

Figura 3: Perturbação causada por um veículo extra
FONTE: POWELL E CARVALHO (1998A)

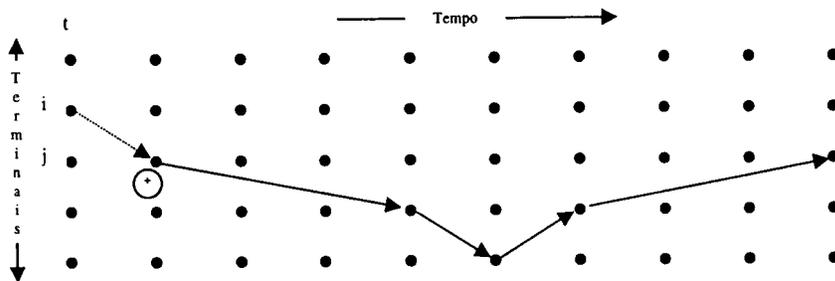


Figura 4: Veículo extra realizando uma viagem em vazio

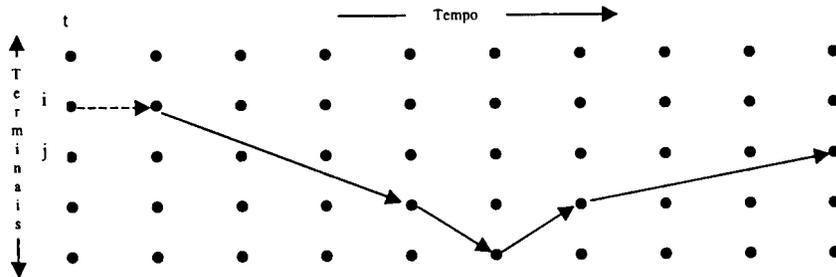


Figura 5: Veículo extra permanecendo no terminal

SISTEMAS DE TRANSPORTES E COMPETITIVIDADE DOS AGRONEGÓCIOS BRASILEIROS: DISCUSSÃO DAS PERSPECTIVAS DE DISPONIBILIZAÇÃO DE NOVOS SISTEMAS LOGÍSTICOS

Ricardo S. Martins

Professor do Departamento de Economia da UNIOESTE/Campus de Toledo (PR).
Cx. Postal 520, 85900-970, Toledo (PR), Brasil. E-mail: rsmartins@unioeste.br

José Vicente Caixeta Filho

Professor Associado do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP).
Cx. Postal 09, 13418-900, Piracicaba (SP), Brasil. E-mail: jvcaixet@carpa.ciagri.usp.br

RESUMO

A identificação de estrangulamentos e o desenvolvimento do planejamento integrado dos transportes pode ser um caminho possível e interessante aos setores dos agronegócios e aos formuladores de políticas regionais para a correção de deficiências infra-estruturais no Brasil, tais como a concentração no transporte rodoviário e dos investimentos em determinadas regiões. Com a ocupação das áreas de fronteiras pelos negócios agropecuários, o processo de atração de empresas fornecedores de insumos, armazenadores e indústrias de processamento deve acontecer dentro de parâmetros de racionalidade econômica, sempre que possível respaldada por informações de qualidade, processáveis por instrumentais analíticos diversos, de tal forma que seja estabelecido um sistema eficiente de distribuição de insumos e produtos in natura e processados de origem agropecuária. Nesse sentido, a prática da chamada modelagem de problemas de transporte tem extrapolado o domínio de ambientes acadêmicos e auxiliado numa frequência claramente crescente a tomada de decisões - de caráter logístico - em ambientes de agronegócios. Para ilustrar essas situações, esse avalia alternativas intermodais para os mesmos pontos de origem e de destino, simula variações no momento do frete (TKU), que é a relação valor/t.km para a produção no Centro-Oeste, com suas implicações para variações na competitividade das alternativas modais. A expectativa que se infere para os agronegócios, principalmente, é a de que os menores valores de frete ferroviário e hidroviário transpareçam, de fato, no momento da tomada de decisão pelo transporte. Além do mais, é interessante relembrar que os setores agroindustrial e de transportes representam uma parcela bastante significativa do PIB brasileiro, o que facilmente credencia seus representantes como interlocutores bastante qualificados para tratar de questões logísticas.

PALAVRAS CHAVE

planejamento dos transportes, agronegócios brasileiros, infra-estrutura de transporte.

1. INTRODUÇÃO

A gestão dos agronegócios brasileiros tem passado por uma série de transformações decorrentes da crescente integração dos mercados, o que tem implicado preocupações com o desenvolvimento e o fortalecimento de forças competitivas. A nova realidade faz com que as empresas de agronegócios foquem suas preocupações na competitividade para além de suas unidades produtivas. O padrão de concorrência nesses ramos de atividade dizem respeito a preço e a qualidade, conforme Ferraz *et al.* (1995), o que implica necessidade de redução de custos unitários e melhoria na apresentação do produto ao longo das cadeias, isto é, da produção até a distribuição ao consumidor final.

