

ANPET - Associação Nacional de Pesquisa e
Ensino em Transportes

**ATIVIDADES PRIORITÁRIAS EM
PESQUISA
E
DESENVOLVIMENTO NO
CTTRANSPO**

Apoio: CNPq

Fevereiro/2002

Pesquisa desenvolvida pela ANPET em 12 áreas temáticas.

Área	Coordenador
Planejamento e Operação dos Transportes Urbanos	Carlos David Nassi (COPPE/UFRJ)
Engenharia de Tráfego	José Reinaldo Setti (EESC-USP, São Carlos)
Segurança de Tráfego	Marilita Gneco Braga. (COPPE/UFRJ)
Transporte Rodoviário	João Alexandre Widmer (EESC-USP, São Carlos)
Transporte Ferroviário	José Eugenio Leal (PUC-Rio)
Transporte Marítimo	Cláudio Baraúna (COPPE/UFRJ)
Transporte Hidroviário de Interior	Gilberto Fialho (COPPE/UFRJ)
Transporte Intermodal	Orlando Fontes Lima Jr.(UNicamp)
Transporte e Logística	Antônio Galvão Novaes (UFSC)
Regulação em Transportes	Luís Affonso dos Santos Senna (UFRGS)
Infraestrutura de Transportes	Liédi Bariani Bernucci (POLI/USP)
Sistemas Inteligentes de Transporte	Paulo Cezar Ribeiro (COPPE/UFRJ)

Coordenação Geral: José Eugenio Leal (PUC-Rio)

Diretora de Eventos da ANPET: Helena Beatriz Cebella Cybis (UFRGS).

Apoio: CNPq

Índice

1. INTRODUÇÃO.....	4
1.1 A ANPET E A PESQUISA EM TRANSPORTES.....	4
1.2 FUNDO DE PESQUISA EM TRANSPORTES	5
1.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA DE TRANSPORTE	6
2. TRANSPORTE URBANO DE PASSAGEIROS.....	9
2.1 PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DOS TRANSPORTES URBANOS.....	10
2.1.1 <i>Introdução</i>	10
2.1.2 <i>Prioridades</i>	11
2.1.3 <i>Temas de Pesquisa</i>	12
2.2 ENGENHARIA DE TRÁFEGO	15
2.2.1 <i>Introdução</i>	15
2.2.2 <i>Temas de Pesquisa</i>	16
2.3 SEGURANÇA DE TRÁFEGO.....	28
2.3.1 <i>Introdução</i>	28
2.3.2 <i>Temas de Pesquisa</i>	28
3. TRANSPORTE REGIONAL	33
3.1 TRANSPORTE RODOVIÁRIO	35
3.1.1 <i>Transporte Rodoviário de Cargas</i>	35
3.1.2 <i>Transporte Interurbano de Pessoas</i>	48
3.2. TRANSPORTE FERROVIÁRIO	52
3.2.1 <i>Introdução</i>	52
3.2.2 <i>Temas de Pesquisa</i>	56
3.3 TRANSPORTE MARÍTIMO.....	64
3.3.1 <i>Introdução</i>	64
3.3.2 <i>Temas de Pesquisa</i>	64
3.4 TRANSPORTE HIDROVIÁRIO DE INTERIOR	67
3.4.1 <i>Introdução</i>	67
3.4.2 <i>Temas de Pesquisa</i>	67
3.5 TRANSPORTE INTERMODAL.....	72
3.5.1 <i>Introdução</i>	72
3.5.2 <i>Temas de Pesquisa</i>	72
3.6 TRANSPORTE E LOGÍSTICA.....	76
3.6.1 <i>Introdução</i>	76
3.6.2 <i>Temas de Pesquisa</i>	77
4. REGULAÇÃO EM TRANSPORTE.....	80
4.1 INTRODUÇÃO	80
4.2 TEMAS DE PESQUISA	80
5. INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES.....	83
5.1 INTRODUÇÃO	83
5.2 TEMAS DE PESQUISA	85
6. SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE (ITS).....	92
6.1 INTRODUÇÃO	92
6.2 TEMAS DE PESQUISA	93
7. COLABORADORES.....	94

1. Introdução

1.1 A ANPET e a Pesquisa em Transportes

A ANPET - Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, tem entre suas finalidades estatutárias:

- a) Incentivar o ensino e a pesquisa no âmbito dos transportes;
- b) Contribuir para a análise dos problemas dos transportes no Brasil;
- c) Contribuir para a política de formação de recursos humanos em transportes no país;
- d) Estimular a integração entre universidades, centros de pesquisa e ensino, órgãos e empresas públicas e privadas ligadas à área de transportes;
- e) Promover a difusão de estudos e informações em transportes;

Nos mais de quinze anos de sua existência, a ANPET tem feito esforços no sentido de desenvolver pesquisas, que ajudem a resolver os problemas do país e de difundir os resultados das pesquisas dos associados e colaboradores. A formação de recursos humanos é o outro aspecto fundamental das atividades da ANPET. Nos últimos anos, foi desenvolvido um esforço adicional no sentido de alavancar a pesquisa em transportes no país, buscando carrear mais recursos para a pesquisa e o desenvolvimento científico e tecnológico no setor. Este trabalho de ANPET tem sido realizado junto ao Governo Federal, através de uma colaboração, com o MCT diretamente, com a FINEP e com o CNPq. A ANPET também fez articulações buscando incluir, na lei que criou as Agências de transporte, uma cláusula semelhante às existentes nas leis de criação da ANP, na ANAEL e na ANATEL, destinando recursos para a pesquisa e o desenvolvimento.

O Fundo de Pesquisa em Transportes, CTTRANSPO, criado pelo Governo Federal, vem ao encontro desta iniciativa e mereceu e merecerá a nossa irrestrita colaboração. Como parte dessa colaboração e graças ao apoio financeiro do CNPq, através do Programa de Capacitação Tecnológica e Competitividade, a comunidade da ANPET se mobilizou, em um curto espaço de tempo, para levantar uma lista de temas de pesquisa para subsidiar o trabalho inicial do comitê gestor do CTTRANSPO.

1.2 Fundo de Pesquisa em Transportes

O Fundo de pesquisa em transportes está definido no MCT com as seguintes características:

Nome: CTTRANSPO - Esse fundo objetiva financiar estudos e projetos na área de transportes, com recursos provenientes da arrecadação sobre os contratos realizados com operadoras de telefonia, empresas de comunicação e similares que utilizem da infra-estrutura de serviços de transporte terrestre da União. Além de apoiar-se em maior coordenação nas ações governamentais e auxiliar no processo de reestruturação do setor, esse fundo deverá exercer importante papel na prospecção do impacto das novas tecnologias de informação sobre o setor.

Além dos aspectos tecnológicos de pavimentação e sinalizações horizontais e verticais, a pesquisa no setor de transporte abrange aspectos relacionados com os impactos sobre o meio ambiente, a segurança, os efeitos legais, entre outros.

Instrumento de criação: Lei nº 9.992, de 24 de julho de 2000.

Fonte de financiamento: 10% da receita arrecadada pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER - em contratos firmados com operadoras de telefonia, empresas de comunicações e similares, que utilizem a infra-estrutura de serviços de transporte terrestre da União.

Os projetos a serem financiados pelos fundos são da seguinte natureza:

"Projetos de pesquisa científica básica e aplicada; o desenvolvimento tecnológico experimental; a engenharia não rotineira; a tecnologia industrial básica; os serviços de apoio técnico; a formação de recursos humanos; a edição de publicações técnicas e científicas e a difusão do conhecimento".

Certo tipo de financiamento será gerido pelo CNPq conforme manda o parágrafo seguinte:

"O atendimento a demanda envolvendo bolsas de formação, capacitação e absorção de recursos humanos, o financiamento de projeto individual de pesquisa e demais modalidades de instrumentos de apoio, inclusive a viagens, realização de eventos, contratação de Pesquisadores Visitantes e convênios de cooperação interinstitucionais direcionados para o Setor de Transportes, serão, preferencialmente, executados pelo CNPq, mediante repasse de recursos pela Secretaria Executiva do FNDCT."

Considera-se interessante inserir os projetos a serem financiados dentro de diretrizes gerais já definidas pelo governo. Este conceito não deve ser excludente, mas deveria ser válido para a maior parte dos projetos

financiados. As diretrizes gerais estão definidas nos planos plurianuais de governo. Há uma versão para o governo como um todo para o período 1999/2002 e há uma versão para o setor de Ciência e Tecnologia de 1996 e válido para o período 96/99. Acreditamos que tais diretrizes mantêm-se válidas, com exceção daquelas referentes a órgãos do governo que passaram por reformas estruturais, com o que é o caso de órgãos ligados ao MT.

Este documento foi baseado em algumas diretrizes dos planos plurianuais para nortear o investimento em pesquisa, desenvolvimento e formação de RH no setor de transportes.

1.3 Características Gerais do Sistema de Transporte

O sistema de transporte pode ser conceituado a partir de dois componentes: o sistema de oferta de transporte e o objeto de transporte, que pode ser a carga ou o passageiro. Esse sistema interage com um ambiente físico e sócio-econômico gerando impactos significativos sobre o ambiente.

A realização do transporte se dá pelo serviço prestado aos usuários, sejam eles os passageiros ou os expedidores de carga. A função do sistema de transporte é atender a esta demanda dentro de certos padrões de desempenho, gerando impactos positivos e minimizando impactos negativos sobre os ambientes físicos e sócio-econômicos. Essa função "transporte" e a consideração dos seus impactos é que devem nortear todos os investimentos realizados pelo CTTRANSPO. Essa ressalva é importante para garantir que, todo e qualquer projeto apoiado pelo CTTRANSPO, venha contribuir para a melhoria da função transporte e não seja um fim em si mesmo, como estudo puramente teórico, ou venha servir primeiramente a setores interessados na infra-estrutura de transporte, na produção de veículos, ou equipamentos e instalações relacionados com o setor de transporte.

O sistema de transporte compõe-se de veículos e infra-estruturas. Estas são compostas de vias e de terminais e de sistemas de sinalização e controle. O sistema é composto de vários modos diferentes, que oferecem o transporte em infra-estrutura própria.

A oferta do serviço de transporte se concretiza com sistemas de informação que incluem:

- Estados do sistema, localização dos veículos disponíveis, estados de congestionamento do sistema.

- Sistemas de gerenciamento da oferta.
- Sistemas de previsão e captação da demanda.

No nível estratégico, órgãos públicos são encarregados de regular e conceder serviços de transporte e de oferta de infra-estrutura, destacando atividades importantes de planejamento, regulação e desenvolvimento tecnológico. Outros aspectos a considerar são a segurança de passageiros, cargas e trabalhadores do sistema, e aspectos relacionados com o nível de serviço ao cliente, como o conforto e a informação do serviço, para o usuário, e a qualidade de serviços logísticos, no transporte de carga.

O tratamento do sistema no que diz respeito ao desenvolvimento científico e tecnológico implica em uma visão modal, para o tratamento de problemas dos modos rodoviário, ferroviário e de navegação e uma visão intermodal, com a análise de terminais intermodais. Algumas funções de controle merecem um destaque especial, como a engenharia de tráfego urbano e a questão da segurança de tráfego. A logística como um fator decisivo para o aumento da competitividade merece, também, um tratamento especial. Os sérios problemas relacionados ao transporte urbano de passageiros também devem ser objeto de projetos apoiados pelo CTTRANSPO. O grande avanço em sistemas eletrônicos aplicados aos transportes exige que o país se situe adequadamente neste campo.

Estes conceitos conduziram a definição de doze áreas temáticas para o setor de transporte, lembrando que o transporte aéreo não está contemplado no CTTRANSPO.

Planejamento e Operação dos Transportes Urbanos.

Engenharia de Tráfego

Segurança de Tráfego

Transporte Rodoviário

Transporte Ferroviário

Transporte Marítimo

Transporte Hidroviário de Interior

Transporte Intermodal

Transporte e Logística

Regulação em Transportes

Infraestrutura de Transportes

Sistemas Inteligentes de Transporte

Estas áreas foram agrupadas nos seguintes grupos temáticos:

Transporte Urbano de Passageiros

Transporte Regional
Regulação em Transportes
Infraestrutura de Transportes
Sistemas Inteligentes de Transporte

Para os diferentes grupos temáticos são apresentadas algumas diretrizes gerais extraídas do PPA 2000-2003 e do PPA C&T 1996-1999. Em seguida dentro de cada área temática são apresentados os temas de pesquisa com a respectiva justificativa e a citação de áreas de conhecimento afins com o tema.

2. Transporte Urbano de Passageiros

Dois objetivos explícitos do governo e sem dúvida, reivindicados pela sociedade, com relação ao transporte urbano são:

- Melhorar a qualidade do transporte e do trânsito urbanos.
- Melhorar a gestão ambiental

Para atender a estes objetivos básicos serão apresentados projetos nas áreas de engenharia de tráfego, segurança de tráfego e Planejamento e Operação de Transportes Urbanos. Muitas destas medidas estão relacionadas ao gerenciamento da demanda (gerenciamento da mobilidade). A idéia central é "arrumar a casa", dando prioridade ao aumento da eficiência no uso das instalações equipamentos de transporte, minimizando a necessidade de grandes investimentos em infra-estrutura.

2.1 Planejamento e Operação dos Transportes Urbanos

2.1.1 Introdução

Dentre os problemas encontrados no âmbito do transporte urbano de passageiros destacam-se os seguintes:

- Mudanças significativas na dinâmica da ocupação urbana no Brasil com maior crescimento das periferias,
- Crescimento do transporte individual (tanto motorizado como a pé e por bicicleta), bem como do transporte alternativo realizado por vans, peruas, mototáxis, lotações em carros particulares, entre outros,
- Sobrecarga do sistema viário das cidades, reduzindo profundamente a mobilidade do transporte coletivo, diminuindo o conforto, a regularidade e elevando os tempos de viagem, afetando a produtividade dos usuários, que na sua maioria se deslocam para o trabalho, e dos operadores.
- Dentre as diversas causas que poderiam ser apontadas como geradoras desses problemas consideram-se, de maior importância, as seguintes:
- Falta de articulação entre a gestão urbana e gestão do transporte e trânsito e reduzida capacidade de resposta rápida à realidade da ocupação dos espaços urbanos, por não se entender que a cidade é um elemento vivo, dinâmico, cujo crescimento precisa ser monitorado permanentemente e que o transporte e trânsito podem ser usados como um instrumento de gestão urbana,
- Ausência da prioridade necessária no trato com o tema, por parte dos diversos níveis de governo,
- Não utilização em sua plenitude dos instrumentos de gestão urbana, provocando um crescimento espontâneo das cidades, com sérios impactos para a circulação das pessoas e bens e para o meio ambiente,
- Inexistência de um fundo de recursos que poderia ser utilizado para financiar o transporte público urbano de passageiros,
- Conhecimento precário sobre as razões que levam os usuários a deixarem de utilizar o transporte coletivo,

- Ausência generalizada de sistemas de informações aos usuários do transporte coletivo,
- Escassez no uso de soluções que priorizem o transporte coletivo,
- Timidez na utilização da integração de sistemas de transporte público,
- Retomada no desenvolvimento e uso de tecnologias que proporcionem maior conforto para os usuários (baixo piso, etc.) e motoristas (câmbio automático ou semi-automático, etc.), menor consumo energético e emissão de poluentes, maior velocidade comercial, menor custo operacional, menor risco quanto a acidentes e assaltos,
- Falta de preocupação com as pessoas que realizam seus deslocamentos urbanos através de modos não motorizados,
- Baixa prioridade dada às pessoas portadoras de necessidades especiais quanto a sua acessibilidade e mobilidade no ambiente urbano.

2.1.2 Prioridades

Detectadas as principais causas que geram problemas no setor de transporte urbano de passageiros, pode-se definir como prioridade as seguintes linhas de ação:

- Aumentar a atratividade do transporte coletivo, tornando-o mais rápido, confortável, acessível, seguro e adequado às necessidades de deslocamento da população;
- Reduzir os impactos econômicos e sociais das viagens urbanas, em termos de tempos de viagem e custos operacionais do transporte coletivo, acidentes de trânsito (especialmente com pedestres e ciclistas) e poluição atmosférica;
- Modernizar as relações institucionais entre órgãos gestores e empresas operadoras de transporte coletivo e implementar uma visão mercadológica no triângulo: Poder Público, Agente Operador e Sociedade (usuários diretos, indiretos e potenciais dos transportes públicos);
- Estimular a modernização tecnológica e gerencial do transporte coletivo, para torná-lo mais eficiente,
- Assegurar um crescente grau de satisfação da sociedade e dos usuários com os serviços que lhes são prestados.

Essas linhas de ação foram selecionadas como prioritárias, dado o efeito multiplicador que poderão ter na busca de equidade no uso do espaço urbano, de redução da pobreza e de melhoria da qualidade ambiental.

2.1.3 Temas de Pesquisa

Título: Fontes de Financiamento

Descrição:

Este tema poderia abordar aspectos tais como:

- Quais seriam as fontes de financiamento para o transporte público urbano;
- Novas formas externas de financiar o sistema;
- Que impactos podem ter;
- Taxação do combustível;
- Avaliação do Vale Transporte.

Título: Gerenciamento da demanda

Descrição: Este tema poderia abordar aspectos tais como:

- Re-escalonamento de horários;
- Tarifas diferenciadas (por horário, por categoria de usuário, etc).

Título: Estudo da demanda

Descrição:

Este tema poderia abordar aspectos tais como:

- Comportamento decisório do usuário/cliente;
- Elasticidade x nível de serviço.

Título: Avaliação do desempenho operacional

Descrição:

Este tema poderia abordar aspectos tais como:

- Produtividade de empresas;
- Priorização do transporte coletivo.

Título: Análise da integração dos sistemas de transporte

Descrição:

Este tema poderia abordar aspectos tais como:

- Integração temporal;
- Análise crítica do sistema tronco-alimentador.

Título: Estudo de inovações e alternativas tecnológicas

Descrição:

Este tema poderia abordar aspectos tais como:

- Fontes de propulsão alternativa;
- Veículo;
- Sistemas de guiagem;
- Busca de alternativas de menor custo;
- Ergonomia e design;
- Conforto.

Título: Impactos ambientais e urbanísticos

Descrição:

Este tema poderia abordar aspectos tais como:

- Emissão de poluentes;
- Impacto dos sistemas no entorno.

Título: Políticas de desenvolvimento urbano e uso do solo

Descrição:

Este tema poderia abordar aspectos tais como:

- Pólos geradores;
- Inter-relação com a demanda.

Título: Impactos econômicos e sociais

Descrição:

Este tema poderia abordar aspectos tais como:

- Perda de produtividade do trabalhador;
- Participação no PIB;
- Geração de empregos;
- Externalidades.

Título: Transporte não motorizado

Descrição:

Este tema poderia abordar aspectos tais como:

- Circulação de pedestres;
- Sistemas Ciclovitários.

Título: Acessibilidade e mobilidade para portadores de necessidades especiais

Descrição:

- Este tema poderia abordar aspectos tais como:
- Tecnologias que permitam tal acessibilidade e mobilidade,

- Infra-estrutura adequada.

Título: Sistema de Informações para o usuário

Descrição:

Este tema poderia abordar aspectos tais como:

- home page;
- Totens;
- Serviços 0800.

2.2 Engenharia de Tráfego

2.2.1 Introdução

A engenharia de tráfego se dedica tradicionalmente, ao desenvolvimento de sistemas que viabilizem acessibilidade e fluidez com segurança e aceitáveis custos financeiros e financeiros. Nos últimos anos, os profissionais que atuam nesta área de conhecimento, têm enfrentado importantes desafios decorrentes de transformações tecnológicas e sócio-culturais.

Os crescentes índices de motorização têm intensificado as externalidades decorrentes do congestionamento como, acidentes, poluição ambiental e custos derivados de tempos excessivos de viagem. A apropriação destas externalidades e o tratamento adequado destas questões, são problemas recorrentes e de crescente complexidade.

Sob o ponto de vista das tendências de planejamento dos sistemas de tráfego, observa-se, uma mudança de ênfase, evitando soluções que privilegiam construções de larga escala em favor de alternativas que utilizam abordagens incrementais. Nota-se um interesse crescente em técnicas de gerenciamento de demanda e moderação de tráfego que objetivam reduzir o impacto das externalidades do tráfego de veículos.

