

NEREUS

Núcleo de Economia Regional e Urbana
da Universidade de São Paulo
The University of São Paulo
Regional and Urban Economics Lab

**IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DE GRANDES
INVESTIMENTOS EM TRANSPORTES NO ESTADO DO
PARÁ**

Eduardo A. Haddad
Carlos R. Azzoni
Silvestre A. Puty Filho
Hélio N. Cardoso
Edson P. Domingues

TD Nereus 06-2011
São Paulo
2011

Impactos Socioeconômicos de Grandes Investimentos em Transportes no Estado do Pará

Eduardo A. Haddad, Carlos R. Azzoni, Silvestre A. Puty Filho, Hélio N. Cardoso e
Edson P. Domingues

Resumo. O trabalho desenvolve e aplica metodologia para o cálculo dos impactos socioeconômicos de onze projetos de transportes identificados como necessários por várias instituições de transportes do Estado do Pará. Partindo-se da análise da oferta atual e da demanda atual por transporte, baseada em informações de matrizes de Origem/Destino de cargas rodoviárias e da rede de transportes do Estado, foram inicialmente calculados os impactos sobre o sistema de transporte (velocidade, custo operacional, custo para o usuário) dessas intervenções. Esses impactos alimentaram um modelo de equilíbrio geral computável interregional, que produziu 17 outros impactos (aumento de PIB, emprego e arrecadação de impostos – em termos agregados e por R\$ investido, no Estado como um todo e em cada uma de suas regiões; melhoria na balança comercial estadual, no “custo Pará”, no custo de vida, poder aquisitivo e bem-estar dos paraenses; na concentração regional no Estado; na focalização espacial nos eixos Belém, Marabá e Santarém; na focalização setorial na indústria). Esse conjunto de informações coloca à disposição das autoridades de transportes um entendimento abrangente do papel de cada projeto, em diferentes dimensões. Evidentemente, os impactos nessas diferentes dimensões podem ser conflitantes, sendo que projetos excelentes em um indicador podem ter desempenho sofrível em outros. Para auxiliar na tomada de decisões, oferece-se um mecanismo para hierarquização das alternativas. Tal mecanismo permite que as autoridades manifestem a importância por elas atribuída a cada uma das dimensões por meio de um sistema de pesos, que leva automaticamente à definição de um ordenamento dos projetos compatível com a escala de preferências adotada.

1. Introdução

O Plano Estadual de logística e Transportes do Estado do Pará – PELT-Pará – constitui uma investigação sobre o sistema de transporte do Estado do Pará, sendo elemento importante em qualquer análise da competitividade do Estado no sistema econômico nacional e internacional. O estudo partiu da premissa de que economia e transporte compõem um binômio indissociável no que tange ao crescimento da economia estadual. A competitividade de uma região baseia-se na sua capacidade de produzir bens e serviços com qualidade e custo competitivos. O custo relevante nesse caso é referente ao produto entregue ao cliente, o que inclui, evidentemente, o custo de transporte. Este último considera não apenas a movimentação do produto final, mas também a

movimentação dos insumos necessários à sua produção. Assim sendo, uma região será tanto mais competitiva quanto melhor seu sistema de transporte.

Tal afirmação tem validade genérica, mas aplica-se particularmente no caso das regiões com localização excêntrica em relação ao sistema nacional de transporte, como é o caso do Pará. Ainda que uma parcela significativa de sua produção escoe para o exterior – e nesse caso a localização setentrional em relação ao restante do País pode significar um ganho substantivo, há que se considerar que os principais fluxos comerciais do Estado ocorrem com a região Sudeste do País, implicando distâncias consideráveis a transportar. Assim sendo, o aperfeiçoamento do sistema estadual de transporte assume particular importância.

Um segundo ponto importante de referência é a consideração de que os fenômenos econômicos não ocorrem isoladamente, mas são resultado de reações de agentes a estímulos econômicos, e que decisões tomadas por agentes individualmente produzem efeitos em cadeia que acabam amplificando os estímulos iniciais. Isso foi feito pela incorporação de análises multi-setoriais por meio de um sistema interregional de insumo-produto usado para calibrar um modelo interregional de equilíbrio geral computável, considerando não apenas as relações dentro do Estado como um todo mas também considerando suas distintas regiões e seu relacionamento com outras regiões do País e com outros países.

Outro ponto de partida importante do estudo é o de que não basta avaliar os efeitos sobre a economia no presente, mas há que se considerar como cada intervenção afeta a evolução futura da economia do Estado e de suas regiões. Assim, partiu-se de uma análise detalhada das condições passadas e presentes das regiões paraenses e do Estado como um todo, considerando as interrelações entre elas e entre outras regiões do País e do exterior. Estabeleceu-se um cenário econômico de referência que incorpora os conhecimentos sobre as condições de cada região estadual e de seu relacionamento com outras regiões e países. Tal referência, por considerar bases de dados complexas existentes, foi estabelecida para o ano de 2004. Com base nas evoluções conhecidas de variáveis fundamentais para o funcionamento do sistema econômico desde então, atualizou-se esse sistema para o ano de 2009, que passou a ser o ponto de referência fundamental do estudo.

A montagem dessa fotografia complexa e abrangente para 2009 já é um avanço substantivo com respeito ao conhecimento disponível, em termos quantitativos, sobre a economia estadual. Todavia, o planejamento de transporte requer mais informações sobre a sua evolução futura. Assim, montaram-se cenários futuros para as regiões do Estado e para economia estadual como um todo, todos compatíveis com cenários mundiais e nacionais consistentes. O futuro do Pará e de suas regiões que serviu de base para a análise de transportes é compatível com o futuro esperado pelos melhores estudos sobre a economia mundial, como os do Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional, OCDE e *The Economist Intelligence Unit*. É também compatível com um cenário para a economia nacional resultante daqueles condicionantes externos e de evoluções esperadas de déficit público, taxas de juros, carga tributária etc.. Essa compatibilização em nível mais agregado contou também com a utilização de um modelo macroeconômico de equilíbrio geral dinâmico.

O cenário de referência para o futuro das economias das regiões paraenses, no contexto da evolução da economia nacional e internacional, ainda não incorpora a evolução do sistema estadual de transporte. A partir de um diagnóstico da oferta, nos vários módulos, considerando as condições atualmente existentes, nível de serviço etc., foi feita avaliação da demanda, que partiu da realização de pesquisa de origem e destino de cargas. Isso possibilitou desenhar um quadro detalhado do funcionamento do sistema, permitindo seu cotejo com as condições da oferta disponível, as quais apontam para gargalos importantes existentes no presente.