Em boa medida, há uma relação bastante estreita dessas necessidades com os serviços logísticos em geral. No entanto, no Brasil, esses serviços não têm um histórico de eficiência no período recente. No que diz respeito aos transportes, isto aconteceu em função, basicamente, de dois aspectos: a concentração do transporte de mercadorias no modal rodoviário e investimentos insuficientes a partir dos anos 80 para a manutenção e expansão dos sistemas de transporte em níveis compatíveis com a demanda. Esses aspectos resultaram no incremento do chamado "Custo Brasil", via despesas significativas para o deslocamento de mercadorias, com igualmente elevados níveis de perdas, conjugados com altos custos portuários para os produtos de exportação.

Essas deficiências acarretaram perda de competitividade para vários tipos de agronegócios. Para os produtos agrícolas, estima-se que a participação dos custos de transporte, no preço final desses produtos no atacado, seja mais que duas vezes maior em relação aos manufaturados. Ferreira *et al.* (1993), Wilkinson (1995) e Santos & Martins (1998) avaliaram e quantificaram esses impactos.

Assim sendo, a pergunta que todo agente de mercado, incluindo os investidores nacionais e estrangeiros, gostaria de ter bem respondida, é: para que regiões devo (re)direcionar meus (novos) negócios? Deposito minhas fichas de esperança na Ferronorte, ou na Ferroeste, ou na Hidrovia do Madeira, ou na Hidrovia Araguaia-Tocantins, ou na Rodovia do Mercosul, ou no Porto de Suape, ou no Porto de Sepetiba, ou ... , etc., só para citar alguns dos exemplos mais falados (que já rapidamente passam a fazer parte, pelo menos, de nosso vocabulário). Se a justificativa para essa eventual resposta estiver baseada na consolidação dessa nova articulação viária, há muitas variáveis, e certamente riscos, envolvidos.

Nesse sentido, o Programa "Brasil em Ação", no âmbito do Governo Federal brasileiro, é uma das iniciativas mais bem sucedidas dos últimos tempos, sendo responsável pela identificação e financiamento de uma série de projetos na infra-estrutura, notadamente de transportes.

Os projetos de infra-estrutura de transporte, em particular, têm dito respeito a basicamente quatro vertentes: o modelo intermodal, a descentralização da malha rodoviária federal, a integração continental e a privatização da operação portuária.

Em função desse novo rearranjo espacial, cria-se um contexto bastante favorável para que as forças da economia globalizada e da concorrência internacional coloquem os

serviços logísticos no centro das preocupações acerca da competitividade dos produtos. Para as cadeias de agronegócios, seguramente essas preocupações não são menores.

Numa perspectiva de desempenho recente da economia brasileira, pode-se atribuir aos transportes alguns entraves. No entanto, tem-se como objetivo a correção dessas deficiências que penalizaram a economia por forças de iniciativas públicas, privadas e de arranjos setoriais. Nesse âmbito, a identificação de estrangulamentos e o desenvolvimento do planejamento integrado dos transportes pode ser um caminho possível e interessante aos setores dos agronegócios e aos formuladores de políticas regionais.

2. TRANSPORTES E OS AGRONEGÓCIOS NO BRASIL

Segundo o Banco Mundial (1997), o grande volume de cargas transportado anualmente no Brasil (estimado, conservadoramente, em 202 milhões de toneladas), a predominância de movimentação de mercadorias de baixo valor agregado, bem como a longa distância percorrida, deveriam favorecer arranjos logísticos que contemplassem o transporte hidroviário (fluvial e cabotagem) e o ferroviário. Entretanto, o transporte rodoviário ainda é o predominante.

Em 1994, também de acordo com o Banco Mundial, o Brasil disponibilizava uma infraestrutura de transporte com um volume bastante acentuado de imperfeições. O sistema rodoviário apresentava estradas em condições avaliadas como regulares (56%) e péssimas (21%), o que implicava perdas físicas de 20% da safra agrícola, 50% de adicional no custo operacional dos veículos e cerca de US\$ 800 milhões de gastos provocados por acidentes (World Bank, 1994).

A participação do mercado ferroviário, extremamente sucateado, tem dado conta da predominância de deslocamentos de curta distância, onde as vantagens do serviço ferroviário não são tão significativas. Ainda de acordo com o Banco Mundial (1997), tem sido claro o desenvolvimento insuficiente das opções de transporte fluvial e marítimo, basicamente em função dos custos relativamente altos de movimentação nos portos brasileiros e da falta de facilidades de transferência multimodais especializadas.