Assim como as demais áreas do conhecimento, a engenharia de tráfego tem sido fortemente afetada pelo desenvolvimento tecnológico. A evolução computacional possibilita o desenvolvimento de ferramentas para a avaliação dos fenômenos de tráfego crescentemente complexas. A popularização do uso de ferramentas que buscam representações mais detalhadas dos fenômenos de tráfego é uma tendência mundial.

A evolução da tecnologia veicular tem levado à criação de veículos com variadas características e padrões de desempenho. A adequação de teorias tradicionais de tráfego a diferentes configurações veiculares, se constitui em constantes temas de investigação para engenheiros de tráfego.

Os avanços tecnológicos nas áreas da eletrônica e instrumentação geraram grandes transformações nas técnicas de coletas de dados, viabilizando a obtenção de dados complexos, em grande quantidade. O aproveitamento eficiente destes recursos é uma questão importante para o desenvolvimento desta área de conhecimento.

A evolução tecnológica levou também ao desenvolvimento de avançados recursos para o controle e gerenciamento do tráfego. Equipamentos de detecção e transmissão de dados disponibilizam novas informações aos órgãos gestores, operadores e usuários, e viabilizam a aplicação de

complexos critérios de controle de tráfego. A avaliação dos potenciais benefícios desta tecnologia é um dos grandes temas de discussão na área de engenharia de tráfego.

No Brasil, debates e estudos desenvolvidos na área de engenharia de tráfego seguem, de maneira geral, estas grandes tendências mundiais. Os temas de pesquisa aqui sugeridos estão enquadrados nestas grandes questões e apresentam enfoques adaptados à realidade brasileira.

2.2.2 – Temas de Pesquisa

Título: EXCESSO DE PESO EM CAMINHÕES

Descrição: Visa estudar o impacto do excesso de peso de caminhões no sistema de transporte rodoviário: no desgaste dos pavimentos, na segurança de trânsito e sobre a fluidez e nível de serviço da corrente de tráfego, etc. Dentro do tema, deverão ser caracterizados, determinados e avaliados os impactos que os caminhões sobrecarregados causam e devem ser determinadas linhas de ação para reduzir esses impactos e formas de fiscalização dos limites impostos pela lei - incluindo o desenvolvimento de tecnologia para automatização dessa atividade, ao mesmo em que as soluções propostas preservem ou aumentem a produtividade do transporte rodoviário de carga.

Justificativa: O transporte rodoviário de carga desempenha - e deverá continuar desempenhando - um papel de enorme importância na economia brasileira. No entanto, o trânsito de caminhões sobrecarregados é um fato comum nas rodovias e cidades brasileiras. Esse desrespeito disseminado pelos limites de peso estabelecidos pela legislação leva não só a uma deterioração acelerada dos pavimentos, como também deve estar relacionado a acidentes e à degradação das condições de tráfego, visto que esses caminhões operam em patamares diferentes dos veículos padrão, adotados no projeto das vias. Os custos dos impactos causados por esta prática são suportados pela sociedade, enquanto que os lucros ficam reservados aos operadores rodoviários. Por outro lado, quaisquer atitudes tomadas devem preservar a produtividade do sistema de transporte de carga, sob pena de causar impactos inaceitáveis sobre a economia nacional. Por isso, só um melhor conhecimento dos efeitos associados a essa prática poderá levar ao estudo de alternativas e linhas de ação que possam reduzir seus impactos negativos, ao mesmo tempo em que se preserve ou aumente a produtividade do sistema de transporte rodoviário de carga.

Áreas afins: Segurança de Tráfego, Infra-Estrutura Viária, Projeto Geométrico, Engenharia Eletroeletrônica e de Telecomunicações e Engenharia Mecânica

Título: PADRONIZAÇÃO DE SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DOS CONTROLADORES SEMAFÓRICOS

Descrição: Visa desenvolver um protocolo de comunicação padrão entre controladores semafóricos de tal forma que a operação de equipamentos de fabricantes diferentes seja possível, tanto no nível de redes locais como no de sistemas centralizados. O protocolo adotado deve ser tal que permita sua extensão para incorporação em sistemas inteligentes de transporte (ITS).

Justificativa: Atualmente, cada fabricante adota um padrão diferente para conexão de equipamentos em controladores, o que causa um sem número de problemas para os organismos encarregados da gerência e operação do sistema de trânsito. A existência de um protocolo de comunicações irá forçar todos os fabricantes a fabricar equipamentos que sejam capazes de intercomunicação, independentemente das soluções tecnológicas adotadas pelo seu fabricante. Com isso, a reposição de peças, a extensão de redes de semáforos e sua manutenção passará a ser muito mais simples, com evidentes vantagens para os contribuintes, os motoristas, os operadores e os projetistas. A redução dos custos de aquisição e renovação de equipamentos favorece os contribuintes e os operadores do sistema; a maior competição entre os fabricantes de sistemas incrementará a competição econômica e o desenvolvimento tecnológico, que deverá favorecer todos os atores envolvidos (contribuintes, usuários, poder público, etc.); a facilidade de intercomunicação deverá favorecer os operadores e os projetistas de sistemas.

Áreas afins: Engenharia Eletroeletrônica e Sistemas Inteligentes de Transporte

Título: DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS E SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE TRÂNSITO PARA CIDADES DE PORTE MÉDIO OU PEQUENO

Descrição: Visa desenvolver técnicas e equipamentos para centrais de gerenciamento de trânsito de baixo custo que possam ser usadas em cidades de médio ou até mesmo de pequeno porte. Envolve tanto o estudo de técnicas para calibração de semáforos atuados como o desenvolvimento de equipamentos e software para controle de tráfego, bem como a criação de técnicas e métodos para avaliação dos resultados obtidos, levando-se em conta as particularidades dos sistemas de trânsito brasileiros. Idealmente, o projeto requer a implantação de um sistema piloto para avaliação e desenvolvimento das técnicas e equipamentos. Requer o desenvolvimento de um protocolo de comunicações que permita sua integração a futuros sistemas inteligentes de transporte (ITS).

Justificativa: Atualmente, dois tipos de sistemas de controle de tráfego são usados no país: os controladores isolados, majoritariamente os de tempo fixo (totalmente ultrapassados e inadequados para um bom gerenciamento do sistema, de custo muito baixo) e as centrais de controle de área, que são o outro oposto, em termos de desenvolvimento tecnológico e de custo de implantação e operação. A existência de um sistema intermediário, mais sofisticado que os controladores isolados de tempo fixo e menos custoso que as centrais de tempo real, permitiria sua utilização por um grande número de cidades que nunca poderão empregar centrais de controle de área em tempo real. A existência de uma alternativa tecnológica intermediária, capaz de ser integrada aos sistemas mais sofisticados, faz sentido e permitiria que uma grande parcela da população do país usufrua dos resultados de técnicas mais modernas de gerenciamento de tráfego, com benefícios como redução dos custos de operação de veículos, redução dos gastos de combustível, redução das emissões de poluentes, redução dos congestionamentos e aumento da segurança do trânsito. Igualmente, existirão benefícios para os órgãos gestores do trânsito, pela introdução de novas alternativas tecnológicas, que devem causar redução dos custos de implantação de sistemas de gerenciamento de trânsito; para os projetistas, pelo mesmo motivo; e para os fabricantes de equipamentos, pela evolução tecnológica e desenvolvimento de um equipamento que poderá ser exportado para países em desenvolvimento.

Áreas afins: Engenharia Eletroeletrônica e Sistemas Inteligentes de Transporte

Título: SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO EM TEMPO REAL ADAPTADO ÀS CONDIÇÕES NACIONAIS

Descrição: Envolve o desenvolvimento de um sistema de controle de tráfego em tempo real que seja capaz de atender às particularidades das técnicas de controle de tráfego usadas no país e que seja capaz de reduzir os custos de implantação e manutenção deste tipo de solução. Envolve o desenvolvimento de hardware, software (incluindo algoritmos), sistemas de integração e especificação dos equipamentos. Idealmente, o projeto requer a implantação de um sistema piloto para avaliação e desenvolvimento das técnicas e equipamentos. Requer o desenvolvimento de um protocolo de comunicações que permita sua integração a futuros sistemas inteligentes de transporte (ITS).

Justificativa: Atualmente, todas as soluções disponíveis para controle de tráfego em tempo real são fornecidas por fabricantes estrangeiros e desenvolvidas em ambientes muito diferentes das condições de tráfego que existem no país. Com isso, os órgãos gestores encontram dificuldades em especificar, operar e manter os sistemas, já que todos os seus componentes - incluindo-se os algoritmos - são importados. Seria altamente interessante para o país que houvesse alternativas nacionais aos fornecedores estrangeiros, tanto para redução dos custos de implantação, ampliação e manutenção do sistema, como pelos benefícios que o desenvolvimento tecnológico nesta área traria para o país.

Áreas afins: Engenharia Eletroeletrônica e Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS).

Título: ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS PARA A DETERMINAÇÃO DE VELOCIDADES REGULAMENTADAS EM VIAS URBANAS E RURAIS

Descrição: Visa estudar e propor critérios para o estabelecimento de velocidades máximas regulamentadas para trechos de vias, tendo em vista as condições da via (projeto geométrico), do uso do solo lindeiro e das condições ambientais (chuva, neblina, etc.), de tal forma que se otimize a operação e a fluidez do tráfego sem que haja prejuízos para a segurança de trânsito. Envolve a determinação da sinalização mais apropriada para a comunicação da redução da velocidade máxima em condições ambientais adversas.

Justificativa: Atualmente não se dispõe de critérios ou de métodos para a determinação da velocidade máxima regulamentada em rodovias ou em vias urbanas. Na maior parte das vezes, a velocidade regulamentada é estabelecida por meio de critérios subjetivos, o que pode aumentar o

desrespeito à sinalização e prejudicar tanto a segurança de trânsito como a fluidez do tráfego. Não existem critérios nem para determinar qual a redução na velocidade máxima sob condições ambientais adversas (chuva, neblina, etc.), nem para sinalizar essa redução para os motoristas. O estabelecimento de critérios lógicos para a determinação da velocidade regulamentada máxima em condições ambientais normais e em condições ambientais adversas contribuiria significativamente para o aumento da segurança de trânsito e da eficiência do sistema de transporte rodoviário.

Áreas afins: Projeto Geométrico

Título: TRÂNSITO URBANO E TRANSPORTES PÚBLICOS

Descrição: Visa analisar e explicar diversos fenômenos de trânsito que estão relacionados com os transportes urbanos, dentro do ambiente viário típico das cidades brasileiras. Visa avaliar o desempenho dos sistemas de transporte urbano em relação aos congestionamentos, consumo de energia, emissão de poluentes, custos e de economias, focalizando aspectos relacionados com a eficiência do transporte público dentro do trânsito, tanto nas vias comuns como nos espaços prioritariamente reservados a esses veículos (corredores de ônibus). Inclui o desenvolvimento de modelos específicos para avaliação de congestionamentos de trânsito, de tal forma que seja possível criar curvas de desempenho de corredores arteriais do tipo fluxo-velocidade-densidade e suas derivadas. Inclui o desenvolvimento de modelos que tratem da escolha modal, em curto prazo, que possibilitem aos planejadores estabelecer por que os usuários escolhem um determinado modo de transporte para uma determinada viagem. Requer o desenvolvimento de simuladores capazes de representar o trânsito urbano.

Justificativa: No Brasil, os custos e de economias relacionadas aos congestionamentos de tráfego ainda não são bem conhecidos. As tentativas anteriores de avaliar esses custos esbarraram em dados insuficientes e em métodos incapazes de permitir uma boa avaliação desses impactos. Apesar de ser o Brasil um dos países que melhor utiliza corredores exclusivos para ônibus, nenhum dos métodos para avaliação e modelagem dos efeitos desses corredores que são usados foram desenvolvidos especificamente para as condições brasileiras. Por isso, o tema proposto visa criar um corpo de conhecimento que possibilite um melhor conhecimento dos diversos aspectos dos fenômenos de trânsito que estão associados com o desempenho de sistemas de transporte público e, a partir daí, possam fornecer subsídios para a criação de linhas de ação que possibilitem a melhoria da sua eficiência e eficácia.

Áreas afins: Transporte público urbano, segurança de trânsito, análise de sistemas de transporte, simulação, capacidade viária.

Título: DIRETRIZES PARA POLÍTICA URBANA E DE TRANSPORTES

Descrição: Visa o desenvolvimento de um corpo de conhecimento que permita uma melhor administração da política de administração dos espaços urbanos e dos sistemas urbanos de transporte, a partir de um ponto de vista de que o desenvolvimento dos espaços urbanos afeta significativamente os sistemas de transportes urbanos e vice-versa. Inclui a análise dos aspectos ligados aos pólos geradores de tráfego, tanto em relação à geração de demanda quanto à análise dos impactos no sistema existente; inclui os aspectos ligados à regulamentação da ocupação urbana para que, desde o projeto de novos empreendimentos, se tenha uma visão sistêmica do seu impacto no sistema de transportes, de todos os pontos de vista (capacidade, nível de serviço, e segurança).

Justificativa: Muitos dos problemas encontrados na administração do trânsito urbano são oriundos da falta de planejamento e conhecimento dos efeitos relacionados com os impactos do desenvolvimento urbano sobre o sistema de transportes e vice-versa. Esse descompasso gera situações em que o crescimento urbano está inevitavelmente associado a congestionamento, insegurança no trânsito e baixo desempenho dos sistemas de transporte público, mas que poderiam ter sido facilmente evitadas se antevistas pelos administradores públicos. O tema proposto visa corrigir estas distorções, criando um conjunto de diretrizes que possa melhorar e orientar a criação de políticas públicas e de linhas de ação que melhorem a eficiência da operação do tráfego urbano, com redução nos níveis de congestionamento, consumo de energia, poluição e acidentes de trânsito por meio da regulamentação da ocupação dos espaços urbanos e dos equipamentos viários.

Áreas afins: Planejamento Urbano e Regional, Administração Pública e Segurança de Trânsito

Título: APERFEIÇOAMENTO DOS SISTEMAS DE ADMINISTRAÇÃO DE TRÁFEGO

Descrição: Visa desenvolver um conjunto de conhecimentos que permitam melhorar a eficácia dos sistemas de administração do tráfego, estabelecendo critérios de avaliação da eficiência e eficácia da administração, estabelecendo como obter dados e informações que sejam compatíveis com os diversos usos (projeto, avaliação e gerenciamento do

sistema), discutindo a melhor organização do sistema de administração de trânsito em função do sistema que está sendo administrado. Envolve o estudo de técnicas para estimação da eficácia do sistema de administração de tráfego, sua avaliação e sua difusão. Envolve o desenvolvimento de materiais (manuais, literatura técnica, cursos de extensão e especialização etc.) para formação de recursos humanos capacitados para a administração dos sistemas. Envolve a criação de tecnologias para fiscalização eletrônica (vide tema específico). Envolve o desenvolvimento de bancos de dados de tráfego padronizados (vide tema específico).

Justificativa: A operação eficiente dos sistemas de administração de tráfego é um dos pontos críticos para a melhoria da fluidez do tráfego, para a redução da insegurança do trânsito, para a melhoria da eficiência do transporte público, para a redução da poluição e do consumo de energia, etc. O tema proposto visa fornecer subsídios para que isso seja possível, dentro dos aspectos de estabelecimento de técnicas, formação de pessoal especializado e desenvolvimento tecnológico.

Áreas afins: Administração Pública, Engenharia de Sistemas, Engenharia Eletroeletrônica e de Telecomunicações e Formação de Recursos Humanos.

Título: NACIONALIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS E EQUIPAMENTOS DE COLETA DE DADOS E DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DE TRÁFEGO

Descrição: Visa o desenvolvimento de tecnologia nacional para equipamentos de coleta de dados e para controle e fiscalização de tráfego. Particularmente no que diz respeito à fiscalização, visa determinar os diversos tipos de fiscalização (velocidade, peso, estacionamento público rotativo, respeito à sinalização, etc.) e qual seu efeito potencial para a melhoria da eficiência e segurança do sistema de trânsito. Envolve o desenvolvimento de um protocolo de comunicações entre equipamentos de diversos propósitos e fabricantes (vide tema específico). Inclui o desenvolvimento de uma "placa eletrônica", com a qual todos os veículos estariam equipados. Inclui o desenvolvimento de tecnologia para controle ativo da velocidade. Inclui o desenvolvimento de sensores e de equipamento para a coleta de dados de tráfego (fluxo, velocidade e tipo de veículo), tanto móveis quanto fixos.

Justificativa: Ao lado da educação e da boa engenharia, o controle e a fiscalização do tráfego são atividades essenciais para que o sistema de transporte rodoviário possa funcionar adequadamente. Em função dos recursos humanos necessários para isso, dificilmente consegue-se fazer uma fiscalização efetiva. Portanto, é vital que sejam desenvolvidas tecnologias para fiscalização eletrônica que, além de evitar a corrupção

associada à fiscalização de tráfego, possam coibir comportamentos anti-sociais e melhorar a segurança de trânsito e a eficiência do sistema de transporte rodoviário. O tema proposto visa a nacionalização de equipamentos e tecnologia de fiscalização, para que seu custo possa ser reduzido e seu uso disseminado. Inclui o desenvolvimento de um sistema de controle ativo da velocidade máxima, que limitaria automaticamente a velocidade dos veículos dentro de certos segmentos do sistema.

Para a realização de boa engenharia de tráfego, é fundamental que haja disponibilidade de dados confiáveis, cujo custo de aquisição seja compatível com sua finalidade. Os equipamentos para coleta de dados de tráfego (fluxo de veículos, velocidade e tipo de veículo) são muito parecidos com os equipamentos de controle e fiscalização do tráfego; por conseguinte, é aconselhável que o desenvolvimento dos equipamentos de controle e fiscalização seja acompanhado do desenvolvimento de equipamentos portáteis e fixos para coleta de dados de tráfego. Há um tema específico proposto para a formação de bancos de dados de tráfego, que inclui um protocolo para coleta e armazenamento de dados.

Áreas afins: Segurança de Trânsito, Direito, Engenharia Eletroeletrônica e de Telecomunicações e Sistemas Inteligentes de Transporte.

Título: BANCOS DE DADOS DE TRÁFEGO

Descrição: Visa estabelecer métodos que possibilitem a padronização de bancos de dados de tráfego, do ponto de vista dos dados coletados, dos métodos usados na coleta dos dados e do seu armazenamento. Envolve a criação de centros de armazenamento de dados, que receberiam os dados coletados pelos diversos organismos associados ao centro, cuidariam do seu armazenamento e da sua disponibilização para uso. Envolve a criação de um protocolo de coleta e de armazenamento de dados.

Justificativa: A disseminação dos dispositivos eletrônicos para controle de tráfego envolve a coleta e o armazenamento de dados por diferentes organismos. Enquanto que essa disponibilidade de dados de tráfego é altamente desejável para um melhor conhecimento dos fenômenos, corre-se o risco de cada entidade criar procedimentos que impeçam sua utilização em combinação com dados coletados por organismos diferentes - por exemplo, cada jurisdição numa região metropolitana poderia optar criar seu próprio banco de dados, cada qual incompatível com os demais. O uso eficiente desses dados requer a criação de um protocolo de coleta de dados e de armazenamento de dados, de tal forma que os todos os dados coletados por todos os autores sejam padronizados e compatíveis entre si. Além do mais, o armazenamento de séries históricas de dados deve ficar a cargo de

entidades como centros de computação de universidades públicas, de tal modo que seu acesso possa ser feito através da Internet, por todos os interessados no seu uso, para que a sociedade possa maximizar os benefícios advindos do seu uso. A utilização de centros de computação eletrônica de universidades públicas minimizaria os investimentos necessários para a manutenção e organização desses centros regionais de dados, visto que essas entidades já dispõem de corpo técnico altamente qualificado, requerendo apenas um investimento marginal em equipamentos para viabilizar a operação do centro de dados, e reduzindo os custos das entidades responsáveis pela coleta dos dados.

Áreas afins: Ciência da Computação, Segurança de Trânsito e Sistemas Inteligentes de Transporte.

