez. Quando o presidente Juscelino Kubitschek tomou posse em 1955, o país possuía 5.000 Km de estradas pavimentadas. Quatro anos depois, seu governo tinha asfaltado 15.000 Km. Desde então, a malha pavimentada cresceu lentamente nos últimos anos.

O esgotamento do processo de substituição de importações deu início a um movimento de integração internacional, o que exigiu uma maior abertura do comércio exterior. A questão da logística do abastecimento de insumos e do escoamento de produtos finais, e o desenvolvimento do transporte multimodal, passou a ter um papel decisivo como suporte a esta nova etapa de desenvolvimento. Assim, deve fazer parte da agenda governamental atualmente o estímulo ao desenvolvimento do multimodalismo.

O setor de transportes no Brasil, incluindo o segmento rodoviário, ferroviário, aquaviário e aéreo, tem uma participação importante no produto interno bruto (PIB), sendo responsável pelo deslocamento de 80 milhões de pessoas diariamente e respondendo por um movimento de cargas superior a 723 bilhões de t/km anuais. Contudo, a despeito de sua importância para o desenvolvimento econômico do país, o que se viu ao longo de muitos anos foi um processo de obsolescência e deterioração da sua infra-estrutura, em seus diversos ramos, que decorreu da queda dos investimentos públicos neste setor, evidenciando a sua posição secundária na pauta de prioridades do Governo.

Nos anos 80, o transporte de cargas se caracterizou pela prestação de serviços em condições de progressiva deterioração das infra-estruturas viárias e das instalações de apoio e equipamentos de responsabilidade governamental. Esta deterioração, que atingiu mais duramente o transporte rodoviário, foi consequência dos níveis decrescentes de investimentos públicos. Enquanto em 1970, o Governo Federal dispendeu 1,6% do PIB na infra-estrutura de transportes, no período 1987-1990 os dispêndios reduziram-se à faixa de 0,5% à 0,7% do PIB. Na chamada "década perdida", em consequência da falência dos modelos institucional e de financiamento, houve a paralização dos investimentos na expansão, assim como a degradação na conservação da infra-estrutura rodoviária. Com as ferrovias e portos desaparelhados, a degradação física da infra-estrutura

rodoviária passou a se constituir um grave estrangulamento à circulação de mercadorias.

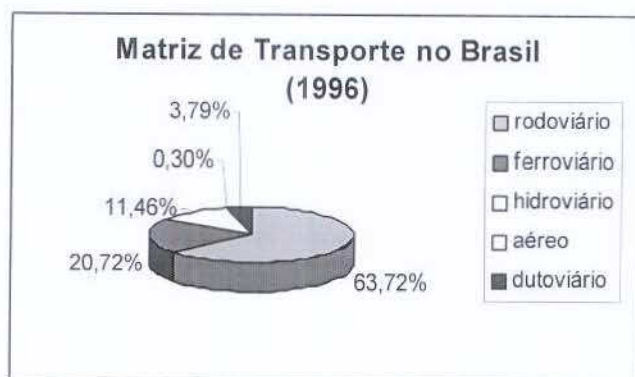
Assinale-se ainda que, na década de 80, o desempenho ruim da economia, o declínio das taxas de investimento, a desarticulação das finanças públicas, as altas taxas inflacionárias e as altas taxas de endividamento externo direcionaram a atenção do governo para a gestão financeira de curto prazo. No setor de transporte, a virtual paralização das atividades do GEIPOT e o desmantelamento das equipes de planejamento dos órgãos setoriais (DNER, RFFSA, PORTOBRÁS) implicaram a dificuldade do Governo Federal em definir estratégias e planos, prejudicando as negociações com as entidades de fomento nacionais e internacionais.

Com a abertura comercial a partir do início dos anos 90, e o conseqüente acirramento da concorrência numa amplitude mundial com o desencadeamento do processo de globalização dos mercados, o Governo viu-se obrigado a adotar medidas para tentar reverter o processo de sucateamento da infra-estrutura de transporte e, para isso, optou-se pelas privatizações.

Estudos da COPPEAD/UFRJ (NÁZARO, 2000) mostram que o custo de transporte ainda representa a maior parte dos custos logísticos na maioria das empresas. Estes custos podem variar entre 4% e 25% do faturamento bruto e, em muitos casos, superar o lucro operacional. O Banco Mundial estima que estes custos representam 10% do PIB. Nos Estados Unidos, por exemplo, em 1998 o custo total do transporte foi de US\$ 592 bilhões, representando 59% de todos os custos logísticos e 6,2% do PIB.

2.2 Matriz de Transporte no Brasil

A matriz de transporte no Brasil apresenta uma distorção significativa, como pode-se observar na figura abaixo:



Fonte: dados retirados do "Panorama Setorial: Rodovias", Gazeta Mercantil S.A. Outubro de 1998.

Analizando-se a evolução do movimento de cargas no Brasil entre 1950 e 1980, constata-se um crescimento anual médio (9,9%) superior ao aumento do PIB (7,3%). Houve grande avanço do setor rodoviário (12,2% ao ano), enquanto o ferroviário (7,8%), a navegação (5,6%) e a carga aérea (7,95%) cresceram menos. O transporte dutoviário, só incluído nas estatísticas a partir de 1976, mostra uma elevada taxa de crescimento (16,8%).

A participação do transporte rodoviário na matriz de transporte aumentou de 38% em 1950 para 70% em 1979. Os modais ferroviário (queda de 29,2% para 17% no mesmo período) e de navegação (queda de 32,4% para 10,2%) perderam terreno, enquanto os dutos conquistaram uma pequena fatia do mercado e a participação do aéreo permaneceu muito pequena.

Entre 1981 até 1996, o crescimento do transporte (3,71% ao ano) mostra-se bem superior ao aumento do PIB (1,96%). Os setores mais dinâmicos foram o dutoviário (4,37%), o aéreo (4,09%) e o rodoviário (4,08%). A cabotagem cresceu 3,77% e a ferrovia 2,55%.

Analizando-se a distribuição intermodal entre 1980 e 1996, constata-se o avanço do rodoviário (de 58,7% para 63,72%), em detrimento da ferrovia (queda de 24,5% para 20,72%) e da hidrovia (13,1% para 11,46%). O transporte aéreo mantém sua participação de cerca de 0,30%, enquanto a dutovia cresceu de 3,40% para 3,79%.

Em 1996, foram movimentados 631,4 bilhões de t.Km de cargas, sendo 395,6 bilhões por rodovias, 129 bilhões por ferrovias, 81,3 bilhões por cabotagem, 23,6 bilhões por dutovias e 1,9 bilhão por aviões.

Os dados a respeito da matriz de transporte brasileira para o ano de 1998 mostram pouca mudança: o modal aéreo continua com 0,3%, o hidroviário passou de 11,46% para 12,8%, o dutoviário passou de 3,79% para 4,4%, o ferroviário de 20,72% caiu para 19,9% e, o rodoviário passou de 63,72% para 62,6%.

A maior participação do setor rodoviário é o reflexo de um processo de decadência do setor ferroviário e de concentração dos investimentos no setor rodoviário, iniciado na década de 30, que levou as ferrovias a se refugiarem num nicho de mercado, ou seja, no transporte em médias distâncias de cargas volumosas de baixo valor agregado (granéis, minérios, carvão, derivados de petróleo, etc.)

A baixa utilização do modal ferroviário para longas distâncias no Brasil gera vários efeitos que contribuem para a perda de competitividade dos produtos nacionais: há maiores despesas com fretes, níveis mais baixos de qualidade dos serviços, geração de externalidades negativas como por exemplo acidentes e poluição.

Hoje, há uma série de indícios de que este cenário de indiscutível hegemonia rodoviária está ameaçado e que começam a ser criadas condições para a maior utilização de outros meios e para a implantação da intermodalidade. Entre eles, incluem-se a estabilização monetária, o processo de concessão de ferrovias e portos, a criação de onerosos pedágios nas rodovias e o surgimento de uma nova legislação instituindo o operador de transporte multimodal.

Um estudo realizado pelo GEIPOT (Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte), chamado "Corredores Estratégicos de Desenvolvimento" de Fevereiro de 1999, considerou os principais fluxos de cargas no Brasil e a atual infraestrutura existente, estabelecendo com isso, um conjunto de projetos que visava a melhoria do desempenho do sistema de transportes. Como resultado obteve uma previsão de alteração da matriz de transporte para 2015, caso os projetos sugeridos neste estudo venham a se concretizar. A expectativa é que o modal rodoviário passa para aproximadamente 24,8% e o ferroviário para 65,1% do total movimentado. É importante notar que o estudo focou principalmente o transporte de *commodities*.

Transporte Rodoviário

Apesar de ser um segmento tão importante para a economia do país, o transporte rodoviário de cargas enfrenta grandes dificuldades. A situação caracteriza-se por fortes pressões sobre os custos das empresas, vindo principalmente dos aumentos do combustível, pedágios, seguros e tributos.

A absoluta liberdade de acesso à atividade têm acirrado à concorrência, criando um grave problema: o frete abaixo do custo, que impede o desenvolvimento de outros meios de transporte e a substituição da frota antiga e inadequada. Além disso, a inadequação da frota e o mau serviço prestado por algumas transportadoras estão estimulando o crescimento do setor de carga própria, muito menos eficiente que o transporte profissional, influenciando na segurança do tráfego nas rodovias.

Beneficiados por uma regulamentação pouco rigorosa , operam hoje no país mil de 350 mil transportadores autônomos, 12 mil empresas transportadoras e 50 mil transportadores de carga própria. O aumento da oferta do serviço de transporte rodoviário faz com que os preços sejam reduzidos ao limite mínimo, podendo chegar a valores inferiores ao seu preço de custo.

O problema do péssimo estado de conservação das rodovias têm sido contornado pelo programas de concessão das rodovias para a iniciativa privada. O processo de privatização das estradas brasileiras foi iniciado em 1995 e até hoje transferiu para a iniciativa privada 10 mil km, entre rodovias federais e estaduais, que receberam investimentos da ordem de US\$ 700 milhões das 39 concessionárias. Até o final dos contratos estima-se que os investimentos somem US\$ 5,3 bilhões. Essas inversões são de fundamental importância para as empresas transportadoras pois um dos fatores que desestimula os empresários a investirem na renovação e ampliação da frota são as baixas condições das estradas brasileiras.

Portos

Os portos têm importância fundamental para a economia de um país pois são elos importantes da cadeia logística internacional.

Em 1993 foi implementada a lei nº 8630, destinada a modernizar este setor. Houveram significativas melhorias: o custo médio de movimentação de um contêiner de 20 pés, que variava de US\$ 400 a US\$ 500, agora está entre US\$ 170 a US\$ 230. E a média de 10 contêineres movimentados por hora, no início dos anos 90, subiu para 36.

Um estudo realizado pela Associação Brasileira de Terminais Portuários (ABTP) estima que ainda é preciso um investimento da ordem de US\$ 1,6 bilhão para chegar ao padrão de excelência mundial. Com base neste levantamento, o governo delineou e aprovou o Programa Reporto que pretende reaparelhar o setor por meio de desoneração fiscal e financiamento competitivo para a aquisição de bens de informática. Este projeto não é estritamente governamental, inclui setores exportadores e operadores do setor. Os fatores que impedem que o setor portuário alcance níveis mais competitivos são: o excesso de burocracia, a falta de reestruturação das administrações portuárias, os altos custos com mão-de-obra e a defasagem tecnológica.

Transporte ferroviário

O sistema de transporte brasileiro apresenta um desequilíbrio estrutural nos mercados servidos por linhas-tronco ferroviárias e, em particular no transporte de longa distância, em que ocorre o fenômeno da intramodalidade¹ ferroviária. Este desequilíbrio, marcadamente maior até o início dos anos 90, era revelado pela reduzida participação ferroviária em mercados aparentemente atraentes para esse modal. Para Castro (1995), existiam duas causas principais para esse

¹ O conceito de intramodalidade procura enfatizar as discontinuidades que podem ocorrer, na produção de serviços de transporte, dentro de um mesmo modal. O que se procura caracterizar com esse conceito é a existência de uma interface em alguma dimensão relevante da produção do serviço de transporte, que pode ocasionar impedâncias ao fluxo contínuo e desimpedido das mercadorias (CASTRO, 1995).

desequilíbrio: a conduta comercial passiva das empresas ferroviárias, restrita, até recentemente a mercados cativos e; a regulamentação inadequada, associada à ausência de coordenação institucional do sistema ferroviário.

As ferrovias, até a década de 90, exploravam confortavelmente os segmentos cativos criados pela presença do Estado na economia, tanto como regulamentador como produtor. Pode-se citar como exemplos: o completo controle da distribuição de derivados de petróleo e álcool carburante e a equalização de seus preços ao consumidor; o sistema uniforme de preços de aços planos produzidos pelas siderúrgicas estatais; o sistema de aquisição e de comercialização de grãos (principalmente trigo) pelo governo federal e; os subsídios à distribuição e consumo do carvão nacional. Essas políticas ofereceram uma vida cômoda às ferrovias brasileiras, enfraquecendo seu desenvolvimento.

A partir de meados da década de 90, a onda de desregulamentações e de privatizações desestabilizou estas posições comerciais passivas das ferrovias. O governo federal deixou de comercializar trigo e carvão, revogou a lei que igualava os preços do aço e privatizou as siderúrgicas, desregulamentou a comercialização e os preços dos combustíveis.

Assim, no início da década de 90, as ferrovias não recebiam investimentos, acumulavam equipamentos abandonados e caía o volume transportado.

Seguindo a tendência verificada com outros modais, o ferroviário também iniciou-se no processo de concessões à iniciativa privada. Segundo o Ministério dos Transportes, o pagamento inicial da concessão foi de R\$ 497 milhões e o acumulado até o ano 2001 foi de R\$ 418 milhões. Isto somado ao investimento de R\$ 1,9 bilhão, mais os impostos recolhidos pelas concessionárias de R\$ 435 milhões, houve um impacto positivo sobre a economia em valores que, nos últimos 4 anos chegaram a R\$ 3,5 bilhões. Para efeito de comparação, em 1995, quando ainda administrava as ferrovias, o Governo gastou R\$ 300 milhões com o setor.

A concessão à iniciativa privada estimulou o desenvolvimento do modal ferroviário, alterando a postura passiva verificada até o início dos anos 90. Porém a sua participação na matriz de transportes ainda é insuficiente.

Nova estrutura institucional

A lei 10.233 de 5 de Junho de 2001 e a medida provisória 2.217-3 de 2001 implantaram uma nova estrutura do Ministério dos Transportes. Essa alteração é compatível com a opção de conceder a exploração de serviços públicos à iniciativa privada, adequando o setor público para o exercício de novas funções decorrentes do processo de concessões e permissões.

A nova lei criou a Agência Nacional de Transporte (ANTT); a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ); o Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes (DNIT) e; o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transportes.

CAPÍTULO 3: DESENVOLVIMENTO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS NO BRASIL

Os transportes oferecem uma oportunidade estratégica para a revitalização da economia brasileira. Essa oportunidade existe porque, a partir de fluxos de investimentos relativamente pequenos são capazes de desencadear um amplo processo de crescimento em outros setores, através de efeitos multiplicadores. A partir da nova ordem de competitividade ditada pelo comércio internacional, o sistema de transporte deverá ser reconfigurado utilizando conceitos de logística e aplicando as modernas ferramentas de Tecnologia da Informação.

Esta oportunidade está condicionada a uma redefinição do aparato institucional e regulatório do setor, especialmente no tocante ao papel do Estado. Assim como foi verificado nos países da OECD, que realizam diversos programas de modernização do setor de transporte, dando especial importância à aplicação das Tecnologias de Informação e de Comunicação, o Estado tem que atuar como participante ativo, facilitador, mediador e animador do processo de reformas. As amplas possibilidades de aplicações de inovações tecnológicas, organizacionais e operacionais, com vistas a ganhos de produtividade, abrem um amplo espectro de atuação governamental, incluindo o estímulo e o financiamento a programas específicos de ação com a participação de universidades, de centros de pesquisa, e da indústria, objetivando o desenvolvimento tecnológico e à formação de pessoal.

Este capítulo tem como objetivo realizar um levantamento dos programas e projetos governamentais especificamente na área do transporte rodoviário de cargas e, compará-los aos principais programas desenvolvidos nos países da OECD. A análise será dividida em dois pontos, conforme foi feito para os programas da OECD: na primeira será feito um estudo sobre o desenvolvimento da telemática e da eletrônica embarcada e, na segunda, o estudo focará à questão da infra-estrutura do transporte rodoviário.

3.1 Telemática e Eletrônica Embarcada

No Brasil, o documento que trata da questão da inovação tecnológica é o *Livro Verde* publicado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Pouca ênfase é dada especificamente no setor de transportes, mas o documento descreve a preocupação em realizar políticas globais de inovação tecnológica, incluindo a aplicação de TI, em todos os setores da economia.