Algumas alternativas estão sendo colocadas em prática para reverter esse quadro. As principais rodovias estão sendo concedidas para a operação privada através do Programa de Concessões de Rodovias Federais (PROCOFE). Esse programa começou pela Ponte Rio-Niterói, em 1995, seguiu pela concessão da Rodovia Presidente Dutra, Rio-São Paulo, e tem prioridades como a Fernão Dias, São Paulo-Belo Horizonte, e a chamada Rodovia do MERCOSUL, que garantiria melhores condições de tráfego para a ligação de São Paulo a Buenos Aires e Montevidéu, pela duplicação da Rodovia Régis Bittencourt, São Paulo-Curitiba, e da BR-101, trecho Curitiba-Florianópolis. Outras rodovias estão sendo transferidas para a gestão dos estados, através do Programa Federal de Recuperação e Estadualização de Rodovias.

No caso do transporte ferroviário, as ferrovias brasileiras foram incluídas no Plano Nacional de Desestatização (PND), que implica serem concedidas às empresas privadas.

Esta foi a solução pensada para viabilizar a reativação desse modal de transporte, principalmente para grãos agrícolas, como grãos e farelos, proporcionando investimentos que recuperem as condições das vias férreas e ampliem o capital em material rodante. Martins & Caixeta Filho (1998), Souza & Prates (1997) e BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (1995) apresentaram os detalhes referentes aos objetivos e expectativas da privatização das ferrovias brasileiras. Além do mais, outros investimentos recentes apresentam-se como novas alternativas para o transporte no Brasil, como são os casos da Ferrovia Paraná Oeste S. A. (FERROESTE), no Estado do Paraná, da Ferrovia Norte-Sul e da FERRONORTE.

As hidrovias ocupam posição estratégica para novos investimentos em transporte nas regiões Centro-Sul, Centro-Oeste e Norte do Brasil. A finalização das hidrovias Tietê-Paraná e Madeira, dentre outros empreendimentos hidroviários, permite vislumbrar um cenário em que os produtos agrícolas e agroindustrializados possam fazer a opção por portos com custos mais baixos para exportação, esquivando-se de sistemas congestionados. Além disso, a movimentação por hidrovias abre a possibilidade de fazer com que insumos e produtos cheguem a preços mais baixos a centros consumidores nacionais, incluindo aqueles centros antes dificilmente alcançados.

Nos portos, mesmo que de forma lenta, algumas mudanças significativas estão ocorrendo. Através da Lei Nº 8.630, a chamada Lei de Modernização dos Portos, uma série de medidas têm sido implementadas, objetivando maior eficiência e competitividade no longo-prazo. No curto-prazo, um conjunto de ações dão suporte a esta meta, tais como a descentralização e desregulamentação do setor, a maior participação da iniciativa privada, a racionalização do uso da mão-de-obra, a unificação do comando das operações portuárias e a redução dos custos operacionais. Para isso, prevê que a operação portuária será realizada prioritariamente pela iniciativa privada. Os efeitos da Lei também serão sentidos na efetivação de organismos de gestão, como o Conselho de Autoridade Portuária (CAP) e o Órgão Gestor de Mão-de-Obra (OGMO).

As novidades também estão no campo da multimodalidade. No caso do Brasil, o Plano Plurianual 1996-99 do Governo Federal manifesta a preocupação de ativação de sistemas intermodais, por intermédio do funcionamento eficiente dos diferentes modais. O Plano prioriza os corredores de transporte multimodais para fins de integração nacional e competitiva entre as áreas de produção e os centros de consumo do país ou pontos de importação/exportação.

Ultimamente, tem sido registrada grande preocupação das empresas quanto à distribuição de cargas entre os diversos modais de transporte e da intermodalidade. Conforme Lieb (1978), devido às distintas características entre os modais alternativos, como custos e outros aspectos qualitativos, pode ser economicamente desejável que entre a origem e o destino de uma determinada mercadoria sejam utilizados mais que um modal de transporte, utilizando as vantagens inerentes a cada uma deles, o que resulta num serviço de menor custo e/ou de melhor qualidade.

Existem dois argumentos básicos para esse redimensionamento do problema dos transportes. Um, que é geral, que defende a existência de um grande potencial para

conservação de energia na substituição do transporte rodoviário por ferrovia ou hidrovia. Outro, aplicável a casos específicos, como o brasileiro, que defende que o modal rodoviário foi favorecido no passado, já tendo atingido seu potencial de contribuição, sendo, portanto, não recomendável a continuidade da concentração de investimentos em apenas um modal.

Castro (1987), porém, enfatiza que se deve esperar modificações no perfil da distribuição intermodal de carga, influenciadas principalmente pelas alterações nas características da demanda pelos serviços. Assim, o transporte de grãos agrícolas ou minério a longa distância deve estimular o transporte ferroviário ou hidroviário, bem como uma elevação na demanda de bens de consumo pode dinamizar o transporte rodoviário ou aéreo, por exemplo.