Título: IMPACTOS DO TRANSPORTE DE CARGA NO TRÁFEGO URBANO

Descrição: Visa determinar os impactos do transporte de carga dentro do sistema viário urbano, levando em consideração os pontos de vista dos diversos setores envolvidos (motoristas, proprietários de lojas, transportadores, órgãos de gerenciamento e de fiscalização do trânsito, moradores, etc.). Uma vez estabelecidos os impactos, visa determinar propostas de ações para sua redução, sem prejudicar as atividades econômicas que dependem do transporte urbano de carga.

Justificativa: A economia das cidades modernas depende de um fluxo constante de insumos e produtos que são transportados por veículos de carga. Se o transporte de insumos e produtos é vital para a vitalidade da economia urbana, os caminhões que transportam esses bens causam impactos severos no tráfego e no meio ambiente urbano: congestionamentos, poluição, ruído, vibração, acidentes, etc. A simples adoção de horários noturnos de entrega pode resolver alguns dos problemas mas, com certeza, irá criar outros e, certamente, irá inviabilizar os pequenos estabelecimentos, pelos custos adicionais da criação de mais um horário de trabalho. Por isso, faz-se necessário conhecer detalhadamente os impactos ligados ao transporte urbano de mercadorias para que seja possível propor soluções que, ao mesmo tempo, minimizem os aspectos negativos, possam preservar a eficiência e a vitalidade da economia urbana.

Áreas afins: Oferta e Demanda de Transportes, Planejamento Urbano e Regional, Direito e Logística.

Título: SOFTWARES PARA EMULAÇÃO E SIMULAÇÃO DE TRÁFEGO

Descrição: Visa o desenvolvimento de softwares para emulação e simulação de condições encontradas no ambiente de tráfego típico de cidades e de rodovias nacionais, de tal forma que permitam analisar e avaliar o efeito de alternativas operacionais e da instalação de melhorias no sistema viário. Envolve a coleta de dados de tráfego (vide tema específico, "Bancos de Dados de Tráfego"), para calibração e validação dos modelos.

Justificativa: A disponibilidade de softwares para emulação e simulação de fenômenos de tráfego permitiria uma melhor avaliação das alternativas disponíveis para a solução de problemas de tráfego, evitando a implantação de soluções que se provem ineficientes durante a análise. Essa avaliação prévia de alternativas permitiria uma melhor utilização dos recursos disponíveis, ao mesmo tempo que evitaria submeter os usuários a congestionamentos, ao risco de acidentes, etc. decorrentes da implantação de alternativas que não seriam capazes de resolver ou amenizar o problema. A simples utilização de softwares importados esbarra nas particularidades dos veículos, dos motoristas e das vias nacionais; por conseguinte, faz-se necessário o desenvolvimento e/ou a adaptação de modelos para as condições brasileiras.

Áreas afins: Ciência da Computação e Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)

Título: MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO DE CAPACIDADE E NÍVEL DE SERVIÇO DE COMPONENTES DO SISTEMA VIÁRIO

Descrição: Visa desenvolver métodos para a determinação da capacidade e para a análise de nível de serviço de rodovias, vias urbanas e demais componentes do sistema viário, que sejam compatíveis com as condições dos veículos, do tráfego e do sistema viário brasileiros. Requer o desenvolvimento de softwares para simulação de tráfego (vide tema específico), a criação de bancos de dados de tráfego (vide tema específico) e a coleta sistemática desses dados (vide tema relacionado com a nacionalização de equipamentos para coleta de dados). Idealmente, requer a formação de um comitê de capacidade e qualidade de serviço, para direcionar a elaboração do manual de capacidade.

Justificativa: Um dos aspectos fundamentais para a administração do sistema viário e avaliação dos impactos dos congestionamentos é a determinação da capacidade e do nível de serviço dos componentes do sistema viário. No Brasil, grande parte das concessões rodoviárias têm contratos que determinam a necessidade de ampliação do sistema em função das condições do nível de serviço; parâmetros para caracterização de nível de serviço são também essenciais para o funcionamento de centrais de

controle de tráfego, principalmente em sistemas de fluxo contínuo, como rodovias e vias expressas. No entanto, os métodos para avaliação da capacidade e análise do serviço adotados no país, os estipulados no Highway Capacity Manual (HCM), foram desenvolvidos explicitamente para aplicação na América do Norte, onde as características dos veículos, dos motoristas e do tráfego (particularmente as porcentagens de caminhões) são completamente distintas das encontradas no Brasil. Por isso, é essencial que se desenvolva um conjunto de procedimentos para estimativa da capacidade e para avaliação do nível de serviço que seja realmente adequado para as condições locais. Sem isso, os resultados advindos da aplicação direta do HCM podem gerar soluções ineficientes e/ou muito custosas para o gerenciamento do sistema viário.

Áreas afins: Ciência da Computação, Estatística e Pesquisa Operacional

Título: CONTROLE DE CONGESTIONAMENTOS EM CIDADES DE GRANDE E MÉDIO PORTE

Descrição: Visa estudar formas de reduzir ou atenuar os efeitos dos congestionamentos nas cidades de grande porte. Inclui o desenvolvimento de técnicas para previsão e gerenciamento da demanda e para restrição de tráfego. Inclui a determinação de metas de níveis de tráfego para atenuação dos impactos dos congestionamentos. Inclui o desenvolvimento de técnicas e métodos para avaliação dos impactos do tráfego e dos congestionamentos. Inclui o desenvolvimento de medidas de mobilidade, capacidade, nível de serviço e de índices de sustentabilidade do sistema de transporte rodoviário (vide temas específicos); requerendo o desenvolvimento de sistemas automáticos de monitoração do tráfego (vide temas específicos: nacionalização de tecnologias). Inclui o estudo de alternativas de controle de demanda como a cobrança de pedágio urbano, inclusive com o desenvolvimento de tecnologias para sua implantação (vide temas específicos: nacionalização de tecnologias). Inclui o estudo de técnicas para moderação de tráfego ("traffic calming") em áreas residenciais e de pedestres e dos seus efeitos.

Justificativa: O aumento crescente das taxas de motorização no Brasil vem provocando um aumento dos níveis de congestionamento nas cidades de maior porte; esse aumento nos níveis de congestionamento traz diversas consequências indesejáveis. O tema proposto visa desenvolver técnicas para controle dos congestionamentos para, com isto, melhorar a regularidade e a

confiabilidade no transporte público, melhorar as condições para os modos de transporte não motorizados, reduzir o consumo de energia pelo sistema de transporte, melhorar o ambiente operacional para negócios, reduzir os tempos de deslocamento dentro das áreas urbanas, melhorar a qualidade do ar, reduzir os acidentes de trânsito e, de uma forma geral, melhorar a qualidade de vida nesses centros urbanos.

Áreas afins: Segurança do Trânsito, Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS), Transporte Público Urbano, Estatística, Pesquisa Operacional, Engenharia Eletroeletrônica e de Telecomunicações e Ciência da Computação.

2.3 Segurança de Tráfego

2.3.1 Introdução

A segurança viária tem sido uma das preocupações fundamentais da sociedade e do governo brasileiros. O código nacional de trânsito tentou suprir o país com uma legislação mais rigorosa em busca da redução de acidentes. Mas há um longo caminho a percorrer neste sentido. O Brasil tem pouca tradição em estudos de acidentes que tem como base a construção de bancos de dados para a realização de pesquisas sobre causas de acidentes, bem como para identificação pontos com grande incidência de acidentes. Métodos para reconstituição de acidentes são necessários, tanto para determinar melhor as causas, como para definir melhor as responsabilidades, em perícias de processos de acidentes. Um enfoque preventivo deve ser acentuado, começando com uma contínua educação de trânsito e com a identificação e eliminação de causas físicas e psicológicas de acidentes.

2.3.2 Temas de Pesquisa

Título: GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS DE ACIDENTES

Descrição:

Propõe-se desenvolver:

- metodologia voltada para levantamento dos procedimentos atuais de coleta de dados, para conhecimento das particularidades institucionais e elaboração de diagnóstico identificando a utilização dos dados;
- propostas para padronizar procedimentos para a coleta de dados de interesse da área de transportes e formulação de alternativas para formalizar acordos institucionais viabilizando o levantamento necessário;
- sistema para banco de dados geo-referenciados, possibilitando a identificação de pontos críticos. O sistema deve ser aberto, com possibilidade de entradas múltiplas (por várias entidades), a serem consolidadas de forma a eliminar replicações;
- avaliação da possibilidade de utilização de tecnologia do tipo "boletim eletrônico" (coletores de dados portáteis).

Justificativa:

A coleta, armazenamento e análise de dados são etapas obrigatórias dos estudos de segurança viária.

Título: VALORES SOCIAIS, PERCEPÇÃO E ACEITAÇÃO DE RISCO: INFLUÊNCIA NA PRODUÇÃO DE ACIDENTES.

Descrição:

Estudo do processo de formação dos valores sociais relacionados com o transporte, definição dos grupos de usuários e seu comportamento no trânsito decorrente de diferentes níveis de percepção e aceitação de risco.

Título: EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO

Descrição:

Os itens seguintes buscam reverter esta situação:

- A "educação ativa", voltada para crianças e adolescentes tem merecido crescente atenção. Este enfoque procura desenvolver nas crianças e adolescentes valores fundamentais como solidariedade e coletividade ao invés de lidar apenas com normas e regras de trânsito.
- O uso do marketing social deve ser estudado de forma a buscar a valorização de conceitos e de características dos usuários do sistema viário, que contribuam para a segurança do trânsito.
- Critério de efetividade para a formulação de campanhas educativas, avaliação e monitoração de campanhas educativas.

Justificativa:

Embora boa parte dos escassos recursos destinados à segurança seja investidos na educação para o trânsito, os resultados obtidos ainda não são satisfatórios.

Título: LIMITAÇÃO DA VELOCIDADE EM ÁREAS URBANAS

Descrição

A regulamentação de velocidade máxima em vias urbanas deve ser determinada segundo critérios técnicos, visando sua padronização. Também é importante determinar critérios para identificar locais para implantação

de redutores de velocidade, bem como definir o tipo de dispositivo, físico ou eletrônico, mais adequado.

Título: AVALIAÇÃO DOS VALORES DAS MULTAS POR EXCESSO DE VELOCIDADE

Descrição:

No caso da maior contribuição para a mudança de comportamento ser a certeza da punição, identificar qual seria o valor ou a escala de progressão da multa, compatível com a realidade brasileira, que alcançaria os mesmos resultados.

Justificativa:

Os sistemas de fiscalização de velocidade têm sido eficazes. No entanto, se desconhece as razões que contribuíram para a mudança de comportamento do motorista. Tanto pode ser o valor da multa, quanto à certeza da autuação.

Título: TRAVESSIAS URBANAS EM MALHA RODOVIÁRIA

Descrição:

Isto indica uma necessidade de mudança de abordagem no tratamento desses problemas, como por exemplo, o uso de técnicas de moderação de tráfego conjuntamente com ações de planejamento urbano, incluindo propostas de regulamentação do uso e ocupação do solo lindeiro. Este estudo deverá considerar tanto o porte da rodovia, como o da aglomeração urbana.

Título: ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE PAINÉIS DE PUBLICIDADE NA ATENÇÃO DO MOTORISTA

Descrição:

O objetivo é analisar o potencial de risco de acidentes decorrente da ampla disseminação de dispositivos de publicidade ao longo das vias, os quais podem afetar a concentração dos motoristas.

Justificativa:

Atualmente, a maior proporção dos acidentes em malha rodoviária tem sido verificada nas travessias urbanas, reduzindo a qualidade de vida e aumentando os custos sociais na aglomeração urbana afetada.

Título: DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA APROPRIAÇÃO DOS CUSTOS DE ACIDENTES

Justificativa:

Os acidentes de trânsito consomem recursos financeiros de forma direta e indireta, como consequência da sua ocorrência. O conhecimento dos custos destes acidentes pode auxiliar na avaliação de medidas preventivas e corretivas a serem adotadas e no processo de tomada de decisão.

Título: INFRA-ESTRUTURA PARA CICLISTAS E PEDESTRES

Descrição:

Revisão de critérios e normas de projetos de infra-estrutura urbana para a circulação de ciclistas e pedestres.

Título: AUDITORIA DE SEGURANÇA VIÁRIA

Descrição:

Os acidentes podem ser evitados por meio de vistorias periódicas das condições de segurança, Auditoria de Segurança Viária, conduzidas nas etapas de projeto, construção, operação e manutenção de vias urbanas e rurais.

Justificativa:

Em adição à tradicional adoção de medidas corretivas para tratamento de pontos críticos, observa-se uma tendência mundial em tratar a segurança de forma preventiva.

Título: REGULAMENTAÇÃO DE SERVIÇOS POR MOTOCICLETAS

Descrição:

Face ao desconhecimento das bases de organização das empresas que prestam serviços utilizando o transporte rápido por motocicletas e ao crescimento destes serviços, é necessário um diagnóstico abrangente quanto a: características desta operação, das empresas, dos empregados/motociclistas, dos acidentes ou de outras ocorrências.

Justificativa:

Proporcionalmente ao número de automóveis, dados preliminares revelam que as motocicletas se envolvem 4 vezes mais em acidentes de trânsito

fatais. Parcela significativa destes acidentes decorre da operação de moto-fretes.

Título: PREVISÃO DE ACIDENTES COM BASE EM ANÁLISE DE CONFLITOS DE TRÁFEGO

Descrição:

As técnicas de análise de conflitos de tráfego buscam uma forma de observação direta que possa proporcionar um diagnóstico e uma avaliação precisa e detalhada dos problemas de segurança de tráfego e dos efeitos de possíveis intervenções. Objetiva-se o desenvolvimento de um modelo de previsão de acidentes, com base nos estudos de conflitos de tráfego, calibrado para as condições nacionais.

3. Transporte Regional

O transporte regional engloba o transporte de carga e o transporte de passageiros. Várias áreas temáticas de pesquisa vão estar relacionadas fortemente com o transporte de carga, embora o transporte intermunicipal e o transporte interestadual de passageiros também devam ser considerados.

1. Transporte rodoviário.
2. Transporte ferroviário.
3. Transporte marítimo
4. Transporte hidroviário de interior.
5. Transporte intermodal.
6. Transporte e Logística

Os modos de transporte de carga têm referências no PPA no tocante aos seguintes objetivos gerais:

- Promover a modernização da infra-estrutura e a melhoria dos serviços de telecomunicações, energia e transportes.
- Atingir US\$ 100 bilhões de exportação até 2002
- Aumentar a competitividade do agro-negócio
- Promover o Desenvolvimento Integrado do Campo.

O setor também entra como condicionante no objetivo de combate a fome, considerando os problemas de logística e distribuição associados ao programa.

Para o transporte de passageiros são considerados os seguintes objetivos gerais:

- Desenvolver a indústria do turismo
- Melhorar a qualidade de vida nas aglomerações urbanas e regiões metropolitanas

O transporte regional de passageiros afeta a milhões de pessoas em um país com a extensão do Brasil e a estrutura migratória, com muitas pessoas vivendo a milhares de quilômetros de familiares próximos. Dadas as condições sociais, o transporte rodoviário de passageiros tem um peso muito forte nos fluxos de passageiros. Na Amazônia, as populações têm uma forte dependência do transporte fluvial que carece de pesquisas que contribuam para melhorar a sua qualidade, conforto, segurança e reduzir os seus custos. O turismo interno depende da qualidade dos transportes

regionais e a democratização do turismo, permitindo o seu exercício por populações de menor renda, depende da estrutura de custos deste transporte.

O transporte regional de carga tem problemas estruturais que afetam a qualidade dos serviços, a segurança e o custo, afetando de forma negativa a estrutura de preços dos produtos comercializados, inclusive os exportados constituindo parte importante do chamado custo Brasil. Fronteiras agrícolas dependem do transporte para a sua expansão e o acesso ao comércio internacional vai depender do transporte intermodal, no qual o desempenho e custos dos portos hidroviários e marítimos têm peso fundamental. O sistema de transporte ganha uma nova dimensão e um novo desafio com o enfoque logístico. De fato a logística define de forma mais precisa o papel do transporte como componente fundamental de um sistema que permita uma maior competitividade das empresas e uma maior eficiência nas transações do comércio nacional e internacional.

3.1 Transporte Rodoviário

3.1.1 Transporte Rodoviário de Cargas

3.1.1.1 Introdução

O transporte rodoviário de cargas é reconhecido como um dos segmentos de maior impacto na atividade econômica do país.

Esse argumento se justifica tanto pelo volume transportado (cerca de 62% do total de TKUs- toneladas quilômetros úteis-), como pelo valor das cargas processadas, como pela participação do segmento no PIB.

O transporte rodoviário de cargas constitui também, via de regra, uma das etapas no transporte intermodal de cargas, pela sua flexibilidade de acesso aos embarcadores e destinatários da carga.

Entretanto, o quadro da estrutura de transporte rodoviário de cargas no país, considerando-se a condição da infra-estrutura e da frota veicular, mostra-se bastante crítico em relação às necessidades do país. Segundo as estatísticas mais recentes do GEIPOT (1999), o Brasil possui cerca de 1.725.000 km de rodovias interurbanas (federais, estaduais e municipais) dos quais apenas 9,5% (164.000 km) são pavimentados, e destes, menos de 5% constituem rodovias de pista dupla. Se avaliarmos a frota brasileira de transporte rodoviário de cargas, constituída por cerca de 1.780.000 veículos, entre leves, semi-pesados e pesados, verificaremos de acordo com as estatísticas mais recentes da ANFAVEA (1999) que 72% dessa frota tem mais de 10 anos de utilização, período normalmente aceito com o período de depreciação da tecnologia.

Pesquisas realizadas nos últimos dez anos na Universidade de São Paulo, mostram que existem alguns problemas importantes de compatibilidade dos veículos rodoviários de carga em circulação com as condições da infra-estrutura viária disponível, e que esta incompatibilidade pode ser considerada um fator concorrente para o elevado número de acidentes rodoviários envolvendo veículos de carga.

Em contraposição a estes fatos, nota-se também uma contínua pressão dos transportadores no sentido de se permitir o tráfego de composições veiculares de maior comprimento (maior capacidade volumétrica) e maior peso, uma tendência também observada em países mais desenvolvidos (EUA,

Canadá e Austrália, por exemplo) no sentido de se obter ganhos econômicos na operação e reduzir os fretes.

Os argumentos apresentados mostram que o investimento em pesquisa tecnológica com forte interação e aplicabilidade ao setor produtivo é, particularmente, válido para se atingir os seguintes objetivos do Plano Plurianual de Ações PPA:

- Aumentar a competitividade do agronegócio.
- Promover a modernização da infra-estrutura e a melhoria dos serviços de telecomunicações, energia e transportes.
- Promover a reestruturação produtiva com vistas a estimular a competição no mercado interno.
- Melhorar a gestão ambiental.
- Caminhões antigos produzem elevada emissão de gases e partículas poluentes, além de serem energeticamente ineficientes.
- Ampliar a capacidade de inovação.
- Fortalecer a participação do país nas relações econômicas internacionais.

É também coerente com os objetivos de investimentos do PPA em C&T assim definidos:

- Aumento da participação do setor privado em investimentos para o desenvolvimento;
- Fortalecimento de setores com potencial de inserção internacional e estímulo à inovação tecnológica e à reestruturação produtiva;
- Transporte entra como parte essencial da infraestrutura, como um setor aonde o setor privado pode fazer investimentos para o desenvolvimento e como um componente da logística que é chave para a inserção de setores no cenário internacional.

Nesse sentido, propõe-se desenvolver projetos de pesquisa tecnológica aplicáveis no curto (2 anos) e médio prazo (5 anos) a um melhor equacionamento dos seguintes problemas de transporte de cargas pela via rodoviária:

3.1.1.2 Problemas Estruturais e Operacionais de Ordem Geral

3.1.1.2.1 Compatibilidade das Rodovias com o Tráfego de Veículos de Carga

Título: SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE RODOVIAS RURAIS E URBANAS

Descrição: Desenvolver um sistema de classificação mais específico que o contido no Código de Trânsito Brasileiro e mais completo que o contido no Manual do DNER à semelhança de sistema como o desenvolvido no Texas, EUA, Canadá e Austrália e que contemple características geométricas, de pavimentos e de restrições das obras de arte.