Tais dificuldades atuais não informam sobre a evolução futura das condições da rede. Para tanto, introduziu-se a dimensão futura do problema, incorporando a evolução futura da economia das regiões e suas consequências sobre a demanda futura por transporte. Conjuntamente com informações disponíveis sobre projetos em fase de implementação e sobre a deterioração pelo uso, foram geradas situações futuras em que novos gargalos e dificuldades far-se-ão presentes. Foi feito um levantamento exaustivo junto a todas as autoridades intervenientes, tanto federais quanto estaduais, sobre intenções de intervenção existentes, em várias fases de concretização (projeto executivo, pré-projeto, ideia inicial etc.), identificando-se um conjunto de projetos que a inteligência de transporte do Estado reconhece. A esses se adicionaram alguns

resultantes da evolução da demanda sobre a rede e o aparecimento de novos gargalos ao longo do tempo. Dessa maneira, obteve-se uma carteira de intenções de intervenção exaustiva, abrangendo todos os modos e representando o conjunto de necessidades de investimento em transporte ao longo do tempo.¹

A etapa seguinte, objeto deste trabalho, refere-se à avaliação dos impactos dos projetos. Isso foi feito não apenas considerando as consequências específicas sobre a rede de transporte, mas também sobre a economia do Estado e de suas regiões. Cada uma das intenções de intervenção analisadas recebeu um indicador quantitativo para 17 tipos diferentes de impacto, envolvendo o nível de atividade do Estado (PIB, arrecadação tributária e emprego) em termos agregados e por R\$ investido (retorno do investimento), competitividade internacional e sistêmica, bem estar da população, desigualdade regional, focalização espacial (variação do PIB nos três Eixos Regionais do Estado) e focalização setorial (variação percentual no nível de atividade do setor industrial). Assim, o estudo tornou possível saber-se qual projeto contribuirá mais para o aumento do PIB estadual, para o aumento da arrecadação, para o aumento do emprego, ou qual apresentará o maior retorno sobre o investimento, ou a maior contribuição para a redução da desigualdade regional no Estado.

Esse conjunto de informações coloca à disposição das autoridades de transporte um entendimento abrangente do papel de cada projeto em particular, em diferentes dimensões. Evidentemente, os impactos nessas diferentes dimensões podem ser conflitantes, sendo que projetos excelentes em um indicador podem ter desempenho sofrível em outros. Para auxiliar na tomada de decisões, oferece-se um mecanismo para hierarquização das alternativas, que permite que as autoridades manifestem a importância por elas atribuída a cada uma das dimensões por meio de um sistema de pesos, que levará automaticamente à definição de um ordenamento dos projetos compatível com a escala de preferências adotada.

Com base nos resultados apresentados neste estudo, decisões futuras de alocação de recursos para projetos poderão ser tomadas em condições de maior conhecimento das suas distintas consequências. Ainda que a escolha entre alternativas seja sempre um

¹ Lista com breve descrição dos projetos em anexo.

ônus do tomador de decisões, os esclarecimentos trazidos por este estudo certamente tornarão o espaço de alternativas mais transparente e as consequências de cada intervenção para a evolução futura do Estado mais claras.

2. Demanda Atual e Futura por Transporte: Matrizes OD para Carga

A partir de diagnóstico da demanda, montaram-se matrizes de movimentação de cargas por pares de origem e destino (matrizes OD), por modo, que, somadas, compõem a matriz geral. As matrizes OD focaram o transporte interregional de cargas entre pares de Zonas de Tráfego (ZT), o que eliminou as trocas locais, internas às Zonas. Foram considerados fluxos internos ao Pará, as trocas dele com outros estados/países e os fluxos de passagem pelo Estado. Quanto à abrangência modal, todas as modalidades de transporte disponíveis no Pará foram consideradas, dando-se tratamento específico quando apropriado. Os dados referem-se ao ano de 2009, em que foram feitos os levantamentos. A modelagem econômica gerou cenários para as economias das zonas de tráfego, que resultaram em volumes de compras e vendas de diversos produtos no Estado e no restante do País, determinando a demanda de transporte do Pará para os anos de 2011, 2015, 2019, 2023, 2027 e 2031. Esta projeção foi realizada por meio da aplicação de multiplicadores nas zonas produtoras e atradoras, dentro e fora do Pará.

Os mapas adiante apresentam os fluxos finais do modo rodoviário.² Quanto aos resultados de carga obtidos, o Pará mais importa do que exporta para o restante do País, sendo as BR-010, BR-316 e PA-150 vitais para a economia do Estado. Quanto à distribuição das viagens, o maior tráfego ocorre entre zonas internas ao Pará (43%), seguido pelos fluxos de importação (40%), de exportação (16%), sendo o de passagem de apenas 1%. A Figura 2.1 traduz em mapas o que é mostrado nas matrizes. Ela confirma, na distribuição das viagens internas, uma grande interação entre os municípios que são atendidos pela PA-150, em conjunto com a PA-140 e BR-010, a leste do Estado. Já externamente, a BR-010 cresce nitidamente de importância, pela interação predominante do Estado com as Regiões Sudeste e Sul, principalmente com São Paulo. A interação com o Nordeste também mostra a importância da BR-316.

² Dados detalhados estão disponíveis em <http://www.setran.pa.gov.br/PELT/default.htm>

A matriz hidroviária de carga foi elaborada a partir de dados obtidos junto à Companhia Docas do Pará. As trocas são mais intensas para fora do Estado do que internamente. No primeiro caso, a relação internacional é bem superior àquela com os demais estados brasileiros, predominando tanto na produção como na atração. Todavia, a exportação (produção) é muito superior. Internamente, a ZT 30 (Oriximiná) gera mais carga para colocação dentro do próprio Estado, enquanto que a ZT 10 (Cametá) é a que mais recebe, numa interação muito forte entre as duas. Predominam as exportações, com 55% do total, seguida pelas trocas internas (29 %) e pela importação (16 %). Ao contrário do modo rodoviário, onde predominam as ligações norte-sul e com o restante do País, no modo hidroviário predominam as leste-oeste e com o exterior, tendo como vetor o Rio Amazonas. A Figura 2.2 traduz em mapas os fluxos obtidos.

A matriz ferroviária foi elaborada a partir de dados obtidos de pesquisas junto às companhias de mineração. Verifica-se que o modo ferroviário no Pará permite interações muito específicas: a principal ferrovia liga a região produtora de minério ao Porto de Itaqui, no vizinho Estado do Maranhão. Sua matriz evidencia, então, o caráter absolutamente predominante de exportação (78% do total). Por isso, esta exportação, que na realidade visa muito o exterior, aparece como realizada para zonas externas dentro do País. Seguem-se os fluxos internos ao Pará (21%) e a importação representa apenas 1 % da movimentação total. A Figura 2.3 exhibe os resultados obtidos.