Esta recente mudança de foco, em verdade, busca avaliar se o sistema de transporte das nações tem operado dentro da racionalidade econômica esperada. Isto é, objetiva-se descobrir e solucionar inadequações nas estruturas de distribuição e investimento dos modais de transporte, com o intuito de uma alocação mais eficiente dos recursos disponíveis.

Segundo Castro (1995), tem havido uma tendência internacional de alteração da indústria de serviços de transporte, buscando ganhos em eficiência nas suas interfaces operacionais. Nesse sentido, a integração de empresas para prestação de serviços intermodais, conjugada com uso intensivo de sistemas modernos de comunicação, tem sido um elemento norteador no objetivo primordial do atendimento dos requisitos do mercado consumidor, fazendo com que a eficiência do sistema logístico se torne uma condição básica de competitividade da economia.

Assim, esse novo quadro que contempla a recuperação da infra-estrutura de transporte, aliado ao estímulo de operações de transporte intermodal, podem proporcionar a correção da concentração no transporte rodoviário observada na matriz de transportes brasileira, implicando novas alternativas de deslocamento de mercadorias a custos mais baixos.

2.1. Caracterização geral dos fluxos de grãos agrícolas

A produção brasileira de arroz, milho, soja, farelo de soja e trigo atingiu 83,6 milhões de toneladas em 1995. A partir das matrizes de origem-destino elaboradas pelo GEIPOT - Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, pode-se observar que a esta produção correspondeu uma demanda de transporte de cerca de 58 milhões de t, concentrada na região Centro-Sul e atendendo às necessidades de consumo pessoal, de exportação ou da indústria de beneficiamento (processamento de óleo e farelo; rações, etc.).

Os principais produtos na geração de demanda por transporte são a soja e o farelo de soja. Da produção de 25,5 milhões de t, registrou-se um fluxo de 18,7 milhões de t de soja, como reflexo dos grandes volumes deslocados das áreas de produção para as indústrias de esmagamento e exportação, principalmente. A soja tem produção

superavitária com maior relevância nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso, em primeiro plano, no Mato Grosso do Sul e em Goiás, em segundo plano. Em linhas gerais, os principais pontos de destino da soja podem ser identificados nos estados de São Paulo e Paraná, localizados nos portos de Paranaguá (PR) e Santos (SP) e nas indústrias de esmagamento mais concentradas no interior desses estados. Dessa maneira, a soja exportada e a parcela destinada à indústria são oriundas da produção da região Sul (RS e PR) e dos Estados da região Centro-Oeste (MT, MS e GO), de acordo com os custos de transporte associados aos deslocamentos.

Os fluxos de farelo de soja somaram 17 milhões de *t* e são derivados dos fluxos da soja. Os fluxos do farelo têm como origem indústrias de esmagamento de soja, e como destino principal os portos. Nesse sentido, o Porto de Paranaguá é o de maior importância nacional, tendo movimentado, em 1995, 7,1 milhões de *t*, o que equivaleu a 72% do volume exportado pelo país. Para atingir esse volume, são atraídas cargas dos estados de Mato Grosso, Goiás, Paraná e parte dos volumes originados em São Paulo e Mato Grosso do Sul (regiões de Três Lagoas e Dourados). Os portos de Santos (SP) e São Francisco do Sul (SC) movimentam cargas geradas nos próprios estados e também, principalmente, em regiões do Mato Grosso do Sul (por exemplo, Três Lagoas e Dourados). Por sua vez, o Porto de Rio Grande (RS) atende à demanda localizada no próprio estado.

No ano de 1995, a produção nacional de arroz atingiu 9,0 milhões de *t* e gerou uma demanda de transporte de aproximadamente 4,8 milhões de *t*. A produção ocorre praticamente em todo o território nacional, porém, com destaque para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Mato Grosso. O Estado do Rio Grande do Sul responsabiliza-se por mais da metade da produção nacional, o que o caracteriza como gerador dos fluxos mais significativos de transporte do produto que satisfazem o consumo das regiões Sudeste e Nordeste, principalmente. Os pontos de origem de volumes mais significativos do produto, em 1995, estavam localizados nas cidades gaúchas de Santa Maria, Santana do Livramento, Pelotas, Rio Grande, Porto Alegre e Uruguaiana.

O milho também é produzido em quase todo o território nacional e não gera grandes volumes de transporte. De um total de 32,4 milhões de *t* produzidas principalmente por Paraná e Rio Grande do Sul, 12,1 milhões de *t* foram movimentadas pelo país. A produção paranaense abastece em maior escala o consumo da região Nordeste e, em menor escala, o interior do Estado de São Paulo.