No *Livro Verde* fica presente a idéia de que o conhecimento é o elemento central da estrutura econômica que está emergindo no novo século e de que a inovação tecnológica é o principal veículo de transformação do conhecimento em valor. Assim, a produção de conhecimento e sua incorporação em inovações tecnológicas são instrumentos cruciais para o desenvolvimento sustentável. Contudo, no Brasil, a presença de produtos e processos incorporando conhecimento e tecnologia avançada em todos os setores da economia é restrita, o que aponta para a necessidade de que Ciência, Tecnologia e Inovação assumam papel central na formulação de políticas econômica e industrial.

O documento também reconhece que é muito importante o papel da inovação tecnológica para o desempenho econômico do setor de serviços - incluindo os transportes - dada sua importância para o desenvolvimento econômico como um todo. Isto decorre do fato da grande importância que o setor de serviços representa para o conjunto da economia (70% do PIB nos países da OECD e 57% do PIB no Brasil). O *livro* coloca que "em países de renda intermediária, como o Brasil, é maior a participação dos segmentos menos inovadores dos serviços. São setores que se caracterizam por baixa utilização de novas tecnologias, emprego de força de trabalho pouco qualificada, com remuneração média inferior à da indústria. Esta situação implica a existência de oportunidades de ganhos de produtividade substanciais por meio da difusão tecnológica." (LIVRO VERDE, 2001).

O item que trata dos transportes no *Livro Verde*, considera que as tecnologias nacionais mais modernas, como os sistemas de transportes

inteligentes na gestão dos transportes e de informação para os usuários, não se encontram desenvolvidas, em parte, pela inexistência de demanda por parte de Estados e Municípios aos grupos de pesquisa. Há o reconhecimento também de que, a despeito da fragilidade institucional associada a anos de crise do setor público, existem ainda alguns núcleos nas universidades e competências no aparelho do Estado e no setor privado que poderiam ser mobilizadas para o desenvolvimento de tecnologias de processo e produtos. A articulação entre pesquisa, realizada principalmente nas universidades, e o setor privado, responsável pela produção e prestação dos serviços de transporte é fundamental para que os projetos convertam-se em inovações e, dessa forma, beneficiem toda a população (LIVRO VERDE, 2001).

Uma questão que emerge desta análise é o fato de que não existem empresas automobilísticas nacionais que seriam os agentes interessados no desenvolvimento da telemática. Assim, as possibilidades de inovação no setor de transporte, com a aplicação das Tecnologias de Informação e de Comunicação, ficam limitadas no Brasil, pois não há o agente (indústria) para dar comando ao processo tal como ocorre nos países da OECD.

O *Livro Verde* não levanta esta questão, apenas coloca que a pesquisa e o desenvolvimento nacional em transporte poderia beneficiar o planejamento e o transporte urbano. O desenvolvimento em transportes urbanos compreenderia o desenvolvimento de motores empregando combustíveis menos poluentes, o planejamento e a engenharia de tráfego, informática, etc.

No Brasil, a Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT) tem como objetivo prestar apoio técnico e administrativo aos órgãos do Poder Executivo para formular, orientar, coordenar e executar a política nacional de transportes nos seus diversos modais. Além disso, tem o objetivo de promover, executar e coordenar atividades de estudos e pesquisas necessários ao planejamento de transportes no País.

Um dos itens de pesquisa desenvolvida pelo GEIPOT é: "Aperfeiçoamento Tecnológico: Sistemas Inteligentes de Transportes – TELEMÁTICA". O objetivo desta atividade durante o ano de 2000 foi: acompanhar o desempenho dos

sistemas implantados de acordo com o padrão estabelecido para ETC em São Paulo; propor um padrão nacional para a Comunicação Exclusiva de Curto Alcance (DSRC); acompanhar e promover outras atividades no campo do desenvolvimento tecnológico dos transportes. No relatório técnico que descreve os resultados alcançados pela empresa no exercício de 2000, estão os seguintes itens:

- Especificação do Padrão Brasileiro para a Comunicação Dedicada de Curto Alcance (DSRC);
- Coleta Eletrônica de Pedágio (EFC) para aplicação em Rodovias Federais;
- Minuta de Portaria, a ser baixada pelo Ministro dos Transportes, que dispõe sobre a Padronização da DSRC – EFC.

Percebe-se com isso que existe, no país, uma preocupação em desenvolver um sistema de transportes moderno que inclua as Tecnologias de Informação e de Comunicação. Contudo, a abrangência destas políticas é muito pequena e pode-se dizer que não há um programa coordenado, nos moldes existentes nos países da OECD, que envolve a participação ativa do governo, da comunidade científica e do setor privado. Para comprovar esta situação pode-se citar um trecho do *Livro Verde*, que diz: “um problema comum a muitos países em desenvolvimento é que, se há preocupação crescente com os temas de Ciência, Tecnologia e Inovação, esses ainda não são tratados como aspectos fundamentais das estratégias de desenvolvimento adotadas.” (LIVRO VERDE, 2001).

3.1.1 Pesquisas em Sistemas de Transporte Inteligentes no Brasil

As pesquisas sobre transportes inteligentes no Brasil ganharam força no ano de 2001, quando foi criado o “ITS Brasil”. Seguindo a mesma tendência das pesquisas em ITS na Europa e Estados Unidos, esta entidade destina-se a unir esforços do setor público, da iniciativa privada e do setor acadêmico para o desenvolvimento e implantação dos sistemas de transportes inteligentes. O ITS Brasil é também um Comitê Consultivo que tem como objetivo assessorar

organismos federais, estaduais e entidades privadas em relação a questões que envolvam o ITS, destina-se a propor normas, especificações, protocolos e documentos para a utilização e criação dos sistemas de transportes e, além disso, tem o objetivo de apoiar a cooperação internacional. O ITS Brasil colocou o país na liderança da pesquisa em transporte inteligente na América Latina.

No mês de Maio do ano de 2002 foi realizado, no Rio de Janeiro, o 1º Congresso do ITS Brasil. Houve a participação de mais de 200 pessoas, muitas delas relacionadas aos diversos setores do ITS Brasil bem como uma delegação do ITS America. Os temas do Congresso foram: pesquisas em ITS, Controle de Tráfego, Transporte Público, Pagamento Eletrônico, Sistemas de Informação via Mídia e Segurança Viária. (COPPE/UFRJ, 2002).

É notável que a crescente deterioração da infra-estrutura em transportes e, ao mesmo tempo o crescimento da demanda por transportes mais eficientes fez com que a região do Mercosul optasse por um ambicioso programa de concessão das rodovias à iniciativa privada. E, os investimentos privados nas concessões é o principal fator que explica a adoção do ITS na região do Mercosul. (ITSA, 2002). Por esse motivo, as aplicações de ITS mais comuns nesta região são para as rodovias, como ferramentas eletrônicas (*Electronic Toll Collection – ETC*) e sistemas de comunicação.

3.2 Infra-Estrutura

A seguir, estão descritos os principais programas do governo Federal para a melhoria da Infra-Estrutura em Transportes.

PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Os principais programas na área de transporte rodoviário de cargas do Governo Federal são os seguintes:

- Corredor São Francisco

Objetivo: reduzir o custo do transporte de cargas na área compreendida pelo Estado de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, o sul de Goiás e a parte da região sudeste do país.

- Corredor Mercosul

Objetivo: reduzir o custo do transporte de cargas entre o Brasil e os países do Mercosul e, reduzir o custo do transporte de cargas na região geográfica que engloba os Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

- Corredor Leste

Objetivo: reduzir o custo do transporte de cargas entre o Brasil e os países do Mercosul e, reduzir o custo do transporte de cargas na região geográfica que engloba os Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

- Corredor Fronteira Norte

Objetivo: incrementar o fluxo de pessoas e mercadorias entre os Estados do Amapá, Roraima, Amazonas e Acre com os países da fronteira norte do Brasil.

- Corredor Transmetropolitano

Objetivo: reduzir o custo do transporte de cargas na região geográfica compreendida pelo Estado de São Paulo e sudoeste de Minas Gerais.

- Corredor Sudoeste

Objetivo: reduzir o custo do transporte de cargas na área compreendida pelo Estado de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, o sul de Goiás e a parte da região sudeste do país.

- Corredor Oeste-Norte

Objetivo: reduzir o custo do transporte de cargas na área que abrange parte dos Estados do Amazonas, Pará, Rondônia e Mato Grosso.

- Corredor Nordeste

Objetivo: reduzir o custo do transporte de cargas na área que abrange os Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas.

- Descentralização de Rodovias Federais

Objetivo: transferir aos Estados ou conceder para a iniciativa privada a administração de trechos de rodovias federais.

- Manutenção de Rodovias em Regime de Gestão Terceirizada

Objetivo: recuperar e manter em bom estado trechos de rodovias federais sob gestão terceirizada.

- Serviços de Transporte Rodoviário

Objetivo: garantir a qualidade na prestação de serviços de transporte rodoviário interestadual e internacional de passageiros e cargas.

- Manutenção da Malha Rodoviária Federal

Objetivo: manter a malha rodoviária federal em boas condições operacionais de tráfego.

- Corredor Araguaia-Tocantins

Objetivo: reduzir o custo do transporte de cargas na região que abrange os Estados do Pará, Tocantins, Maranhão, Mato Grosso e Goiás.

- Gestão da Política de Transporte

Objetivo: apoiar o planejamento, avaliação e controle dos programas na área de transportes.

Embora não tenha sido possível encontrar informações detalhadas a respeito desses programas, pode-se dizer que, de maneira geral, contemplam apenas a manutenção da malha rodoviária e dão incentivos ao desenvolvimento de rodovias em determinadas regiões.

Assim, percebe-se que o programa de concessão das rodovias brasileiras transferiu ao setor privado a iniciativa de melhorar a infra-estrutura das rodovias incluindo a aplicação das Tecnologias da Informação. Como não foi identificada a existência de um programa governamental coordenado para a melhoria dos transportes que incluía a aplicação destas tecnologias, a utilização delas dependem agora do interesse e da iniciativa do setor privado.

Dessa forma, será feita uma análise das principais melhorias feitas pelas concessionárias de rodovias com o intuito de demonstrar se houve a utilização de Tecnologias de Informação.

CONCESSÕES DAS RODOVIAS

Muitos países já adotaram a política de privatizar a construção e exploração de obras e serviços em suas rodovias. Na maioria deles, a exploração é exercida por entidades governamentais, com características de "sociedade de economia mista".

A maior parte dos países, adotam a política de privatizar a construção e exploração de obras e serviços em suas rodovias. A maior parte dos países utiliza o chamado modelo *Built, Operate, Transfer* (BOT), ou seja, cabe à concessionária construir a rodovia, operá-la por um determinado período e, no final, transferi-la ao poder público. As concessões BOT constituem uma forma de dividir riscos, responsabilidades e remunerações. O governo deixa de ser o único tomador de riscos na condução de projetos de infra-estrutura e, a atração de parcerias privadas, diminuem as pressões sobre os recursos governamentais. O governo porém, continua a ter um importante papel na imposição de programas a serem cumpridos pelo consórcio e na fiscalização e controle da qualidade dos serviços.

No caso do Brasil e da Argentina, no entanto, estão sendo firmadas concessões envolvendo apenas a recuperação e melhoria de rodovias já existentes. Com exceção da Argentina, onde 18% da malha é privatizada, nenhum país adota este modelo em mais do que 2% da extensão da rede pavimentada.

O Brasil executa atualmente um ambicioso programa de 23 mil quilômetros de concessões, envolvendo cerca de 8.000 Km de rodovias federais, 7,6 mil quilômetros de rodovias federais delegadas aos Estados e 7,6 mil quilômetros de rodovias estaduais

Com prazos de exploração de 25 anos, o programa federal não cobra direito de exploração das concessionárias e estabelece como limite da tarifa a redução de custo obtida com a recuperação da rodovia. No caso dos programas estaduais, no entanto, o direito de exploração tem sido praticado, seja em forma de remuneração em dinheiro ou de conservação de trechos adicionais não sujeitos à cobrança de pedágios.

De acordo com os contratos, as concessionárias ficam obrigadas a manter onerosos sistemas de comunicação (*call boxes*) por meio de cabos de fibra ótica e de socorro médico e mecânico (UTIs móveis, carros de resgate, guinchos, etc.)

Assim, os pedágios praticados têm sido altos, onerando os custos dos transportadores num momento em que o repasse desses aumentos aos usuários é muito difícil.

As experiências espanhola e argentina com as rodovias a pedágio mostram que, salvo para uma ou outra rodovia de maior movimento, o financiamento público para a construção de estradas, seja de maneira direta (a fundo perdido) ou indireta (congelamento do câmbio ou por meio de incentivos fiscais) é indispensável para viabilizar a concessão à iniciativa privada. Essas políticas se justificam porque os benefícios da nova rodovia não se limitam ao usuário direto, alcançando toda a economia e toda a população. Em países em que não ocorreu ajuda do governo, como a França e a Itália, as concessionárias privadas faliram. Na França, por exemplo, atualmente o governo federal tem maioria de capital em todas as concessionárias, salvo uma exceção (túnel sob o Monte Branco).

Outros fatores também influem no sucesso das rodovias privadas: a) existência de recursos baratos; b) capacidade da concessionária em suportar um longo período de maturação do investimento (estimado entre 10 e 15 anos); c) volume médio de tráfego diário esperado; d) a renda *per capita* da população; e) o preço do combustível; f) existência da opção sem pedágio.

É importante destacar que as informações dos programas de aplicação das Tecnologias de Informação e de Comunicação das concessionárias de rodovias seguinte são baseadas numa análise preliminar, a partir dos dados encontrados sobretudo nos *sites* das empresas na Internet. Esta análise tem como objetivo dar uma visão geral a respeito da melhoria da infra-estrutura das rodovias e verificar se elas contemplam a utilização de TI e TC. Não é objetivo do estudo dar uma visão detalhada das operações de cada concessionária.

Concessões Federais

As rodovias federais interligam, normalmente, dois ou mais Estados da Federação e são construídas e conservadas pelo Governo Federal. A decisão de conceder sua exploração à iniciativa privada deve partir do Ministério dos Transportes e se enquadra no Programa de Desestatização. As empresas concessionárias são:

1. Concepa

A concessionária administra a BR-290 no trecho entre Osório (RS) e Eldorado do Sul (RS), numa extensão de 112 Km que abrange 8 municípios. O período da concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Março de 1997. Os investimentos totais somam R\$ 105 milhões.

Quanto a utilização das Tecnologias de Informação (TI) e de Comunicação (TC) foi identificado apenas o uso de cameras de vídeo em alguns trechos da rodovia, que transmitem imagens via internet e, o sistema de pedágio eletrônico. As obras em andamento são: pavimentação com concreto, ampliação entre os quilômetros 26 e 70 e interconexão com a BR-116.

2. Concer

A concessionária administra a rodovia BR-040 entre Barreira do Triunfo (MG) até o Trevo das Missões – Avenida Brasil no Rio de Janeiro, totalizando 179,7 Km. A concessão é por um período de 25 anos e o total dos investimentos somam R\$ 301 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC.

3. CRT

A concessionária administra a rodovia BR-116 no Rio de Janeiro numa extensão de 142,5 Km. O período da concessão é de 25 anos e o contrato foi feito em Novembro de 1995. Os investimentos totais somam R\$ 450 milhões.

Foram identificadas a utilização de alguns equipamentos de TI e TC: *call boxes*, telefones nas rodovias que são acionados com um toque de botão comunicando-se diretamente ao Centro de Controle de Operações. Estes equipamentos indicam automaticamente a posição do usuário, permitindo que o

operador providencie o auxílio solicitado. Ao todo existem 70 *call boxes* na rodovia. Além disso, existem painéis eletrônicos colocados em 5 pontos da estrada que informam ao motorista a situação da via, a ocorrência de acidentes, neblina, etc. Outro equipamento identificado foi o detetor de neblina, que são colocados na serra e informam diretamente a central de controle sobre a ocorrência de neblina. A partir disso, esta informação é transmitida ao painel eletrônico. E, por fim, a utilização de sistema de pedágio eletrônico.

4. Ecosul

A concessionária administra 551,5Km que englobam as rodovias BR-116, BR-293 E BR-392. O período de concessão é de 15 anos e o contrato foi feito em Julho de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 201 milhões.

Não obteve-se informações a respeito da utilização das TI e TC.

5. Nova Dutra

A concessionária administra a rodovia BR-116 em trechos dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, totalizando 402,4 Km. O período de concessão é de 25 anos e o contrato foi feito em Outubro de 1995. Os investimentos totais somam R\$ 845,736 milhões (base Maio de 1995).