Justificativa: A atual classificação de rodovias rurais e urbanas pelo Código de Trânsito Brasileiro, bem como a definida no Manual de Projeto de Rodovias do DNER de 1999 com base no Manual norte-americano da AASHTO, é inadequada para se estabelecer regras de compatibilidade de tráfego de veículos rodoviários de carga, em particular de combinações de veículos de carga CVCs

Áreas afins: Engenharia Civil, Engenharia de Transportes e Engenharia de Tráfego.

Título: CRITÉRIOS TÉCNICOS, ECONÔMICOS E LEGAIS PARA A IMPLANTAÇÃO DE FAIXAS ADICIONAIS EM RODOVIAS DE PISTA SIMPLES E PISTA DUPLA

Descrição: Desenvolver critérios compatíveis com as reais necessidades, realidade operacional e condições sócio-econômicas das diversas regiões do país.

Justificativa: A restrição legal imposta pelo artigo 62 do CTB, em particular no caso de rodovias de pista simples, permite uma interpretação que restringe o tráfego da quase totalidade da frota brasileira de caminhões se trafegarem em condição de lotação completa em rampas ascendentes de mais de 2%. O elevado número de acidentes do tipo colisão traseira envolvendo caminhões, tanto em rodovias de pista simples como na escassa malha viária de rodovias duplicadas, permite inferir que faixas adicionais de tráfego deveriam ser, legalmente, mandatórias em um grande número de trechos de rodovias da malha viária nacional.

Áreas afins: Mecânica da Locomoção, Engenharia Civil, Engenharia de Tráfego e Economia dos Transportes.

Título: AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS GEOMÉTRICAS PARA INTERSEÇÕES EM NÍVEL DE RODOVIAS DE PISTAS SIMPLES

Descrição: Investigar formas de substituir ou complementar as interseções do tipo semi-rotatória a partir de critérios técnicos, econômicos e de segurança viária.

Justificativa: A configuração de rotatória com fluxo principal diametral, ou semi-rotatória, preconizada pelo antigo DNER e de amplo uso em toda a malha viária rural nacional, configura-se, cada vez mais, como um dos pontos negros em relação a acidentes rodoviários. Justifica-se, portanto, a investigação de soluções alternativas, à luz do conhecimento adquirido em outros ambientes operacionais em que se adotam soluções diferentes da solução brasileira.

Áreas afins: Mecânica da Locomoção, Engenharia Civil, Engenharia de Tráfego e Economia dos Transportes

3.1.1.2.2 Compatibilidade das Obras de Arte em Rodovias com o Tráfego de Veículos de Carga

Título: INVENTÁRIO DAS PONTES DA MALHA VIÁRIA NACIONAL

Descrição: Realizar um amplo estudo, regionalizado, de recuperação das informações relativas ao projeto e ao estado de operação das pontes das rodovias federais, estaduais e municipais.

Justificativa: Pesquisas recentes realizadas na Universidade de São Paulo para pontes da malha rodoviária estadual do Estado de São Paulo, mostram que o arquivo dos projetos das pontes nesse estado é deficiente quando não inexistente, o que permite inferir que o grau de conhecimento do risco de uma ou mais dessas obras de arte ruírem sob condições normais ou críticas de carregamento é praticamente nulo. É lícito inferir que esse quadro não é específico do estado mais rico da nação e que o nível de conhecimento sobre as características de projeto e as condições de resistência estrutural das pontes da maior parte da malha viária nacional encontra-se em uma situação similar.

Áreas afins: Engenharia Civil, Engenharia de Fundações e Engenharia de Pontes.

Título: ESTABELECIMENTO DE UMA LEI DAS PONTES PARA AS RODOVIAS BRASILEIRAS

Descrição: Estabelecer uma relação de comprimento da base de rodas de veículos unitários ou combinações de veículos em função do tipo de ponte à semelhança das leis das pontes norte-americanas, canadenses e australianas.

Justificativa: Pesquisas recentes realizadas na Universidade de São Paulo permitem inferir que as pontes da malha viária nacional do tipo TB24 e do tipo TB36, pela Norma antiga da ABNT, e as pontes do tipo TB24 e TB30 da norma atual (pós 1984), admitindo-se que possuam características de total integridade estrutural, são, em sua vasta maioria, incompatíveis com o tráfego de determinadas configurações curtas e pesadas de CVCs certificadas para o tráfego irrestrito no território nacional e terão a sua deterioração acentuada se for permitido o tráfego de composições de maior PBTC conforme permitido pela Resolução nº 68 do CONTRAN. Nesse sentido, é necessário que se desenvolva para o país uma equação do tipo das "Bridge Formulas" norte-americana, canadense ou australiana que estabeleça uma relação mínima de comprimento da base de rodas em função do PBTC de uma composição veicular.

Áreas afins: Engenharia Civil, Engenharia de Fundações, Engenharia de Pontes e Engenharia Mecânica

3.1.1.2.3 Critérios Técnicos e Financeiros de Fomento à Renovação da Frota Brasileira de Veículos e Implementos Rodoviários de Carga

Título: FOMENTO À RENOVAÇÃO DA FROTA NACIONAL DE TRANSPORTE DE CARGA

Descrição: Investigar formas concretas e tecnicamente exequíveis de financiamento de veículos rodoviários de carga novos e usados, que obedçam a determinados requisitos técnicos e legais bem definidos, através da rede bancária nacional.

Justificativa: De uma forma aproximada estima-se que a frota brasileira de caminhões esteja distribuída da seguinte forma: 50% transportadores autônomos de carga, 30% empresas de transporte de cargas e 20% transportadores de carga própria. Como se observou na introdução, o quadro de idade da frota brasileira é preocupante e afeta a economia, a segurança e o impacto ambiental negativo das operações. Como a venda de

caminhões no mercado interno, nos últimos dez anos, é da ordem de 3% da frota total (ANFAVEA 2000), fica claro que uma mudança desse quadro crítico dos transportes só será possível se forem encontrados caminhos para o incremento das vendas de veículos novos com a desativação progressiva dos veículos mais antigos. Dado que 40% da frota está na mão de transportadores autônomos e estes, por suas restrições de investimentos, adquirem veículos desativados pelas empresas de transporte e transportadores de carga própria, é necessário encontrar formas de fomento para substituição da frota também dos transportadores autônomos.

Áreas afins: Tecnologia Veicular, Economia, Engenharia Financeira e Administração.

3.1.1.2.4 Critérios de Certificação de Veículos e Implementos Rodoviários de Carga

Título: O IMPACTO ECONÔMICO DE CRITÉRIOS DE CERTIFICAÇÃO DE VEÍCULOS E IMPLEMENTOS RODOVIÁRIOS DE CARGA

Descrição: Avaliar o impacto provável de determinadas medidas técnicas e legais de avaliação do estado operacional dos veículos e estudar formas alternativas de minimizar o impacto sócio-econômico resultante de medidas necessárias para melhorar a segurança de tráfego nas estradas brasileiras.

Justificativa: O processo de certificação anual de veículos de carga e implementos rodoviários previsto pelo novo CTB e suas regulamentações pelo CONTRAN, se levado avante de acordo com critérios técnicos de aceitação internacional, se de um lado deverá afetar positivamente a segurança de tráfego, de outro permite prever um severo impacto na oferta de transporte rodoviário de carga. Este tema se enquadra em vários objetivos do PPA 2000-2003 listados a seguir:

- Consolidar a estabilidade econômica com crescimento sustentado.
- Promover o desenvolvimento sustentável voltado para a geração de empregos e oportunidades de renda.
- Combater a pobreza e promover a cidadania e a inclusão social.
- Consolidar a democracia e a defesa dos direitos humanos.
- Reduzir as desigualdades inter-regionais.

- Promover os direitos de minorias vítimas de preconceito e discriminação.

Se não houver um equacionamento adequado das ações, haverá um forte impacto sobre o segmento dos transportadores autônomos com conseqüências econômicas previsíveis a partir dos resultados da greve dos caminhoneiros de 1999.

Áreas afins: Economia dos Transportes, Tecnologia Veicular e Análise Operacional de Sistemas de Transporte

Título: CERTIFICAÇÃO DE COMBINAÇÕES DE VEÍCULOS DE CARGA (CVC)

Descrição: Estabelecer uma base técnica para a certificação de combinações de veículos de carga em termos de características operacionais da combinação como um todo.

Justificativa: Atualmente o DETRAN estabelece um processo de certificação para os veículos tratores e outro para os veículos rebocados em uma CVC. Dessa forma, uma CVC trafega com dois ou mais certificados de trânsito, que não estabelecem relações entre si, e, portanto, não garantem que exista uma compatibilidade tecnológica (tração, frenagem, estabilidade e controle) entre as características da unidade tratora e as características da(s) unidade(s) rebocadas. É necessário que se investiguem formas de garantir essa compatibilidade, através da certificação conjunta dos elementos que compõe uma CVC, permitindo a intercambiabilidade de elementos que constem dessa certificação conjunta (uma unidade tratora poderá rebocar vários tipos de implementos, de fabricantes diferentes, desde que todos façam parte do processo de certificação).

Áreas afins: Engenharia Mecânica, Engenharia Automotiva e Metrologia

3.1.1.2.5 Regulamentação de Tráfego com Base em Critérios de Desempenho

Título: CRITÉRIOS DE DESEMPENHO DOS VEÍCULOS

Descrição: Estabelecer uma base técnica para a certificação de veículos unitários e Combinações de Veículos de Carga - CVCs, com base em parâmetros de desempenho em termos de relação tração/peso, frenagem, estabilidade e controle, arraste e varredura e outros.

Justificativa: A legislação brasileira estabelece limites dimensionais e de carga para veículos unitários e CVCs, bem como algumas condições legais a serem cumpridas para o tráfego de veículos cujas dimensões ou pesos excedam esses limites e que trafegam sob a égide de AETs- Autorizações Especiais de Trânsito das autoridades com jurisdição sobre a via. Em função do esforço e do maior ou menor sucesso, de determinados segmentos do setor de transportes foram desenvolvidos, nos últimos 20 anos, uma série de critérios espúrios, que criaram condições não isonômicas de tráfego para veículos rodoviários de carga empregados no transporte de cargas divisíveis, as quais, por hipótese, poderiam ser transportadas em veículos que satisfazem os limites da regulamentação expressos na Resolução nº 12. Uma série de aspectos de desempenho dos veículos já foi investigada em pesquisas recentes e pode servir de base para uma reformulação da regulamentação. Entretanto alguns aspectos importantes ainda requerem investigações complementares tais como:

- Estabilidade lateral ou limiar de tombamento de CVCs
- Amplificação traseira de movimentos de guinada de CVCs
- Razão de transferência de carga entre unidades de CVCs
- Tempo de cruzamento de interseções em nível, em função da relação tração /peso e comprimento de CVCs
- Frenagem de CVCs
- Limites de carga nos acoplamentos de CVCs

Áreas afins: Áreas Tecnológicas ou Metodológicas afins.

Título: CRITÉRIOS DE REGULAMENTAÇÃO DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS DE CARGA EM FUNÇÃO DO TIPO DE VIA

Justificativa: O tráfego de veículos de carga, em particular ao se pretender aumentar limites de pesos e dimensões, requer condições específicas de compatibilidade com as vias. A partir de uma revisão da classificação das vias rurais e urbanas será possível estabelecer critérios para o regulamento do tráfego de veículos de carga em função da classe da via.

Áreas afins:

Título: TARIFAÇÃO DE PEDÁGIOS EM FUNÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO DOS VEÍCULOS RODOVIÁRIOS DE CARGA

Descrição: Estudar formas alternativas de cobrança de tarifas com base em critérios técnicos de impacto do veículo na corrente de tráfego ou sobre a deterioração da infra-estrutura viária.

Justificativa: A forma atual de cobrança de pedágios, por número de eixos em função do comprimento de um determinado trecho de rodovia, não leva em consideração uma série de fatores relevantes, do ponto de vista de impacto de um determinado tipo de veículo sobre a corrente de tráfego e cria um sistema injusto, que afeta, negativamente, o desenvolvimento econômico do setor de transporte de cargas e de pessoas. Veículos com maior número de eixos podem ser melhores do que veículos com menor número de eixos, dependendo, por exemplo, da configuração desses eixos. Suspensões pneumáticas contribuem para um menor nível de deterioração de trechos vias, onde as cargas dinâmicas são relevantes.

Áreas afins: Engenharia de Tráfego, Engenharia Civil, Pavimentos e Pontes.

Título: AVALIAÇÃO DE GANHOS ECONÔMICOS ADVINDOS DA UTILIZAÇÃO DE SUSPENSÕES PNEUMÁTICAS

Descrição: Realizar ensaios em laboratório e em condições operacionais reais para avaliar a contribuição de suspensões pneumáticas à redução da deterioração de pavimentos e pontes por tráfego em condições operacionais típicas das rodovias brasileiras.

Justificativa: Várias pesquisas realizadas no exterior mostram que, em virtude de suas menores cargas dinâmicas, suspensões pneumáticas podem, sob determinadas condições operacionais, trazer uma contribuição para a longevidade dos pavimentos. Resultados de pesquisas da área de infra-estrutura envolvendo ensaios para condições operacionais típicas e estruturas de pavimentos representativos da malha viária brasileira, poderão justificar futuramente uma revisão de limites de cargas por eixo ou conjuntos de eixos.

Áreas afins: Engenharia Civil, Pavimentos, Pontes e Engenharia Automotiva, engenharia mecânica

3.1.1.2.6 Acidentes Envolvendo Veículos Rodoviários de Carga

Título: CADASTRO NACIONAL DE ACIDENTES COM VEÍCULOS RODOVIÁRIOS DE CARGA

Descrição: Elaborar uma base técnica para um cadastro nacional integrado de acidentes com veículos rodoviários em estradas federais, estaduais e municipais.

Justificativa: Os critérios de levantamento de dados de acidentes rodoviários de uma forma geral e de acidentes com caminhões de modo específico, dos diversos órgãos rodoviários com jurisdição sobre rodovias federais, estaduais e municipais seguem orientações diferentes quanto ao levantamento de dados característicos dos acidentes, além de possuírem condições técnicas de equipamentos e recursos humanos deficientes para a realização de um trabalho compatível com as necessidades do país.

O advento de modernos sistemas de banco de dados relacionais, a conexão de bancos via internet e a drástica redução do custo de aquisição de equipamentos de informática, permitem que se desenvolva um projeto de amplitude nacional para cadastrar acidentes e obter uma base de dados, se não única, ao menos com um elevado grau de compatibilidade entre as diversas bases regionais.

Áreas afins: Engenharia de Tráfego, Engenharia Automotiva, Estatística, Computação e Banco de Dados.

Título: AS CARACTERÍSTICAS DA RODOVIA COMO FATOR CONTRIBUINTE PARA A OCORRÊNCIA DE ACIDENTES

Descrição: Investigar de que forma características de projeto (geometria, construtivas (superelevação inadequada, drenagem deficiente) ou condições operacionais (sinalização deficiente, nível de serviço, condições do pavimento) das rodovias brasileiras, contribuem para a ocorrência de acidentes.

Justificativa: As poucas pesquisas realizadas nos últimos dez anos abordando o assunto mostram que existe uma correlação entre as características operacionais, geométricas e dos pavimentos para a ocorrência de acidentes, em particular acidentes envolvendo veículos de carga. É necessário que se dê continuidade a essas investigações ao nível das diversas regiões do país, para nortear, não só medidas corretivas localizadas, como também nortear critérios de projeto geométrico e construção de novas vias, em particular nos projetos de pavimentação e ou duplicação das rodovias.

Áreas afins: Engenharia Civil, Engenharia de Tráfego e Mecânica de Locomoção

3.1.1.2.7 Transporte Rodoviário e Intermodal de Contêineres

Título: RETORNO SOBRE O INVESTIMENTO EM TERMINAIS RODO/FERROVIÁRIOS DE CONTÊINERES.

Descrição: Avaliar cenários alternativos de investimento em terminais que permitam a integração rodo-ferroviária no transporte de contêineres.

Justificativa: Enquanto não ocorrer um investimento coordenado em terminais intermodais rodo/ferroviários de contêineres, não haverá possibilidade de se expandir esse importante segmento de transporte integrado de cargas a granel e cargas fracionadas tanto no mercado interno como nos corredores de exportação.

Áreas afins: Economia dos Transportes e Terminais de Transportes

Título: EXPERIMENTO PILOTO COM UMA FROTA DE 100 CVCS DO TIPO BI-TREM DE NOVE EIXOS PARA O TRANSPORTE DE 3 CONTÊINERS ISO DE 20 PÉS

Descrição: Realizar uma operação piloto que permita a avaliação do impacto de veículos com essa configuração sobre o tráfego em rodovias de pista simples e dupla, durante operações diurnas e noturnas.

Justificativa: A experiência de cerca de 20 anos com CVCs de 25 a 30 m de comprimento no transporte de cargas agrícolas a granel permite inferir que, à semelhança do que ocorreu nos EUA, no Canadá e na Austrália, se possa auferir consideráveis ganhos em termos de redução dos custos de transporte de contêineres se for permitido o tráfego contínuo (diurno e noturno) de CVCs que permitam transportar três contêineres ISO de 20 pés, ou 1 de 20 e outro de 40 pés, com densidades de carga tais que não excedam os limites de carga por eixo legais vigentes.

Áreas afins: Engenharia de Tráfego, Economia dos Transportes, Estatística e Engenharia Automotiva.

3.1.1.2.8 Terminais Rodoviários de Carga

Título: CRITÉRIOS OPERACIONAIS PARA LOCALIZAÇÃO DE TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE CARGA PÚBLICOS E PRIVADOS

Descrição: Estudar técnicas alternativas para compatibilizar a localização de terminais de carga com a mudança de tecnologia no transporte rodoviário e seu acesso aos terminais.

Justificativa: O significativo aumento da frota de caminhões pesados e o crescimento esperado no futuro de combinações de veículos de carga com sérias limitações de tráfego, em parte do sistema viário de áreas urbanas, justificam a ampliação de investigações no sentido de determinar critérios para a localização desses terminais.

Áreas afins: Terminais de Transportes, Simulação e Economia dos Transportes

Título: DIMENSIONAMENTO DE TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE CARGA

Descrição: Desenvolver um texto básico de orientação para o dimensionamento de terminais rodoviários de carga.

Justificativa: Os manuais nacionais, disponíveis para apoiar os órgãos encarregados do processo de projetar e construir terminais rodoviários de carga, são muito pobres ou inexistentes. Dada a importância dos terminais para um bom funcionamento do sistema de transporte como um todo é importante desenvolver estudos que levem a elaboração de orientações básicas à semelhança de textos existentes em países estrangeiros.

Áreas afins: Terminais de Transportes, Simulação e Planejamento de Instalações Industriais

3.1.1.2.9 Problemas de Ordem Setorial

Alguns tópicos relacionados ao transporte rodoviário em setores específicos da economia são listados a seguir.

Título: TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

Título: TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E MECÂNICA

Título: TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS DA INDÚSTRIA DE MANUFATURA.

Título: TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE SUPRIMENTO E DISTRIBUIÇÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA E DE AUTOPEÇAS.

Título: TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS DA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA.

Título: TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS (PETRÓLEO E OUTROS PRODUTOS QUÍMICOS)

Título: TRANSPORTE DE CARGAS INDIVISÍVEIS E EXTRA-PESADAS

3.1.2 Transporte Interurbano de Pessoas

3.1.2.1 Introdução

O transporte interurbano de ônibus constitui hoje no Brasil a principal alternativa de transporte de pessoas.

Alguns corredores de transporte de alta densidade de tráfego, tanto em áreas sub-urbanas, como também ligações entre áreas metropolitanas (como, por exemplo, a ligação São Paulo - Rio de Janeiro) já possuem volumes de tráfego que, na falta da alternativa de transporte ferroviário de pessoas, justifica a investigação de uso de novas tecnologias com maior capacidade veicular. Via de regra, estas tecnologias estão limitadas à área urbana com severos limites de velocidade operacional.

O projeto de terminais rodoviários de ônibus tem partido de uma cinemática de movimentação em planta limitada ao veículo unitário com pesos e dimensões definidas pela Resolução nº 12 do CONTRAN.