A produção de trigo é altamente deficitária no Brasil e concentrada no estado do Paraná. A produção de 1,5 milhões de *t* foi pequena frente ao consumo estimado para 1995 de 8,5 milhões de *t*. A produção paranaense abastece as indústrias do próprio estado e de Santa Catarina. Porém, nessas condições, o consumo interno é suprido prioritariamente por importações da Argentina e Canadá, principalmente, o que faz com os principais pontos de origem do produto sejam os portos, gerando um fluxo de transporte para o produto de 5,1 milhões de *t*.

Nessas condições, pode-se perceber que há uma distribuição estruturada para o escoamento do produto importado. Os portos de Fortaleza (CE) e Recife (PE) responsabilizam-se pela distribuição do trigo importado às regiões Norte e Nordeste; o Porto de Vitória (ES) abastece os estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Goiás e o Distrito Federal; e o Porto de Santos (SP), o estado de São Paulo. O trigo importado por Paranaguá é distribuído pelas indústrias paranaenses, paulistas e mineiras, enquanto alguma parcela da produção estadual é embarcada para estados da região Nordeste. O mesmo acontece com parte da produção gaúcha, que é transportada para estados nordestinos por rodovia e eventualmente por cabotagem.

2.2. Modelagem do transporte

De maneira geral, percebe-se que os sentidos dos fluxos de cargas agrícolas movimentadas ao longo do território brasileiro têm sido altamente influenciados por um dos mais marcantes fenômenos observados na economia agrícola brasileira nas últimas décadas (e de forma acelerada nos anos mais recentes): a verdadeira revolução no seu arranjo espacial.

Os negócios agropecuários foram ocupando áreas de fronteiras, como o Norte e o Centro-Oeste, além de vastas áreas do Nordeste, em geral através de atividades que incorporam modernas tecnologias de produção. Paralelamente, fornecedores de insumos, armazenadores e indústrias de processamento vão se aglomerando ao redor das zonas de produção, visando principalmente a minimização dos custos de transporte envolvidos, atendendo assim aos princípios de racionalidade econômica.

Ressalte-se que a motivação fundamental para a busca dessa otimização é a necessidade de incrementar a competitividade dos produtos nacionais face à concorrência externa resultante da abertura econômica, o que implicará não somente a redução de custos referente às operações de exportação mas também a diminuição de espaços para as tentativas de avanço dos produtos importados.

Em função desses desenvolvimentos, uma parcela substancial do território brasileiro vem se agregando para compor junto às regiões mais tradicionais um real mercado nacional, com um grau considerável de abertura para o exterior. Nesse ambiente, é fundamental que a tomada de decisões seja realizada de maneira racional, sempre que possível respaldada por informações de qualidade, processáveis por instrumentais analíticos diversos, de tal forma que seja estabelecido um sistema eficiente de distribuição de insumos e produtos *in natura* e processados de origem agropecuária.

Nesse sentido, a prática da chamada *modelagem de problemas de transporte* tem extrapolado o domínio de ambientes acadêmicos e auxiliado numa frequência claramente crescente a tomada de decisões - de caráter logístico - em ambientes de agronegócios.

Segundo Bayliss (1996), convencionalmente, os agentes econômicos modelam decisões relativas à utilização dos serviços de transporte em quatro estágios:

1. definição da existência da carga a ser transportada;
2. identificação do destino a ser atendido;
3. seleção do modal de transporte e tipo de veículo a ser utilizado;
4. definição da rota de transporte a ser seguida.

Esse processo de decisão é normalmente orientado pelos custos de transporte envolvidos na operação. A formação desses custos é feita a partir das possibilidades das empresas em termos de qualidade e preços dos serviços demandados. Nesse sentido, possibilidades de redução de custos de transportes implicam melhoria da posição competitiva das empresas no mercado externo ou frente aos seus concorrentes importados no mercado interno. Por outro lado, influem no processo de tomada de decisão sobre a localização de suas instalações e podem implicar também a possibilidade de alteração na localização de suas unidades fabris ou de seus centros de distribuição.

Para ilustrar essas situações, tome-se como exemplo uma decisão de exportar soja em grão, utilizando o transporte rodoviário. A decisão será formatada a partir das informações relativas aos fretes até os portos para embarque e das respectivas tarifas portuárias. Dessa maneira, no contexto dos valores expressos na Tabela 1, a soja que tem como ponto de origem Balsas (MA) seria exportada pelo Porto de Itaqui (MA), em virtude do custo total (frete mais despesas portuárias) ser vantajoso frente às outras opções (Paranaguá, Santos e Vitória). Nos casos em que os custos totais de duas ou mais opções são valores muito aproximados, a decisão pode envolver outras variáveis da logística, como pode ser o caso de se optar pelo menor nível de perdas no transporte/melhores condições de tráfego das vias.