Desde o início de 1998, a Nova Dutra coloca à disposição dos motoristas e passageiros um sistema eletrônico de comunicação para agilizar o atendimento de emergências. Esse sistema é composto por uma rede de cabos de fibra óptica com 402 quilômetros de extensão, ligando a estrada de ponta a ponta. Fazem parte do sistema 800 telefones de emergência (*call boxes*), uma a cada quilômetro nos dois sentidos, 23 painéis de mensagens variáveis, 20 câmeras de televisão em circuito fechado, 24 analisadores de tráfego (para contagem, classificação, pesagem dinâmica e medição de velocidades médias) e um PABX operacional, para uso exclusivo da concessionária. Esses equipamentos são comandados a partir de 4 Centros de Controle de Operações (CCO) instalados estrategicamente ao longo da rodovia. Os Centros de Controle de Operações recebem as chamadas de emergência e identificam automaticamente o local da ligação. São mandadas viaturas para o local e, as informações do acidente são transmitidas aos painéis eletrônicos.

A Nova Dutra possui um sistema eletrônico informatizado de gestão e controle chamado de "Rodovia do Futuro". Este sistema é composto de:

- *sistema de gerenciamento operacional*, que tem como função a operação de todos os equipamentos de controle de tráfego e integração dos demais sistemas para a coleta automática, armazenamento de dados e registro de ocorrências;
- *painéis de mensagens variáveis*, comandados pelos Centros de Controle, cuja função é transmitir mensagens de orientação;
- *analísadores de tráfego*, equipamentos que coletam informações sobre o tráfego da rodovia, transmitindo aos Centros de Controle dados como velocidade, volume de tráfego, classificação dos veículos, peso, etc. Tais dados são utilizados para a tomada de decisões operacionais e para levantamentos estatísticos para decisões gerenciais;
- *estações meteorológicas*, são equipamentos que fornecem dados meteorológicos de locais críticos da rodovia, enviando informações como índice pluviométrico e temperatura;
- *circuito fechado de TV*, composto de câmeras que monitoram as condições de tráfego. Existem 20 câmeras instaladas ao longo da rodovia;
- *sistema de rádio comunicação*, é um sistema de rádio difusão UHF com unidades móveis e fixas, que permite a comunicação entre equipes operacionais da rodovia. Existem 15 torres de 30 a 50 metros, cerca de 100 unidades móveis, 20 estações fixas e 4 Centros de Despacho;
- *sistema de telefonia operacional*, sistema telefônico que permite a conversação entre os Centros de Controle, Centros de Informação, Bases Operacionais, Pedágios e Balanças entre outros. É composto de uma central PABX com 180 ramais.
- *Sistema de telefonia de emergência*, são os *call boxes* que permitem comunicação direta com as Centrais de Controle.
- *sistema de pesagem*, composto de postos fixos e unidades móveis, com o objetivo de controlar a carga de veículos comerciais na rodovia para preservar o pavimento e as estruturas;

- *pedágio*, sistema eletrônico e informatizado que permite a automação da arrecadação de pedágio;
- *rede de computadores*, a administração da rodovia conta com aproximadamente 400 computadores e softwares de última geração. Instalados na sede da concessionária e em todos os escritórios ao longo da rodovia, estão interligados através da rede de comunicação digital, permitindo a gestão da empresa, a automação administrativa, a comunicação via Email, a Intranet e o compartilhamento de informações.

6. Ponte S.A.

A concessionária administra a BR-101, numa extensão de 23,24 Km que vai do Rio de Janeiro até Niterói (ponte Rio-Niterói). O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Junho de 1995. Os investimentos somam R\$114 milhões.

A concessionária implantou na ponte Rio-Niterói um sistema de *controle de tráfego inteligente*, que proporciona ao Centro de Controle Operacional informações detalhadas do tráfego. Quando ocorre algum evento de tráfego ou meteorológico, o sistema detecta e imediatamente disponibiliza para o operador do Centro de Controle um conjunto de alternativas e procedimentos operacionais, tais como voltar a câmera do circuito fechado de televisão mais próxima para o local do evento, a mensagem adequada no painel de mensagem variável, a sinalização semaforica ao longo da pista, o acionamento de guinchos e ambulâncias, etc.

O sistema de *controle de tráfego inteligente* é composto pelos seguintes equipamentos:

- sistema de detecção automática de veículos composto por 150 radares do tipo doppler;
- sistemas de painéis de mensagens variáveis, composto por treze painéis;
- sistema de circuito fechado de TV composto por 20 câmeras digitais;
- sistema de meteorologia com quatro estações meteorológicas para medição da direção e velocidade do vento e condições de visibilidade;

- sistema de controle de semáforos com 34 controladores para a operação remota dos semáforos;
- sistema de subestações composto por controladores para monitoramento da corrente elétrica dos circuitos de iluminação da ponte, sinalização aérea e náutica;
- sistema composto por estações Alpha para a centralização e armazenamento de informações e geração dos automatismos do sistema de controle de tráfego.

Na ponte Rio-Niterói existe ainda o sistema de Mediana Móvel, que é um sistema de controle de tráfego de última geração, consistindo numa barreira formada por blocos de concreto no formato New Jersey interligados por elos metálicos, que são deslocados lateralmente na pista por equipamentos especiais. A Mediana Móvel tem como objetivo a abertura de mais uma faixa de rolamento para a pista de maior fluxo nos horários de pico. Dessa forma, amplia-se a capacidade do sistema viário, possibilitando maior fluidez do tráfego e minimizando o impacto negativo dos congestionamentos para os usuários.

Concessões Estaduais

As rodovias estaduais tem início e fim dentro dos limites geográficos de um mesmo Estado, sendo sua construção e conservação atribuição do governo estadual respectivo, que também decide sobre sua exploração pela iniciativa privada. As empresas concessionárias por Estado são:

Bahia

7. CLN

A concessionária administra a rodovia BA-099, numa extensão de 217 Km. O período de concessão é de 25 anos e o contrato foi feito em Fevereiro de 2000. Os investimentos totais foram de R\$ 62 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC.

Espírito Santo

8. Rodovia do Sol

A concessionária administra a rodovia ES-060, numa extensão de 67,7 Km. O período de concessão é de 25 anos e o contrato foi feito em Dezembro de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 148 milhões.

Quanto a aplicação de TI e TC, foi identificada a utilização de câmeras digitais e a "VIA EXPRESSA", um sistema de identificação automática de veículos através de um transponder instalado no pára-brisa, que permite que o usuário não tenha a necessidade de parar nas praças de pedágio para efetuar o pagamento.

Paraná

9. Caminhos do Paraná

A concessionária administra as rodovias BR-227, BR-373 e PR-438, numa extensão de 321,1 Km. O período de concessão é de 24 anos e o contrato foi feito em Novembro de 1997. Os investimentos totais somam R\$ 350 milhões.

Quanto a aplicação de TI e TC, a empresa possui um Centro de Controle Operacional que utiliza um sistema integrado de supervisão, controle e comunicação. Os serviços de comunicação é composto por uma rede de rádio-comunicadores e por três *call boxes*. Há ainda a possibilidade de acessar o boletim de tráfego via celular, através do sistema *Wap*.

10. Econorte

A concessionária administra as rodovias BR-369, PR-323 e PR-445, numa extensão de 275 Km. O período de concessão é de 24 anos e o contrato foi feito em Novembro de 1997. Os investimentos somam R\$ 796 milhões.

Foi identificada a existência de uma Central de Controle de Tráfego que recebe informações por voz e imagens, através de um sistema on line capaz de interligar toda a comunicação da empresa. Quanto à utilização de TI e TC foi identificado também um posto de pesagem, equipado com um sistema eletrônico de pré-seleção em condições de pesagem dinâmica, fazendo também a pesagem estática por eixo.

11. Ecovia

A concessionária administra as rodovias PR-407, PR-508 e BR-277, numa extensão de 136,7 Km. O período de concessão é de 24 anos e o contrato foi feito em Novembro de 1997. Os investimentos totais somam R\$ 129,502 milhões.

Quanto a aplicação de TI e TC foi identificado apenas a utilização de câmeras digitais que transmitem imagens ao vivo via Internet.

12. Rodonorte

A concessionária administra as rodovias BR- 376, BR-277, BR-373 e PR-151, numa extensão de 480,5 Km. O período de concessão é de 24 anos e o contrato foi feito em Novembro de 1997. Os investimentos totais somam R\$ 1.126 milhões.

Quanto à aplicação de TI e TC foi identificada a utilização de câmeras digitais que transmitem imagens ao vivo via Internet, e a utilização de cartões eletrônicos para o pagamento de pedágio.

13. Rodovia das Cataratas

A concessionária administra a rodovia BR-227, numa extensão de 386,3 Km. O período de concessão é de 24 anos e o contrato foi feito em Novembro de 1997. Os investimentos totais somam R\$ 490 milhões.

A empresa possui um Centro de Controle de Operações que mantém comunicação via rádio ou telefone com todas as bases operacionais, praças de pedágio, viaturas de apoio. Foi identificado também o uso de cartões eletrônicos para o pagamento de pedágio. A empresa também têm um convênio com algumas emissoras de rádio que, a cada duas horas, transmitem boletins informando as condições de tráfego.

14. Viapar

A concessionária administra as rodovias BR-369, BR-376, BR-158, PR-444 e PR-317, numa extensão de 469,195 Km. O período de concessão é de 24 anos e o contrato foi feito em Novembro de 1997. Os investimentos totais somam R\$ 942 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC.

Rio de Janeiro

15. Rota 116

A concessionária administra as rodovias RJ-104, RJ-116, RJ-160, RJ-164 e RJ-166, numa extensão de 163,8 Km. O período de concessão é de 25 anos, prorrogáveis por mais 25 e o contrato foi feito em Março de 2001. Os investimentos totais somam R\$ 261,700 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

16. Via Lagos

A concessionária administra a rodovia RJ-124, numa extensão de 60 Km. O período de concessão é de 25 anos e o contrato foi feito em Dezembro de 1996. Os investimentos totais somam R\$ 150 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

Rio Grande do Sul

17. Brita

A concessionária administra as rodovias RS-115, RS-235, RS-466 e RS-020, numa extensão de 132 Km. O período de concessão é de 15 anos e o contrato foi feito em Maio de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 75 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

18. Convias

A concessionária administra as rodovias BR-116 e RS-122, numa extensão de 173,75 Km. O período de concessão é de 15 anos e o contrato foi feito em Abril de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 21,135 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

19. Coviplan

A concessionária administra as rodovias BR-285, BR-386 e RST-153, numa extensão de 250,40 Km. O período de concessão é de 15 anos e o contrato foi feito em Janeiro de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 91,3 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

20. Metrovias

A concessionária administra as rodovias BR-116, BR-290, RS-030, RS-040 e RS-784, numa extensão de 501 Km. O período de concessão é de 15 anos e o contrato foi feito em Abril de 1998. Os investimentos em 1998 e 1999 somaram R\$ 37,9 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

21. Rodosul

A concessionária administra as rodovias BR-116 e BR-285, numa extensão de 132,66 Km. O período de concessão é de 15 anos e o contrato foi feito em Junho de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 140 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

22. Santa Cruz

A concessionária administra as rodovias BR-471 e RST-287, numa extensão de 196,83 Km. O período de concessão é de 15 anos e o contrato foi feito em Maio de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 141 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

23. Santa Maria

A concessionária administra as rodovias BR-158, BR-290, BR-287, BR-392 e RST-287, numa extensão de 256,20 Km. O período de concessão é de 15 anos e o contrato foi feito em Agosto de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 79 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

24. Sulvias

A concessionária administra as rodovias BR-386, RS-130/129 RST-453 e RS-128, numa extensão de 317,85 Km. O período de concessão é de 15 anos e o contrato foi feito em Abril de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 41,686 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

Santa Catarina

25. Ecovale

A concessionária administra as rodovias BR-470, BR-413 e BR-425, numa extensão de 488,10 Km. O período de concessão é de 24 anos e o contrato foi feito em Dezembro de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 799,60 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

26. Linha Azul

A concessionária administra as rodovias SC-400, SC-401, SC-402 e SC-403, numa extensão de 36,3 Km. O período de concessão é de 25 anos e o contrato foi feito em Dezembro de 1994.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

São Paulo

27. AutoBan

A concessionária administra o sistema Anhanguera-Bandeirantes ou seja, as rodovias SP-330, SP-348 e SP-300, numa extensão de 316,7 Km. O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Maio de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 1.180,469 milhões.

Quanto à aplicação de TI e TC, foi identificada a utilização de câmeras de vídeo digitais que transmitem imagens, ao vivo, via Internet. Existe também em operação um Sistema de Controle de Tráfego.

28. Autovias

A concessionária administra as rodovias SP-255, SP-330, SP-318, SP-334 e SP-345, numa extensão de 317 Km. O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Setembro de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 459 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC.

29. Centrovias

A concessionária administra as rodovias SP-310 e SP-225, numa extensão de 219 Km. O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Junho de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 525 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

30. Ecovias dos Imigrantes

A concessionária administra as rodovias SP-150, SP-160, SP-41 SP-55/140, SP-55/248 e SP-55/170, numa extensão de 176,4 Km. O período de concessão é de 20anos e o contrato foi feito em Maio de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 953 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC.

31. Intervias

A concessionária administra as rodovias SP-330, SP-147, SP-191, SP-215 e SP-352, numa extensão de 364,16 Km. O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Fevereiro de 2000. Os investimentos totais somam R\$ 584,124 milhões.

A empresa disponibiliza um serviço de *wap*, fornece informações a respeito da rodovia para aparelhos celulares de usuários que utilizam o trecho de concessão. Foi identificado o sistema de pagamento de pedágio eletrônico, o *sem parar*.

32. Renovias

A concessionária administra as rodovias SP-340, SP-342, SP-344, SP-350 e SP-215, numa extensão de 291 Km. O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Abril de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 337 milhões.

A concessionária conta com um Centro de Controle de Operações e tem 42 *call boxes* (telefones de emergência) espalhados pela rodovia, que têm conexão direta com o Centro de Controle. A empresa instalou 20 pontos de radares na malha rodoviária. Existe um sistema de 2 painéis eletrônicos fixos, que transmitem mensagens sobre as rodovias e 2 painéis móveis que são colocados em pontos estratégicos de acordo com a necessidade do momento. Os painéis são usados para mensagens de segurança e para controle de tráfego. Existe também um sistema de pedágio eletrônico, o *sem parar*.

33. Rodovia Das Colinas

A concessionária administra as rodovias SP-075, SP-127, SP-280 e SP-300, numa extensão de 299 Km. O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Março de 2000. Os investimentos totais somam R\$ 716 milhões.

34. SPVias

A concessionária administra as rodovias SP-280, SP-127, SP-258, SP-270 e SP-255, numa extensão de 515,684 Km. O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Fevereiro de 2000. Os investimentos totais somam R\$ 479 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

35. Tebe

A concessionária administra as rodovias SP-326, SP-351 e SP-323, numa extensão de 156 Km. O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Março de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 87,750 milhões.

Foi identificada a existência de um Centro de Controle de Operações e de um serviço de atendimento de emergência em caso de acidentes. Porém, não foi identificada a utilização de equipamentos de TI e TC.

36. Triângulo do Sol

A concessionária administra as rodovias SP-310, SP-326 e SP-333, numa extensão de 442 Km. O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Junho de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 500 milhões.

Foi identificada a existência do sistema de pedágio eletrônico, *sem parar*.

37. Via Oeste

A concessionária administra as rodovias SP-270, SP-280 e SP-75, numa extensão de 162 Km. O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Março de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 788 milhões (base de Julho de 1997).

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

38. Vianorte

A concessionária administra as rodovias SP-330, SP-322, SP-325 e SP-328, numa extensão de 237,02 Km. O período de concessão é de 20 anos e o contrato foi feito em Março de 1998. Os investimentos totais somam R\$ 305 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC. A empresa não possui *site* na Internet.

Concessões Municipais

Os sistemas viários municipais podem incluir rodovias ou vias expressas, pontes e túneis que interligam localidades dentro de um mesmo município. A concessão desses bens públicos para a exploração pela iniciativa privada constitui uma decisão do governo municipal. A empresa concessionária que atua no município do Rio de Janeiro é a:

39. Lamsa

A concessionária administra a rodovia linha amarela, da Barra da Tijuca à Ilha do Fundão, numa extensão de 25 Km. O período de concessão é de 25 anos e o contrato foi feito em Dezembro de 1994. Os investimentos totais somam R\$ 170 milhões.

Não obteve-se informações a respeito das principais obras e utilização das TI e TC.

CONSIDERAÇÕES

Pode-se perceber com esta análise que, seguindo a mesma tendência observada em relação ao desenvolvimento da Telemática, não existe no Brasil um programa coordenado para o desenvolvimento da infra-estrutura de transportes semelhante aos programas realizados na OECD. A melhoria da infra-estrutura de tráfego incluindo a aplicação das Tecnologias de Informação e de Comunicação foi transferida à iniciativa privada através do processo de concessão das rodovias. De maneira geral, as concessionárias de rodovias têm efetuado melhorias e realizado a aplicação das TI e TC. Contudo, as tecnologias aplicadas são aquelas desenvolvidas e já aplicadas nos países da OECD, sendo que não há inovação tecnológica e desenvolvimento de tecnologia nacional.