Dado o atrativo econômico de ônibus de maior capacidade de transporte para aplicação no transporte interurbano, justifica-se investir em pesquisas que possam nortear a regulamentação de tráfego de novas propostas tecnológicas

Os argumentos apresentados mostram que o investimento em pesquisa tecnológica com forte interação e aplicabilidade ao setor produtivo é particularmente válido para se atingir os seguintes objetivos do Plano Plurianual de Ações PPA:

6. Desenvolver a indústria do turismo.
12. Ampliar a capacidade de inovação.
13. Fortalecer a participação do país nas relações econômicas internacionais.

É também coerente com os objetivos de investimentos do PPA em C&T assim definidos:

- aumento da participação do setor privado em investimentos para o desenvolvimento;
- fortalecimento de setores com potencial de inserção internacional e estímulo à inovação tecnológica e à reestruturação produtiva;
- transporte entra como parte essencial da infraestrutura, como um setor aonde o setor privado pode fazer investimentos para o desenvolvimento e como um componente da logística que é chave para a inserção de setores no cenário internacional.

Nesse sentido, propõe-se desenvolver projetos de pesquisa tecnológica aplicáveis no curto (2 anos) e médio prazo (5 anos) a um melhor equacionamento dos problemas estruturais e operacionais de ordem geral relacionados com o tráfego ônibus de maior capacidade de transporte na malha viária nacional.

3.1.2.2 Problemas Estruturais e Operacionais de Ordem Geral

3.1.2.2.1 Regulamentação de Tráfego de Ônibus com Base em Critérios de Desempenho

Título: NOVAS TECNOLOGIAS DE ÔNIBUS PARA O TRANSPORTE INTERURBANO DE PESSOAS.

Descrição: Investigar o impacto de novas tecnologias com maior capacidade de transporte como ônibus articulados, bi-articulados, de maior comprimento e eixo traseiro dirigível, ou com dois andares, sobre a segurança das operações.

Justificativa: Dado que composições dessa natureza têm um grande atrativo para reduzir os custos no transporte urbano e também no transporte interurbano de curta e longa distância, mas têm características diferentes de estabilidade e controle é necessário investigar as possíveis consequências do advento dessas novas tecnologias na segurança viária.

Áreas afins: Engenharia Automotiva, Engenharia de Tráfego e Engenharia Civil.

3.1.2.2.2 Compatibilidade de Tráfego de Novas Tecnologias de Ônibus com a Infra-estrutura das Vias e dos Terminais

Título: COMPATIBILIDADE DE TRÁFEGO DE NOVAS TECNOLOGIAS DE ÔNIBUS COM A GEOMETRIA DAS VIAS RURAIS E URBANAS E O ACESSO AOS TERMINAIS.

Descrição: Verificar a compatibilidade de tráfego de novas tecnologias de ônibus com a geometria das vias rurais e urbanas e o acesso aos terminais.

Justificativa: O problema de acesso de novas tecnologias aos terminais existentes, incluindo o tráfego em vias urbanas e a circulação e parada dentro dos terminais deve ser investigado de modo a compatibilizar as

dimensões e cinemática das trajetórias com as características da infraestrutura existente e determinar as intervenções necessárias para que novas tecnologias se tornem tecnicamente viáveis.

Áreas afins: Mecânica de Locomoção e Engenharia de Tráfego.

Título: USO DE PNEU EXTRA-LARGO NO EIXO DIANTEIRO.

Descrição: Investigar a possibilidade de aumentar a carga legal no eixo dianteiro através do uso de pneus com banda de rodagem mais largos que produzam o mesmo nível de solicitação dos pavimentos que os utilizados atualmente.

Justificativa: As novas tecnologias de ônibus com ampliação da sua capacidade de transporte, enquanto limitadas ao veículo unitário, demandam crescentes aumentos nos limites de carga por eixo. Ao invés de permitir esses aumentos nos limites, que acabam, se estendendo para os veículos no transporte de cargas propõe-se investigar o uso de pneus com banda de rodagem mais larga a semelhança do que é feito, por exemplo, no Canadá.

3.1.2.2.3 Terminais Rodoviários de Passageiros

Título: LOCALIZAÇÃO DE TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE ÔNIBUS

Descrição: Estudar técnicas alternativas para compatibilizar a localização de terminais de ônibus com a mudança de tecnologia no transporte rodoviário e seu acesso aos terminais.

Justificativa: O significativo aumento da frota de ônibus com três e quatro eixos e o crescimento esperado no futuro de combinações de veículos do tipo articulado e bi-articulado, com limitações de tráfego em parte do sistema viário de áreas urbanas justifica a ampliação de investigações no sentido de determinar critérios para a localização desses terminais.

Título: DIMENSIONAMENTO DE TERMINAIS RODOVIÁRIOS DE PASSAGEIROS

Descrição: Desenvolver um texto básico de orientação para o dimensionamento de terminais rodoviários de passageiros.

Justificativa: Os manuais nacionais disponíveis para apoiar os órgãos encarregados do processo de projetar e construir terminais rodoviários de

passageiros, são muito pobres ou inexistentes. Dada a importância dos terminais para um bom funcionamento do sistema de transporte como um todo é importante desenvolver estudos que levem a elaboração de orientações básicas à semelhança de textos existentes em países estrangeiros.

Áreas afins: Terminais de Transportes e Simulação.

3.2. Transporte Ferroviário

3.2.1 Introdução

O transporte ferroviário no Brasil passou por uma importante transformação com a privatização da malha ferroviária, que transformou a RFFSA em 6 malhas administradas por concessão, privatizou a Fepasa e a Vale do Rio Doce, com a sua empresa ferroviária, além de outras pequenas empresas. O sistema ferroviário nacional passou por décadas de relativa estagnação por falta de investimento estatal no setor e da política de transportes que privilegiava o transporte rodoviário. No transporte urbano, situação semelhante levou a uma estadualização da malha nas cidades principais, seguida de uma privatização mais recente.

O país tinha uma indústria ferroviária de porte razoável, que foi enfraquecida com a estagnação do setor. Uma forte dependência de sistemas de sinalização e controle, peças, componentes e de parte do material rodante importados era um problema que agravava as dificuldades do setor. Só em 1998 e 1999, a indústria brasileira voltou a apresentar sinais de aquecimento, com as aquisições das concessionárias.

Limitações de ordem legal, relativos aos documentos de carga e a impossibilidade, como empresas estatais, de atuar no transporte não ferroviário, dificultavam a intermodalidade e a ampliação do mercado para o transporte ferroviário. O transporte era fortemente concentrado em cargas quase cativas do setor, como minério, carvão e produtos siderúrgicos e competia com o rodoviário em cargas tipicamente ferroviárias como grãos. Na carga geral a atuação ferroviária era tradicionalmente reduzida e tentativas de participar do transporte de contêineres tiveram expressões bem limitadas.

A privatização criou um novo ambiente para o setor, associada a uma evolução da estrutura legal com a criação do operador de transporte multimodal e do desenvolvimento do mercado de logística que abriu novas possibilidades para o transporte em geral. Depois de um período de reestruturação e recuperação de instalações e material rodante, as empresas ferroviárias começaram a amostrar uma importante evolução. Algumas empresas ferroviárias assumiram uma postura bastante ativa no mercado, como a ALL, que adquiriu parte da malha Argentina e tem mostrado uma estratégia de atuar no transporte porta a porta e até como operador logístico. A MRS, que já foi criada como MRS-logística passa gradativamente a aumentar a sua participação na carga geral, com especial

atenção para o transporte de contêineres. Muitas empresas mostram uma estratégia de melhorar a sua competitividade com incorporação de novas tecnologias, notadamente no setor de tecnologias de informação e de sistemas de detecção e localização de trens.

Mas a privatização tem, na verdade acentuado um problema antes existente. Esperava-se que com a privatização, a ferrovia atuasse em um espaço maior que no tempo da RFFSA. Esperava-se maior participação na carga geral e uma maior distância média de transporte. Para isso é necessário que se crie condições ideais para o tráfego mútuo, com vagões e até trens trafegando em malha fora da sua origem. Esse processo tem sido altamente dificultado porque os sistemas de informação, criados pelas diferentes concessionárias, não tem sido capazes de conversar entre si, faltando além disso padrões para identificação do material rodante com um cadastro nacional único.

O custo de combustível representa o item mais importante nos custos de operação ferroviária. Medidas para reduzir os índices de consumo, para reduzir perdas no combustível e para introduzir novos tipos de combustíveis devem ser foco de pesquisas.

Esse novo ambiente coloca desafios novos e mantém a necessidade de superar problemas crônicos do transporte ferroviário brasileiro.

A função transporte de carga ferroviária deve ser desenvolvida e melhorada dentro das seguintes diretrizes:

- Redução dos custos de transporte (redução do custo Brasil).
- Aumento da segurança no transporte (redução de acidentes)
- Aumento da segurança contra roubos e avarias.
- Melhoria da oferta de transporte.
- Mais acessibilidade (extensão da malha, maior integração intermodal, aumento do tráfego mútuo)
- Menor tempo de transporte (desde o pedido de transporte até a sua execução)
- Maior confiabilidade de prazos
- Maior transparência do sistema (informação ao usuário de tarifas e estado de congestionamento do sistema)
- Melhor serviço ao cliente expresso por:
 - ✓ Menores tarifas
 - ✓ Mais serviços logísticos
 - ✓ Acompanhamento do pedido.

Um detalhamento um pouco maior das diretrizes resulta nos tópicos apresentados a seguir.

Redução dos custos de transporte (redução do custo Brasil):

- Aumento da produtividade nas empresas.
- Redução de custos de manutenção (via sistemas de sinalização e controle e material rodante).
- Uso de novos tipos de dormentes.

Redução de desgaste de trilhos.

- Redução de custos de construção de novas vias e novos pátios.
- Redução dos custos de consumo de combustível.

Aumento da segurança no transporte (redução de acidentes).

- Melhoria na manutenção da via permanente.
- Melhoria da manutenção de veículos.
- Melhoria da manutenção de sistemas de sinalização.
- Melhoria das condições de trabalho de maquinistas e condutores.
- Melhoria do treinamento usando simuladores de tráfego.
- Melhoria das condições de trabalho de controladores de tráfego.
- Desenvolvimento de sistemas de detecção de trens.

Aumento da segurança contra roubos e avarias.

- Melhoria dos sistemas de segurança do patrimônio em pátios e estações.
- Desenvolvimento de sistemas de proteção de cargas.

Melhoria da oferta de transporte.

Mais acessibilidade (extensão da malha, maior integração intermodal, aumento do tráfego mútuo)

- Estudos de viabilidade de novas linhas ferroviárias.
- Estudos para aumento da produtividade em terminais intermodais.

- Modelos de simulação de terminais intermodais.
- Desenvolvimento de equipamentos de carga e descarga.
- Padronização de informação para integração.
- Desenvolvimento de interfaces para integração de sistemas de informação das concessionárias.

Menor tempo de transporte (desde o pedido de transporte até a sua execução).

- Desenvolvimento de sistemas automatizados de pedidos de vagões (Uso de EDI e tecnologias de informação em geral)
- Desenvolvimento de métodos para a melhoria do controle de tráfego.
- Desenvolvimento de métodos para a melhoria da produtividade em pátios.
- Desenvolvimento e análise de sistemas para distribuição de frotas de veículos.
- Métodos para a redução do tempo de ciclo de vagões.

Maior confiabilidade de prazos.

- Desenvolvimento e difusão de métodos de programação de tráfego considerando a aleatoriedade.
- Desenvolvimento e difusão de métodos para o roteamento dos vagões da origem ao destino.
- Melhoria dos métodos de controle de tráfego visando a redução de atrasos.

Maior transparência do sistema (informação ao usuário de tarifas e estado de congestionamento do sistema)

- Disponibilização na Internet de informações ao usuário potencial (tarifas, estado de congestionamento dos pátios principais, e terminais intermodais).

Melhor serviço ao cliente

Menores tarifas.

Redução de custos de transporte (listado acima)

Mais serviços logísticos

Conceituação e procedimentos de atuação de empresas ferroviárias como operador logístico.

Acompanhamento do pedido.

Sistemas de acompanhamento da carga e disponibilização da informação ao cliente via internet ou EDI.

3.2.2 Temas de Pesquisa

Em reunião realizada na PUC-Rio, no dia 7 de novembro de 2001, dezesseis pessoas, entre elas técnicos de empresas ferroviárias (MRS-Logística, Cia Vale do Rio Doce, ALL-Delara e Supervia) e pesquisadores da PUC e do IME foram discutidos os problemas da área e levantados os seguintes temas de pesquisa na área ferroviária.

3.2.2.1.Via permanente

Título: NOVAS TÉCNICAS DE PAVIMENTAÇÃO DE PNs (PASSAGENS DE NÍVEL) NAS CIDADES PARA O TRÁFEGO RODOVIÁRIO

Descrição: Desenvolvimento de painéis de materiais composto/não convencionais - super-leve e resistentes, como fibras vegetais e bambus, no concreto de cimento.

Justificativa: Necessidade de substituição das PNs pavimentadas com concreto-asfáltico ou deck de madeira.

Áreas afins: Engenharia Civil e Ciência dos Materiais

Título: CERTIFICAÇÃO DE MATERIAIS "DORMENTE".

Descrição: Estudos para prever a vida útil dos dormentes, em uso no Brasil. Foi inaugurado no Brasil, em São Paulo, a primeira fábrica de dormentes de aço na América do Sul. O material usado é o aço laminado (perfil especial), fabricado pelo AÇOMINAS. Estes dormentes são utilizados nas bitolas largas (BL) e estreitas (BE). Na bitola estreita o elemento de fixação é soldado, mas na bitola larga a fixação no trecho é feita através de oito furos de $\frac{1}{2}$ polegada.

Justificativa: A introdução dos furos nas peças, que são feitas nos dormentes brasileiros, causaria concentração de tensões, que são fonte de

trincas, especialmente quando a peça é sujeita a carga cíclica na BL. Isto provocaria fadiga do dormente, com prazo menor do que na BE. Para prevenir a vida útil dos dormentes, não existe nenhum estudo no Brasil e nem no mundo.

Áreas afins: Engenharia Civil e Ciência dos Materiais

TÍTULO :IMPACTOS AMBIENTAIS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Descrição: Desenvolvimento de uma metodologia para avaliar os impactos causados na fase de Construção e Operação de ferrovias. Estudo de medidas mitigadoras destes impactos.

Justificativa: Atualmente todo e qualquer investimento em projeto de transporte exige um estudo dos impactos ambientais.

Áreas afins: Engenharia Civil e Ambiental

3.3.2.2. Mecânica

Título: DINÂMICA DO TREM

Descrição:

- Desenvolvimento de ferramentas para auxiliar no dimensionamento de trens, otimização da condução e avaliação/redução de acidentes.
- Análise de interação das forças intratrens com a via e esforços nos engates que modificam a relação HV.
- Desenvolvimento de simulador de dinâmica de trens.

Justificativa: A pesquisa pode contribuir para:

- Redução de acidentes.
- Redução de consumo de combustível.
- Aumento da capacidade de transporte.
- Aumento do comprimento dos trens.
- Segurança no transporte intermodal.
- Utilização de novos tipos de vagões intermodais.

Áreas afins: Informática e Instrumentação

Título: MELHORIA NA EFICIÊNCIA DE COMBUSTÍVEIS

Descrição: Avaliar formas de redução de custos com combustíveis, a partir de otimização de processo, eficiência térmica ou substituição por combustíveis alternativos (Ex. Gás Natural).

Justificativa: O combustível representa hoje um dos maiores custos no transporte ferroviário. Qualquer redução nesta área implicará em ganho significativo para o setor.

Áreas afins: Energia e Petróleo.

Título: QUALIDADE E REDUÇÃO DE PERDAS EM COMBUSTÍVEIS

Descrição: Otimização do transporte de combustíveis visando a redução de perdas por evaporação, aumento da segurança e manutenção da qualidade.

Justificativa: As perdas, além de se constituírem em prejuízos financeiros e ambientais, degradam a qualidade dos combustíveis.

Áreas afins: CTPETRO.

Título: FREIOS PNEUMÁTICOS CONTROLADOS ELETRICAMENTE

Descrição: Desenvolvimento de sistemas de freios para trens controlados eletricamente, utilizando cabos ao longo do trem, ou rádios.

Justificativa:

- Melhoria no desempenho de frenagem dos trens.
- Possibilidade de criação de uma rede de campo para monitoração de diversos parâmetros do trem, inclusive verificação de descarrilhamento.

Áreas afins: Computação, Mecânica, Eletrônica (Redes Locais, Freios Ferroviários e Estudos de Dinâmica do Movimento).

3.2.2.3. Eletrônica e Telecomunicações

Título: SISTEMAS DE PROTEÇÃO PARA PASSAGEM DE NÍVEL

Descrição: Sistemas ativos de sinalização de passagens de nível para redução de acidentes causados por colisões entre trens e veículos rodoviários.

Justificativa: Redução de acidentes.

Áreas afins: Eletrônica, Telecomunicações, Direito (Sinalização e Legislação pertinente)

Título: CONTROLE DE TRENS BASEADO EM COMUNICAÇÃO

Descrição: Sistema de controle de trens, baseado em comunicações que enviam informações de deslocamento (velocidade, ponto de aceleração, etc), para um computador localizado na cabine da locomotiva, possibilitando a frenagem automática do trem em caso de violação dos limites estabelecidos para o deslocamento do mesmo.

Justificativa: Necessidade de sistema que otimize o uso do material rodante e dos pátios da ferrovia, em virtude da automatização dos controles ao trem e em função de uma visão completa da malha ferroviária, propiciada pelos sistemas de planejamento tático e operacional.

Áreas afins: Telecomunicações, Sinalização Ferroviária, Computação, Centros de Controle para Ferrovias, Algoritmos de Planejamento Tático e Operacional

Título: AUTOMAÇÃO DE LOCOMOTIVAS

Descrição: Desenvolver sistemas nacionais, com tecnologia aberta, para automação de Locomotivas.

Justificativa: A automação de Locomotivas hoje é quase integralmente realizada por empresas do exterior. O desenvolvimento no País pode reduzir custos, agilizar implantação, reduzir riscos de acidentes e melhorar a operação.

Áreas afins: Telecomunicações.

Título: DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTOS DE BORDO PARA LOCOMOTIVAS

Descrição: Desenvolvimento de equipamentos a serem aplicados na modernização de locomotivas, incluindo computador de bordo, para monitoramento/controle de patinação de rodas, avaliação da locomotiva, etc.

Justificativa:

- Alto custo dos equipamentos importados.
- Dependência da tecnologia de software.
- Equipamentos importados não adequados a realidade da ferrovia no Brasil.

Áreas afins: Automação e Informática

3.2.2.4. Transporte

Título: UTILIZAÇÃO DE ROADRAILERS NO TRANSPORTE DE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS

Descrição: Fazer um estudo de mercado e análise financeira da utilização de Roadrailers no transporte intermodal de produtos industrializados no mercado brasileiro.

Justificativa: Redução de custos e tempos na cadeia logística, utilizando carretas que trafegam na rodovia e ferrovia.

Áreas afins: Transporte Intermodal e Marketing.

Título: DISTRIBUIÇÃO DE VAGÕES VAZIOS

Descrição: Desenvolvimento de ferramentas que possibilitam ao distribuidor de vagões gerar uma distribuição ótima de vagões para atender aos pedidos de vagões existentes.

Justificativa:

- Reduzir as distâncias de vagões vazios viajando.
- Aumentar a produtividade das frotas.

Áreas afins: Informática (Projeto e Análise de Algoritmos) e Pesquisa Operacional.

Título: DISTRIBUIÇÃO DE LOCOMOTIVAS E PLANEJAMENTO DE QUADRO DE TRAÇÃO

Descrição: Gerar uma distribuição de locomotivas de acordo com a necessidade existente, otimizando o quadro de tração dos trens, baseado nas informações de peso, trecho, etc.

Justificativa: - Aumento de produtividade de locomotivas.

Áreas afins: Informática e Pesquisa Operacional.

Título: MELHORIA DO DESENHO DE PÁTIOS E TERMINAIS

Descrição: Redesenhar os pátios para realização de manobras de forma a evitar congestionamento de distribuição de vagões e formação de trens, evitando a formação de filas.

Justificativa:

- Redução do ciclo dos vagões.
- Redução de vagão-hora.

Áreas afins: Engenharia civil, Informática (Projeto e Análise de Algoritmos)
Administração (Logística)

Título: CONTROLE E OTIMIZAÇÃO DE TERMINAIS

Descrição: Desenvolver ferramentas para controlar e otimizar operações em terminais ferroviários e intermodais.