Porém, uma melhor alternativa para a movimentação da soja a ser exportada pode estar na intermodalidade, conforme valores da Tabela 2. O transporte rodo-ferroviário, com transbordo em Estreito (MA), pode significar um custo ainda mais reduzido para a soja a ser exportada pelo Porto de Itaqui - uma economia de mais de 11%.

Um aspecto também importante do frete diz respeito ao acompanhamento do momento do frete (Toneladas quilômetro úteis-TKU), que é a relação valor/t.km, conforme ilustrado na Tabela 3. Tomando-se como base os resultados apresentados por Oliveira & Caixeta Filho (1997), para um patamar de frete hidroviário de US\$ 0,0125/t.km, rotas multimodais (rodo-hidro-ferro) são mais competitivas para os fluxos de grãos originados nos municípios goianos de Jataí e Rio Verde, com destino ao porto de Santos, durante o ano de 1996. Entretanto, para um patamar mais elevado de custo hidroviário - US\$ 0,0195/t.km - a competitividade da multimodalidade é afetada, implicando, por exemplo, na maior competitividade de rotas rodoviárias (por exemplo, aquelas com origem em Rio Verde, GO). Isto é, a contratação do frete intermodal implica necessidade de maior transparência do mercado de fretes.

Uma outra avaliação sobre a qual a infra-estrutura de transporte tem relevância diz respeito à localização das instalações (fábricas e armazéns). Segundo Leme (1990), o interesse pela *Teoria da Localização* tem se expandido no Brasil principalmente em

decorrência da sua importância na economia regional, sendo que os problemas típicos de localização têm observado como objetivo básico a minimização dos custos de uma rede logística, sujeitos às diversas restrições envolvidas (capacidades das instalações, nível da demanda a ser atendido, nível desejado/necessário dos serviços, etc.). Tal ambiente envolve o conjunto dos fornecedores, a fábrica, os centros de distribuição e os centros consumidores, sendo a atividade de transporte - articuladora básica desses elos - importante balizadora das decisões de localização.

Exemplos de perguntas típicas a serem respondidas nesse tipo de decisão incluem:

- a) onde devem ser localizadas as unidades fabris?
- b) quais devem ser os fornecedores?
- c) quais mercados consumidores devem ser atendidos?
- d) quantos centros de distribuição devem ser operados?
- e) onde devem ser localizados esses centros de distribuição?
- f) quais modais de transporte devem ser demandados?

Tome-se como exemplo, a instalação de uma unidade produtora de fertilizantes em Camaçari (BA). A produção desta fábrica pode ter como destinos centros localizados em diversos estados brasileiros. Uma importante decisão logística a ser tomada pela empresa refere-se à estrutura de distribuição física a ser adotada, ou seja, o desenho desejado da rede logística. Essa decisão deverá estar suportada pelo nível devido dos serviços logísticos e respectivos custos. Em uma das opções, a empresa pode distribuir seus produtos diretamente às empresas dedicadas ao comércio de fertilizantes, localizadas nas principais áreas de produção agrícola do país, a partir dos modais de transporte de menor custo disponíveis.

Pode, eventualmente, localizar um Centro Distribuidor na cidade de São Paulo (SP). O fertilizante poderia ser deslocado até Santos por cabotagem, e dali até São Paulo, via ferrovia. A partir de São Paulo ocorreria a distribuição de fertilizantes, avaliando-se alternativas de menor custo para os modais de transporte disponíveis.

Uma outra alternativa poderia envolver uma combinação dos dois desenhos anteriores. A empresa poderia atender diretamente alguns centros de consumo e também manter Centros Regionais de distribuição.

A empresa poderia ainda avaliar a possibilidade de utilizar mais plantas, mas de menores capacidades de produção, localizadas em pontos distintos. Como exemplo, a empresa poderia produzir a partir de duas unidades, localizadas em Cubatão (SP) e Araucária (PR), e estrategicamente delimitar a atuação regional sob influência dessas unidades. Assim, a produção de Araucária abasteceria os estados da região Sul, enquanto o restante do país seria suprido pela produção de Cubatão.

Outro tipo de abordagem para o processo de modelagem envolve os chamados problemas de roteirização, ou seja, a definição de rotas de coleta a serem percorridas para a movimentação de um determinado conjunto de insumos e/ou produtos. Normalmente, em ambientes urbanos, a roteirização é feita ou em função da experiência dos motoristas ou quando muito, através da comparação entre traçados das rotas

plotadas sobre mapas urbanos. Certamente, a otimização do dimensionamento de rotas é também um aspecto de fundamental importância para a diminuição dos custos das empresas de agronegócios, a qual poderia ser testada através da utilização de códigos computacionais propostos pela literatura especializada (problema do “carteiro chinês”) ou com o auxílio dos chamados *software* “roteirizadores”, já disponíveis comercialmente (vide Lopez, 1996; Hall e Partyka, 1997).