Pode-se dizer ainda que grande parte das tecnologias aplicadas aqui são aquelas amplamente difundidas nos países desenvolvidos como por exemplo, painéis de mensagens variáveis, sistema de telefonia de emergência, sistema de pedágio eletrônico, rede interna de televisão, sistemas de rádio de comunicação, etc. Mas, observa-se também a aplicação de tecnologias mais modernas que podem ser consideradas como aquelas que estão na "fronteira tecnológica". Neste grupo incluem-se modernos sistemas de gerenciamento de tráfego como o aplicado pelas concessionárias Ponte S.A e Nova Dutra.

Capítulo 4: Transporte Multimodal

A análise comparativa do desenvolvimento do Transporte Rodoviário de Cargas no Brasil e nos países da OECD deve considerar ainda um elemento importante: o avanço do transporte multimodal. A existência de uma infra-estrutura que incentive o desenvolvimento do transporte multimodal é um dos aspectos que fortalece a competitividade do país e que, por isso, contribui para o desenvolvimento econômico sustentado.

4.1 Transporte Multimodal no Mundo

Nos países da OECD, a organização da indústria de serviços de transporte já se alterou de forma profunda. Essa modificação diz respeito sobretudo aos crescimento das interfaces operacionais principalmente através de fusão de empresas, da integração de operadores e por intermédio de alianças estratégicas. As empresas ferroviárias, portuárias, aéreas, rodoviárias e de navegação estão se integrando a sistemas de prestação de serviços multimodais, com o uso intensivo das modernas Tecnologias de Informação e de Comunicação.

A logística, que passou a operar num sistema de transporte multimodal, passou a ser reconhecida como o motor principal da competitividade das empresas.

Existe, nos países da OECD, programas coordenados de desenvolvimento na área de logística e transportes. Em 1996 foi lançado o projeto TRILOG (TRILATERAL LOGISTICS PROJECT) que tem como objetivo difundir os sistemas de logística avançada, promover o desenvolvimento do multimodalismo, disponibilizar a utilização das inovações em TI aos potenciais usuários e minimizar as possíveis ineficiências através da criação de mecanismos de regulação.

O projeto TRILOG foi subdividido em três grupos, um na América, Europa e Ásia. O que impulsionou o lançamento do TRILOG foi a idéia de que as maiores corporações do mundo estão interessadas em melhorar a eficiência da sua cadeia de suprimentos e reduzir os custos de transação dos negócios. O transporte é

considerado um importante custo de transação é uma variável importante no processo de decisão das empresas. Se os custos de transação relacionados ao transporte afetam a produtividade, a competitividade e a lucratividade da organização, logo ela é forçada a escolher outros locais e outras maneiras em que produzir e distribuir bens e serviços é menos custoso. As decisões das corporações, por sua vez, tem um impacto significativo sobre o crescimento econômico de longo prazo dos países. Dessa forma, há um interesse tanto do setor público quanto do setor privado em reduzir os custos de transação relacionados ao transporte e, com isso manter a competitividade.

4.2 Transporte Multimodal no Brasil ²

O setor de transportes no Brasil está entrando numa fase na qual os conceitos de multimodalidade e construção de cadeias logísticas ganham grande importância no sentido de ganhar competitividade e inserir-se internacionalmente num contexto de liberalização dos mercados. O sistema de transporte, que ficou vários anos sem receber investimentos significativos, está passando por um momento de transição no que diz respeito à utilização de mais de um modal na movimentação de cargas por toda a cadeia de suprimentos. Isso ocorre principalmente pelo processo de privatização de ferrovias e portos, execução de obras de infra-estrutura e também pela iniciativa de vários embarcadores e prestadores de serviços logísticos.

“Quatro dimensões logísticas são particularmente importantes na determinação das vantagens comparativas de cada modal de transporte: o

² Definição

Pode-se identificar características bem definidas dentro da evolução do uso de mais de um modal para o transporte de carga.

FASE 1: movimentação caracterizada apenas pelo uso de mais de um modal.

FASE 2: melhoria da eficiência na integração entre os modais. A utilização de contêineres, de equipamentos de movimentação em terminais e de outros instrumentos especializados na transferência de carga de um modal para o outro, possibilita a melhoria do desempenho no transbordo de carga.

FASE 3: integração total da cadeia de transporte, de modo a permitir um gerenciamento integrado de todos os modais utilizados, bem como das operações de transferência, caracterizando uma movimentação porta-a-porta com a aplicação de um único documento. O Ministério dos Transportes do Brasil definiu a terceira fase como transporte multimodal, seguindo a linha européia.

tamanho (peso e volume) do lote; o volume total de lotes, em um eixo de transporte (isto é, a densidade do transporte); a distância de transporte; e as características da mercadoria (valor, perecibilidade, etc.)” (CASTRO 1995).

Os tipos de produtos predominantemente transportados por mais de um modal são *commodities*, como minério de ferro, grãos e cimento, todos caracterizados como produtos de baixo valor agregado. Portanto para que estes produtos sejam competitivos é indispensável um sistema de transporte eficiente, pois o custo de transporte é uma parcela considerável do valor desses produtos. Para produtos de maior valor agregado, o fluxo de transporte por mais de um modal é bastante incipiente no Brasil. Como há interesse em reduzir os custos logísticos e ter maior confiabilidade no serviço prestado, o uso de mais de um modal no Brasil surge como grande oportunidade para as empresas tornarem-se mais competitivas, agregando as vantagens de cada modal, seja no serviço prestado ou na redução de custos.

Mesmo observando alguns exemplos de soluções logísticas eficientes que contemplem a utilização de mais de um modal, estas iniciativas esbarram em questões infra-estruturais e de regulamentação, tais como: eficiência dos portos, terminais para a integração entre os modais e regulamentação da operação de transporte por mais de um modal.

Regulamentação

Em 19 de Fevereiro de 1998, foi regulamentada a lei nº 9.611, do Operador de Transporte Multimodal (OTM). Esta lei define o transporte *multimodal* de cargas como aquele que, regido por um único contrato, utiliza duas ou mais modalidades de transporte, desde a origem até o destino, e é executado sob a responsabilidade única de um OTM. Este operador precisa necessariamente possuir os ativos necessários para a execução da movimentação.

Apesar de haver uma lei que regulamente o transporte multimodal, esta lei torna-se de difícil implementação devido à questão fiscal. Com a implementação do uso de um único documento de transporte (Conhecimento de Transporte

Multimodal), alguns estados, representados por suas Secretarias da Fazenda, argumentam que seriam prejudicados na arrecadação do ICMS. Outra questão relativa à cobrança do ICMS é que, ao longo do processo de transporte, a mercadoria pode atravessar vários estados em diferentes modais. Cada traslado, ao gerar a incidência do ICMS, faz aumentar os custos e prejudica a formação de preços competitivos. Assim, a questão fiscal é o principal entrave à implantação do transporte multimodal.

Integração entre os modais

A integração entre modais pode ocorrer entre vários modais (aéreo-rodoviário, ferroviário-rodoviário, aquaviário-ferroviário, quaviário-rodoviário) ou entre mais de dois modais. Por exemplo, a soja produzida em Goiás, segue de caminhão para o porto de São Simão, em Goiás. De lá, segue até Penedeiras, interior de São Paulo, pela hidrovía Tietê-Paraná. Chegando finalmente ao Porto de Santos através da Ferroban, totalizando cerca de 1340 Km. Nesta operação, um comboio de 2200 toneladas de soja transportado pela hidrovía representa a ausência de 70 caminhões das estradas. Neste caso, embora o tempo de transporte seja maior que o modal rodoviário, o custo do frete é consideravelmente menor, passando de US\$ 34,5 a 46 (modal rodoviário) para US\$25 (multimodal).

Uma das principais técnicas utilizadas no intermodalismo, principalmente nos Estados Unidos, está relacionada ao acoplamento entre os modais. Focando a integração entre o modal rodoviário e o ferroviário, este tipo de abordagem pode ser classificada da seguinte forma (NÁZARO, 2001):

- *Container on flatcar (COFC)*: Caracteriza-se pela colocação de um contêiner sobre um vagão ferroviário. Também existe a possibilidade de posicionar dois contêineres sobre um vagão (*doublestack*) para aumentar a produtividade da ferrovia. Nos Estados Unidos e Europa este tipo de operação é comum. Entretanto no Brasil, para muitos trechos seria inviável, principalmente devido às restrições de altura em túneis.

- *Trailer on flatcar (TOFC)*: teve origem nos primórdios da ferrovia americana. Consiste em colocar uma carreta sobre um vagão plataforma. Esta operação tem como principal benefício reduzir custos e tempo com transbordo de carga entre os modais, evitando com isso, investimentos em equipamentos de movimentação rodo-ferroviário.
- *Car less*: é uma tecnologia que não utiliza o vagão ferroviário convencional. Consiste na adaptação de uma carreta que é acoplada a um vagão ferroviário igualmente adaptado, conhecido como *truck* ferroviário.

No Brasil, o transporte de cargas utilizando uma das formas citadas acima é pouco representativo, apesar de existirem alguns desenvolvimentos da tecnologia *car less*, um deles chamado de Rodotrilho.

Nestas operações é necessário que uma das partes seja responsável pela movimentação e que seja definido quem, de fato, fará os investimentos nos ativos. Nos Estados Unidos, existem cinco alternativas no transporte intermodal utilizando a ferrovia e a rodovia e que podem ser caracterizadas por duas variáveis importantes: responsabilidade pela carga (emissão do documento e recebimento do frete do embarcador) e propriedade sobre os ativos (investimento em carretas). Estas alternativas são as seguintes (NÁZARO, 2000):

1. A ferrovia através de um vagão plataforma movimenta a carreta do transportador rodoviário que é responsável pela carga.
2. A ferrovia é responsável pela movimentação da carga. Tanto a carreta, quanto o vagão são de propriedade da ferrovia. Existem variações deste tipo no que diz respeito à coleta e entrega. Existe a possibilidade do próprio embarcador ser o responsável por estas atividades.
3. O embarcador/cliente fornece a carreta e a ferrovia é responsável pela movimentação.
4. Diferencia-se do tipo 3 apenas quanto à propriedade do vagão, que neste caso é do embarcador.
5. Caracteriza-se pela joint venture entre transportador rodoviário e ferroviário. Um dos dois pode ser o responsável pela movimentação da carga.

Após a regulamentação da Lei do Operador Multimodal, estas possibilidades tendem a ocorrer no Brasil. As inversões a serem realizadas em ativos (como por exemplo semi-reboques específicos) podem ser feitas pelo embarcador, transportador ferroviário, rodoviário ou então por uma empresa de *leasing*. Como existe uma indefinição sobre quem vai investir e os ativos em questão possuem pouca liquidez, a evolução do processo é problemático.

Uma outra questão a respeito da integração entre os modais é a presença de terminais como os “portos secos”, entrepostos alfandegários do tipo Estação Aduaneira Interior (EADI). Os terminais possuem papel fundamental na viabilidade econômica do multimodalismo. E no Brasil, os terminais representam uma das principais barreiras ao seu desenvolvimento.

A presença destes entrepostos alfandegários integrariam um processo maior de desenvolvimento. Concebidos para ser um agente facilitador do desembaraço aduaneiro, constitui uma alavanca para permitir a criação de pólos regionais de desenvolvimento, com forte capacidade de contribuir para a dinamização das economias locais e como elemento logístico e integrador da cadeia de distribuição de cargas, de forma a reduzir os preços do serviço de transporte. O seu posicionamento estratégico facilitaria a integração regional e internacional, otimizando o escoamento de produtos.

Tendências da Intermodalidade no Brasil

Os fatores decisivos para o avanço da intermodalidade no Brasil estão relacionados com ações de infra-estrutura que dependem de investimentos públicos e privados, regulamentação da OTM e investimentos em ativos que viabilizem esta prática e também do posicionamento das empresas (embarcadores) em avaliar as alternativas que estão surgindo.

No Brasil, estão surgindo empresas que, ao invés de ofertarem apenas o serviço de transporte, estão se tornando capazes de oferecer soluções que integram outras atividades como: o transporte multimodal, movimentação em terminais, armazenagem, gestão de estoques, acompanhamento de cargas, etc. A

lei que legitima a função do operador de transporte multimodal, será um elemento facilitador destas operações, embora seja necessário um período de adaptação para a implementação efetiva da nova lei.

É importante ressaltar que a utilização da Tecnologia da Informação é um fator fundamental para o desenvolvimento de um serviço que integre os modais. Um dos exemplos da aplicação da TI neste caso é a disponibilização de informações sobre o *status* da carga para os embarcadores/clientes. A UPS, maior empresa de *courier* do mundo, utiliza a ferrovia de forma integrada para suas entregas nos Estados Unidos, disponibilizando informações sobre o pacote na Internet. Algumas ferrovias brasileiras já iniciaram este processo com a implementação do GPS (*Global Position System*) em suas frotas.

4.2.1 Estudo do Corredor de Transportes Rio de Janeiro - São Paulo – Campinas

Seguindo a análise da infra-estrutura em transporte no Brasil, existe um programa da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT) para a melhoria da infra-estrutura de transporte no corredor Rio de Janeiro – São Paulo – Campinas.

A primeira fase do programa é a realização de um estudo para criar bases de negociação, junto ao setor privado, para a implantação de um programa integrado de transporte de passageiros e carga no corredor, viável sob os aspectos técnico, econômico e ambiental.

O idéia central para a realização do programa é que as expectativas do cenário de crescimento sócio-econômico da área somente se efetivarão se acompanhadas de melhoramentos apropriados da infra-estrutura de transporte, ou seja, os desenvolvimentos econômico e da infra-estrutura de transporte deverão ocorrer de forma equilibrada. Com base na estimativa de um crescimento sócio-econômico intermediário, verificou-se que, na ausência de novos investimentos em outras modalidades, a rodovia deverá responder pela quase totalidade do aumento esperado no volume de tráfego no Corredor. Mesmo com o

desenvolvimento de novos sistemas de transporte ferroviário, a dependência em relação ao transporte rodoviário, portanto, continuará no futuro, embora em escala menor. O programa contempla a criação do Trem de Alta Velocidade (transporte de passageiros), que deverá operar em linha exclusiva e separadamente dos trens de carga, e do Sistema Expresso Carga (transporte de cargas), que prevê a utilização das linhas existentes com melhorias. O Estudo considera a realização prévia de uma série de projetos viabilizados e a eliminação de gargalos na malha atual de transporte, na medida em que os sistemas atuais atinjam a sua capacidade máxima

Sistema Expresso de Cargas

A maior parcela do transporte atual de cargas é atendida pelo sistema rodoviário do Corredor, ou seja, 96% do volume total de cargas do mercado relevante, no qual não são computadas as mercadorias consideradas como cargas típicas de ferrovia.

Visando atrair parcela significativa dos fluxos de carga, o Estudo propõe a implantação de um sistema logístico de transporte ferroviário entre terminais intermodais, centros concentradores e distribuidores de mercadorias, localizados estrategicamente. As projeções dos fluxos de carga foram realizadas considerando o cenário sócio-econômico intermediário que prevê o crescimento médio do PIB per capita de 3,8% ao ano, no período de 1996 a 2022.

O Sistema contempla a utilização de trens programados para o transporte de produtos em unidades de carga (contêineres, swap bodies e semi-reboques), entre terminais localizados nas proximidades do Rio de Janeiro, São Paulo, Campinas e Santos; a automatização dos equipamentos de transportes (engates automáticos de vagões, e de mecanismos de transmissão de comandos entre veículos de tração); o monitoramento do transporte e o rastreamento de remessas e; a automatização dos terminais (equipamentos automatizados para transbordo de contêineres, swap bodies e semi-reboques e sistemas integrados de gerenciamento e controle).

Os principais benefícios associados ao Sistema Expresso de Cargas de acordo com o GEIPOT são: redução dos custos de transporte para usuários; redução dos níveis de congestionamentos das rodovias do corredor e; redução das implicações ambientais do sistema de transporte no corredor.

As medidas propostas, de modo a garantir conexões ferroviárias confiáveis e rápidas entre os terminais previstos, referem-se aos seguintes itens: duplicação da linha ferroviária entre o Rio de Janeiro e São Paulo, construção de acesso ferroviário ao Terminal Pinheirinho; construção do Ferroanel de São Paulo; melhoramento da infra-estrutura e dos sistemas existentes; implantação dos 5 terminais intermodais e de seus respectivos acessos; aquisição de material rodante e equipamentos, implantação de novos sistemas operacionais e construção de instalações de manutenção e reparo.