Figura 2.1. Linhas de Desejo – Modo Rodoviário

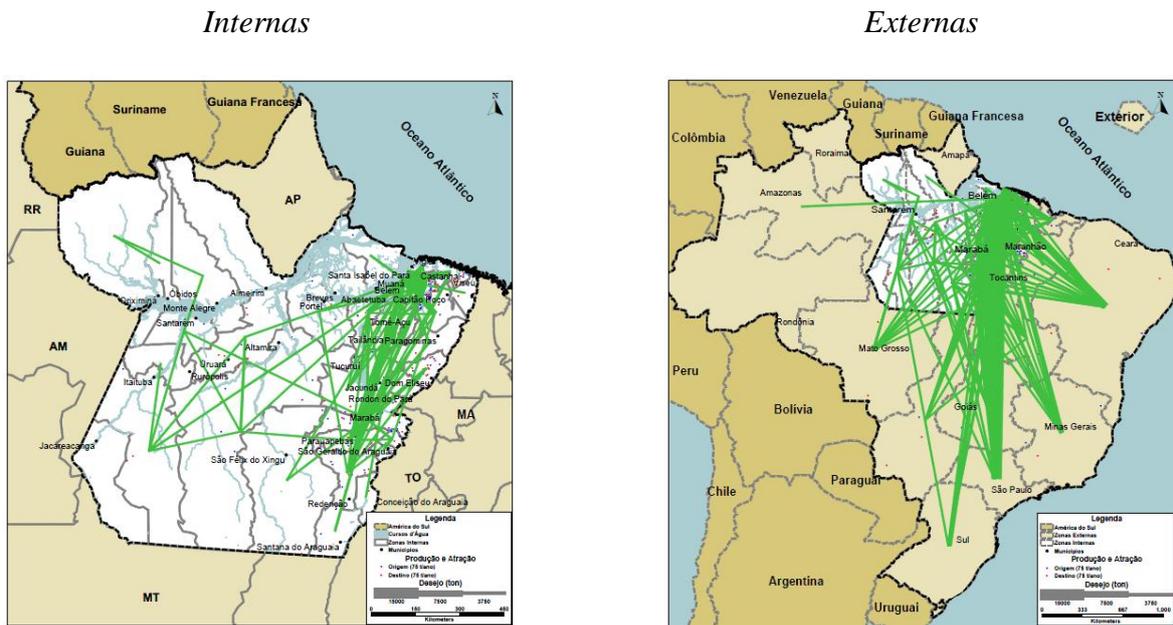


Figura 2.2. Linhas de Desejo – Modo Hidroviário

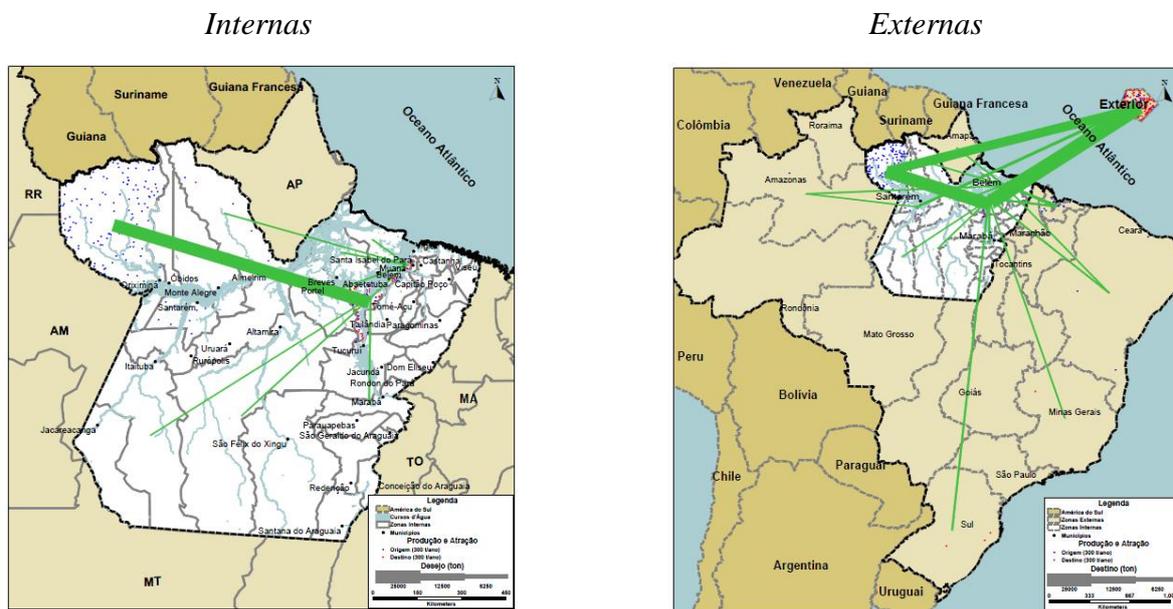
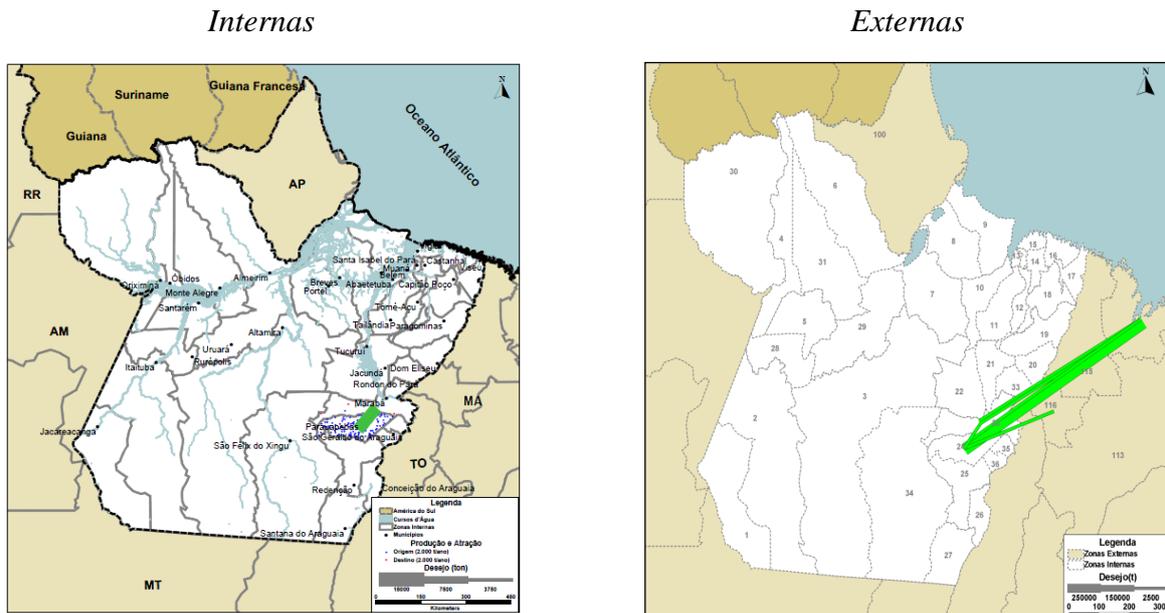


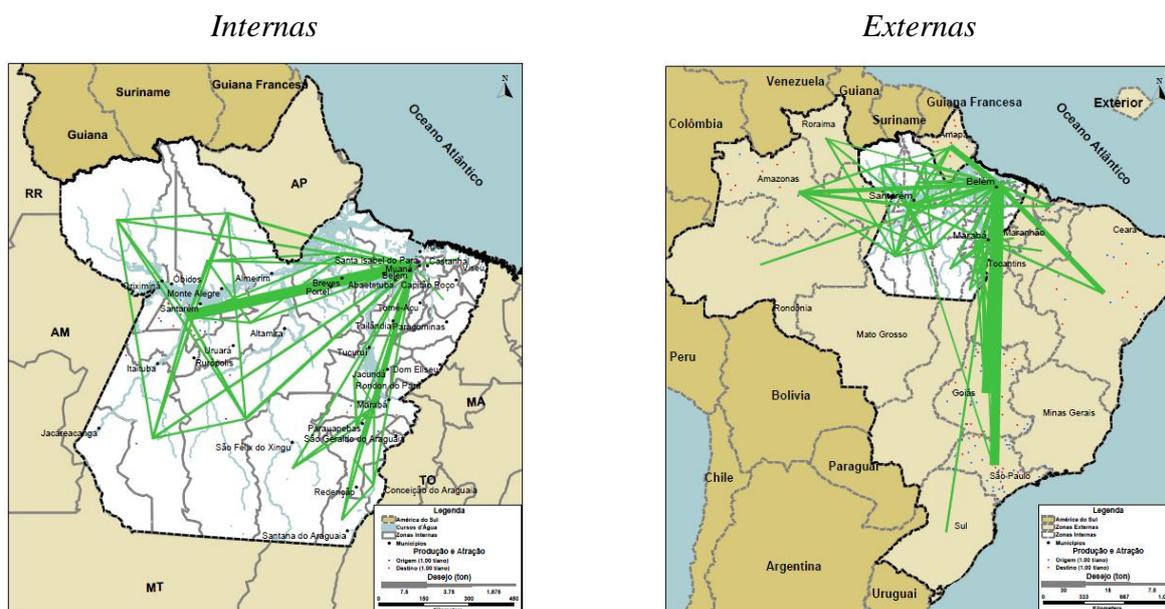
Figura 2.3. Linhas de Desejo – Modo Ferroviário



Também a matriz dutoviária foi elaborada a partir de dados obtidos de pesquisas junto às companhias de mineração, suas proprietárias e operadoras. Devido à sua configuração, tem-se a totalidade dos fluxos de cargas dutoviárias no Pará como internas ao Estado. Todavia, estes fluxos dirigem-se basicamente ao porto de Barcarena, na ZT 10 (Cametá), visando sua exportação.

