



Cenários futuros da infraestrutura de transporte e seus impactos na competitividade das exportações de carne suína e nas suas emissões de gases de efeito estufa¹

Marcelo Miele¹
Ari Jarbas Sandi²
Airton Kunz³
João Dionísio Henn⁴

Introdução

A produção de carne suína e seus derivados acompanhou o crescente mercado interno e a crescente participação do Brasil no mercado internacional, atingindo 3,07 milhões de toneladas em 2010, 97% a mais do que no ano de 2001 (IBGE). As exportações brasileiras de carne suína ocuparam em média 13% das exportações mundiais no período de 2001 a 2010², ante 3% na década anterior (USDA), oscilando entre 500 e 600 mil toneladas e atingindo o faturamento recorde de US\$ 1,5 bilhão em 2008 (ABIPECS e ALICE-Web/MDIC). Esse desempenho coloca o país como quarto maior produtor e exportador de carne suína. Esta é a principal medida de sua competitividade, baseada em avanços tecnológicos, na coordenação da cadeia produtiva e no acesso

a grãos. Outra característica marcante da última década foi o avanço da produção e das exportações na região Centro-Oeste, seguindo a expansão da fronteira agrícola, com a oferta de grãos mais baratos. Este avanço ocorreu de forma concomitante ao crescimento nas regiões tradicionais do Sul do país, que foram responsáveis, em termos absolutos, por 58% do incremento nos volumes produzidos e 56% do incremento dos volumes exportados no período de 2001 a 2010 (IBGE e ALICE-Web/MDIC). Outra tendência é a crescente inserção de suinocultores e agroindústrias em projetos voltados para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para obter créditos de carbono.

¹Este texto foi elaborado com base nos resultados obtidos no âmbito do projeto Competitividade de Cadeias Agroindustriais Brasileiras (AGROCOMEX BRASIL), coordenado pela Dra. Danielle Alencar Parente, da Secretaria de Gestão Estratégica da Embrapa.

²Este percentual considera apenas as exportações totais da União Europeia, ou seja, não considera o comércio entre os países deste bloco econômico.

¹Economista, D. Sc. em Agronegócio, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, marcelo.miele@embrapa.br

²Economista, B. Sc. em Gestão Financeira Empresarial, analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, jarbas.sandi@embrapa.br

³Químico Industrial, D.Sc. em Química, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, airton.kunz@embrapa.br

⁴Zootecnista, M. Sc. em Zootecnia, analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, joao.henn@cnpso.embrapa.br

O padrão logístico predominante não apenas reduz a competitividade brasileira em relação aos concorrentes internacionais como também afeta a competitividade da região Centro-Oeste em relação à região Sul, devido à maior interiorização daquela região e aos maiores custos de transporte. O modal rodoviário predomina em um país de dimensões continentais. O porto de Itajaí (SC) concentra mais da metade dos volumes e mesmo as exportações oriundas do Centro-Oeste são escoadas pelos portos do Sul e do Sudeste, seguindo na direção Norte-Sul, ao invés de buscar alternativas nos portos do Norte e do Nordeste, mais próximos dos principais importadores do produto brasileiro (TRANSPORTE..., 2008; CONAB, 2007). Além de impactar na competitividade, o atual padrão logístico também contribui para uma maior emissão de GEE.

O objetivo deste estudo é estimar o impacto de investimentos em infraestrutura de transporte na competitividade das exportações de carne suína e nas suas emissões de GEE em dois corredores de exportação, um na região Sul e outro na região Centro-Oeste.

Situação atual e cenários futuros para os corredores de escoamento das exportações