Para o financiamento desse tipo de empreendimento é indicado o instrumento de Project Finance que prevê a constituição de uma Sociedade de Propósito Específico (SPE). Várias alternativas de modelos de exploração dos serviços a serem oferecidos pelo Expresso Carga foram estudados, considerando diferentes estruturas de SPE e contemplando diversas formas de participação das atuais concessionárias.

A avaliação financeira considerou uma participação de 30% de capital e 70% de endividamento, contemplando a participação de instituições financeiras nacionais e internacionais. Também foram estudadas as alternativas quanto a colocação de papéis para financiamento da parcela relativa a capital privado e as alternativas para mitigação dos riscos.

Oito simulações foram realizadas quanto a riscos associados ao empreendimento (contemplando desde riscos na fase pré-operacional, que implicam em prorrogação do prazo de construção, a riscos de mercado, na fase operacional, que implicam em sensível redução da receita nos primeiros anos de operação). Os resultados obtidos indicam que os efeitos negativos mais representativos decorrem de demora para aceitação dos serviços nos primeiros anos de operação do Expresso Carga.

Os aspectos de meio ambiente estudados, além de possibilitar a indicação dos procedimentos necessários à implantação do sistema proposto, permitem prever a minimização dos impactos ambientais futuros no Corredor, inclusive com uma redução significativa dos índices de poluição, em função da eliminação do tráfego de caminhões decorrentes da atração de parte da demanda por esse modal pelo Expresso Carga, postergando a construção de faixas rodoviárias adicionais.

Capítulo 5: Competitividade, Inovação e Incorporação Tecnológica em empresas do Estado de São Paulo

Como já foi visto, a mudança no cenário econômico mundial nos anos 90 marcado pelo processo de abertura dos mercados e integração mundial contribuiu para alterar a estrutura e a operação da indústria de transporte no mundo. Isso se deveu ao acirramento da concorrência em âmbito global e, com isso, a necessidade de se tornar mais competitivo.

Para o setor de transporte isto se traduz no esforço para a melhoria da qualidade do serviço prestado, o que aponta para a adoção da Tecnologia da Informação tanto nas operações de transporte quanto na gestão empresarial. Um outro fator de mudança é o esforço na direção da ampliação da gama de serviços oferecidos, com o objetivo de migrarem de uma visão de transportes para uma visão de operadores logísticos. (FLEURY, 1998)

Para adequar-se a este novo cenário econômico em que o rápido crescimento do comércio internacional gera uma enorme demanda por sistemas de transportes eficientes, deve haver uma melhoria da infra-estrutura de transporte do país e, além disso, uma alteração das práticas empresariais.

Quanto ao aspecto da infra-estrutura, viu-se nos capítulos anteriores que a opção do governo brasileiro para a melhoria da infra-estrutura em transportes foi a de conceder à iniciativa privada o direito de exploração das rodovias, portos, ferrovias, etc. Dessa forma, políticas públicas para a melhoria dos transportes passaram a tratar de problemas pontuais e a modernização do setor ficou sob a responsabilidade da iniciativa privada.

Neste capítulo, pretende-se abordar a questão das mudanças nas estratégias empresarias visando à adequação das empresas ao novo ambiente econômico. Primeiro, será feita uma revisão bibliográfica sobre o tema e, em seguida, serão analisados os resultados de uma pesquisa de campo realizada em 9 empresas de Transporte Rodoviário de Cargas da Região Metropolitana de São Paulo. Pretende-se verificar o grau de incorporação tecnológica nas empresas e verificar se as estratégias das empresas estudadas incluem a inovação

tecnológica como forma de tornar-se mais competitivas e destacar-se no mercado em que atuam.

5.1 Competitividade e Inovação

A missão de uma empresa é atender a demanda de um grupo de compradores por determinados bens ou serviços, vendendo-os por um preço superior ao seu custo. A situação mais comum é que no mercado em que tal empresa atua exista diversas outras empresas que possuem as mesmas missões e é disso que nasce a concorrência.

A concorrência é um processo dinâmico pois os espaços econômicos estão permanentemente em transformação e, com isso os instrumentos de gestão alteram-se neste mesmo ritmo. "Saber adequar a visão de mundo, as técnicas e instrumentos de gestão aos inconstantes ritmos da concorrência (ou saber como alterar o ritmo em favor próprio) constitui, sem dúvida, importante fator de vantagem competitiva para uma empresa" (BACIC, 1998).

A idéia de concorrência já foi tratada por diversos autores desde o surgimento da ciência econômica. Dentre eles pode-se destacar Schumpeter que focalizou o papel da inovação tecnológica como sendo o mecanismo endógeno que dá dinamismo ao do sistema capitalista. Para ele, a capacidade de uma empresa em crescer num ambiente de concorrência acirrada depende de sua habilidade em criar algum diferencial. Esse diferencial diz respeito sobretudo ao desenvolvimento e à incorporação de inovações para melhor atender ao cliente, para criar novos produtos ou para obter melhores processos. Assim, Schumpeter vê a inovação como força propulsora do sistema econômico, pois as empresas, ao buscarem lucros, introduzem inovações ao sistema. Surge daí o conceito de "destruição criadora" em que o surgimento de inovações é uma forma de transformação econômica na qual as estruturas são transformadas "destruindo ininterruptamente o antigo e criando continuamente elementos novos" (SCHUMPETER, 1942).

Essa idéia tem uma importante consequência para a estratégia empresarial. A empresa deve ser capaz de diferenciar-se de seus concorrentes e de obter os lucros que tal situação potencialmente permite. A capacidade de diferenciar-se dos concorrentes em alguma variável importante, seja no valor gerado para os clientes, seja em elementos do sistema produtor dos bens ou serviços, consiste em uma vantagem competitiva e é a condição básica para o crescimento empresarial. As empresas incapazes de encontrar bases de diferenciação (no valor gerado ou na capacidade de operar com custos mais baixos) acabarão transformando seus produtos em commodities, onde os lucros são baixos e o potencial de acumulação de riqueza e de crescimento é reduzido (BACIC, 1998).

As empresas de transportes de cargas, obedecendo a lógica competitiva foram ocupando seu papel dentro da cadeia e passaram a incorporar inovações tecnológicas como meio para se diferenciar dos concorrentes, a partir de um melhor atendimento aos clientes.

O setor de transportes encontra, por meio da aplicação da Tecnologia de Informação, caminhos para procurar a diferenciação nos processos e no atendimento aos clientes. Estas tecnologias permitem a otimização da distribuição de produtos (ARNOLD, 2000).

5.2 Resultados da Pesquisa de Campo

Os dados da pesquisa possibilitarão verificar o potencial de adequação das empresas de transporte para a utilização das tecnologias apresentadas nos capítulos anteriores.

Para realizar as entrevistas foi elaborado um questionário detalhado, que tentar levantar os principais aspectos indicativos do uso pelas empresas das Tecnologias de Informação e de Comunicação (ver anexo)

Durante os meses de Julho, Agosto, Setembro e Outubro de 2001, foram visitadas nove empresas de logística e transporte da Região de Metropolitana de São Paulo e Campinas. Optou-se por enviar o questionário e realizar visitas *in loco* em cada uma das empresas. Dessa maneira, conseguiu-se com que os

questionários fossem preenchidos em sua totalidade por grande parte das empresas.

Esta análise será dividida em sete partes, de acordo com a divisão do questionário. Para a realização desta pesquisa, houve o comprometimento em não divulgar informações individualizadas das empresas, mas sim realizar uma análise global de todos os dados. Dessa forma, utilizou-se de valores médios, mínimos e máximos nas questões abertas e, porcentagens nas questões de múltipla escolha.

1. Informações das empresas

Os dados mostram que as empresas visitadas são de pequeno, médio e grande porte. A quantidade de veículos na frota, por exemplo, é em média 395 caminhões, enquanto o valor mínimo é de 22 e o máximo de 786 caminhões. O número de funcionários varia de 56 até 2617 sendo que, em média, é de 929 funcionários. O faturamento anual varia de 1 milhão a 75 milhões de reais sendo que, em média é de 41 milhões de reais.

Os tipos de carga transportada pelas empresas são principalmente cargas secas (71,4% das respostas) e fracionadas (100%). E, o destino principal é a região Sudeste (66,7%), Sul (55,6%) e Centro –Oeste (44,4%)

Todas as unidades das empresas visitadas são matrizes e, a grande maioria têm filiais em outras cidades do Estado e em outros Estados.

Quanto a informatização dos departamentos das empresas, pode-se observar que 88,9% delas têm o departamento administrativo totalmente informatizado. Em 66,6% das empresas, os departamentos financeiro, fiscal e de recursos humanos são totalmente informatizados. Quanto ao departamento de comunicação e marketing, 33% das empresas afirmaram que não possuem este departamento e 33,3% afirmaram que ele é totalmente informatizado. Em 66,6% das empresas o setor comercial é totalmente informatizado, em 55% o setor de controle de estoques é parcialmente informatizado, e para 62,5% o setor de transportes é totalmente informatizado. Com estes dados pode-se constatar que o nível de informatização das empresas é bastante elevado sendo que apenas

11,1% das empresas afirmaram que departamento de comunicação e marketing não é informatizado.

Completando esta análise, 88,9% das empresas possuem um departamento de informática e os equipamentos são atualizados entre dois e três anos na maior parte das empresas da amostra (66,6%).

2. Eletrônica Embarcada

A análise dos dados desta parte do questionário nos revela o nível de incorporação de tecnologia nos veículos.

A questão 19, a respeito da existência de sensores mostra que 55,5% das empresas possuem pelo menos um veículo equipado com sensores de monitoração das condições mecânicas do veículo, 33% possuem pelo menos um veículo equipado com sensores de monitoramento das rodas, 22% possuem pelo menos um veículo equipado com sensores que indicam as condições dos pneus e, apenas 11% possuem pelo menos um veículo equipado com sensores de detecção de obstáculos. Quatro tipos de sensores elencados na questão (alternativas d, e, f), não foram citados por nenhuma empresa. Isso indica que a incorporação tecnológica ainda é baixa em relação ao que já foi desenvolvido nos países da OECD através de programas internacionais, como o PROMETHEUS, analisado no primeiro capítulo. A alternativa mais assinalada desta questão representou apenas metade das respostas (55,5%).

Em 55,5% das empresas, há injeção eletrônica em pelo menos um veículo. Isto representa metade das empresas, mas a utilização deste dispositivo ainda é pequena visto que o máximo de veículos que possuem são 25. O co-piloto automático, dispositivo também estudado e desenvolvido pelo PROMETHEUS foi apontado por 33,3% das empresas somente.

O tacógrafo é utilizado em 100% das empresas, um índice bastante alto. Contudo, quanto aos outros quesitos, a porcentagem de respostas positivas foi muito baixa: 14,3% afirmaram possuir pelo menos um veículo equipado com o *cruise control*, 11,1% afirmaram possuir pelo menos um veículo equipado com bússola eletrônica e 14,3% afirmaram possuir pelo menos um veículo equipado

com o sistema de pedágio eletrônico. O sistema de bússola eletrônica foi citado no capítulo 5 do presente trabalho e é utilizada para calcular a posição do veículo.

A questão 26 mostra que o equipamento mais utilizado no veículo é o rádio de comunicação (77,7% das empresas possuem pelo menos um veículo com este equipamento) enquanto apenas 33,3% das empresas possuem pelo menos um veículo equipado com microcomputador de bordo e 11,1% possuem pelo menos um veículo equipado com CD player para mapas digitais. Sensores de proximidade, fax, sintetizador de voz e mapas digitalizados não foram apontados por nenhuma empresa.

Em 44,4% das empresas há uma central de testes de veículos e, em 55,5% a manutenção dos veículos é terceirizada. Os principais testes realizados nos veículos são testes de poluentes (77,7%) e baterias (88,8%).

A análise mostrou que apesar de ser, de modo geral, baixa a incorporação de tecnologia nos veículos tendo em vista os desenvolvimentos internacionais, ela já está presente em algumas empresas. Pode-se verificar que alguns dos itens que representam grande avanço tecnológico, como a bússola eletrônica e o co-piloto automático, já estão presentes em alguns veículos da frota de empresas brasileiras.

3. Equipamentos de Tecnologia da Informação existentes nas empresas

A análise dos dados desta parte do questionário mostra quais os equipamentos de Tecnologia da Informação mais utilizados nas empresas.

Em 100% das empresas da amostra, os computadores são do tipo PC. O número de computadores varia de 20 a 432, sendo que a média é 187. O número de computadores que têm acesso à Internet vão de 15 a 110, sendo que a média é de 45. Em média, 32 computadores estão equipados com multimídia. Nenhuma das empresas visitadas realiza tele-conferências.

Quanto aos sistemas operacionais, a maior parte das empresas utiliza Windows 2000/NT (88,8). Em 100% das empresas há a utilização dos aplicativos Word, Excell e PowerPoint.

88,8% das empresas possuem programas aplicativos na área de gestão empresarial, um número bastante significativo. 55,5% delas possuem software na área de gestão integrada e, dentre estas empresas, 88,8% apontou o software *Microsiga*.

Apenas 22,2% das empresas afirmaram possuir programas aplicativos na área de Composição de Cargas em Caminhões. 66,6% possuem programas aplicativos nas áreas de Controle e Manutenção dos Veículos e 77,7% das empresas possuem software na área de gestão de ativos.

66,6% possuem software na área de composição de custos e determinação de preços. Esta foi uma questão abordada por grande parte das empresas visitadas. Mostrou-se uma preocupação generalizada quanto a composição de preços dos fretes e determinação de custos, dado que o seu cálculo é bastante complexo.

Em 77,7% das empresas, existe uma base de dados central e, em 88,8% a estrutura da base de dados é centralizada. A plataforma de Hardware mais utilizada é a SISC da Intel (87,5% das respondentes). A base de dados é em 88,8% dos casos utilizado no departamento administrativo, 100% nos departamentos financeiro, fiscal, comercial e de transportes, 77,7% nos departamentos de recursos humanos e controle de estoques e, em 66,6% dos casos também no departamento de comunicação e marketing.

100% das empresas responderam que os computadores estão conectados em rede e, em 77,7% a rede é protegida. 66,6% das empresas possuem Intranet implementada.

Quanto ao comércio eletrônico, 57,1% das empresas respondentes afirmaram que realizam. As operações mais citadas foram B2C (100% das que realizam comércio eletrônico) e B2B (75% das que realizam comércio eletrônico). Todas as empresas afirmaram possuir "site" na Internet e, 55,5% possuem catálogos de produtos e serviços na Internet. 66,6% das empresas responderam que as transações comerciais são protegidas.

Pode-se concluir deste item que as empresas possuem um número elevado de equipamentos de TI. Na maioria das empresas verificou-se a existência de

diversos programas aplicativos (software), um número elevado de equipamentos de hardware, existência de base central de dados e existência de redes de computadores, Intranet, Internet, além de muitas delas realizarem Comércio Eletrônico.

4. Sistemas de Gerenciamento de Armazéns

Este item pretende analisar a existência de sistemas de gerenciamento de armazéns. Estes sistemas estão mais presentes em empresas de logística especificamente. As empresas de transportes de cargas também possuem alguns destes equipamentos mas, em menor número.

Em 100% das empresas há a utilização de equipamentos de movimentação e armazenagem de materiais. 100% afirmaram possuir veículos industriais sendo que destes, 66,6% das empresas utilizam carrinhos industriais e 88,8% das empresas utilizam empilhadeiras. Apenas 11,1% das empresas utilizam equipamentos de elevação e transporte de materiais; os equipamentos utilizados são as pontes rolantes e, também 11,1% utilizam transportadores contínuos.

Todas as empresas responderam que utilizam recipientes e unitizadores. Entre estes, os equipamentos mais utilizados são paletes (66,6%), contenedores e paletizadores (55,5%). 44,4% afirmaram utilizar estruturas de estocagem e dentre estas, as mais citadas foram estanterias e estruturas porta-paletes (75% das respondentes).

Em 44,4% das empresas há a utilização de software na área de gestão de materiais em armazéns, em 55,6% há a utilização de software na área de gestão de estoques e, em apenas 22,2% das empresas há a utilização de leitor de Código de Barras.

Percebe-se que todas as empresas utilizam algum tipo de sistema de gerenciamento de armazéns. Muitos dos equipamentos existentes não são utilizados pelas empresas porque a maioria delas são empresas transportadoras de cargas e não empresas de logística.

5. Sistemas de Rastreamento e Roteirização

Os Sistemas de Rastreamento e Monitoração de veículos são importantes aplicações das Tecnologias de Informação e de Comunicação aos veículos.

A análise dos questionários permitiu concluir que 100% das empresas da amostra utilizam sistemas de Rastreamento e Monitoração. Como foi detectada em muitas empresas, a utilização destes sistemas hoje em dia é um pré-requisito e não um diferencial. Em 100% das empresas, o Rastreamento inclui a utilização do sistema GPS, um dos exemplos de técnica trilateral estudados no capítulo 5 deste trabalho. Também, 100% das empresas responderam que utilizam este sistema a mais de um ano.