No caso do leite, por exemplo, onde a operação de coleta ainda é penalizada pelo difícil acesso ao produtor, e a granelização da coleta – com o resfriamento do leite nas propriedades – tem sido uma exigência para a redução de custos e melhoria da qualidade, a utilização de sistemas de roteirização se justifica em função – principalmente – do aumento da captação do insumo e da própria racionalização de operações de coleta.

Extrapolando-se para o caso de grãos, onde certamente a roteirização atinge dimensões de amplitude bem mais abrangentes que aquelas observadas para os primeiros percursos do leite, sistemas computacionais específicos já podem ser utilizados para auxiliar tomadas de decisão específicas de definição de rotas, possibilitando a visualização de soluções com níveis de detalhamento bastante apurados.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento dos transportes no Brasil, e em particular o de cargas, sempre foi caracterizado por uma diversidade generalizada de esferas de responsabilidade, sem uma visão institucionalizada e coordenada de integração sistêmica. Talvez decorrente da chamada flexibilidade de nosso predominante transporte rodoviário, que não está necessariamente (nem, a princípio, precisaria estar) sob algum tipo de coordenação mais centralizada, os órgãos gestores dos vários modais de transporte são muitos, não integrados e sem qualquer política estratégica comum.

Há que ser bem dimensionado o caráter de regulação do setor de transportes como um todo, lembrando-se sempre que políticas regulatórias não devem impor custos excessivos. Leis federais, estaduais e municipais pertinentes devem tratar cuidadosamente de: avaliação de custos e benefícios de investimentos em transporte; comparações entre todas as alternativas; efeitos na competição entre modalidades de transportes; efeitos na competição internacional; evitar inconsistências/duplicações.

A expectativa que se infere para os agronegócios, principalmente, é a de que os menores valores de frete ferroviário e hidroviário transpareçam, de fato, no momento da tomada de decisão pelo transporte. Para o embarcador, o principal objetivo que deve ser atendido diz respeito à entrega de sua carga, em boas condições, no destino estipulado, no prazo agendado, e com preço competitivo, seja intermodal ou unimodalmente.

A coordenação integrada dos diversos eixos viários de nosso País favorecerá não só a identificação de investimentos apropriados em infra-estrutura (essenciais para a

competitividade, desde que voltados para o incremento da produtividade de serviços que se revelem, efetivamente, viáveis economicamente), assim como a detecção de desinvestimentos em infra-estrutura que não mais venha a contribuir para o crescimento econômico (o que poderá envolver inclusive a desativação de ramais ferroviários, ou até mesmo de trechos rodoviários, dentro de um plano bem consubstanciado de manutenção e conservação do sistema viário brasileiro).

Finalmente, é interessante lembrar que os setores agroindustrial e de transportes representam uma parcela bastante significativa do PIB brasileiro, o que facilmente credencia seus representantes como interlocutores bastante qualificados para tratar de questões logísticas. Nesse sentido, seja qual for o modal ou combinação de modais (intermodalismo) utilizada, deve ser esperada uma movimentação mais lógica e racional de produtos agrícolas ao longo do sistema viário nacional, utilizando opções de embalagem adequadas, fazendo com que os atributos relacionados à qualidade e à confiabilidade dos serviços de transportes sejam cada vez mais importantes fatores de confiabilidade.

Referências Bibliográficas

- Bayliss, B. (1996) *Transport policy and planning; an integrated analytical approach*. Washington: The World Bank.
- Banco Mundial. (1997). *Brasil – Transporte multimodal de carga; questões regulatórias selecionadas*. 1997. 57p. (Relatório No. 16361-BR)
- BNDES. (1995) Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. RFFSA: o modelo de desestatização dos serviços de transporte de carga. *Revista Ferroviária*, v.56, n.9, p.47-55, set.
- Castro, N. (1987) A retomada de investimentos em transportes. In: IPEA. *Perspectivas da economia brasileira-1987*. Brasília: IPEA/INPES. cap.8.
- _____. (1995) *Intermodalidade, intramodalidade e o transporte de longa distância no Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA. 21p. (Textos para Discussão, 367)
- Ferraz, J. C.; Kupfer, D.; Haguener, L. (1995) *Made in Brazil; desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campus. cap. 3.
- Ferreira, L R.; Burnquist, H. L.; Aguiar, D. R. D. (1993) *Infraestrutura, comercialização e competitividade da agricultura brasileira*. Rio de Janeiro: IPEA. (Textos para discussão, 318)
- GEIPOT. (1999) Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. *Corredores estratégicos de desenvolvimento*. Brasília: Ministério dos Transportes/GEIPOT.
- Hall, R. W.; Partyka, J. G. (1997) On the road to efficiency. *OR/MS Today*, p. 38-47, June.
- Leme, R. A. S. (1990) Contribuições à teoria da localização industrial: sequências e consequências. *Análise Econômica*, ano 8, n.13, p.161-72, mar.
- Lieb, R. C. (1978) *Transportation; the domestic system*. Reston: Reston Publishing Co. cap.7.
- Lopez, I. (1996) Na rota da eficiência e economia. *Revista Tecnológica*, p. 20-27, agosto.
- Martins, R. S. (1998) Racionalização da infra-estrutura de transporte no Estado do Paraná: o desenvolvimento e a contribuição das ferrovias para a movimentação de grãos e farelo de soja. Piracicaba. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo
- Martins, R. S.; Caixeta Filho, J. V. (1998) O desenvolvimento dos sistemas de transporte: auge, abandono e reativação recente das ferrovias. *Teoria e Evidência Econômica*, v. 6, n.11, p.67-90, nov.
- Oliveira, J. C. V.; Caixeta Filho, J.V. (1997) Análise das alternativas de rotas disponíveis para a movimentação de grãos e farelos através da Hidrovia Tietê-Paraná. *Economia Aplicada*, ano1, n.4, p. 683-708, out.-dez.