Justificativa: Aumentar a velocidade da formação de comboios, a carga/descarga e o transbordo em terminais. Isto é necessário para desenhar uma cadeia logística viável para produtos de alto valor agregado.

Áreas afins: Engenharia Mecânica, Engenharia Civil, Pesquisa Operacional.

3.2.2.5. Sistemas de Informação

Título: TRÁFEGO MÚTUO

Descrição: Desenvolvimento de interfaces de sistemas de informações das empresas e padronizações de dados para permitir a localização e acompanhamento do material rodante, durante o tráfego mútuo.

Justificativa: O tráfego mútuo entre empresas ferroviárias tem decrescido, ao contrário das expectativas. À distância média de transporte tem decrescido. Uma das causas é a falta de sistemas de informações, que dêem suporte ao tráfego mútuo.

Áreas afins: Informática, Pesquisa Operacional, Administração (Logística)

Título: PLATAFORMA PARA TROCA DE DADOS

Descrição: Desenvolvimento de uma plataforma que possibilite a troca de dados, baseando-se na interface Web, de modo a promover o transporte multimodal.

Justificativa: Possibilitar/promover o transporte inter/multimodal.

Áreas afins: Informática (Banco de Dados e Engenharia de Software).

Título: PADRÕES PARA TROCA (INTERCÂMBIO) E INTEGRAÇÃO DE DADOS

Descrição: Desenvolvimento de padrões de dados e métodos para possibilitar o intercâmbio de informações e a integração de dados entre as diversas empresas de transporte ferroviário.

Justificativa: Possibilitar/promover o transporte mútuo entre empresas.

Áreas afins: Informática (Banco de Dados).

Título: BASE DE INFORMAÇÕES GEO-REFERENCIADAS PARA FERROVIAS

Descrição: Desenvolvimento de um Sistema de Informações Geográficas para sistemas ferroviários no Brasil compreendendo o traçado de vias e localização de estações/terminais/pátios/desvios.

Associar a este traçado e pontos de referência (estações, etc) as informações necessárias para planejamento e operação das ferrovias (características físicas e operacionais) e principalmente, ter um banco de dados que possa ser constantemente atualizado e disponibilizado para as operadoras e governo.

Justificativa: Necessidade de se ter um sistema de informação que possibilite o desenvolvimento de pesquisas nesta área e que possibilite também um acompanhamento do desempenho dos sistemas.

Áreas afins: Informática e Cartografia

3.3 Transporte Marítimo

3.3.1 Introdução

O transporte marítimo no Brasil tem sofrido um conjunto de dificuldades de ordem estrutural dado o padrão de repartição modal e problemas históricos relacionados à operação portuária, além de problemas econômicos na indústria naval brasileira.

Um levantamento amplo das necessidades de pesquisa no setor marítimo será realizado dentro do mês de novembro. Uma lista de temas gerais é apresentada a seguir além de alguns temas detalhados mais adiante.

- 1) Adequabilidade/logística/operação de embarcações de alto desempenho no Brasil .
- 2) Tecnologia de informação no Transporte Marítimo: gerenciamento de frotas, operações de portos e terminais etc.
- 3) Dimensionamento de frotas e logística de apoio a plataformas de petróleo offshore.
- 4) Análise da competitividade da indústria marítima brasileira: aspectos econômicos e tecnológicos.
- 5) Dimensionamento de frotas de navios de cabotagem no Brasil: aspectos tecnológicos e operacionais .

3.3.2 Temas de Pesquisa

Título: LOGÍSTICA DE TRANSPORTE INTERMODAL DO PORTO DE SEPETIBA (RJ)

Descrição: O objetivo desse estudo é analisar a influência do transporte intermodal no subsistema operacional do porto de Sepetiba, utilizando-se indicadores de desempenho para os modais de transporte utilizados no porto.

A partir desses indicadores será possível analisar o desempenho dos modais de transporte utilizados na movimentação de carga no porto.

O fluxo de carga pelo transporte intermodal será analisado desde o subsistema de acesso ao porto até o subsistema de distribuição de carga ao cliente.

No desenvolvimento dos trabalhos serão considerados os seguintes subsistemas:

- Subsistema de acesso ao porto;
- Subsistema de transporte rodoviário;
- Subsistema de transporte ferroviário;
- Subsistema de transporte marítimo.

A partir dos padrões de desempenho será possível estabelecer metas, reduzir custos e analisar alternativas para os modais de transporte utilizados na movimentação de carga no porto de Sepetiba.

Título: LOGÍSTICA OPERACIONAL DO PORTO DE SEPETIBA (RJ)

Descrição: Este estudo se propõe desenvolver padrões de desempenho para avaliar a produtividade do sistema de transporte intermodal e subsistemas operacionais do porto de Sepetiba.

A partir desses padrões de desempenho será possível realizar um plano de desenvolvimento para o sistema de transporte intermodal e operacional dos terminais que constituem o porto de Sepetiba.

Os padrões de desempenho serão desenvolvidos a partir dos indicadores de desempenho operacionais e financeiros relativos ao sistema de transporte intermodal e ciclos operacionais do porto de Sepetiba.

Os padrões de desempenho serão desenvolvidos da seguinte forma:

- Ciclos operacionais do porto de Sepetiba:
 - subsistema berço de atracação
 - subsistema do transporte de carga
 - Transporte rodoviário;
 - Transporte ferroviário;
 - Transporte marítimo.
 - Subsistema de armazenagem

Empilhamento da carga;

Movimentação da carga no pátio ou no armazém;

Distribuição da carga ao longo dos pátios ou nos armazéns.

- Subsistema de distribuição da carga ao cliente

Distribuição das cargas pelo sistema rodoviário;

Distribuição das cargas pelo sistema ferroviário;

Distribuição das cargas pelo sistema marítimo.

A partir dos padrões de desempenho será possível realizar um planejamento da operação do sistema de transporte intermodal e subsistema operacional do porto de Sepetiba.

3.4 Transporte Hidroviário de Interior

3.4.1 Introdução

O transporte hidroviário de interior é uma realidade e uma promessa no Brasil. Para grandes extensões na região amazônica é o único meio de comunicação física entre algumas aglomerações e para algumas unidades de produção. Para o Brasil, este meio de transporte que é um dos mais eficientes em termos de consumo de energia, ainda não é devidamente explorado por falta de investimentos governamentais e privados. Experiências recentes relacionadas com a hidrovía Tietê-Paraná demonstram o potencial deste modal e seu impacto positivo na redução dos custos de transporte. Tem havido manifestações explícitas do governo de fortalecer o transporte hidroviário especialmente com relação ao seu potencial de escoar grãos nas novas fronteiras agrícolas no centro-oeste definindo eixos Araguaia-Tocantins e Madeira-Amazonas, mais ao Norte. O potencial de eco-turismo também é ressaltado e o papel do sistema de transporte deve ser melhor estudado nestes contextos., Não deve ser esquecido o papel fundamental do transporte hidroviário como meio de transporte para a população de menor renda na região Norte.

3.4.2 Temas de Pesquisa

Título: TRANSPORTE DE PASSAGEIROS DE BAIXA RENDA NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Descrição: Neste trabalho será estudado o transporte hidroviário de passageiros entre municípios situados na Amazônia Oriental, buscando-se definir condições de melhoria para o transporte em termos de economicidade, conforto e segurança.

Os principais tópicos da pesquisa compreendem o estudo das atividades:

- Levantamento de pesquisas similares;
- Mapeamento e quantificação dos acidentes;
- Identificação das empresas de transporte hidroviário;
- Identificação das características físicas e operacionais das embarcações;
- Estudar a demanda de passageiros;
- Fazer uma projeção de demanda futura;

- Levantamento da capacidade instalada dos estaleiros da região;
- Verificação da oferta de embarcações;
- Verificação de novas alternativas de financiamento de embarcações;
- Levantamento das condições sócio-econômicas dos passageiros;
- Levantamento das condições sócio-econômicas e culturais dos tripulantes.
- Análise de fatores intervenientes no seguros das embarcações;
- Definição de aspectos relacionados com a classificação das embarcações por parte das Sociedades Classificadoras;
- Análise das características físicas e operacionais dos terminais de embarque e desembarque de passageiros;
- Integração com as demais modalidades de transporte;
- Análise de origem e destino das viagens;
- Determinação das sazonalidades de transporte, etc.

Justificativa: As viagens intermunicipais da população de baixa renda na região amazônica são realizadas, basicamente, através de embarcações de madeira, as quais possuem cascos simples e não contém porões estanques, além de levarem, em sua maioria, passageiros e carga em excesso.

Título: TURISMO AQUAVIÁRIO NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Descrição: As principais atividades a serem desenvolvidas são:

- Verificar o incentivo ao turismo de longa duração (ex.: Ilha do Marajó e Santarém, mais especificamente Alter do Chão) e curta duração (ex.: Ilha de Mosqueiro e Icoaraci);
- Identificação da demanda de passageiros;
- Fazer uma projeção de demandas futuras;
- Analisar as características sócio-econômicas e culturais dos passageiros;
- Determinar a embarcação mais adequada;
- Identificar as condições de infra-estrutura de lazer e turismo regional

Justificativa: A Amazônia Oriental é muito carente em termos de incentivo ao turismo de longa e curta duração, sendo sua população, principalmente a do interior, e o próprio Governo do Estado, amplamente prejudicados por tal fato. Com o intuito de desvendar as belezas que se escondem atrás da falta de incentivo ao turismo nesta região, bem como a proporcionar um desenvolvimento sócio-econômico do estado como um todo, resolveu-se estudar o assunto.

Título: ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO EM CONJUNTO DOS PORTOS DE BELÉM (PA) E VILA DO CONDE (PA)

Descrição: Considerando essa possibilidade o presente trabalho pretende estudar os diversos mecanismos envolvidos nesse processo de transferência entre os dois portos - Belém e Vila do Conde - descritos a seguir.

- Estudar as implicações sociais, culturais, ambientais, operacionais e técnicas que a transferência de carga entre Belém e Vila do Conde acarretará;
- Verificar as espécies de carga potencialmente viáveis de serem movimentadas pelo porto de Vila do Conde;
- Fazer uma projeção da quantidade de carga movimentada pelo porto de Vila do Conde;
- Compatibilizar física e operacionalmente as cargas que possivelmente seriam movimentadas no porto de Vila do Conde, a partir da transferência;
- Verificar que alterações seriam necessárias no porto de Vila do Conde, em termos de infra-estrutura e se estas seriam viáveis;
- Verificar as vantagens e desvantagens que esta transferência iria provocar;
- Estudar a origem e o destino das cargas;
- Verificar as condições de acesso ao porto de Vila do Conde e indicar as melhorias, se necessário;
- Estudar as políticas públicas do município de Barcarena em relação ao porto de Vila do Conde;
- Verificar a perspectiva de crescimento do Distrito Industrial de Barcarena;
- Estudar o zoneamento da área de influência do porto de Vila do Conde;

Justificativa: O porto de Belém encontra-se ultrapassado, técnica e economicamente, principalmente em razão de sua pouca profundidade, em relação às atuais demandas por parte dos navios.

Ao contrário, o porto de Vila do Conde, localizado no município de Barcarena, a 50 minutos de Belém, por rio, é um porto moderno, cujo início de operação data da década de 80, e apresenta boas condições de profundidade. Porém, Vila do Conde não tem acesso terrestre que o ligue a Belém, sendo essa uma das principais dificuldades para o seu pleno desenvolvimento.

Uma possibilidade que se apresenta para a região, em termos de transporte, é a paulatina substituição de Belém por Vila do Conde, em termos de movimentação de mercadorias.

Título: ESTUDO DO TRANSPORTE DE GRÃOS PRODUZIDOS NO ESTADO DO MATO GROSSO - ANÁLISE DE ALTERNATIVAS

Descrição: Estudar as alternativas possíveis de transporte de grãos produzidos no estado do Mato Grosso, voltadas para exportação, com o objetivo de fazer uma comparação entre estas, considerando-se como fator de mérito o custo mínimo de transporte.

O trabalho procurará detalhar as alternativas existentes para o transporte de grãos, bem como a geração de rotas futuras de exportação, buscando-se combinar os vários modais disponíveis, objetivando proporcionar a redução de custos, sendo incluídos, além dos custos dos fretes, os custos com transbordo e terminais.

Para cada modal componente das alternativas, serão feitas verificações das condições de infra-estrutura, buscando-se indicar e quantificar as melhorias cabíveis, através disto analisar a viabilidade da alternativa. Esta quantificação se baseia em alguns fatores: custo com obras, aspectos sociais, meio ambiente, entre outros.

No desenvolvimento da pesquisa será utilizado um sistema de informações geográficas para a determinação das rotas e seus respectivos custos globais de transporte.

Os principais passos a serem desenvolvidos:

- Definição das características e particularidades da região;
- Definição de quais eixos de transporte serão utilizados, com seus respectivos modais;
- Caracterização dos diversos modais de transporte;
- Verificação das condições de infra-estrutura dos modais;
- Definição dos portos de exportação;
- Identificação das características físicas e operacionais do porto de exportação;
- Estudo da capacidade de transporte do porto de exportação;
- Mapeamento dos modais;
- Identificação da produção total em toneladas;
- Estudo da projeção futura de produção;

- Identificação do custo de transbordo por modal, buscando-se fazer uma projeção para o futuro;
- Verificar se possíveis variações nos vários fatores que compõem as alternativas de transporte, poderiam ocasionar inversão do caminho percorrido no transporte de grãos;

Análise das alternativas de transporte, levando-se em consideração redução nos custos de transporte, impactos ambientais, custos com obras nas vias, etc.

3.5 Transporte Intermodal

3.5.1 Introdução.

A intermodalidade pode ser definida como o envolvimento de mais de um modo de transporte em uma viagem seja ela de passageiros ou carga. Pressupõe-se que esta mudança modal seja feita de forma eficiente e coordenada, embora isto nem sempre aconteça.

Embora sua definição seja simples sua realização é complexa pois envolve um espectro multidisciplinar de questões que vão desde uma infra-estrutura adequada até o relacionamento entre os diversos operadores modais passando pelas necessidades dos usuários e pelos condicionantes dos veículos.

A crescente globalização, as novas tecnologias que vem surgindo e os processos de privatização que ocorreram no Brasil nos últimos anos dão a intermodalidade uma grande importância e criam diversas oportunidades de pesquisa neste tema.

É a intermodalidade um dos caminhos para redução do chamado custo Brasil e, conseqüente aumento da competitividade dos produtos brasileiros nos mercados internacionais.

É também pela intermodalidade que pode-se aumentar a eficiência dos fluxos logísticos internos do país e melhorar a mobilidade das pessoas.

Com o objetivo de discutir as oportunidades de pesquisa em Intermodalidade foram realizadas discussões no âmbito da ANPET envolvendo diversas instituições.

Durante o XV Congresso da ANPET, foi realizada uma reunião temática em 22/11/2001 e na UNICAMP foi realizada outra reunião em 07/02/2002 para discutir-se o tema com a comunidade.

As principais oportunidades de pesquisa identificadas tanto pela comunidade acadêmica quanto empresarial foram sintetizadas nos temas apresentados a seguir.

3.5.2 Temas de Pesquisa.

Titulo: DESENVOLVIMENTO DE TEXTOS DE REFERÊNCIA SOBRE INTERMODALIDADE EM LÍNGUA PORTUGUESA.

Descrição: Projeto multidisciplinar envolvendo pesquisadores das principais universidades brasileiras e técnicos com grande experiência prática para a elaboração de material tanto para apoio didático em cursos de graduação, pós graduação e especialização bem como para consulta técnica por profissionais atuantes no setor.

Justificativa: A literatura sobre intermodalidade é escassa inclusive internacionalmente o que dificulta bastante a capacitação da mão de obra deste setor.

Áreas a fins: engenharia de transportes, logística, movimentação de materiais e armazenagem, tecnologia de informação aplicada, legislação, utilização de cargas

Titulo: "CITY LOGISTICS": A INTER E INTRA MODALIDADE NOS CENTROS URBANOS.

Descrição: Estudo voltado para o planejamento e projeto de terminais de cargas em centros urbanos envolvendo contextualização nas políticas públicas, caracterização de demanda, estudos de localização, concepção e projeto do terminal, forma de operação e de organização das empresas envolvidas.

Justificativa: A carga nos centros urbanos é um grande problema das cidades hoje. Uma das formas de equacionamento que vem sendo amplamente adotada no mundo é a criação de terminais de integração inter e intramodal, chamados de "city logistics". Estes terminais visam a segregação e redução no número de veículos de carga nas regiões centrais. No Brasil pouco que se tem feito nesta direção até hoje.

Áreas afins: Planejamento urbano, terminais, engenharia de transportes, logística.

Titulo: DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS E CRITÉRIOS PARA PROJETO DE REDES INTERMODAIS E LOCALIZAÇÃO DE TERMINAIS INTERMODAIS.

Descrição: Desenvolvimento de instrumental matemático e computacional visando a melhoria da qualidade dos projetos tanto de redes como de localização de instalações.

Justificativa: Em função da expansão da rede intermodal brasileira que vem ocorrendo de forma intensa, estes instrumentos poderiam contribuir bastante para a racionalização deste crescimento.

Áreas afins: Pesquisa Operacional, Economia, Engenharia de Transportes.

Título: USO DA SIMULAÇÃO NO PROJETO E OPERAÇÃO DE TERMINAIS INTERMODAIS

Descrição: Desenvolvimento de ferramental computacional para projeto físico e operacional de terminais.

Justificativa: Hoje não existe instrumentos específicos para realização destas atividades penalizando os projetos em termos de qualidade e custos.

Áreas afins: Arquitetura, Pesquisa Operacional, Engenharia de Transportes.

Título: A LEGISLAÇÃO COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO E FACILITAÇÃO DA INTERMODALIDADE

Descrição: Estudo crítico sobre a legislação brasileira e de comércio exterior relacionada com a intermodalidade visando identificar pontos positivos e negativos bem como propor ações visando a melhoria desta legislação.

Justificativa: Um dos principais fatores limitantes do crescimento da intermodalidade no Brasil tem sido a legislação existente e outros aspectos legais relacionados como questões trabalhistas e a figura do OTM, operador de transporte multimodal. Estudar estas questões poderá trazer grandes benefícios na identificação e equacionamento destes gargalos, inclusive para subsidiar as questões políticas associadas.

Áreas afins: Direito, Comércio exterior, Logística

Título: A CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA PARA ATUAÇÃO NA INTERMODALIDADE

Descrição: Estudo da situação atual de capacitação de mão de obra no setor e desenvolvimento de proposta para criação de cursos técnicos profissionalizantes e de extensão universitária para atender o setor.

Justificativa: É grande a carência de pessoal habilitado para atuação na intermodalidade e embora existam esforços pontuais e regionais voltados para atendimento desta demanda, falta uma coordenação voltada para a homogeneização de currículo.

Áreas afins: Ensino, Engenharia de Transportes, Logística;

Título: DESENVOLVIMENTO DE BASE DE INFORMAÇÕES GEOREFERENCIADA PARA APOIO A INTERMODALIDADE

Descrição: Criação de uma base cadastral do território nacional com níveis diversos de detalhamento visando subsidiar as operações intermodais.

Justificativa: É muito precária a disponibilidade e qualidade das bases de dados desta natureza e sua produção envolve custos que inviabilizam sua produção por uma única organização.

Áreas afins: SIG, Geoprocessamento, Engenharia de Transportes

Título: ESTUDO DA COMPETITIVIDADE DAS REDES INTERMODAIS BRASILEIRAS

Descrição: Desenvolvimento de análise da competitividade englobando os diferentes modos de transportes com destaque para a hidrovia, a integração modo ferroviária, a integração modo aéreo e os "hubs ports" brasileiros.

Justificativa: Este estudo poderá sinalizar intervenções efetivas a serem realizadas na rede intermodal brasileira visando redução no chamado Custo Brasil.

Áreas afins: Planejamento Regional, Economia dos Transportes.