Em média, 147 veículos estão equipados com estes sistemas sendo que o número máximo é de 400 veículos e o mínimo de 19 veículos.

O sistemas de Rastreamento é em 77,7% dos casos composto por satélite e, em 22,3% dos casos composto por satélite e rádio. Os modelos de Rastreados mais utilizados são o Omnisat (66,6% das empresas) e o Controlsat (44,4% das empresas). As outras alternativas não foram citadas por nenhuma empresa. 55,5% das empresas responderam que todas as cargas são rastreadas e, em todas as empresas entrevistadas, há uma central de controle de frota de veículos.

88,8% das empresas responderam que há comunicação dinâmica e em tempo real entre a empresa e os veículos e, destas empresas, 12,5% responderam que esta comunicação ocorre através de telefonia celular e para 75%, esta comunicação ocorre através de rádio. 75% das empresas também apontaram que a comunicação ocorre através de satélite. Em relação à comunicação entre os veículos, 44,4% das empresas responderam que existe comunicação direta e, esta ocorre através de rádio (100% dos casos) e telefonia celular (25% dos casos).

Todas as empresas responderam que monitoram continuamente a localização dos veículos e também exercem controle direto sobre os veículos da frota. Este controle se dá principalmente através de bloqueio de combustível (100%) e travamento das portas do compartimento (55,5%).

A Roteirização eletrônica ainda não está presente na maioria das empresas, apenas 33,3% das empresas afirmaram possuir Roteirizadores e somente 11,1% afirmaram possuir software para a Roteirização.

Percebe-se que os sistemas de Roteirização são ainda pouco utilizados pelas empresas no Brasil. Durante às entrevistas foi perguntado o motivo pelo qual às empresas não utilizavam sistemas de Roteirização e dentre as razões apontadas estão que: não existem sistemas no Brasil que se adapte às necessidades da empresa e, que os mapas digitalizados para dar suporte ao sistema ainda não têm um nível de detalhamento suficiente e não são atualizados periodicamente como seria necessário.

Para completar esta discussão, perguntou-se as empresas se elas possuem CD contendo mapas digitais e, apenas 11,1% responderam que "sim". E nenhuma delas utilizam os CD para a Roteirização.

Quanto aos mapas digitalizados, 77,7% das empresas responderam as questões referentes à este item. As empresas respondentes indicaram que possuem mapas digitalizados principalmente de São Paulo (100%), Rio de Janeiro (71,4%) e Campinas (57,1%). Os mapas de modo geral não têm um nível de detalhamento muito grande. As alternativas *fluxo de trânsito*, *altura de obstáculos* e *raio de curvatura das curvas* não foram citadas.

Quanto à customização da base de dados, 77,7% das empresas apontaram que possuem informações sobre clientes e agrupamento de clientes por região e, 88,8% possuem histórico de entregas. O tempo médio de entrega é de 48 horas e a média de entregas no mês é de 58.163. Todas as empresas possuem agenda de clientes e 85,7% possuem um cadastro com os dias permitidos para entrega.

Analisou-se também as melhorias que observadas na implantação dos sistemas. Como todas as empresas entrevistadas já implantaram os sistemas de Rastreamento, os resultados referem-se à esses sistemas. Para 77,7% das empresas, o aumento da segurança da carga transportada foi elevado; 11,1% das empresas responderam que o aumento da segurança foi baixo. Para 77,8% das empresas, o aumento do controle dos motoristas foi elevado. 55,5% das empresas consideraram elevada a melhoria dos serviços oferecidos ao cliente. 55,6%

consideraram elevada a melhoria na decisão quanto à mudança de trajetos. 44,4% consideraram elevado o aumento de socorro à veículos quebrados.

O que chama a atenção, no entanto, é que 22,2% das empresas consideraram que a obtenção de maiores vantagens competitivas foi muito baixa e apenas, 55,5% consideraram que foi elevada. Isso reafirma o que foi dito anteriormente ou seja, que para as empresas a utilização do sistema de Rastreamento não é mais um diferencial, mas um pré-requisito. A maioria das empresas (66,6%) consideraram entre bom e elevado o índice de redução na ociosidade da frota. A maioria (55,5%) considerou baixo o controle dos veículos quanto ao nível de combustível, presença de caronas, etc. A maioria (66,6%) considerou entre baixo e bom o aumento das vendas e 55,5% considerou baixo o aumento do lucro operacional. 44,4% consideraram baixa a diminuição do número de rotas e a redução no número de funcionários. Portanto conclui-se que as empresas não observaram tantas melhorias na adoção do sistema de Rastreamento. Os fatores mais apontados como melhoria foram aumento da segurança da carga e melhor controle dos motoristas.

O que mais influenciou na decisão de adotar o sistema de Rastreamento foi o gerenciamento de riscos, em primeiro lugar (77,7% das respostas) e, depois a melhoria dos serviços ao cliente (55,6%).

Para as empresas que não adotaram o sistema de Roteirização, 33,3% disseram que não o fizeram devido ao elevado custo e 66,6% porque não existe no mercado um sistema que se adapte às necessidades da empresa.

Quanto à utilização de tecnologias alternativas, a maioria respondeu utilizar rádio (87,5%) e escolta (62,5%).

6. Recursos Humanos

O item do questionário referente à Recursos Humanos não foi respondido por 11,1% das empresas. As respostas referem-se somente às empresas que responderam, excluindo-se aquelas que não responderam.

As empresas entrevistadas têm, em média, de 3 a 4 sócios. A qualificação profissional dos sócios foi apontada em 38,4% dos casos como sendo ensino médio, 38,4% responderam graduação e 23,3% responderam pós-graduação.

O perfil profissional dos funcionários é o seguinte: em média 436 possuem o 1º grau, 303 em média, possuem o 2º grau e, 52 em média, possuem nível superior. Estes dados são referidos ao número médio de 929 funcionários.

87,5% das empresas oferece cursos de qualificação aos funcionários. Dentre os cursos citados, os que se destacam são: relacionamento interpessoal, noções de administração e técnicas de liderança. E, todas as empresas entrevistadas oferecem cursos de qualificação aos motoristas. Os cursos citados foram: relacionamento interpessoal, direção defensiva e atendimento ao cliente. Percebe-se que existe em quase todas as empresas uma preocupação com a qualificação dos funcionários. Contudo, apenas 12,5% das empresas oferecem treinamento aos motoristas com simuladores de caminhões.

Em média, há 158 motoristas, e o salário médio é de R\$601,14. Este valor não varia muito, o mínimo é de R\$502,7 e o máximo é de R\$ 760,00.

Com a análise dos questionários, observou-se que 87,5% das empresas implementou programas de qualidade e em 25% das empresas houve reestruturação para atuar como operador logístico. Como foi observado no trabalho teórico, existe hoje uma tendência mundial das empresas que trabalham com transportes de cargas em atuarem como operadores logísticos buscando assim ganhar competitividade. Conclui-se, portanto, que esta reestruturação nas empresas do Brasil não é ainda muito observada. A grande maioria das empresas brasileiras atua somente como transportadoras de cargas.

7. Inovação Tecnológica e Análise das Possibilidades de Investimento em Tecnologia

Com a análise deste item do questionário pode-se obter uma visão sobre como as empresas enxergam a inovação tecnológica e, a partir daí pode-se fazer algumas inferências sobre as possibilidades de inovação nas empresas.

A análise dos dados deste item permitiu concluir que do ponto de vista interno da empresa, ou seja, da “visão” da diretoria, as possibilidades de inovação são bastantes altas visto que todas as empresas acreditam que o seu desempenho competitivo melhoraria com o uso intensivo de Tecnologia da Informação e 55,6% das empresas afirmaram não existirem dificuldades financeiras para o investimento em Tecnologia da Informação. Para 77,7% das empresas o nível de qualificação da mão-de-obra é visto como suficiente para empreender a implantação de Tecnologia da Informação. Na visão das empresas, a inovação tecnológica ajudaria a empresa: aumentando a produtividade (88,8%), melhorando a qualidade (100%) e melhorando a imagem da empresa (66,6%).

Afirmando o que foi dito anteriormente, todas as empresas afirmaram que as diretrizes estratégicas consideram a inovação tecnológica. A maioria das empresas (66,6%), possuem um plano estratégico formalmente definido e, em 88,8% dos casos, o plano estratégico prevê a inovação tecnológica. O plano estratégico em 100% dos casos é de conhecimento da diretoria, em 88,8% dos casos é de conhecimento da gerência e supervisão e, em 11,1% dos casos é de conhecimento do nível operacional.

Contudo, percebe-se que há entraves para a implementação de inovação tecnológica. O que mais foi citado pelas empresas como entrave foi *verba* (66,6% dos casos). Apenas 22,2% dos casos afirmaram ser a qualificação dos funcionários e 11,1% afirmaram ser a visão da diretoria. O que foi citado também como um entrave à inovação foi a falta de certeza quanto ao retorno ao investimento.

Pode-se dizer também que, o que impede a inovação é muitas vezes a falta de acesso à linhas de financiamento. 44,4% das empresas afirmaram não conhecer nenhum tipo de financiamento, linha de crédito ou incentivo governamental. Dentre as empresas que conhecem, foram citados FINAME, BNDS e Caixa Econômica Federal.

Um aspecto importante a ser ressaltado é que todas as empresas afirmaram que estariam dispostas a participar de um esforço conjunto para a

inovação tecnológica coordenado por uma entidade pública. Isso mostra mais uma vez a disposição das empresas em empreender a inovação.

Os questionários mostraram ainda que todas as empresas afirmaram ser do seu conhecimento novas tecnologias relacionadas ao seu negócio e, os meios para estarem informados sobre as novas tecnologias são principalmente: revistas (100%), feiras e congressos (100%) e consultorias (85,7%).

Todas as empresas afirmaram possuir mecanismos de monitoramento de elementos do ambiente externo e, os elementos monitorados mais citados foram *interesse e/ou nível de satisfação dos clientes* (88,8%), *atuação dos concorrentes* (77,7%) e *tecnologias de interesse* (77,7%).

88,8% das empresas possuem sistema de qualidade baseado na ISO 9000 ou similar e, 66,6% das empresas estão certificadas.

Perguntou-se quais as principais preocupações da empresa ao que se refere ao funcionamento das operações de transportes de cargas e ao próprio funcionamento interno e as principais respostas foram: o volume de notas fiscais (71,4% das respondentes); o funcionamento do sistema de Rastreamento (57,1% das respondentes), visto que foi apontado como sendo muito custoso; o funcionamento do sistema de Roteirização (57,1% das respondentes); e os mapas digitais (42,8%).

As prioridades das empresas no que se refere à inovação tecnológica são: automatizar a gestão da empresa (85,7% das respondentes); utilização de base de dados para armazenar informações dos clientes (57,14%); utilização de mapas digitais (28,5%) e; implantar os sistemas de Roteirização (14,2%).

Neste item verificou-se uma tendência que aponta para a existência de um interesse generalizado na adoção de novas tecnologias como meio de aumentar a competitividade.

CONCLUSÃO

É amplamente reconhecido que um dos instrumentos mais importantes para a promoção do desenvolvimento sustentável é a inovação tecnológica. Além da tradicional tríade de fatores de produção – terra, capital e trabalho – para explicar o crescimento deve-se agregar o conhecimento e a sua incorporação em inovações tecnológicas. Assim, o esforço para o desenvolvimento tecnológico deve nortear qualquer política econômica e industrial.

O setor de transportes, devido a sua importância para a economia de um país, oferece uma oportunidade potencial para o desenvolvimento e aplicação de inovações de maneira a beneficiar amplamente a nação. Para o setor de transportes, as inovações dizem respeito, em grande parte, à aplicação da Tecnologia de Informação. Nos países da OECD percebe-se um esforço coordenado neste sentido o que pode ser constatado pela realização de diversos programas que incluem setores governamentais e privados. No Brasil, o que se constata é que não há esforços coordenados através de programas para o setor, que incluam o desenvolvimento da TI. Muitas vezes, algumas das tecnologias são aplicadas aqui, mas o seu desenvolvimento restringe-se aos países centrais. Isto está relacionado ao fato de que o agente propagador da inovação tecnológica em transportes para a economia, a indústria automobilística, está concentrado nos países da OECD. Através do Investimento Direto Externo (IDE) destas firmas nos países subdesenvolvidos é que a inovação chega aqui. Porém, isso não é o suficiente para garantir que os benefícios da inovação se distribuam de forma equânime.

Com a realização deste trabalho percebeu-se que existe uma consciência, por parte dos organismos governamentais, do papel que a inovação tecnológica tem para o desenvolvimento de um país. Porém, o interesse em relação à inovação não se traduz em ações práticas abrangentes neste sentido.

Em relação às empresas nacionais pode-se afirmar que existe um interesse generalizado em inovação tecnológica. Contudo, esse interesse não se traduz em tarefas práticas devido à dificuldade de acesso à financiamento para a inovação e

a ausência de políticas amplas de incentivo à inovação que combine esforços privados e de organismos governamentais tal como ocorre nos países da OECD. Na pesquisa de campo, constatou-se que nenhuma das empresas entrevistadas conhece algum tipo de financiamento para inovação tecnológica, ao mesmo tempo em que têm interesse em investir em inovação. Ou seja, não está havendo mudanças no que se refere à política de investimento em inovação das empresas.

Assim, apesar de haver a preocupação tanto no âmbito governamental quanto no âmbito privado a respeito de inovação tecnológica, isso não se traduz em tarefas práticas e, portanto, pode-se afirmar que não existe uma convergência de esforços, mas sim, uma convergência de interesses.

O grande desafio a ser resolvido pela economia brasileira no início deste século é agregar interesses e transformá-los em esforços e ações práticas para a condução de um projeto de política industrial que inclua o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia, para que a economia possa crescer de maneira sustentável.

BIBLIOGRAFIA

- ARNOLD, D. (2000). *Seven Rules of International Distribution*. Harvard Business Review. v.78, n.6, p.131-137. 2000.
- BACIC, M. J.(1998). *Administração de Custos: processo competitivo e estratégia empresarial*. Tese de Doutorado em Administração, Argentina: Universidad Nacional del Sur, 1998.
- BELIZARIO, T.B. *As Tecnologias de Informação e de Comunicação aplicadas às áreas de Logística e Transportes*. Relatório final da pesquisa de Iniciação Científica apresentado à FAPESP. Dezembro de 2001.
- BELIZARIO, T.B., GIMENEZ, C., AGUILERA, L.M., BACIC, M.J. *Difusão da Tecnologia de Informação Aplicada ao Transporte Rodoviário de Cargas*. Artigo enviado ao XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Maio de 2002.
- CASTRO, N. *Intermodalidade, Intramodalidade e o Transporte de Longa Distância no Brasil*. Texto para Discussão nº367, IPEA/Rio de Janeiro. Fevereiro de 1995.
- CCT - Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (2002) - Anexo 8 - Transporte e Trânsito na Sociedade da Informação. www.cct.gov.br/gtsocinfo/atividades/docs/versao3/anexo8.html (acesso em 11/06/2002).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES – GEIPOT. *Corredores Estratégicos de Desenvolvimento*. Fevereiro de 1999. Obtido via Internet: www.geipot.gov.br, 22/05/2002.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES – GEIPOT. *Estudo do Corredor de Transportes Rio de Janeiro – São Paulo – Campinas*. Obtido via Internet: www.geipot.gov.br, 22/05/2002.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES – GEIPOT. *Relatório Técnico do exercício de 2000*. Obtido via Internet: www.geipot.gov.br, 22/05/2002.

- FLEURY, P. F. *Perspectivas para a Logística Brasileira*. Artigo publicado pela COPPEAD/UFRJ, 1998. Obtido via Internet: www.coppead.ufrj.br , 10/07/2002.
- GAZETA MERCANTIL S.A. *Análise Setorial: Rodovias* Outubro de 1998. Volume 2.
- LIMA, M. P. *O Custeio do Transporte Rodoviário*. Artigo publicado pela COPPEAD/UFRJ, 2001. Obtido via Internet: www.coppead.ufrj.br , 10/07/2002.
- MELLO, J.C E GALL, N. *Encruzilhada nos transportes*. Instituto Fernand Braudel de Economia Mundial. Braudel Papers. Edição nº19, 1997.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Academia Brasileira de Ciências. *Ciência, Tecnologia e Inovação. Desafio para a Sociedade Brasileira. Livro Verde*. Brasília, Julho de 2001.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira: Serviços de Infra-Estrutura em Transportes e Competitividade. Nota Técnica Temática do Bloco "Condições Infra-estruturais da Competitividade"*. Campinas, 1993.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. *Como ficará o Ministério dos Transportes com a criação das Agências?* Obtido via Internet: www.transportes.gov.br, 07/03/2002.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES: *Projetos e Programas*. Obtido via Internet, www.transportes.gov.br, 25/11/2001.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES *Transporte Agora. A Ferrovia do Futuro*.
Obtido via Internet: www.transportes.gov.br/ascom/transporteAgora, em 26/03/2002.
- NÁZARO, P. *Intermodalidade: Importância para a Logística e o Estágio Atual no Brasil*. Artigo publicado pela COPPEAD/UFRJ, 2000. Obtido via Internet: www.coppead.ufrj.br , 20/03/2002.
- *O Brasil Competitivo Passa pelos Portos*. Revista Tecnológica. Ano VI, nº 69. Agosto de 2001, página 28.