A matriz aeroviária foi elaborada a partir de dados obtidos junto à ANAC. Observa-se que a interação aérea do Pará acontece principalmente no âmbito interno ao País, com as ZT 107 (São Paulo), 108 (Distrito Federal) e 112 (estados do Nordeste). Internamente, a maior interação é entre Belém e Santarém, seguida pelas cidades ao longo da PA-150, com predominância de Marabá. Marabá e Santarém interagem com cidades no seu entorno, mas não significativamente entre si. A Figura 2.4 traduz em mapas o que foi mostrado nas matrizes.

Figura 2.4. Linhas de Desejo – Modo Aeroaviário

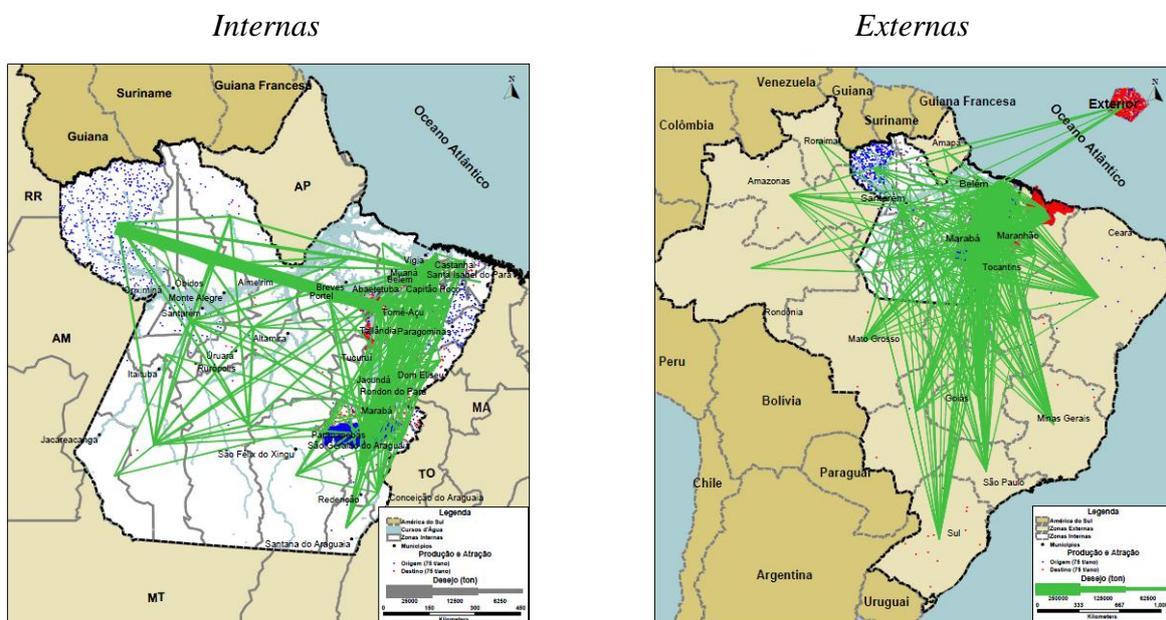


A matriz total é obtida da soma das demais. Sua configuração é muito influenciada pela da rodoviária, de onde herda uma interação maior entre as zonas internas, não necessariamente predominante em volume. Observa-se a predominância das relações externas sobre as internas. O caráter fortemente exportador decorre das cargas ferroviárias. As relações com o exterior ficam mascaradas pela forma de registro das origens e destinos das cargas, onde, muitas vezes, se identifica somente o porto para onde foram encaminhadas e não seu real destino final. Os resultados finais constam da Figura 2.6.

A distribuição dos desejos de transporte de cargas, tanto internos como externos, demonstra um grande envolvimento do Leste do Estado do Pará, na direção norte-sul, de características rodoviárias predominantes, ascendendo fortemente sobre o eixo leste-oeste, de características hidroviárias, no qual, originalmente, o Estado teve seu desenvolvimento. Com isto, o Sudoeste do Pará, abrangendo a chamada “Terra do Meio”, apresenta descompasso com o restante do Estado e tem suas esperanças de ocupação e desenvolvimento depositadas na rodovia BR-163 e na hidrovia “Tapajós - Teles Pires”, decorrentes da necessidade de escoamento das áreas de expansão agrícola do Mato Grosso para o exterior, via Rio Amazonas.

Modo a modo, como tocado acima, o hidroviário, que mantém seu potencial de atendimento amplo e abrangente, vem representando o tradicional, com expansão restrita (exceto para o exterior), enquanto o rodoviário se apresenta como dinâmico em sua expansão, até concorrendo com o hidroviário em eixos importantes, como o da ligação com o sul do País. Os modos ferroviário e dutoviário limitam-se ao atendimento de demandas específicas, embora o primeiro mostre indícios de poder assumir um importante papel no último eixo citado. O modo aeroviário, no que se ressalve a pequena quantidade de cargas movimentadas, apresenta melhor equilíbrio nas ligações entre as diversas regiões internas e destas com o restante do país.

Figura 2.6. Linhas de Desejo – Todos os Modos



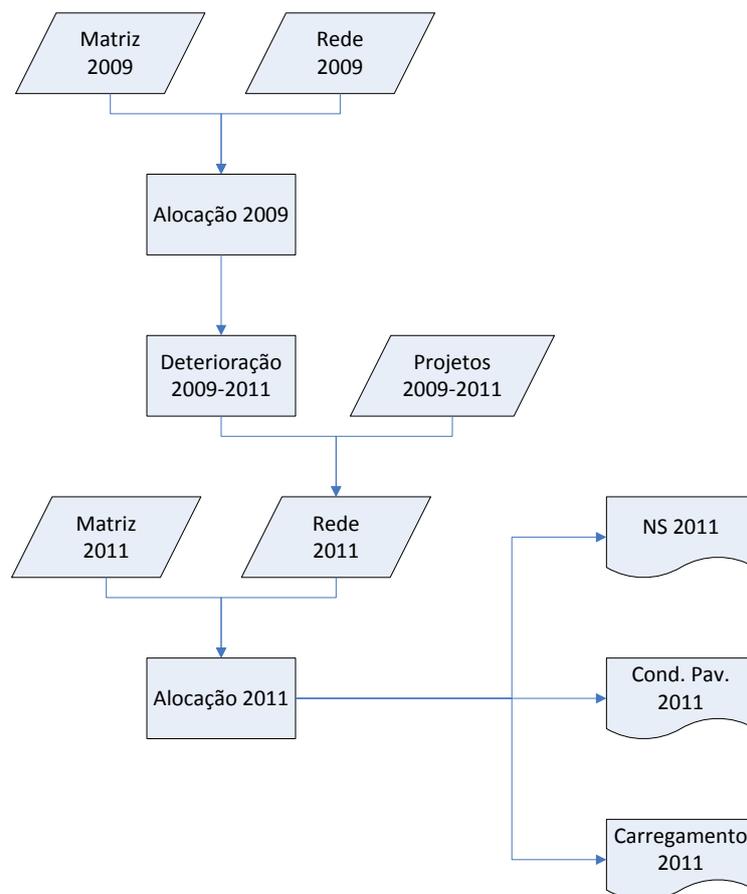
Os resultados mostrados acima referem-se ao ano de 2009. Como primeiro ano de um período administrativo, 2011 é a base de referência para o estudo. A partir daí são estabelecidas janelas de duração de quatro anos (período administrativo completo), que servirão de horizontes de análise. Em função disso, foi necessário levar a matriz resultante de 2009 para 2011.