3.6 Transporte e Logística

3.6.1 Introdução

Muito embora se possa buscar as origens da Logística na Antiguidade, ela começou a tomar sua forma atual após a Segunda Guerra Mundial, mais propriamente a partir da crise do petróleo, no começo da década de 70. No início, suas atividades se resumiam ao transporte de insumos e de produtos. Nos Estados Unidos, onde se observa tradicionalmente uma indústria de armazenagem terceirizada (*public storage*), essa atividade também faz parte das operações logísticas convencionais. Com a variedade crescente de produtos, gerando custos elevados de estoque e com a elevação dos preços dos combustíveis, as empresas buscaram uma maior racionalização dos processos de suprimento e de distribuição. Como consequência, a Logística teve uma primeira fase calcada na otimização de processos, sobretudo dentro das empresas individualmente. Numa segunda fase, que estamos atravessando agora, o objetivo passou a ser a solução dos problemas logísticos de forma integrada, atuando, sistematicamente, em toda a cadeia de suprimento. Essa fase é denominada de *SCM - Supply Chain Management* (Gerenciamento da Cadeia de Suprimento). Uma definição de *SCM*, aprovada num fórum internacional realizado na Ohio State University, é a seguinte: "*SCM é a integração dos processos industriais e comerciais partindo do consumidor final e indo até os fornecedores iniciais, gerando produtos, serviços e informações que agreguem valor ao cliente*". Agora o consumidor final é quem dá as cartas nesse processo e toda sua agilização repousa no tratamento adequado da informação.

No Brasil, a Logística foi vista por muito tempo como um mero centro de custos, nada mais do que uma extensão das atividades do depósito e do transporte, sem conteúdo estratégico. Hoje, com o *SCM*, essa área é considerada muito estratégica, operando em sintonia estreita com o Marketing. Nesse contexto, as grandes empresas estão terceirizando os serviços logísticos, buscando cobrir não somente as necessidades de transporte e armazenagem, como também outras funções: embalagem e etiquetagem de produtos, controle de estoques, *just in time*, e muitas outras. Essas empresas reconhecem o alto grau de especialização das atividades logísticas modernas e procuram se concentrar no seu *core competence*, deixando aos operadores logísticos as funções específicas desse setor.

Surgiu assim um novo prestador de serviços, o *Operador Logístico*, que agrega muito mais funções do que um simples transportador de carga. O mercado brasileiro já conta com a participação de grandes operadores logísticos internacionais (Ryder, Danzas, Penske, Mac Lean, entre outros). As transportadoras nacionais lutam para evoluírem nessa direção, mas com muitas dificuldades gerenciais, tecnológicas, de capacitação, etc. Assim, um objetivo importante a se atingir é o de desenvolver as empresas nacionais do setor de Transporte de Carga e de Logística de modo que possam enfrentar a concorrência externa nesse domínio.

As funções logísticas, olhadas nas suas inter-relações com o transporte de cargas, devem ser desenvolvidas e melhoradas dentro das seguintes diretrizes:

3.6.2 Temas de Pesquisa

Título: CAPACITAÇÃO DA EMPRESAS NACIONAIS PARA ATUAREM COMO OPERADORES LOGÍSTICOS

Descrição: Este tema inclui os seguintes tópicos.

- Logística e organização empresarial, tratando das relações da Logística com seu "cliente" primordial, a Produção, vis-à-vis à evolução dessa última, sobretudo em razão do impacto cada vez maior das novas tecnologias de informação e comunicação;
- Tecnologia da Informação
- Sistemas modernos de custeio (ABC)
- Aprimoramento da estrutura organizacional da empresa
- Programas de capacitação de recursos humanos
- Desenvolvimento de parcerias com demais elementos da cadeia, principalmente transportadores e operadores logísticos

Título: MACRO-LOGÍSTICA

Descrição: Dentro da macro-logística tem-se os seguintes objetos de pesquisa.

- Logística e globalização
- O papel do setor público nas atividades logísticas e na sua evolução
- Estudos espaciais da Macro-Logística territorial e de suas inter-relações com as infra-estruturas modais e com os serviços de Transporte

- Pesquisa das melhores formas de utilização da Logística como instrumento do Desenvolvimento
 - Análise da utilização das estratégias logísticas como apoio à tomada de decisão no setor de políticas públicas visando melhorar a inserção das regiões e estados brasileiros nos mercados interno e externo
 - Estudo das inter-relações modais e dos terminais modais e intermodais sob os pontos de vista tecnológico, ambiental, social, e econômico-financeiro
 - Acompanhamento das transformações e desenvolvimento de pesquisas relacionados à circulação de mercadorias em áreas urbanas, com suas conseqüentes evoluções em termos estruturais, geração de empregos e melhoria da qualidade de vida
- Políticas e regulamentação do transporte urbano de carga

Título: LOGÍSTICA APLICADA

Descrição: Com relação à logística aplicada pode-se listar os tópicos:

- Proposta de uma rede logística para o Agribusiness brasileiro
 - Sistema de gerenciamento da distribuição física no ambiente urbano.
 - Estudos de redes logísticas hospitalares.
- Metodologias para estudo do comportamento e das preferências dos consumidores, com relação aos aspectos logísticos

Título: SISTEMAS LOGÍSTICOS

Descrição: Como tópicos de pesquisa tem-se:

- Modelos de Integração Estoque - Transporte
- Sistemas Inteligentes aplicados ao Transporte e à Logística
- Sistemas de Informação em Logística
- Análise da performance logística de empresas, de sistemas públicos e de cadeias de suprimento
- Sistemas inteligentes para o ensino da Logística
- Otimização de sistemas logísticos

Título: ENSINO DE LOGÍSTICA

Descrição: No ensino de logística há os seguintes tópicos de pesquisa.

- Análise, pesquisa e desenvolvimento de formas modernas de ensino da Logística.

- Capacitação dos recursos humanos das empresas brasileiras para atuarem no setor de Logística

4. Regulação em Transporte

4.1 Introdução

A estratégia de redução do estado na economia e a passagem de tarefas de gestão de atividades públicas pelo setor privado trás uma nova obrigação ao Estado que é a de garantir a qualidade da prestação de serviços a sociedade. As agências reguladoras recém criadas para os transportes no país, no âmbito federal e estadual vão necessitar de conceitos, de métodos, de sistemas de informação e de pessoal qualificado para o cumprimento adequado das suas funções. A nova experiência exige estudos e reflexões sobre o processo que devem ser objeto de pesquisas. Coloca-se a questão se tal estrutura não seria também adequada no nível municipal para a regulação das atividades de empresas de transporte público concedidas ou concessionadas.

4.2 Temas de Pesquisa

Título: REGULAÇÃO E PARTICIPAÇÃO PRIVADA EM TRANSPORTES, CONSIDERANDO TODOS OS MODOS DE TRANSPORTES, E FUNDAMENTALMENTE ASPECTOS LIGADOS À PROVISÃO DE INFRA-ESTRUTURA E INTEGRAÇÃO ENTRE MODOS

Justificativa: A privatização de setores de transporte é uma nova experiência no Brasil. Os contratos foram confeccionados à luz de um conjunto de informações limitados. Hoje já com alguns anos de experiência alguns aspectos da regulação devem ser revistos. A visão da intermodalidade exige que esta atividade seja facilitada pelos agentes de cada modal de transportes com novos conceitos para a regulação.

Áreas afins: Políticas Públicas, Direito e Administração.

Título: EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS DE TRANSPORTES

Justificativa: Independente do que rezam os contratos já firmados, as novas agências reguladoras federais e estaduais têm que desenvolver

conceitos para definir medidas de eficiência, que vão sendo modificados com o passar do tempo, ao longo dos prazos de concessão.

Áreas afins: Economia, Direito, Políticas Públicas e Administração.

Título: A QUESTÃO DA PRIVATIZAÇÃO NOS TRANSPORTES

Justificativa: As experiências de privatização no setor de transportes, no Brasil, mostraram uma série de acertos e desacertos, que precisam ser avaliados, gerando um diagnóstico e levando a proposições para condução futura da questão.

Áreas afins: Economia e Administração.

Título: A REGULAÇÃO DOS TRANSPORTES URBANOS. AGÊNCIAS LOCAIS

Justificativa: Os transportes urbanos no Brasil são regidos por leis e normas de certa forma ultrapassadas. As agências locais, de controle dos serviços de transporte público, foram criadas dentro de conceitos antigos e carecem de uma atualização nas suas funções e estruturas visando melhorar a qualidade dos transportes públicos urbanos.

Áreas afins: Administração, Direito e Informática.

Outros tópicos importantes dentro do tema são:

1. Avaliação de políticas regulatórias para os setores ferroviário, rodoviário e portuário
2. Procedimentos licitatórios e boa prática contratual em concessões no setor transportes
3. Regulação ambiental e de segurança no setor de transporte de carga
4. Regulação, autoregulação e financiamento de infra- estruturas dedicadas a clusters industriais
5. Regulação competitiva de serviços de transporte em ambiente de project finance aplicado à concessão de infra-estruturas de transporte
6. Alternativas regulatórias para o transporte rodoviário de passageiros a média e longa distância
7. Estratégias de financiamento para infra-estruturas de transporte de abrangência regional e nacional

8. Análise de impacto de implantação de grandes pólos geradores de carga ou passageiros sobre o equilíbrio econômico-financeiro de contratos de concessão ferroviária, rodoviária ou portuária
9. Estruturação e funcionamento de organismos públicos não-estatais dedicados à promoção do desenvolvimento do setor transportes
10. Metodologias de análise e de regulação de impactos ambientais de rodovias, ferrovias e portos (construção e operação)
11. Metodologias de análise e de regulação de impactos ambientais de rodovias, ferrovias e portos em meio urbano ou metropolitano
12. Análise do mercado de transporte rodoviário de cargas no Brasil e suas perspectivas
13. Indicadores de performance das concessões em transportes

5. Infra-Estrutura de Transportes

5.1 Introdução

Pode parecer, erroneamente, que projetar, construir e manter rodovias, vias urbanas, ferrovias, terminais e pátios industriais, seja um assunto esgotado, de práticas consagradas e imunes a inovações. A presença marcante da "arte da engenharia" nas atividades citadas não significa que os aportes de inovações tecnológicas - novos materiais, aproveitamento de solos locais, reutilização e reciclagem de materiais, métodos de ensaios dinâmicos, estudos de fadiga dos materiais, mecânica da fratura e análise tomográfica, pistas experimentais circulares e longitudinais monitoradas, estudos de viscosidade dos materiais betuminosos, concreto de elevada resistência, ensaios defletométricos de impacto com retroanálise de módulos de deformabilidade in situ, novas técnicas de manutenção etc - não tenham espaço na engenharia de infraestrutura de transportes.

Havia tanto a construir meio século atrás que qualquer quilômetro de estrada construída se justificava "a posteriori". Durante a II Guerra Mundial, as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil não eram ligadas por rodovias. A Rio - Bahia foi aberta em 1949, tendo a quase totalidade de sua extensão de revestimento primário (terra). Na década de 50, a construção do novo Distrito Federal exigiu a Rio - Belo Horizonte - Brasília pavimentada.

Há cinquenta anos atrás, não havia indústria automobilística e o transporte de massa era representado pelos bondes e trens suburbanos. É compreensível que existisse na engenharia uma natural predileção pela prática do projeto geométrico e da construção de estradas e ruas, ainda que não houvesse uma deliberada repressão à uma demanda de planejamento de transportes.

De certa forma, hoje, a tendência é oposta. Desenvolveu-se nos últimos vinte a trinta anos os temas de engenharia de tráfego, planejamento de transportes, transportes de carga etc. Não se pode, porém, permitir que a preocupação com o "que" e "quando" construir elimine o estudo sobre o "como" construir. Deve-se evitar que as soluções engenhosas não codificadas e os constantes aperfeiçoamentos das técnicas de projetos e construção, do conhecimento dos materiais e a utilização de novos materiais fiquem fora da equação.

Apesar da atuação dos engenheiros de infraestrutura de transportes ao longo do tempo, muitos problemas persistem, salientando a necessidade de estudos adicionais para a solução desses problemas que têm enorme impacto sobre a economia do Brasil. Atualmente, na rede de 1,6 milhões de quilômetros de rodovias (em que apenas 10 por cento são pavimentadas) circulam 65 por cento das cargas do país. Levantamento recente da Confederação Nacional dos Transportadores (CNT) considerou 80 por cento como de má qualidade ao rolamento, incluindo aí muitos trechos concessionados (JB, 30/11/2000), o que ocasiona um aumento em custos operacionais, repassados ao custo dos produtos. Esta realidade nos torna pouco competitivos no mercado exterior e cria uma situação econômica nacional insustentável.

Muitos outros exemplos podem ser citados para justificar a importância do estudo da infra-estrutura de transportes. O Brasil é o maior "laboratório" de engenharia geotécnica do mundo tropical úmido. Dentre os exemplos de sucesso da engenharia de infra-estrutura de transportes destacam-se, em São Paulo, Nogami, Villibor e outros colegas de universidades e do DER - SP. Num persistente trabalho de campo e laboratório, de cerca de trinta anos de duração, desenvolveram e desenvolvem novas técnicas de pavimentação de estradas de baixo volume de tráfego e de baixo custo e um novo sistema de classificação de solos tropicais, visto serem inadequados os trazidos dos EUA.

A "Mecânica dos Pavimentos" consolidou-se como uma disciplina básica da Engenharia de Pavimentação. Criaram-se, no âmbito universitário, laboratórios de ensaios de cargas repetidas que simulam solicitações de tráfego, iniciados na COPPE/UFRJ e IPR/DNER na década de 70. A UFRGS em cooperação com o DAER/RS, construiu em 1990 um simulador linear de tráfego de ensaios de pavimentos. O IPR dispõe de uma pista circular onde se realizaram vários estudos e muitos outros podem ser feitos, acelerando a obtenção de resultados sobre novos materiais, materiais alternativos, técnicas novas e renovadas etc, de uma forma mais aproximada da condição real de campo que os ensaios de laboratório.

Os pavimentos são meios de utilização racional de resíduos e rejeitos, sejam alterados, in natura, processados ou modificados, tornando a área de infraestrutura uma fonte real de aplicação de novos materiais para proteção ambiental.

A Mecânica de via permanente ferroviária ("pavimento ferroviário") passou a integrar as preocupações de nossos centros de pesquisa, com base nos métodos de análise usados em rodovias e aeroportos. A Engenharia Militar, principalmente através do Instituto Militar de Engenharia (IME), ex -

Escola Técnica do Exército, tem cumprido relevante papel na construção de rodovias e ferrovias, no interior do país e nas regiões de fronteira.

É marcante a realidade física de nosso país de dimensões continentais, situado em grande parte na região tropical úmida, pela importância que assume a geotécnica e a infra-estrutura de transportes. Não existem cânones definitivos que tranquilizem os planejadores de transportes. Uma interação é necessária, de um lado para indicar prioridades aos pesquisadores da infra-estrutura e, de outro lado, para fornecer dados confiáveis aos modelos dos pesquisadores do planejamento. Esta convivência é possível e indispensável, dentro e fora da ANPET.

Para este setor são pertinentes as tarefas definidas para o extinto DNER no PPA/C&T:

- Estudo de modelos rodoviários adotados em países desenvolvidos para administração e financiamento de suas malhas rodoviárias; 2. Banco de dados com informações básicas para o desenvolvimento de pesquisas e projetos por trecho rodoviário; 3. Banco de dados relativos às condições funcionais e estruturais de pontes.

Dentro do objetivo geral: "*8. Promover a modernização da infra-estrutura e a melhoria dos serviços de telecomunicações, energia e transportes.*" encontram-se os programas: Segurança nas Rodovias Federais, Manutenção da Malha Rodoviária Federal e Manutenção de Rodovias em Regime de Gestão Terceirizada, que estão diretamente ligados a essa área de pesquisa. Estão sendo considerados os programas de corredores: corredor Mercosul; Corredor Oeste-Norte; Corredor sudoeste; Corredor nordeste, Corredor São Francisco e o programa Calha Norte que também serão beneficiados por esta área de projetos, assim com o programa de desenvolvimento da infraestrutura aeroportuária.

5.2 Temas de Pesquisa

Título: GESTÃO DE PAVIMENTOS: CONSTRUÇÃO DE NOVOS PAVIMENTOS E MANUTENÇÃO DE PAVIMENTOS EXISTENTES

Descrição: Um sistema de gestão de pavimentos em nível de rede objetiva priorizar a construção de novos trechos, a pavimentação de trechos

existentes em terra ou os serviços de manutenção de rodovias, maximizando benefícios, observadas as restrições orçamentárias. Além de priorizar as intervenções, um sistema de gestão pode ser utilizado para organizar os órgãos viários estaduais e federais, concessionárias e agências reguladoras no sentido de prever recursos necessários com a devida antecedência, para investimentos a curto, a médio e até em longo prazo.

Justificativa: O desenvolvimento de técnicas apropriadas de gestão de pavimentos das redes rodoviárias é imprescindível para o desenvolvimento sustentável do Brasil, pois se constitui em forma de redução de custos de transporte e de beneficiar o desenvolvimento social e econômico das diferentes regiões. Para a implementação de sistemas de gestão de pavimentos é necessário, em um primeiro momento, o desenvolvimento de técnicas de levantamento funcional rápido e estrutural expedito para o caso de estudo de redes e macro-planejamento dos serviços, e levantamentos mais detalhados já para um sistema de projeto. Nesta fase de pesquisa são importantes tanto os novos desenvolvimentos de métodos como de técnicas e de equipamentos para os levantamentos. Paralelamente, deve-se pesquisar, desenvolver ou adaptar sistemas de gestão, para a otimização e priorização, tendo em vista as alternativas de construção e de manutenção disponíveis, e os montantes de recursos necessários e possíveis de serem empregados nesta área.

Áreas afins: Planejamento de Transportes; Pavimentação; Materiais; Engenharia Civil e Geotecnia.

Título: NOVAS TECNOLOGIAS DE REVESTIMENTOS ASFÁLTICOS PARA RODOVIAS

Descrição: Os revestimentos asfálticos cobrem cerca de 98 a 99% dos pavimentos rodoviários e são responsáveis na diminuição de custos operacionais e na garantia de conforto e segurança para os usuários. A tecnologia de materiais asfálticos e de misturas asfálticas evoluiu muito nestas últimas três décadas na Europa e América do Norte. A pesquisa de novos tipos de misturas asfálticas, novos componentes e dos asfaltos convencionais e modificados brasileiros é imprescindível para a busca de uma maior durabilidade e resistência dos pavimentos.

Justificativa: As novas tecnologias no Brasil tem chegado a passos lentos, com as maiores transformações na última década. Os revestimentos asfálticos de última geração vem sendo empregados em países desenvolvidos para aplicações de novas obras e para manutenção reparadora e preventiva de pavimentos. No Brasil, as técnicas empregadas não suportam mais a elevação do número de veículos pesados nas estradas e da carga

transportada. Este fato reflete-se diretamente na baixa vida útil de nossos pavimentos, na presença de buracos, trincas, ondulações, etc, de forma quase que generalizada na malha rodoviária brasileira. O desenvolvimento de técnicas apropriadas para nossos materiais e para os asfaltos produzidos no Brasil, trabalhando nas condições climáticas prevalentes no território nacional, representará um grande avanço pois permitirá o uso de diferentes soluções, dependentes da situação e do real problema de cada via. O Brasil necessita de soluções de baixo custo para suas vias de baixo volume de tráfego de forma a dar trafegabilidade durante todo o ano e reduzir custos de manutenção de vias em terra, de cascalhamentos periódicos, etc. A diminuição de custos de transporte é uma meta que pode ser alcançada facilmente com estas soluções de pavimentação asfáltica. De outro lado, necessita-se de soluções duráveis e altamente resistentes para as vias de tráfego pesado. Novas tecnologias podem ser pesquisadas, desenvolvidas ou adaptadas especialmente para estas vias. Ainda deve-se destacar o desenvolvimento de técnicas de manutenção com revestimentos asfálticos delgados de alta durabilidade, técnica muito explorada nos anos 90 na Europa, e tão necessário para o cenário brasileiro.

Áreas afins: Pavimentação; Materiais; Engenharia Civil e Engenharia de Petróleo.