- *O X da Questão*. Revista Global. Comércio Exterior e Transporte. Ano 4, nº38. Abril de 2001, página 44.
- SCHUMPETER, J. *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Allen&Unwin, 1942.
- *Transição Decisiva*. Revista INTERMARKET. Ano1, nº4. Março/Abril de 2001, página 26.

Outros sites pesquisados:

- www.concepa.com.br
- www.concer.com.br
- www.crt.com.br
- www.ecusul.com.br
- www.novadutra.com.br
- www.ponte.com.br
- www.rodosol.etc.br
- www.caminhosdoparana.com.br
- www.econorte.com.br
- www.ecovias.com.br
- www.rondonorte.com.br
- www.rodoviadascataratas.com.br
- www.viapar.com.br
- www.autoban.com.br
- www.autovias.com.br
- www.ecovias.com.br
- www.intervias.com.br
- www.renovias.com.br
- www.rodoviadascollinas.com.br
- www.tebe.com.br
- www.triangulodosol.com.br
- www.lamsanet.com.br

ANEXO: QUESTIONÁRIO

PESQUISA DE CAMPO

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E DE COMUNICAÇÃO NAS ÁREAS DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES

Instituto de Economia
(IE – UNICAMP)

Instituto Nacional de Tecnologia de Informação
(ITI)

SETEMBRO DE 2001

Objetivo

A realização dessa pesquisa de campo tem como objetivo mapear o grau de utilização das Tecnologias de Informação e de Comunicação nas empresas de Transporte de cargas de Campinas e Região

Confidencialidade dos dados

Os resultados serão divulgados de forma genérica, sem citar nome das empresas.

Responsáveis

Prof. Dr. Miguel Juan Bacic
Instituto de Economia – IE UNICAMP

Dr. Luiz Manoel Aguilera
Dr. Carlos Alberto de Oliveira Fernandes
Dr. Marco Antonio Silveira
Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI

Executora do Projeto

Tatiana Branco Belizario - Estudante
Instituto de Economia – Unicamp

Apoio

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)
Processo 00/09158-7

Endereço para Contato

Dr. Luiz Manoel Aguilera
Instituto Nacional de Tecnologia da Informação – ITI
Rodovia SP 65 (D. Pedro I) Km 143,5 – Caixa Postal 6162
CEP 13081-970 Campinas SP
Telefone: (19) 3746-6128
FAX: (19) 3746-6028
E-mail: luiz.aguilera@iti.br

Orientações para o preenchimento:

- Caso haja dúvida ou receio em responder a qualquer questão, favor deixá-la em branco
- Se preferir, a empresa pode ser mantida anônima. No entanto, garantiremos a confidencialidade das informações caso opte por identificar-se, o que seria preferível.

As questões devem ser respondidas em relação aos equipamentos existentes na unidade da empresa que está sendo pesquisada. Por exemplo, se a matriz da empresa encontra-se em outra cidade, mas a pesquisa é na filial em Campinas, as questões devem ser respondidas em relação a unidade de Campinas.

PARTE I
INFORMAÇÕES DA EMPRESA

1. Nome: _____
Razão Social: _____
Ano de Fundação da empresa: _____
Endereço: _____
Fax: _____
Email: _____
2. Quantidade de veículos na frota: _____
3. Número de veículos próprios: _____
4. Número de veículos de terceiros: _____
5. Número de veículos por tipo:
Toco: _____ Baú: _____
Truck: _____ Tanque: _____
Carreta: _____ Carroceria: _____
6. Idade média dos veículos: _____
7. Número de Funcionários (incluindo motoristas): _____
8. Movimentação de carga por ano: _____
9. Faturamento anual: _____
10. Volume de notas fiscais/mês: _____
11. Volume de conhecimentos/mês: _____
12. Tipo de carga transportada:
☐ a. secas ☐ c. completa
☐ b. fracionadas ☐ d. outras: _____
13. Destino da carga (Região predominante):
☐ a. Sul ☐ d. Norte
☐ b. Sudeste ☐ e. Nordeste
☐ c. Centro-Oeste
14. Posicione esta unidade na corporação:
☐ a. central da corporação ☐ c. divisão/grupo da central
☐ b. filial da corporação ☐ d. outro - especificar: _____

15. Assinale com um X, se a empresa possui os seguintes departamentos e, se esses são informatizados:

Departamentos	Departamento inexistente	Totalmente Informatizado	Parcialmente Informatizado	Não é Informatizado
14.1 ☐ Administrativo				
14.2 ☐ Financeiro				
14.3 ☐ Fiscal				
14.4 ☐ Recursos Humanos				
14.5 ☐ Comunicação/Marketing				
14.6 ☐ Comercial				
14.7 ☐ Controle de Estoques				
14.8 ☐ Transportes				

16. Há um departamento de informática?

a. ☐ sim b. ☐ não

17. Com que frequência os equipamentos de informática são atualizados?

- ☐ a. um ano ou menos
- ☐ b. entre um e dois anos
- ☐ c. entre dois e três anos
- ☐ d. mais de três anos

18. Quais são as expectativas da empresa quanto ao resultado desta pesquisa e, quais as ações práticas que poderiam ser tomadas em conjunto para resolver problemas da empresa através da utilização das Tecnologias de Informação e de Comunicação?

[illegible]

PARTE II

ELETRÔNICA EMBARCADA

19. Indique os tipos de sensores que os veículos da sua empresa estão equipados:

- a. ☐ sensores de monitoração das condições mecânicas do veículos, os quais permitem obter por exemplo informações sobre o motor, velocidade, etc.
 - b. ☐ sensores que monitoram os movimentos das rodas, permitindo obter informações sobre as condições de dirigibilidade.
 - c. ☐ sensores que indicam as condições dos pneus
 - d. ☐ sensores de superfície que permitem monitorar a fricção e adesão dos veículos às vias de circulação.
 - e. ☐ sensores que monitoram a distância de outros veículos.
 - f. ☐ sistema de sensores que incluem radares anti-colisões
 - g. ☐ sensores de detecção de obstáculos
 - h. ☐ outros. Especificar _____
-

20. Os veículos possuem dispositivos de injeção eletrônica de combustível?

- a. ☐ sim – Quantos veículos possuem: _____
- b. ☐ não

21. Existe no veículo sistemas atuantes, ou seja “co-piloto” automático?

- a. ☐ sim – Quantos veículos possuem: _____
- b. ☐ não

21.1 Se a resposta foi afirmativa, que funções desempenha o “co-piloto” ?

- a. ☐ controle lateral e longitudinal dos veículos
 - b. ☐ monitoração das condições do veículo
 - c. ☐ monitoração das condições da pista
 - d. ☐ recomendações a respeito da melhor rota
 - e. ☐ dispositivos de freio
 - f. ☐ controle da suspensão
 - g. ☐ outros. Especificar _____
-

22. Os veículos estão equipados com tacógrafo, utilizado para determinar dados do percurso como: quilometragem, velocidade, etc?

- a. ☐ sim – Quantos veículos possuem: _____
- b. ☐ não

23. Os veículos possuem dispositivo para definir limite de velocidade (*cruise control*)?

- a. ☐ sim – Quantos veículos possuem: _____
- b. ☐ não

24. Os veículos estão equipados com bússola eletrônica, utilizada para calcular a localização do veículo em relação ao campo magnético da Terra? ¹

- a. ☐ sim – Quantos veículos possuem: _____
b. ☐ não

25. Os veículos utilizam o sistema de pedágio eletrônico (Sem Parar)?

- a. ☐ sim – Quantos veículos: _____
b. ☐ não

26. Os veículos de sua empresa estão equipados com:

- a. ☐ sensores de proximidade de outros veículos – n.º de veículos que possuem: _____
b. ☐ microcomputadores de bordo – n.º de veículos que possuem: _____
c. ☐ teclado – n.º de veículos que possuem: _____
d. ☐ modem – n.º de veículos que possuem: _____
e. ☐ fax – n.º de veículos que possuem: _____
f. ☐ display – n.º de veículos que possuem: _____
g. ☐ sintetizador de voz – n.º de veículos que possuem: _____
h. ☐ mapas digitalizados de cidades – n.º de veículos que possuem: _____
i. ☐ CD player para mapas digitais – n.º de veículos que possuem: _____
j. ☐ rádio de comunicação – n.º de veículos que possuem: _____

27. Os motoristas recebem instruções através:

- a. ☐ sintetizador de voz
b. ☐ display
c. ☐ não recebe instruções

28. A empresa possui um central de testes de veículos?

- a. ☐ sim
b. ☐ não

29. A manutenção dos veículos é terceirizada?

- a. ☐ sim
b. ☐ não

30. Quais testes são realizados nos veículos:

- | | |
|--|---|
| a. ☐ teste de poluentes | f. ☐ regulagem de motor |
| b. ☐ amortecedores | g. ☐ bombas |
| c. ☐ baterias | h. ☐ fluidos |
| d. ☐ suspensão | i. ☐ outros (Especifique): _____ |
| e. ☐ filtros | _____ |

¹ As informações obtidas do tacógrafo podem ser combinadas com as informações da bússola eletrônica para calcular a posição do veículo.

PARTE III
EQUIPAMENTOS DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO EXISTENTES
NAS EMPRESAS

Hardware

31. Computadores

a. ☐ PC	b. ☐ Machintosh
Quantidade:	Quantidade:
Quantos computadores tem acesso à Internet:	

Periféricos

32. Impressoras

a. ☐ laser	b. ☐ jato de tinta	c. ☐ agulha (cartucho)
Quantidade:	Quantidade:	Quantidade:

33. Quantos computadores estão equipados com multimídia? _____

34. A empresa realiza tele-conferências?

a. ☐ sim b. ☐ não

Programas Aplicativos

35. Indique os sistemas operacionais utilizados na sua empresa:

a. ☐ Dos b. ☐ Windows 95/98

c. ☐ Windows 2000/NT d. ☐ Unix

e. ☐ Linux

f. ☐ outros. Especifique: _____

36. Indique quais são os aplicativos de escritório utilizados:

a. ☐ Word b. ☐ Access

c. ☐ Excel d. ☐ PowerPoint

e. ☐ outros. Especifique: _____

37. Quais são os aplicativos de geração de imagens existentes?

a. ☐ Corel draw b. ☐ Adobe Photoshop

c. ☐ nenhum

d. ☐ outros. Especifique: _____

38. A empresa possui programas aplicativos (softwares) na área de gestão empresarial?

a. ☐ sim Nome: _____

b. ☐ não

39. A empresa possui programas aplicativos (softwares) na área de gestão integrada?

a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta for afirmativa, preencha os dados abaixo:

- | | |
|---|------------------------------------|
| a. ☐ SAP | d. ☐ Mapics |
| b. ☐ Logix | e. ☐ Bpcs |
| c. ☐ JDE | f. ☐ Baan |
| g. ☐ outro. Especificar: _____ | |

40. A empresa possui programas aplicativos (softwares) na área de Contabilidade?

- a. ☐ sim Nome: _____
- b. ☐ não

41. A empresa possui programas aplicativos (softwares) na área de Recursos Humanos?

- a. ☐ sim Nome: _____
- b. ☐ não

42. A empresa possui programas aplicativos (softwares) na área de Compra/Venda?

- a. ☐ sim Nome: _____
- b. ☐ não

43. A empresa possui programas aplicativos (softwares) na área de Composição de Cargas em Caminhões?

- a. ☐ sim Nome: _____
- b. ☐ não

44. A empresa possui programas aplicativos (softwares) na área de Controle e Manutenção dos Veículos? (Total Production Maintenance- TPM)

- a. ☐ sim Nome: _____
- b. ☐ não

44.1 Este inclui controle e manutenção dos pneus?

- a. ☐ sim b. ☐ não

45. A empresa utiliza programas aplicativos (softwares) na área de gestão de ativos?

- a. ☐ sim Nome: _____
- b. ☐ não

46. A empresa utiliza programas aplicativos (softwares) na área de composição de custos e determinação de preços?

- a. ☐ sim b. ☐ não

46.1 Se a resposta for afirmativa, este software é adquirido no mercado?

- a. ☐ sim b. ☐ não

Neste caso, complete as informações abaixo:

Nome: _____

Fabricante: _____ Data de Instalação: _____

46.2 Este software é desenvolvido pela própria Empresa?

a. ☐ sim – Com base em quais aplicativos:

b. ☐ não

Bases de Dados

47. Existe uma base central de dados na empresa (Data Ware House)?

a. ☐ sim

b. ☐ não

48. Qual a estrutura da base de dados?

☐ a. centralizada

☐ b. departamental

49. Indique as características da plataforma de Hardware (para suporte da base de dados):

a. ☐ RISC (AS400)

b. ☐ SISC (Intel)

Capacidade de armazenagem: _____

50. Há a utilização de software de Gestão de Base de Dados (DBMS)?

a. ☐ sim Nome: _____

b. ☐ não

51. Quais são os departamentos que utilizam as Bases de Dados?

☐ Administrativo	☐ Comunicação/Marketing
☐ Financeiro	☐ Comercial
☐ Fiscal	☐ Controle de Estoques
☐ Recursos Humanos	☐ Transportes

Sistemas de Comunicação e Redes de Computadores

52. Os computadores de sua empresa estão conectados em rede?

- a. ☐ sim b. ☐ não

53. Quantos servidores possui? _____

54. Sua empresa tem implementado algum sistema de gerenciamento da rede de computadores?

- a. ☐ sim b. ☐ não

55. A rede interna é protegida (tem Firewall)?

- a. ☐ sim b. ☐ não

56. Sua empresa têm algum sistema corporativo em funcionamento?

- a. ☐ sim b. ☐ não

57. A empresa tem Intranet implementada?

- a. ☐ sim b. ☐ não

58. A empresa dispõe de acesso remoto para clientes, funcionários ou fornecedores?

- a. ☐ sim b. ☐ não

59. A empresa disponibiliza Email para funcionários, fornecedores e colaboradores?

- a. ☐ sim b. ☐ não

60. A empresa utiliza a Internet para comércio eletrônico?

- a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta foi afirmativa, em quais situações a Internet é utilizada?

- ☐ para compras de clientes
- ☐ para vendas a clientes (B2C)
- ☐ para compras de empresas (B2B)
- ☐ para vendas a empresas

61. A empresa tem site na Internet?

- a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta foi afirmativa, indique o site:

www. _____.

62. A empresa tem catálogo de produtos/serviços na Internet?

- a. ☐ sim b. ☐ não

63. As transações comerciais da empresa com fornecedores e clientes são protegidas (área de segurança)?

- a. ☐ sim b. ☐ não

PARTE IV
SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE ARMAZÉNS

64. A empresa utiliza equipamentos de movimentação e armazenagem de materiais?

a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta for afirmativa, especifique os equipamentos utilizados nas perguntas a seguir.

65. Há utilização de Veículos Industriais, cuja função principal é manobrar e transportar materiais?

a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta for afirmativa, indique quais equipamentos são utilizados?

☐ Carrinhos industriais

☐ Poliguindastes

☐ Empilhadeiras

☐ Colchões de ar

☐ Rebocadores

☐ Outros: _____

66. Há equipamentos de elevação e transporte de materiais cuja função principal é a transferência de cargas?

a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta for afirmativa, indique quais equipamentos são utilizados?

☐ Pontes Rolantes

☐ Elevadores

☐ Guindastes

☐ Talhas

☐ Guindastes Giratórios

☐ Outros: _____

67. Há utilização de Transportadores Contínuos (dispositivos mecânicos ou por gravidade utilizados para o transporte contínuo de cargas)?

a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta for afirmativa, indique quais equipamentos são utilizados?

☐ Transportadores de rolos

☐ Transportadores aéreos

☐ Transportadores de correia

☐ Correntes transportadoras

☐ Rampas ou calhas

☐ Transportadores pneumáticos

☐ Outros: _____

68. Há utilização de Recipientes e Unitizadores (dispositivos de uso repetitivo destinados a conter e proteger o material no ciclo de movimentação e armazenagem)?

a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta for afirmativa, indique quais equipamentos são utilizados?

☐ Caixas

☐ Contenedores

☐ Caçambas

☐ Paletizadores

☐ Paletes, berços

☐ Outros: _____

69. Há utilização de Estruturas de Estocagem (estruturas constituídas por perfis modulares para a sustentação de cargas)?

a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta for afirmativa, indique quais equipamentos são utilizados?