A metodologia aplicada para a projeção da matriz para os horizontes de estudo do PELT-Pará baseou-se na utilização de fatores multiplicadores de demanda e oferta de produtos, por zona de tráfego, calculados a partir de informações socioeconômicas disponibilizadas pela modelagem econômica. Com essas informações, projetaram-se os

totais de cargas com origem e destino em cada zona de tráfego, por produto relevante. No preenchimento das lacunas internas das matrizes OD, foi utilizado um modelo gravitacional, que consiste em um processo de iterações para distribuir valores internos a uma matriz.

À rede foi dado tratamento paralelo, ou seja: para a rede válida em 2009 foi aplicada a deterioração do pavimento decorrente do uso no período e acrescentados os projetos previstos para implantação até 2011, segundo o fluxograma a seguir (Figura 2.7). Para isso, foi feita a alocação do tráfego de 2009 na rede de 2009, e deteriorado o pavimento da rede rodoviária até o ano referência. Feito isto, acrescentaram-se os projetos com conclusão prevista até 2011. Com a nova rede e a nova matriz, pode-se fazer uma nova alocação, gerando os mapas de carregamento da rede, nível de serviço (NS) e condição do pavimento.

Figura 2.7. Fluxograma para atualização da Matriz e da Rede até 2011



A metodologia adotada para a projeção das matrizes OD 2011 para os anos 2015, 2019, 2023, 2027 e 2031 foi similar à descrita para atualização das matrizes OD 2009. A partir daí, rede e matrizes receberam um tratamento paralelo, que prevê a deterioração do pavimento, a manutenção de rotina e, eventualmente, intervenções de maior monta, a implantação dos projetos previstos na carteira inicial e, caso estes não fossem suficientes, recomendações específicas decorrentes das falhas detectadas, a serem sanadas.

Para as simulações do tráfego ao longo de todas as janelas, foi desenvolvido, pela Tectran, o Modelo Integrador, capaz de interligar os procedimentos envolvidos, incluindo a projeção e a alocação do tráfego, a evolução da condição do pavimento e o cálculo do nível de serviço. O Modelo Integrador inclui os aplicativos: TransCAD; HDM-4; MACRo (Modelo de Avaliação da Capacidade Rodoviária); e HUB MI. No Modelo Integrador, os dados de alocação gerados no TransCAD são abertos pelo HUB MI, que faz as conversões para o HDM-4 e o MACRo, de modo que estes programas sejam capazes de utilizar o material recebido, gerando novos resultados com relação à condição da rede, as obras de manutenção/restauração necessárias, o nível de serviço e as intervenções para o aumento de capacidade que se fazem necessárias para a manutenção do padrão de qualidade. Os níveis de serviço por trecho e intervenções propostas pela MACRo já apresentam formato compatível com o TransCAD. Entretanto, as saídas de deterioração (e restauração) do pavimento geradas pelo HDM-4 precisam ser convertidas para o formato TransCAD, tarefa novamente realizada pelo HUB MI.

3. Os Projetos e seus Impactos

Cada projeto ou agrupamento de projeto foi analisado quanto aos impactos sobre o sistema de transporte, pela modelagem descrita no final da seção anterior. Os agrupamentos são conjuntos de projetos ou mesmo projetos isolados, definidos de maneira a ter uma função estrutural dentro do sistema de transportes estadual, tal como integração regional ou escoamento de produtos relevantes. Um ou mais agrupamentos compõem uma alternativa a ser simulada e avaliada. Cada um dos agrupamentos, por sua vez, corresponde a uma alternativa.

Os projetos foram avaliados inicialmente procurando-se identificar o seu efeito individual sobre o desempenho do sistema. Definidos os projetos ou conjuntos de projetos a serem analisados, procedeu-se a sua avaliação inicial, a apreciação de sua evolução no decorrer dos anos e janelas administrativas, com as consequentes modificações a se introduzir. Os indicadores escolhidos são os seguintes:

- ✓ **Custo Operacional** (R\$/t) – custo médio dispendido no transporte de cada tonelada nas redes. Avalia a sua redução, obtida em consequência da implantação do projeto e foi calculado considerando a escolha dos caminhos na rede pela minimização dos custos decorrentes;
- ✓ **Produção de Transporte** (t/km) – distância média que a carga percorre na rede. Avalia sua redução obtida em consequência da implantação do projeto, considerando que o total de carga nas redes não se altera e foi calculado considerando a escolha dos caminhos na rede pela minimização dos custos decorrentes;
- ✓ **Velocidade Média** (km/h) – velocidade média praticada no conjunto das redes. Avalia o seu incremento, obtido em consequência da implantação do projeto e foi calculado considerando a escolha dos caminhos na rede pela minimização dos tempos dispendidos;
- ✓ **Tempo Médio** (h) – tempo médio de viagem nas trocas entre as zonas. Avalia a sua redução, obtida em consequência da implantação do projeto e foi calculado considerando a escolha dos caminhos na rede pela minimização dos tempos dispendidos.

Os indicadores foram calculados levando em consideração somente as trocas entre zonas de tráfego internas ao Pará e entre zonas do Pará com o restante do Brasil. Nesta segunda, o objetivo é saber o quanto as trocas geradas pelo Estado do Pará causam de impacto na rede do Brasil. Continuando o processo, mudaram-se as características e custos dos projetos e obtiveram-se os resultados.

Com base nessa análise, foram apontadas necessidades de intervenção para superar as limitações existentes e previstas. Estas foram adicionadas ao inventário de intenções de intervenção feito em todos os órgãos envolvidos com transportes no Estado, resultando em uma carteira de projetos ampla e exaustiva. Esses projetos apresentam função

estrutural dentro do sistema de transportes estadual, tal como integração regional ou escoamento de produtos relevantes. Como é praxe, sua implementação envolve um volume de recursos muito grande, acima da capacidade financeira estadual em um período de governo e mesmo ao longo do período envolvido no PELT-Pará. Assim, necessariamente, deverão ser feitas escolhas, o que requer um conjunto de indicadores que as possam orientar.

A análise econômica, baseada em um sistema integrado de modelagem tendo como módulo central um modelo de equilíbrio geral computável, ofereceu um cenário para as regiões paraenses e para o Estado como um todo para os vários períodos administrativos até 2031. Tal cenário, entretanto, não levou em consideração as intervenções envolvidas nesses projetos, de modo que sua incorporação à rede de transportes do Estado implica em mudanças naquele cenário, mudanças essas que dão a dimensão quantitativa dos impactos de cada intervenção. Com isso, tornou-se possível compará-las em termos das consequências que causam à economia e à sociedade estaduais.