Título: CONCRETO DE CIMENTO PARA PAVIMENTAÇÃO: MATERIAIS, PROPRIEDADES, PROJETO E TÉCNICAS

Descrição: Várias soluções de pavimentação devem ser pesquisadas e implementadas no Brasil com a perspectiva de ampliar o número de técnicas dependentes das condições de tráfego, climáticas, de disponibilidade de materiais, etc. O concreto de cimento Portland é um dos materiais que contemplam um conjunto de propriedades que devem ser melhores exploradas de forma a possibilitar seu maior uso em pavimentação. Várias pesquisas cabem a esta área da infra-estrutura, destacando-se a exploração de modificadores, novos materiais, fibras, tipos de cimento, propriedades mecânicas nas primeiras idades, respostas às solicitações ambientais e de tráfego, projeto e técnicas construtivas e de avaliação de desempenho, dentre tantos outros desenvolvimentos.

Justificativa Geral: O pavimento de concreto de cimento teve por várias décadas uma aplicação incipiente no Brasil por várias razões históricas, que vão desde o número pequeno de fábricas de cimento em anos passados e que tinham toda a sua produção consumida no grande "boom" de construção civil desde a construção de Brasília, das grandes barragens, da intensa urbanização, etc até o fato de que a instalação da indústria petrolífera no

Brasil permitiu uma grande produção de cimento asfáltico de petróleo, que sempre será obtido como o final da destilação e obtenção dos derivados mais nobres do petróleo. Há alguns anos, a construção de pavimentos de concreto era muito mais trabalhosa, exigindo formas e períodos de cura bastante elevados, entre outros aspectos, que impediam a disseminação desta solução. Hoje este panorama está bastante alterado, pois há disponibilidade de cimento no mercado e as técnicas construtivas e de dosagem evoluíram consideravelmente. O aumento acentuado do volume de tráfego comercial nas estradas brasileiras, o aumento da capacidade dos caminhões e da pressão de inflação dos pneus, torna hoje necessária a análise de viabilidade técnica e econômica de alternativa de pavimentos de concreto em várias situações. O Brasil está entrando no desenvolvimento acelerado do uso de pavimentos de concreto de cimento e necessita de apoio à pesquisa para implementar novas técnicas, e aperfeiçoamento dos já introduzidos recursos para as condições brasileiras nas áreas de dosagens, novos materiais, aditivos e modificadores, em concreto de alto desempenho (CAD), em concreto de rápida liberação, em novas técnicas de concreto compactado a rolo, no *whitetopping*, no aperfeiçoamento e adaptação de equipamentos e técnicas de execução, nas técnicas de avaliação e controle, e de manutenção e reabilitação.

Áreas afins: Pavimentação; Materiais e Engenharia Civil.

Título: MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA CONSTRUÇÃO VIÁRIA DE IMPORTÂNCIA REGIONAL

Descrição: O uso de materiais regionais, muitas vezes fora das especificações consagradas, pode vir a possibilitar a pavimentação de novas vias ou de vias existentes em terra, pois reduz custos de construção pelo aproveitamento de materiais que se encontram nas proximidades. O uso de materiais alternativos não implica na aceitação de menor qualidade, mas sim na adequação destes materiais às condições de uso e às solicitações nas diversas camadas nas estruturas de pavimentos.

Justificativa: A tecnologia de materiais para pavimentos e ferrovias no Brasil tem seguido especificações nacionais, na maior parte, copiadas de outros países desenvolvidos. As especificidades regionais tem sido negligenciadas, seja de disponibilidade de materiais, como de condições climáticas e de solicitação previstas. Privilegiar o uso adequado e ambientalmente sustentável de materiais locais reduz custos pois envolve menor distância de transporte. Estas tecnologias regionalizadas possibilitam a viabilização de pavimentação em vias que podem levar a um benefício regional, tanto social, como econômico, ligando pequenos produtores a

centros comerciais, além da questão de defesa dos interesses nacionais em regiões distantes, como Amazônia. Algumas vias podem beneficiar o turismo, como em áreas do norte, nordeste e centro-oeste. Devem estar previstas também pesquisas para o desenvolvimento de técnicas exploratórias de jazidas e construtivas utilizando estes materiais regionais de forma a não agredir o ambiente e possibilitar o comportamento requerido para as estruturas de pavimento.

Áreas afins: Materiais; Pavimentação; Engenharia Civil e Geotecnia

Título: USO DE RESÍDUOS E DE RECICLAGEM DE MATERIAIS PARA A PAVIMENTAÇÃO

Descrição: Alguns resíduos podem ser reutilizados, reprocessados ou reciclados para constituírem material para a construção de pavimentos. A pavimentação consome um volume elevadíssimo de materiais, sendo portanto uma aplicação extremamente interessante para a deposição destes resíduos de forma racional.

Justificativa: A produção de resíduos pela indústria, como a do aço, do papel, de pneus, das termoelétricas, além dos resíduos de construção civil, como entulhos, cerâmicas, revestimentos de pavimentos etc tem representado um problema nacional crescente. O tratamento destes resíduos é muitas vezes inviável economicamente, mas necessário do ponto de vista ambiental. Além disso, o Brasil é um dos países que menos rodovias tem por área territorial dentre os países em desenvolvimento, o que faz ter custos de transportes expressivos e baixa competitividade no mercado mundial. Alguns desenvolvimentos já vem sendo realizados, porém sua implementação e mais pesquisas devem ser reforçadas para representar um benefício para todo o país, tanto no sentido de transportes, como ambiental.

Áreas afins: Pavimentação; Materiais; Engenharia Civil e Meio-Ambiente.

Título: PAVIMENTOS PARA SEGURANÇA VIÁRIA

Descrição: Atualmente dispõe-se nos países desenvolvidos de tecnologias de pavimentos asfálticos voltados para o aumento da aderência entre os pneus dos veículos e os pavimentos, principalmente em pistas molhadas. A compreensão destas técnicas e a adaptação para as condições climáticas brasileiras são atividades necessárias para assegurar os usuários, principalmente nas estradas de alta velocidade, em locais de acidente devido às condições de superfície das pistas, etc.

Justificativa: As soluções de aumento da aderência em pista molhada têm colaborado acentuadamente na redução de acidentes de trânsito, principalmente em épocas de chuva. A tecnologia de materiais asfálticos pode ser desenvolvida para auxiliar a segurança viária como mais um instrumento técnico para reduzir acidentes. Para tanto, são necessários o estudo e a adaptação de materiais, dosagens e técnicas construtivas para revestimentos drenantes, revestimentos rugosos, revestimentos delgados e ultradelgados para correção de problemas de aderência em pista molhada. Outra necessidade está presente nas técnicas de avaliação em laboratório e em pista da aderência, observação de comportamento das diversas alternativas perante as condições climáticas brasileiras, e técnicas de correção e reabilitação das condições de superfície dos pavimentos.

Áreas afins: Segurança Viária; Engenharia de Petróleo, Planejamento de Transportes; Materiais e Engenharia Civil.

Título: MECÂNICA DOS PAVIMENTOS

Descrição: A mecânica dos pavimentos é uma área do conhecimento da engenharia Civil que permite estudar o pavimento rodoviário, ferroviário, e aeroportuário como uma estrutura tal como uma fundação ou outra obra qualquer da construção civil. As ferramentas básicas estão na teoria da elasticidade, na análise numérica, na mecânica, na resistência dos materiais, etc.

Justificativa: Através do conhecimento dos princípios da Mecânica dos Pavimentos é possível dimensionar estruturas muito mais duráveis e econômicas, de qualquer tipo de pavimento, com possibilidade de inclusão de materiais e técnicas alternativas a qualquer momento. O método de dimensionamento mais utilizado no Brasil ainda é o empírico, e o meio técnico geral ressentem-se de um aprofundamento teórico e até experimental que possibilite levar em conta a deformabilidade dos solos e materiais de pavimentação brasileiros. Repetem-se os métodos empíricos de origem estrangeira, desenvolvidos para condições de solos e climas diferentes dos brasileiros. A Mecânica dos Pavimentos tem sido objeto de estudos em alguns centros acadêmicos desde a década de 1970, com mais intensidade e divulgação na última década, mas muito ainda se tem por fazer. Também no contexto mundial este é o assunto do momento em vários países que vem gradativamente migrando de métodos tradicionais de dimensionamento para os métodos mecanísticos, como o EUA que vem trabalhando no chamado método AASTHO-2002, que será um programa computacional abrangente para dimensionamento mecanístico de pavimentos novos e de reforço. A mecânica dos pavimentos permite considerar o

pavimento como um sistema em camadas, sujeito às cargas dos veículos e do clima, fazendo-se o cálculo de tensões, deformações e deslocamentos, com programas de computação, que tem como parâmetros de entrada os módulos de resiliência dos materiais e como critérios de aceitação das estruturas o atendimento para o tráfego esperado de padrões de ruptura, quer de afundamento, quer de trincamento, sejam de camadas asfálticas, cimentadas, como de outros materiais. É necessário ainda: consenso sobre o método de cálculo de tensões e o aperfeiçoamento dos programas atualmente utilizados, ampliar o número de equipamentos de ensaios dinâmicos e melhorar os existentes, acompanhar trechos dimensionados pelo método mecanístico para comprovação de hipóteses dos métodos numéricos, instrumentar pavimentos reais, implantar mais simuladores de tráfego em vários centros de pesquisa, estimular a parceria com órgãos públicos e concessionárias, investir em conhecimento de novos materiais e materiais alternativos de forma a baixar os custos das construções de pavimentos, etc. Uma outra questão relevante também é que a rede pavimentada brasileira que tem idade média construtiva bastante elevada, estando já em muitos casos no fim de sua vida útil e os métodos de reforço tradicionais são completamente obsoletos, além da presença hoje das técnicas de reciclagem, com grande apelo ambiental e com grande viabilidade técnica.

Áreas afins: Materiais; Engenharia Civil e Geotecnia.

6. Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)

6.1 Introdução

Os sistemas inteligentes de transporte (Intelligent Transport Systems-ITS) tem sido objeto de fortes investimentos em pesquisa e desenvolvimentos em todos os países do primeiro mundo. O Brasil já está muito defasado com relação a estas tecnologias e tem que atuar de forma intensa para ser capaz tanto de usar adequadamente como de ganhar nichos neste espaço de tanto futuro.

Os congestionamentos decorrentes do crescente aumento das taxas de motorização (veículos/habitante) no nosso país poderão ser atenuados pelo desenvolvimento de técnicas de aumento da capacidade do tráfego veicular e pelo aumento da velocidade operacional dos sistemas de transporte público, que poderá ser obtida pela segregação espacial, agregada à aplicação de prioridades para transportes coletivos e introdução de meios de pagamento eletrônico visando a diminuição do tempo gasto nos pontos de embarque e desembarque, pelos veículos de transporte coletivo.

Os serviços ITS podem ser implementados tanto no sistema de transporte privado (automóveis particulares), quanto no sistema de tráfego de coletivos. O objetivo é o desenvolvimento de sistemas de controle baseados na telemática, que sejam capazes de tornar tais sistemas mais modernos e eficientes operacionalmente. Assim, será possível minimizar atrasos, maximizar a capacidade e aumentar as velocidades operacionais dos veículos de transporte coletivo. Os denominados serviços ITS que podem ser aplicados são inúmeros e dentre estes podemos citar a bilhetagem eletrônica, o rastreamento de veículos, a priorização nas interseções semaforizadas, o planejamento, ou programação, das viagens e a operação integrada entre os diferentes modos de transporte coletivo. Finalmente, uma meta importante é o alcance de um objetivo básico: um sistema de transporte eficiente e racional, seja para o uso dos veículos particulares seja pelo sistema de transporte público.

O objetivo deste tema é a aplicação dos Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) aos sistemas de transporte das cidades de grande porte. Tais sistemas se dividem naqueles que tratam do controle do tráfego de veículos particulares e nos que tratam do gerenciamento dos sistemas de transporte coletivo. O sistema de ITS voltado ao controle do tráfego de veículos particulares é denominado ATMS (Advanced Traffic Management System, ou Sistemas Avançados de Gerenciamento de Tráfego) e o controle dos sistemas de transporte público são exercidos pelos grupos de ITS:

Operações de Transporte Público, Gerenciamento de Viagem e Transporte, Pagamento Eletrônico, Gerenciamento de Emergências, Controle Avançado de Veículos e Sistemas de Segurança

6.2 Temas de Pesquisa

A seguir são listados alguns temas de pesquisa na área de ITS.

Título: SISTEMAS DE ITS VOLTADOS PARA O CONTROLE DE VEÍCULOS PARTICULARES (ATMS)

Título: SISTEMAS DE ITS VOLTADOS PARA O CONTROLE DE SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO.

Título: SISTEMAS DE RASTREAMENTO DE VEÍCULOS.

Título: SISTEMAS DE PAGAMENTO ELETRÔNICO.

Áreas Afins: Sistemas e Computação, Eletrônica, Telecomunicações

7. Colaboradores

Nome	Instituição	e-mail	Telefone	Fax	Grupo
Saulo Martins	MRS	sau@mrs.com.br	32-32393825		Ferrovias
Silvio Hamacher	PUC-DEI	Hamacher@ind.puc-rio.br	31141285	31141288	Ferrovias
Sean Siqueira	PUC-DI	sean@inf.puc-rio.br	25299444		Ferrovias
Renato Vasconcelos	AAR-TTCI	Inspec@	22218525	22214905	Ferrovias
Altair dos Santos Ferreira Filho	IME	Altair@ieq.com.br	25467080		Ferrovias
Bento Lima	CONSULTOR	Blima@marlin.com.br	99630254	25900725	Ferrovias
Khosrow Ghavami	PUC-DEC	Ghavami@civ.puc-rio.br	31141188	31141195	Ferrovias
Alexandre Goulart	MRS	arg@mrs.com.br	32-32393814		Ferrovias
José Carlos Leitão	SUPERVIA	Jfilho@supervia.com.br	25889574		Ferrovias
Gláucio Lima Siqueira	PUC-CETUC	Glaucio@cetuc.puc-rio.br	2512-2184/ 97663358		Ferrovias
Jorge Guimarães	MRS	jrg@mrs.com.br	32-32261051		Ferrovias
Sergio Leal Barga	PUC-ITUC	Slbraga@mec.puc-rio.br		25113561	Ferrovias

Giovanni Calfa Neto	PUC-ITUC	Giocapfa@ituc.puc-rio.br	22595197		Ferrovias
Claudio Pitassi	CVRD - Logística	Cpitassi@cvrd.com.br	38144932		Ferrovias
Walter Vidon Jr.	MRS-Logística	wwj@mrs.com.br	32373736		Ferrovias
José Eugenio Leal	PUC-Rio	jel@ind.puc-rio.br	3114-1284	3114-1289	Ferrovias
Carlos Nassi	COPPE/UFRJ	nassi@pet.coppe.ufrj.br	(21) 2562-8176		Transporte Urbano
Pedro Machado	ANTP	pedro@antp.org.br	(21) 283-2299		Transporte Urbano
Luiz Paulo Correa da Rocha	SMTTr	lpcr@openlink.com.br	(21) 2507-1788		Transporte Urbano
Carlos Henrique Reis Malburg	BNDES	cmalburg@bndes.gov.br	(21) 2277-6806		Transporte Urbano
Luis Antonio Lindau	UFRGS	lindau@ufrgs.br	(51) 3316-3596		Transporte Urbano
Carlos Felipe Loureiro	UFC	cfelipe@det.ufc.br	(85)		Transporte Urbano
Suely Sanches	UFSCar	ssanches@power.ufscar.br	(16) 260-8262		Transporte Urbano
Carlos Alceu Rodrigues	Flumitrens		(21) 9971-3438		Transporte Urbano
Paulo Cezar Martins Ribeiro	COPPE/UFRJ	pribeiro@pet.coppe.ufrj.br	2562-8169		ITS
Carlos Felipe G. Loureiro	UFCEara	felipe@det.ufc.br	(085) 288-9488		ITS
César Vinciprova dos Reis	COPPE/UFRJ	cvreis@pet.coppe.ufrj.br	2287-2573		ITS
Hostílio Xavier Ratton Neto	COPPE/UFRJ	hostilio@pet.coppe.ufrj.br	2562-8136		ITS

Mário Martins da Silva Junior	COPPE/UFRJ	marioits@pet.coppe.ufrj.br	9335-8782		ITS
Maria de Lourdes Leite Medina	COPPE/UFRJ	lourdes@pet.coppe.ufrj.br	8744-3758		ITS
Rodrigo Souto Jacobina	AUTOTRAC	rodrigo.jacobina@autotrac.com.br	9911-1790		ITS
Roberto Guerra	SECTRAN-RJ	rdguerra@sctran.rj.gov.br	2533-5135 rm 135		ITS
Gláucio Lima Siqueira	CETUC-PUC/Rio	glaucio@cetuc.puc-rio.br	2512-2184 / 9766-3358		ITS
Gil Firmino Guedes	ABCR	guedes@ibpinet.com.br	2205-4819		ITS
Marilita Gnecco de Camargo Braga	COPPE/UFRJ	Marilita@pet.coppe.ufrj.br			Segurança
Alexandre Sansão Fontes	CET- RIO	afontes.smtr@pcrj.rj.gov.br	(21) 2252-4067		Segurança
Max Ernani Borges de Paula	CET-SP	ast@cetnet.cetsp.com.br	(11) 289-8111		Segurança
Alexandre A. C. Meirelles	BHTRANS	alexacm@pbh.gov.br	(31) 3379-5657		Segurança
Eloir de Oliveira Faria	SMTTr	Crrv31.smtr@pcrj.rj.gov.br			Segurança

Heloisa Maria Barbosa	UFMG	helobarb@etg.ufmg.br	(31) 3238-1022		Segurança
Luis Antonio Lindau	UFRGS	lindau@ufrgs.br	(51) 3316-3596		Segurança
João Alexandre Widmer (coordenador)	EESC-USP, São Carlos				T. Rodoviário
Jaqueline Chapadense	DENATRAN				T. Rodoviário
Neuto Gonçalves dos Reis	NTC				T. Rodoviário
Sérgio Henrique Demarqui	UEM, Maringá				T. Rodoviário
Fábio Quintella Fortes	DER/SP				T. Rodoviário
Mounir Khalil El Debs	EESC-USP, São Carlos				T. Rodoviário
Liedi Bariani Bernucci.	Poli/USP				Infra-Estrutura
Laura Maria Goretti Motta.	COPPE/UFRJ				Infra-Estrutura
Jorge Augusto Pereira Ceratti	UFGRS				Infra-Estrutura

José Leomar Fernandes Júnior	USP				Infra-Estrutura
Régis Martins Rodrigues	ITA				Infra-Estrutura
Jorge Barbosa Soares	UFC				Infra-Estrutura
Glicério Trichês	UFSC				Infra-Estrutura
João Virgílio Merighi	U. Mackenzie				Infra-Estrutura
Marcio Muniz de Farias	UnB				Infra-Estrutura
J. Afonso G. Macedo	UFPb				Infra-Estrutura
Álvaro	IME				Infra-Estrutura
Cássio Paiva	Unicamp				Infra-Estrutura
Carlos David Nassi	(COPPE/UFRJ).	nassi@pet.coppe.ufrj.br			Coordenador
Cláudio Baraúna	COPPE/UFRJ .	barauna@peno.coppe.ufrj.br			Coordenador
José Reinaldo Setti	EESC-USP São Carlos .	setti@sc.usp.br			Coordenador
João Alexandre Widmer	EESC-USP São Carlos .	widmer@sc.usp.br			Coordenador
Antônio Galvão Novaes	UFSC .	novaes@eps.ufsc.br			Coordenador
Gilberto Fialho	COPPE/UFRJ .	fialho@civil.ee.ufrj.br			Coordenador
Helena Beatriz Cebella Cybis	UFRGS .	helenabc@vortex.ufrgs.br			Coordenador
José Eugenio Leal	PUC-Rio .	jel@ind.puc-rio.br			Coordenador

Liédi Bariani Bernucci	POLI/USP	liedi@usp.br			Coordenador
Luís Affonso dos Santos Senna	UFRGS .	lsenna@vortex.ufrgs.br			Coordenador
Orlando Fontes Lima Jr.	UNicamp .	oflimaj@fec.unicamp.br			Coordenador
Paulo Cezar Ribeiro	COPPE/UFRJ .	pribeiro@PET.COPPE.UFRJ. BR			Coordenador
Marilita Gnecco de Camargo Braga	COPPE/UFRJ	marilita@PET.COPPE.UFRJ. BR			Coordenador