Resende, P.; Guilhoto, J. J. M.; Hewings, G. J. D. (1997) **Free trade and transportation infrastructure in Brazil**; towards an integrated approach. Illinois: Regional Economics Applications Laboratory. (Discussion Papers)

Santos, C. V.; Martins, R. S. (1998) Impactos das ineficiências dos sistema portuário brasileiro sobre as exportações agroindustriais. In: MONTOYA, M. A.. (org.) **Relações Interseoriais do MERCOSUL e da economia brasileira: uma abordagem de equilíbrio geral do tipo insumo-produto**. Passo Fundo: Editora da UPF. Cap 5, p. 151-168.

SIFRECA Informe. Sistema de Informações de Fretes para Cargas Agrícolas. ESALQ/USP, 1996-99, diversos números.

Sousa, R. A.; Prates, H. F. (1997) O processo de desestatização da RFFSA; principais aspectos e primeiros resultados. **Revista do BNDES**, v.4, n.8, p.119-42, dez..

Wilkinson, J. (1995) Competitividade da agroindústria brasileira. **Agricultura em São Paulo**, v.42, n.1, p.27-57..

World Bank. (1994) **World development report - 1994**; infrastructure for development. Oxford: Oxford University Press.

Tabelas

Tabela 1: Comparação entre rotas rodoviárias de exportação de soja, com origem em Balsas (MA), 1997.

Destino		Distância (km)	Frete (US\$/t)	Tarifa portuária (US\$/t)	Total (US\$/t)
Itaqui	MA	1013	35,07	5,50	40,57
Paranaguá	PR	2812	87,41	7,50	94,91
Santos	SP	2494	88,16	10,00	98,16
Vitória	ES	2705	93,64	5,00	98,64

Fonte: SIFRECA-ESALQ/USP

Tabela 2: Rota multimodal de exportação (potencial), com origem em Balsas (MA), em 1997.

Operação	Modal	Distância (km)	Valor (US\$/t)
Frete entre Balsas (MA) e Estreito (MA)	Rodov. (existente)	262	13,10
Transbordo Rodo-Ferrovário		-	1,50
Frete entre Estreito (MA) e Açailândia (MA)	Ferrov. (Norte-Sul)	265	5,30
Frete entre Açailândia (MA) e Itaqui (MA)	Ferrov. (Carajás)	530	10,60
Despesas Portuárias em Itaqui (MA)			5,50
	Total	1.057	36,00
Diferença em relação à melhor alternativa unimodal rodoviária		44	-4,57

Fonte: SIFRECA-ESALQ/USP

Tabela 3: Rotas de movimentação de grãos, com destino a Santos, considerando os custos hidroviários associados ao comboio simples, para 1996.

Origem	Modalidade de menor custo	Preço (US\$/t) [A]	Modalidade alternativa	Preço (US\$/t) [B]	Diferença [B-A]
Frete hidroviário US\$ 0,0125/t.km					
Jataí	rodo-hidro-ferro	30,42	rodo-ferro	32,70	2,28
Rio Verde	rodo-hidro-ferro	29,05	rodo	30,55	1,50
Rondonópolis	rodo	40,80	rodo-hidro-ferro	40,88	0,08
São Simão	hidro-ferro	20,55	rodo	28,34	7,79
FRETE HIDROVIÁRIO US\$ 0,0195/T.KM					
Jataí	rodo-ferro	32,70	rodo-hidro-ferro	34,90	2,20
Rio Verde	rodo	30,55	rodo-hidro-ferro	33,53	2,98
Rondonópolis	rodo	40,80	rodo-hidro-ferro	45,36	4,56
São Simão	hidro-ferro	25,03	rodo	28,34	3,31

Fonte: Oliveira & Caixeta Filho (1997).