Custos menores de transporte em trechos específicos acabam afetando a eficiência da rede como um todo e também das regiões do Pará, com intensidades diferenciadas, conforme a estrutura produtiva regional e sua forma de inserção na economia nacional e internacional. Os efeitos refletem-se em maior competitividade regional, levando conseqüentemente a maior produção regional, sendo possível calcular o aumento no PIB (agregado e per capita), na geração de empregos e na arrecadação de impostos estaduais. São essas dimensões que se apresentam como “efeitos agregados” no quadro descritivo dos indicadores.

Porém, dada a complexidade envolvida na escolha entre projetos, é interessante que se apresentem mais dimensões, as quais podem ter papel relevante como informação adicional para a tomada de decisão. A primeira delas informa sobre o impacto dos projetos sobre a balança comercial do Pará com outros países, revelando uma dimensão de sua competitividade internacional. Aperfeiçoamentos na rede de transportes podem melhorar a competitividade de certas regiões do Estado em termos de penetração no mercado internacional. Porém, podem também reduzir a competitividade de outras regiões com respeito a importações, que agora podem atingir a região com menor custo do que antes da intervenção.

Outro indicador econômico acessório é o referente ao “Custo Pará”, definido pela variação no deflator implícito do PIB do Estado. Em termos da sua expressão na unidade de medida original esse indicador é pouco relevante para a escolha dos projetos, mas a variação no seu valor indica alteração no custo geral associado ao sistema como um todo, adicionando nova dimensão para a decisão. Este indicador pode ser associado à competitividade sistêmica, complementando a informação do indicador anterior, que apresenta a mesma ideia com respeito à economia internacional.

Cinco outras dimensões de impacto foram consideradas, abrangendo aspectos de desigualdade regional (concentração regional e concentração espacial) e bem-estar da população (custo de vida, poder aquisitivo e bem-estar da população). Finalmente, no subconjunto de indicadores relativos à focalização espacial e setorial dos agrupamentos, consideram-se os efeitos específicos sobre Eixos Regionais (Belém, Santarém e Marabá) e sobre o setor industrial. Esses indicadores, descritos na Tabela 3.1, tiveram seus valores derivados da modelagem socioeconômica, em que se utilizou um modelo espacial de equilíbrio geral computável.

O processo decisório implica em ponderar diferentes dimensões, na maioria das vezes conflitantes, e escolher aquelas de interesse da Administração. Com o aparato aqui apresentado, esse processo fica facilitado, posto que expectativas dos impactos esperados de cada projeto são conhecidas. É claro que ainda resta muito espaço para julgamentos e escolha, mas o mapa dos caminhos a escolher fica mais claro. Se escolhas de política sempre envolvem ponderar diferentes aspectos conflitantes, a dificuldade é tanto maior quanto menos se conhece da magnitude e extensão dos impactos das escolhas.

Um instrumento útil para a ponderação de diferentes tipos e intensidades de impactos associados a esses indicadores é a “Análise Hierárquica de Projetos” (AHP), técnica de análise por múltiplos critérios. Tal instrumento possibilita considerar conjuntamente dimensões distintas, permitindo a realização de avaliações em bases múltiplas. De maneira esquemática, assumindo-se que apenas as dimensões aqui consideradas estão envolvidas no processo de decisão, o problema do tomador de decisão consiste em

atribuir pesos a cada dimensão, conforme disposto na Figura 3.1.

Figura 3.1. Estrutura Esquemática de Pesos para a AHP

SOCIOECONÔMICOS	A	SUBSTANTIVOS	A1	AGREGADOS	A11	PIB	A111
						Emprego	A112
				Arrecadação	A113		
		RETORNO	A12	PIB	A121		
			Emprego	A122			
			Arrecadação	A123			
	ACESSÓRIOS	A2			Balança com.	A21	
					Custo Para	A22	
					Custo de Vida	A23	
					Conc. regional	A24	
				Conc. Metrop.	A25		
				Poder aquisitivo	A26		
				Bem Estar	A27		
FOCALIZAÇÃO	A3			EixoBelem	A31		
				EixoMaraba	A32		
				EixoSantarem	A33		
				Industria	A34		
SISTEMA DE TRANSPORTE	B			Velocidade média	B1		
				Custo operacional	B2		
				Custo médio	B3		

Para garantir a necessária consistência ao sistema de pesos, deve-se levar em conta que o aumento de influência em alguma dimensão deve necessariamente ser compensado pela diminuição na influência de outra(s). Assim, os pesos representados por letras na Figura 3.1 devem obedecer às seguintes restrições:

$$A + B = 1$$

ou seja, a soma dos pesos atribuídos às dimensões socioeconômicas e de transporte deve, necessariamente, ser igual à unidade. Qualquer aumento de importância para uma delas deve ser compensado por uma redução na importância da outra.

Da mesma forma:

$$A1 + A2 + A3 = 1$$

ou seja, internamente aos fatores substantivos, a soma dos pesos das dimensões ligadas a fatores agregados e fatores de retorno também deve necessariamente igualar-se à unidade. Estendendo este raciocínio a todas as dimensões do estudo, conforme dispostas na Figura 3.1, pode-se expressar esta necessidade de consistência pelas expressões:

$A_{111} + A_{112} + A_{113} = 1$ (consistência interna às subdimensões da grande dimensão “agregados”);

$A_{212} + A_{222} + A_{232} = 1$ (consistência interna às subdimensões da grande dimensão “retorno”);

$A_{21} + A_{22} + A_{23} + A_{24} + A_{25} + A_{26} + A_{27} = 1$ (consistência interna às subdimensões da grande dimensão “acessórios”);

$A_{31} + A_{32} + A_{33} + A_{34} = 1$ (consistência interna às subdimensões da grande dimensão “focalização regional e setorial”);

$B_1 + B_2 + B_3 = 1$ (consistência interna às subdimensões da grande dimensão “sistema de transporte”).

Tabela 3.1. Impactos socioeconômicos

<i>Substantivos</i>		
<i>Agregados</i>	<i>Impactos globais de cada projeto</i>	<i>Valores absolutos</i>
PIB	Variação percentual no PIB	Eficiência econômica
Arrecadação	Variação na arrecadação tributária	Fiscal
Emprego	Variação percentual no emprego (uso de trabalho)	Eficiência econômica
<i>Retorno</i>	<i>Impactos por R\$ investido em cada projeto</i>	<i>Eficiência dos gastos</i>
PIB	Variação percentual no PIB por R\$ investido	Eficiência econômica
Arrecadação	Variação na arrecadação tributária por R\$ investido	Fiscal
Emprego	Variação percentual no emprego por R\$ investido	Eficiência econômica
<i>Acessórios</i>		
Balança comercial	Variação percentual no quantum exportado (-) variação percentual no quantum importado, preços constantes	Competitividade internacional
Custo Pará	Variação percentual no deflator implícito do PIB do Pará	Competitividade sistêmica
Custo de vida	Variação percentual no IPC	Bem-estar da população
Concentração regional	Variação percentual no PIB do Pará (-) variação percentual no PIB de Belém	Desigualdade regional
Concentração Metropolitana	Variação percentual no PIB de Belém (-) variação percentual no PIB do restante do estado	Desigualdade regional
Poder aquisitivo	Variação no salário real dos trabalhadores	Bem-estar da população
Bem estar da população	Variação percentual do consumo real das famílias	Bem-estar da população
<i>Focalização espacial</i>		
Eixo Belém	Variação percentual no PIB do Eixo Belém	Desenvolvimento regional
Eixo Marabá	Variação percentual no PIB do Eixo Marabá	Desenvolvimento regional
Eixo Santarém	Variação percentual no PIB do Eixo Santarém	Desenvolvimento regional
<i>Focalização setorial</i>		
Setor industrial	Variação percentual no nível de atividade da indústria de transformação	Desenvolvimento setorial

Em cada dimensão, produziu-se uma ordenação dos agrupamentos, de acordo com o valor obtido no cálculo do indicador correspondente. A partir dessa ordenação dos agrupamentos individualmente, foram definidos cinco grupos, com 20 por cento dos projetos em cada grupo. Esses grupos foram denominados, com base na intensidade de seu impacto: alto (nota 5), médio alto (4), médio (3), médio baixo (2) e baixo (1). Para fins de homogeneização, já que cada indicador é expresso em unidade de medida distinta, foram atribuídas notas de 1 a 5 a cada grupo de projetos. Por exemplo, os projetos pertencentes ao grupo com os maiores impactos no PIB estadual receberam nota 5 nessa dimensão, enquanto os projetos pertencentes ao grupo dos de menor impacto receberam nota 1. Assim, cada projeto recebeu notas variando de 1 a 5 para cada uma das dimensões de impacto consideradas. Com esse procedimento foi possível avaliar os impactos socioeconômicos e operacionais de cada agrupamento.