☐ Estanterias

☐ Silos, tanques e reservatórios

☐ Estruturas porta-paltes

☐ Transelevadores

☐ Armazéns estruturais

☐ Outros: _____

70. A empresa possui programas aplicativos (softwares) na área de Gestão de Materiais em Armazéns?

a. ☐ sim b. ☐ não

71. A empresa possui programas aplicativos (softwares) na área de Gestão de Estoques?

a. ☐ sim b. ☐ não

72. A empresa possui sistema com leitor de Código de Barras?

a. ☐ sim b. ☐ não

PARTE V
SISTEMAS DE RASTREAMENTO ROTEIRIZAÇÃO

Rastreamento e Monitoração

73. A empresa utiliza sistemas de Rastreamento e Monitoração via satélite?

- a. ☐ sim b. ☐ não

74. O Rastreamento inclui a utilização do sistema GPS (Global Position System)?

- a. ☐ sim b. ☐ não

75. Há quanto tempo a empresa implantou este sistema?

- a. ☐ a menos de um ano c. ☐ a mais de um ano
b. ☐ a um ano

76. Quantos veículos estão equipados com este sistema? _____

77. Destes, quantos veículos são próprios da empresa? _____

78. E quantos, dos veículos equipados, são de terceiros? _____

79. O tipo de sistema de Rastreamento utilizado é composto por:

- a. ☐ satélite c. ☐ satélite/celular
b. ☐ satélite/rádio

80. Qual é o modelo de Rastreador utilizado?

- | | | |
|---|--|--|
| a. ☐ Cargosat | d. ☐ Motorola Motomap | g. ☐ Carcop |
| b. ☐ Skymark III | e. ☐ Omnisat | h. ☐ VM 2000 |
| c. ☐ Controlsat | f. ☐ MIRAS | i. ☐ Saver 2000 |

81. Todas as cargas transportadas são rastreadas?

- a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta foi negativa, qual tipo de carga é rastreada?

E qual o tipo que não é rastreada?

82. Existe, na empresa uma cental de controle da frota de veículos?

- a. ☐ sim b. ☐ não

83. Há comunicação dinâmica e em tempo real entre a empresa e o veículo referentes a cancelamento de pedidos, inclusão de novos pedidos, informações sobre condições de tráfego, rota a ser seguida, etc?

- a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta foi afirmativa, esta comunicação ocorre através:

- | | | |
|---|-----------------------------------|--|
| a. ☐ telefonia celular | c. ☐ rádio | e. ☐ outro: _____ |
| b. ☐ fax | d. ☐ Email | |

84. A empresa monitora continuamente a localização de seus veículos?

- a. ☐ sim b. ☐ não

85. A empresa exerce controle direto sobre os veículos?

- a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta foi afirmativa, de que maneira este controle é feito?

- a. ☐ bloqueio de combustível
b. ☐ controle eletrônico da tampa de combustível
c. ☐ controle de velocidade
d. ☐ temperatura do compartimento de cargas
e. ☐ travamento das portas do compartimento
f. ☐ microfone na cabine do motorista
g. ☐ sensores nos bancos do motorista
h. ☐ câmera de vídeo na cabine do motorista
i. ☐ outro: _____

86. Existe comunicação direta entre os veículos da frota?

- a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta foi afirmativa, que tipo de informações são passadas de veículo para veículo?

- a. ☐ condições do tempo c. ☐ acidentes
b. ☐ congestionamentos d. ☐ outras: _____

Essa comunicação ocorre através de quais equipamentos?

- a. ☐ Email c. ☐ telefonia celular
b. ☐ rádio

Roteirização

87. Há uma interface entre os sistemas de Rastreamento e os Roteirizadores?

- a. ☐ sim b. ☐ não

88. Há utilização de aplicativos e programas (software) para a Roteirização?

- a. ☐ sim b. ☐ não

89. A Roteirização ocorre de maneira:

- a. ☐ Estática. O motorista insere a posição corrente e o destino e o microcomputador informa a rota conectando as duas posições.
b. ☐ Dinâmica. O motorista insere a posição corrente e o destino e o sistema indica a melhor rota e dá as primeiras instruções. Ao longo do percurso, esta rota pode ser modificada em função de diversos fatores como: as condições de tráfego, cancelamento de pedidos, inclusão de pedidos, acidentes, engarrafamentos, etc.

90. Há a utilização de *compact disc* contendo dados e mapas digitalizados de cidades e rodovias?

- a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta for afirmativa, o CD é utilizado para Roteirização?

a. ☐ sim

b. ☐ não

Mapas Digitalizados

91. A empresa possui mapas digitalizados das cidades abaixo relacionadas:

a. ☐ Campinas

d. ☐ Ribeirão Preto

b. ☐ Rio de Janeiro

e. ☐ São Paulo

c. ☐ São José do Rio Preto

f. ☐ outras cidades do Estado de São Paulo (Especificar abaixo)

☐ outras cidade do Brasil (Especificar abaixo)

92. As informações dos mapas digitalizados são atualizadas com que periodicidade?

a. ☐ anualmente

c.

b. ☐ a cada seis meses

d. ☐ acima de 1 ano

93. Os mapas digitalizados possuem os seguintes níveis de detalhes:

☐ número de logradouros

☐ fluxo de trânsito (sentido de mão e contramão)

☐ altura de obstáculos (fios, viadutos, túneis, etc)

☐ raio de curvatura de curvas

☐ largura de ruas, pontes, túneis, etc.

outros. Especificar: _____

Customização da Base de Dados

94. A empresa possui bases de dados contendo os seguintes itens de customização:

☐ informações sobre clientes (cadastro)

☐ histórico de entregas

☐ agrupamento de clientes por região

☐ outros. Especificar: _____

95. Qual o tempo médio de entrega (média do mês): _____

96. Quantidade de entregas no mês: _____

97. Quais são os horários permitidos para a entrega: _____

98. Quais as restrições existentes sobre a entrega de mercadorias:

- | | |
|---|---|
| ☐ tamanho de ruas | ☐ isolamento de cargas (não misturar produtos de naturezas diferentes) |
| ☐ tipos de veículos permitidos | ☐ rodízio de veículos na capital (São Paulo) |
| ☐ isolamento de veículos | |

99. A empresa têm um cadastro sobre a posição dos clientes (latitude e longitude)?

- a. ☐ sim b. ☐ não

100. Há um cadastro com os dias permitidos para a entrega?

- a. ☐ sim b. ☐ não

101. A empresa possui uma agenda de clientes?

- a. ☐ sim b. ☐ não

Implantação dos Sistemas

As seguintes questões devem ser respondidas levando em conta o sistema que a empresa possui. Se por exemplo, a empresa utiliza somente o sistema de Rastreamento, as questões devem ser respondidas em relação a este. E, se a empresa utiliza os sistemas de Rastreamento e a Roteirização, as questões devem ser respondidas em relação aos dois.

102. A empresa efetuou análise prévia de custo/benefício ao adquirir o sistema?

- a. ☐ sim b. ☐ não

103. Quais foram as melhorias observadas pela empresa na adoção dos sistemas. Indique o grau de melhoria observado em cada caso.

Preencha cada item de "a" até "o" na tabela abaixo
Siga a seguinte legenda:
Número 1: o grau de melhoria observado foi muito baixo
Número 2: o grau de melhoria observado foi baixo
Número 3: o grau de melhoria observado foi bom
Número 4: o grau de melhoria observado foi elevado

- a. aumento da segurança da carga transportada
- b. melhor controle dos motoristas
- c. melhoria dos serviços ao cliente
- d. melhoria da decisão quanto a mudança de trajetos de coletas/entregas
- e. socorro a veículos quebrados
- f. obtenção de informações instantâneas sobre a posição do veículo
- g. obtenção de maiores vantagens competitivas
- h. redução na ociosidade da frota
- i. controle do veículo quanto ao nível de combustível, velocidade, presença de caronas e outros
- j. aumento das vendas
- k. aumento do número de clientes
- l. aumento do lucro operacional

- m. redução no tempo de entrega/coleta
- n. diminuição do número de rotas
- o. redução no número de funcionários

	1- muito baixo	2- baixo	3-bom	4- elevado
a				
b				
c				
d				
e				
f				
g				
h				
i				
j				
k				
l				
m				
n				

104. O que levou a empresa a adotar os sistemas ? Indique o quanto estes fatores influenciaram na decisão.

a. gerenciamento de riscos

☐ 1- muito pouco	☐ 2- pouco	☐ 3- médio	☐ 4- muito
---	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

b. melhoria do serviço ao cliente

☐ 1- muito pouco	☐ 2- pouco	☐ 3- médio	☐ 4- muito
---	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

c. outros fatores: _____

Se a empresa não utiliza os sistemas de Rastreamento, Monitoração ou Roteirização, responda as perguntas abaixo:

105. Por qual motivo a empresa não adotou este sistema:

- a. ☐ custo elevado
- b. ☐ frota própria reduzida ou inexistente
- c. ☐ não conhece estas tecnologias
- d. ☐ utilização de tecnologias alternativas
- e. ☐ não existe no mercado um sistema que se adapte as necessidades da empresa

106. Se a empresa utiliza tecnologias alternativas, indique o que é utilizado:

- a. ☐ beep
- b. ☐ rádio
- c. ☐ escolta
- d. ☐ telefonia celular

PARTE VI
RECURSOS HUMANOS

107. Quantos sócios têm a empresa: _____

108. Qual a qualificação profissional dos sócios?

Sócio 1		
☐ ensino médio	☐ graduação	☐ pós-graduação
	Curso: _____	Curso: _____
Sócio 2		
☐ ensino médio	☐ graduação	☐ pós-graduação
	Curso: _____	Curso: _____
Sócio 3		
☐ ensino médio	☐ graduação	☐ pós-graduação
	Curso: _____	Curso: _____
Sócio 4		
☐ ensino médio	☐ graduação	☐ pós-graduação
	Curso: _____	Curso: _____

109. Qual o perfil dos funcionários da empresa? (Excluindo os motoristas)

Quantos funcionários têm 1º grau? _____

Quantos funcionários têm 2º grau? _____

Quantos funcionários têm nível superior? _____ Especifique abaixo:

☐ administradores de empresa. Quantos: _____

☐ contadores. Quantos: _____

☐ analistas de sistemas. Quantos: _____

☐ engenheiros. Quantos: _____

☐ economistas. Quantos: _____

☐ _____. Quantos: _____

☐ _____. Quantos: _____

☐ _____. Quantos: _____

110. A empresa oferece cursos de qualificação aos funcionários?

a. ☐ sim

b. ☐ não

Indique os últimos cursos oferecidos e, a quais profissionais eles se destinaram?

111. Quantos motoristas trabalham na empresa? _____
112. Qual é o salário médio dos motoristas? _____
113. Qual é o nível de escolaridade dos motoristas?
- ☐ 1º grau incompleto. Quantos? _____
- ☐ 1º grau completo. Quantos: _____
- ☐ 2º grau incompleto. Quantos: _____
- ☐ 2º grau completo. Quantos: _____
- ☐ Superior. Quantos: _____

114. A empresa oferece periodicamente cursos de qualificação aos motoristas?
- a. ☐ sim b. ☐ não

Indique os últimos cursos oferecidos:

115. Há treinamento com simuladores de caminhões?
- a. ☐ sim b. ☐ não

116. A empresa implementou programas de:

116.1 Qualidade:

- a. ☐ sim b. ☐ não

116.2 Reestruturação da Empresa para atuar como Operador Logístico:

- a. ☐ sim b. ☐ não

116.3 Outros:

PARTE VI
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

117. A diretoria acredita que o desempenho competitivo da empresa melhoraria com o uso intensivo da Tecnologia da Informação?

- a. ☐ sim b. ☐ não

118. Existem dificuldades financeiras para investimento em Tecnologia da Informação?

- a. ☐ sim b. ☐ não

119. A empresa vê o nível de qualificação do seu pessoal como sendo suficiente para empreender a implantação da Tecnologia da Informação?

- a. ☐ sim b. ☐ não

120. Existem mecanismos para o monitoramento de elementos do ambiente externo?

- a. ☐ sim b. ☐ não

Em caso afirmativo, assinalar quais elementos do ambiente externo são monitorados:

- | | |
|--|--|
| a. ☐ interesses e/ou nível de satisfação dos clientes | c. ☐ tecnologias de interesse |
| b. ☐ atuação dos concorrentes | d. ☐ outros: _____ |

121. Assinalar quais destas diretrizes estratégicas estão definidas na sua empresa:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| a. ☐ missão | d. ☐ política de qualidade |
| b. ☐ visão | e. ☐ outras: _____ |
| c. ☐ valores | |

122. Estas diretrizes são de conhecimento de que grupos de funcionários? (pode ser mais de uma alternativa)

- | | |
|---|---|
| a. ☐ diretoria | c. ☐ nível operacional |
| b. ☐ gerência e supervisão | |

123. A empresa possui um plano estratégico de negócio formalmente definido?

- a. ☐ sim b. ☐ não

124. O plano estratégico é de conhecimento de que grupos de funcionários? (pode ser mais de uma alternativa)

- | | |
|--|---|
| a. ☐ diretorias | c. ☐ nível operacional |
| b. ☐ gerências e supervisão | |

125. Qual é a periodicidade de revisão deste plano?

- | | |
|--|---|
| a. ☐ até 3 meses | c. ☐ de 6 a 12 meses |
| b. ☐ de 3 a 6 meses | |

126. A empresa possui metas e objetivos estratégicos formalmente definidos?
a. ☐ sim b. ☐ não
127. Existem meios para garantir que cada setor e nível hierárquico da organização esteja ciente de quais são seus objetivos e metas?
a. ☐ sim b. ☐ não
128. É de conhecimento da empresa as novas tecnologias relacionadas ao seu negócio?
a. ☐ sim b. ☐ não
129. Em caso afirmativo, de que forma a empresa se informa sobre novas tecnologias?
a. ☐ revistas
b. ☐ feiras e congressos
c. ☐ nenhum
d. ☐ viagens no exterior
e. ☐ consultorias
f. ☐ benchmarking
g. ☐ internet
h. ☐ outros: _____
130. Você acredita que o desempenho competitivo da sua empresa pode aumentar com a inovação tecnológica?
a. ☐ sim b. ☐ não
131. De que forma você acredita que a inovação tecnológica poderia ajudar a sua empresa? (pode ser mais de uma alternativa)
a. ☐ aumentando a produtividade
b. ☐ melhorando a qualidade
c. ☐ melhorando a imagem da empresa
d. ☐ outras formas: _____
132. As diretrizes estratégicas de sua empresa consideram a inovação tecnológica?
a. ☐ sim b. ☐ não
133. O plano estratégico de negócio da sua empresa prevê a inovação tecnológica de produtos e/ou processos?
a. ☐ sim b. ☐ não
134. Quais os principais entraves à inovação tecnológica existente na sua empresa?
a. ☐ verba c. ☐ visão da diretoria
b. ☐ qualificação dos funcionários d. ☐ outros: _____
135. A sua empresa possui um sistema da qualidade baseado na ISO 9000 ou outro similar? (se não possuir o sistema da qualidade, pular as próximas duas questões)
a. ☐ sim b. ☐ não

136. Sua empresa já está certificada?

a. ☐ sim b. ☐ não

Se a resposta foi afirmativa, desde que ano? _____

137. Como você analisa o enfoque dado à Política da Qualidade em sua empresa?

a. ☐ cumprir os requisitos da norma

b. ☐ atender a Estratégia da Empresa

c. ☐ atender objetivos e metas da Qualidade

d. ☐ outro: _____

138. A empresa estaria disposta a participar de um esforço conjunto para a inovação tecnológica coordenado por uma entidade pública?

Nota: a sua resposta não representa nenhum tipo de compromisso; é só uma pesquisa de interesse geral.

a. ☐ sim

b. ☐ não

c. ☐ não sei

COMENTÁRIOS: _____

139. Você conhece algum tipo de financiamento, linha de crédito ou incentivo governamental existente para investimento em inovação tecnológica?

a. ☐ sim

b. ☐ não

Quais? _____

A empresa já utilizou ou tentou utilizar alguns desses mecanismos? (favor descrever abaixo)

140. Quais são as principais preocupações da empresa ao que se refere ao funcionamento das operações de transportes de cargas e ao seu próprio funcionamento interno?

☐ a. funcionamento do sistema de Rastreamento

☐ b. funcionamento do sistema de Roteirização

☐ c. volume de notas fiscais

☐ d. mapas digitais

☐ e. outros: _____

141. Quais são as prioridades da empresa no que se refere principalmente à inovação tecnológica?

- ☐ a. automatizar a gestão da empresa
- ☐ b. implantar o sistema de Rastreamento
- ☐ c. implantar o sistema de Roteirização
- ☐ d. utilização de mapas digitais
- ☐ e. utilização de bases de dados para armazenar informações dos clientes
- ☐ f. outros: _____

COMENTÁRIOS GERAIS: _____