4. Impactos Calculados

Relembrando, cada um dos 11 projetos/agrupamentos estruturantes recebeu notas dentro do intervalo de 1 a 5 em cada uma das 20 dimensões consideradas: os 3 com maior impacto receberam nota 5, os 2 seguintes receberam nota 3 e assim sucessivamente, de modo que os 2 últimos, que apresentam menor impacto naquele quesito, receberam nota 1. Cada projeto recebeu, portanto, 20 notas, sendo que a sua nota final é a média dessas 20 notas, ponderadas pelos pesos atribuídos a essas dimensões.

A título de exemplificação, apresentam-se adiante os resultados de duas políticas opostas. A primeira privilegia o crescimento econômico e a arrecadação estadual, deixando as demais dimensões em plano inferior. A segunda tem uma preocupação de cunho social mais forte, e atribui importância à concentração regional no Estado. Em nenhum dos casos é atribuída importância ao sistema de transportes, o que não equivale a dizer que não a tenham, mas que simplesmente essa importância já foi incluída no cálculo dos impactos socioeconômicos. Para introduzir essa dimensão, basta atribuir pesos positivos, respeitada a consistência, conforme descrito na seção anterior.

4.1. Opção pelo Crescimento Estadual

Para representar a política voltada para o crescimento estadual, atribuiu-se peso 1 para aspectos socioeconômicos e zero para o sistema de transporte. Concentrando a atenção em aspectos substantivos, atribuiu-se peso 1, o mesmo acontecendo para efeitos agregados. Na parte final (últimas colunas da direita), atribuiu-se igual importância para o crescimento do PIB e da arrecadação estadual.

Figura 4.1. Pesos Simulados – Política de Crescimento Estadual

SOCIOECONÔMICOS	1.00	SUBSTANTIVOS	1.00	AGREGADOS	1.00	PIB	0.50	
						Emprego	0.00	
						Arrecadação	0.50	
				RETORNO	0.00	PIB	0.00	
						Emprego	0.00	
						Arrecadação	0.00	
		0.00	ACESSÓRIOS	0.00			Balança com.	0.00
						Custo Para	0.00	
						Custo de Vida	0.00	
						Conc. regional	0.00	
						Conc. Metrop.	0.00	
						Poder aquisitivo	0.00	
				Bem Estar	0.00			
	0.00	FOCALIZAÇÃO	0.00			EixoBelem	0.00	
					EixoMaraba	0.00		
					EixoSantarem	0.00		
					Indústria	0.00		
SISTEMA DE TRANSPORTE	0.00					Velocidade média	0.00	
						Custo operacional	0.00	
						Custo médio	0.00	

A Tabela 4.1 apresenta a lista com a hierarquia dos projetos/agrupamentos com maiores impactos na consecução dos objetivos dessa política. Os três projetos/agrupamentos de maior impacto relacionam-se a (i) pavimentação de rodovias e posterior manutenção no “Vetor A” (região polarizada por Belém); (ii) construção/melhorias nos principais portos do Estado (Belém/Vila do Conde e Sotave/Espadarte); e (iii) construção, restauração e pavimentação de rodovias no “Vetor B” (região polarizada por Marabá). O custo total desses três projetos atinge R\$ 2.949 milhões.

Tabela 4.1. Ranking dos Projetos com Maiores Impactos no Crescimento Estadual

RANKING	NOTA	PROJETO	NOME	TOTAL (R\$ MILHÕES)
1	5.000	Vetor A	Pavimentação de rodovias e posterior manutenção	1441
2	4.500	PP1	Construção/melhorias (Belém/Vila do Conde) e melhorias (Sotave/Espadarte)	180
3	4.000	Vetor B	Construção, restauração e pavimentação de rodovias	1328
4	3.500	PH4	Construção das vias navegáveis (Ilha de Marajó)	38.7
5	3.000	PH1	Derrocamento (Marabá), construção de eclusa (Tucuruí), melhorias na navegabilidade (Estreito/MA - Marabá) e construção de terminais (Carneté/Tucuruí/Marabá/Conceição do Araguaia)	1837
6	2.500	PR2	Recuperação da PA 150 (Divisa Mato Grosso - Alça Viária)	2773
7	1.500	PR24	Implantação e Pavimentação PA 379; Melhoria e Pavimentação da PA 407, PA 467, PA 469, PA 471; Construção de Multivias nas PA 252, PA 403, PA 409, PA 481	121.4
8	1.500	Vetor C	Construção de portos; construção, pavimentação e posterior manutenção de rodovias	1129
9	1.500	PR7	Pavimentação da BR 230 (Divisa PA/AM - Marabá), do trecho entre Forlândia e BR 230 e construção do trecho entre Aveiro e BR 230	1580
10	1.000	PR10	Melhoramento e Pavimentação na BR 163, 254, PA 419, PA 423, PA 429, PA 437, PA 441, PA 473; Construção de Faixa Adicional na BR 163, PA 254, PA 437, PA 439; Manutenção BR 163.	654.1
11	1.000	PR1	Pavimentação da BR 163 (Guarantã/MT - Santarém), da Transgarimpeira (Mundico Coelho - BR 163) e de Acessos	1800

4.2. Opção pela Desconcentração Regional

Uma política de interesse mais social e de desconcentração regional materializa-se pela atribuição, por exemplo, de peso 0,8 para os aspectos socioeconômicos acessórios, considerando o indicador de concentração regional, e de 0,2 para focalização no Eixo Marabá e no Eixo Santarém, em igualdade de condições. Os resultados de tal política seriam os apresentados na Tabela 4.2.

Como se pode observar, o ranking dos projetos/agrupamentos altera-se substantivamente, como seria de se esperar. Os três projetos mais impactantes seriam (i) implantação e pavimentação PA 379; melhoria e pavimentação da PA 407, PA 467, PA 469, PA 471; construção de multivias na PA 252, PA 403, PA 409, PA 481; (ii) melhoria e pavimentação na BR 163, 254, PA 419, PA 423, PA 429, PA 437, PA 441, PA 473; construção de faixa adicional na BR 163, PA 254, PA 437, PA 439; manutenção BR 163; e (iii) construção, restauração e pavimentação de rodovias no “Vetor B” (região polarizada por Marabá). O custo total dessa nova carteira desses três projetos/agrupamentos é um pouco menor do que a do primeiro caso, de R\$ 2.103 milhões.

Figura 4.2. Pesos Simulados – Política Social e de Descontração Regional

SOCIOECONÔMICOS	1.00	SUBSTANTIVOS	0.00	AGREGADOS	0.00	PIB	0.00	
						Emprego	0.00	
						Arrecadação	0.00	
				RETORNO	1.00	PIB	0.00	
						Emprego	0.00	
						Arrecadação	0.00	
	ACESSÓRIOS	0.80					Balança com.	0.00
							Custo Para	0.00
							Custo de Vida	0.00
							Conc. regional	1.00
							Con. Metrop.	0.00
							Poder aquisitivo	0.00
FOCALIZAÇÃO	0.20					Bem Estar	0.00	
						EixoBelem	0.00	
						EixoMaraba	0.50	
						EixoSantarem	0.50	
				Industria	0.00			
SISTEMA DE TRANSPORTE	0.00					Velocidade média	0.00	
						Custo operacional	0.00	
						Custo médio	0.00	

Tabela 4.2. Ranking dos Projetos com Maiores Impactos Sociais e de Desconcentração Regional no Pará

RANKING	NOTA	PROJETO	NOME	TOTAL (R\$ MILHÕES)
1	4.600	PR24	Implantação e Pavimentação PA 379; Melhoria e Pavimentação da PA 407, PA 467, PA 469, PA 471; Construção de Multivias nas PA 252, PA 403, PA 409, PA 481	121.4
2	4.500	PR10	Melhoria e Pavimentação na BR 163, 254, PA 419, PA 423, PA 429, PA 437, PA 441, PA 473; Construção de Faixa Adicional na BR 163, PA 254, PA 437, PA 439; Manutenção BR 163.	654.1
3	4.100	Vetor B	Construção, restauração e pavimentação de rodovias	1328
4	4.000	PH1	Derrocamento (Marabá), construção de eclusa (Tucuru), melhorias na navegabilidade (Estreito/MA - Marabá) e construção de terminais (Cameté/Tucuru/Marabá/Conceição do Araguaia)	1837
5	3.200	Vetor A	Pavimentação de rodovias e posterior manutenção	1441
6	2.800	PR7	Pavimentação da BR 230 (Divisa PA/AM - Marabá), do trecho entre Forlândia e BR 230 e construção do trecho entre Aveiro e BR 230	1580
7	2.200	Vetor C	Construção de portos; construção, pavimentação e posterior manutenção de rodovias	1129
8	2.200	PR1	Pavimentação da BR 163 (Guarantã/MT - Santarém), da Transgarimpeira (Mundico Coelho - BR 163) e de Acessos	1800
9	1.300	PR2	Recuperação da PA 150 (Divisa Mato Grosso - Alça Viária)	2773
10	1.100	PP1	Construção/melhorias (Belém/Vila do Conde) e melhorias (Sotave/Espadarte)	180
11	1.000	PH4	Construção das vias navegáveis (Iha de Marajó)	38.7

5. Considerações Finais

Apresentaram-se neste trabalho os resultados de estudo realizado sobre o sistema de transportes do Estado do Pará, avaliando-se os impactos socioeconômicos de um conjunto de intervenções relevantes, pelo seu porte e por sua importância estratégica. O diferencial do trabalho está na utilização de uma simbiose de modelagem de transportes e econômica, sendo que a primeira avalia os impactos das intervenções sobre variáveis típicas dessa modelagem (custos operacionais, velocidade, produção de transporte). Tais

impactos são em seguida modelados pela área econômica, que considera as alterações de competitividade regional que resultam das intervenções, gerando um conjunto de indicadores que permitem atingir-se uma visão mais abrangente das consequências das intervenções. Dada a multifacetada característica das mesmas, oferece-se mecanismo para introduzir dimensões político-filosóficas no âmbito das prioridades administrativas, as quais influenciam na escolha entre alternativas.

Bibliografia

- Almeida, E. S.; Haddad, E. A.; Hewings, G. J. D. Transport-Regional Equity Issue Revisited. *Regional Studies*, v. 44, no. 10, p. 1387-1400, 2010.
- Ferraz, L. P. C. e Haddad, E. A. On the Effects of Scale Economies and Import Barriers on Brazilian Trade Performance and Growth: An Interstate CGE Analysis. *Chiikigaku Kenkyu*, v.39, p. 53-65, 2009.
- Haddad, E. A.. Transporte, Eficiência e Desigualdade Regional: Avaliação com um Modelo CGE para o Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 36, p. 413-448, 2006.
- Haddad, E. A. and Hewings, G. J. D.. Handling Market Imperfections in a Spatial Economy: Some Experimental Results. *Quarterly Review of Economics and Finance*, v. 45, p. 476-496, 2005.
- Haddad, E. A., Hewings, G. J. D., Perobelli, F. S. e dos Santos, R. A. C.. Regional Effects of Port Infrastructure: A Spatial CGE Application to Brazil. *International Regional Science Review*, v. 33, p. 239-263, 2010.
- Haddad, E. A., Perobelli, F. S., Domingues, E. P. E Aguiar, M.. Assessing the Ex Ante Economic Impacts of Transportation Infrastructure Policies in Brazil, *Journal of Development Effectiveness*, v. 3, p. 44-61, 2011.
- Kanczuk, F.. Business Cycles in a Small Open Brazilian Economy, *Economia Aplicada* vol. 5, n. 3, p. 455-470, 2001.
- Kanczuk, F.. Real Interest Rates and Brazilian Business Cycles. *Review of Economic Dynamics*, 2003.
- Porsse, A. A.; Haddad, E. A.; Ribeiro, E. P.. Competição Tributária Regional no Brasil: Análise com um Modelo EGC Inter-regional. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 38, p. 351-387, 2008.
- Secretaria de Estado dos Transportes, Plano Estadual de Logística de Transportes, Governo do Estado do Pará, 2010, 338 p., www.setran.pa.gov.br/PELT/

ANEXO

Tabela A.1. Lista de Projetos/Agrupamentos

Proj	Nome do Projeto	Total (R\$ milhões)
PR1	Pavimentação da BR 163 (Guarantã/MT - Santarém), da Transgarimpeira (Mundico Coelho - BR 163) e de Acessos	1800
PR2	Recuperação da PA 150 (Divisa Mato Grosso - Alça Viária)	2773
PR7	Pavimentação da BR 230 (Divisa PA/AM - Marabá), do trecho entre Forlândia e BR 230 e construção do trecho entre Aveiro e BR 230	1580
PH1	Derrocamento (Marabá), construção de eclusa (Tucuruí), melhorias na navegabilidade (Estreito/MA - Marabá) e construção de terminais (Cametá/Tucuruí/Marabá/Conceição do Araguaia)	1837
PH4	Construção das vias navegáveis (Ilha de Marajó)	38.7
PP1	Construção/melhorias (Belém/Vila do Conde) e melhorias (Sotave/Espadarte)	180
Vetor A	Pavimentação de rodovias e posterior manutenção	1441
Vetor B	Construção, restauração e pavimentação de rodovias	1328
Vetor C	Construção de portos; construção, pavimentação e posterior manutenção de rodovias	1129
PR10	Melhoramento e Pavimentação na BR 163, 254, PA 419, PA 423, PA 429, PA 437, PA 441, PA 473; Construção de Faixa Adicional na BR 163, PA 254, PA 437, PA 439; Manutenção BR 163.	654.1
PR24	Implantação e Pavimentação PA 379; Melhoramento e Pavimentação da PA 407, PA 467, PA 469, PA 471; Construção de Multivias nas PA 252, PA 403, PA 409, PA 481	121.4