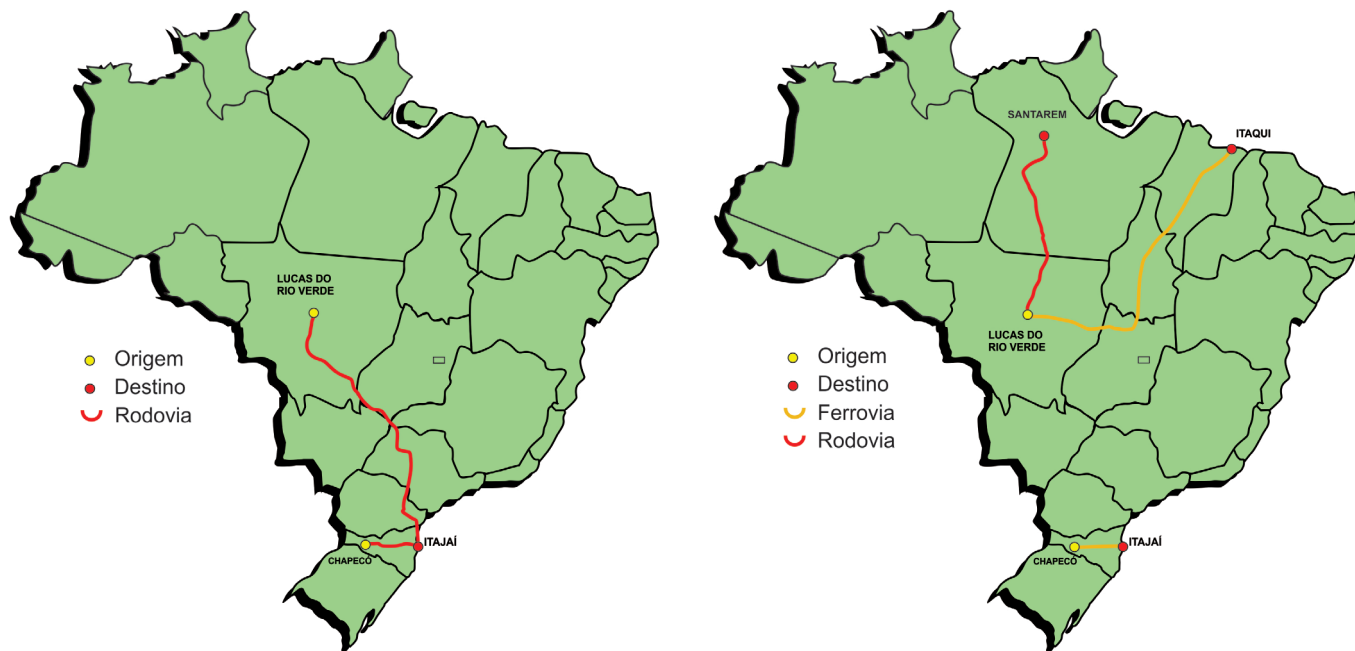
Este padrão pode se alterar em função das perspectivas que se abrem a partir das obras previstas no Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT) e no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), bem como pela mudança no marco regulatório (CONAB, 2007; TRANSPORTE..., 2008; AS FERROVIAS..., 2010; IPEA, 2010). O PNLT prevê até o ano de 2023 investimentos de mais de R\$168 bilhões, sendo que 49% deste valor são considerados essenciais ao agronegócio (TRANSPORTE..., 2008).

A sua efetiva implantação configurará um cenário futuro para a infraestrutura de transporte com maior participação dos modais ferroviário e hidroviário, bem como dos portos das regiões Norte e Nordeste, invertendo o fluxo de mercadorias oriundas do Centro-Oeste. Para os corredores de exportação de SC e MT destacam-se os seguintes projetos que têm potencial de impactar a sua competitividade e suas emissões de GEE (TRANSPORTE..., 2008; IPEA, 2010; CNT, 2011):

- Finalização da Ferrovia Norte-Sul (FNS, ou EF-151) e construção da Ferrovia de Integração Centro-Oeste (FICO, ou EF-354), interligando as regiões exportadoras de MT e GO aos portos do Nordeste (Itaqui, em São Luiz, no Maranhão) por meio da Estrada de Ferro Carajás (EFC) ou do Norte (Belém, no Pará);
- Construção, ampliação e remodelagem de um conjunto de obras ferroviárias na região Sul, ligando o Oeste de SC e o Noroeste do RS ao porto de Itajaí e às regiões produtoras de grãos no Centro-Oeste;
- Pavimentação e recuperação da rodovia BR-163 entre o norte de MT e o porto de Santarém (PA) e construção de um terminal de containers³.

Os benefícios esperados com estas obras de infraestrutura são a redução do custo do transporte, o menor consumo de óleo diesel e conseqüente menor emissão de GEE e, no caso das exportações do Centro-Oeste, a redução das distâncias marítimas para os portos da América do Norte, da Europa e da Rússia. Na Figura 1 apresenta-se a situação atual e cenários futuros para a configuração desses novos corredores de exportação.

³ O PNLT prevê apenas a construção de um terminal graneleiro (TRANSPORTE..., 2008).



Fonte: elaborado por Darci Dambrós Junior e Roberto Cesar Marca, Embrapa Suínos e Aves, a partir de CONAB (2007); TRANSPORTE... (2008); IPEA (2010) e Google Maps.

Figura 1. Principais rotas de escoamento das exportações de carne suína em SC e MT e rotas alternativas previstas no PNLT

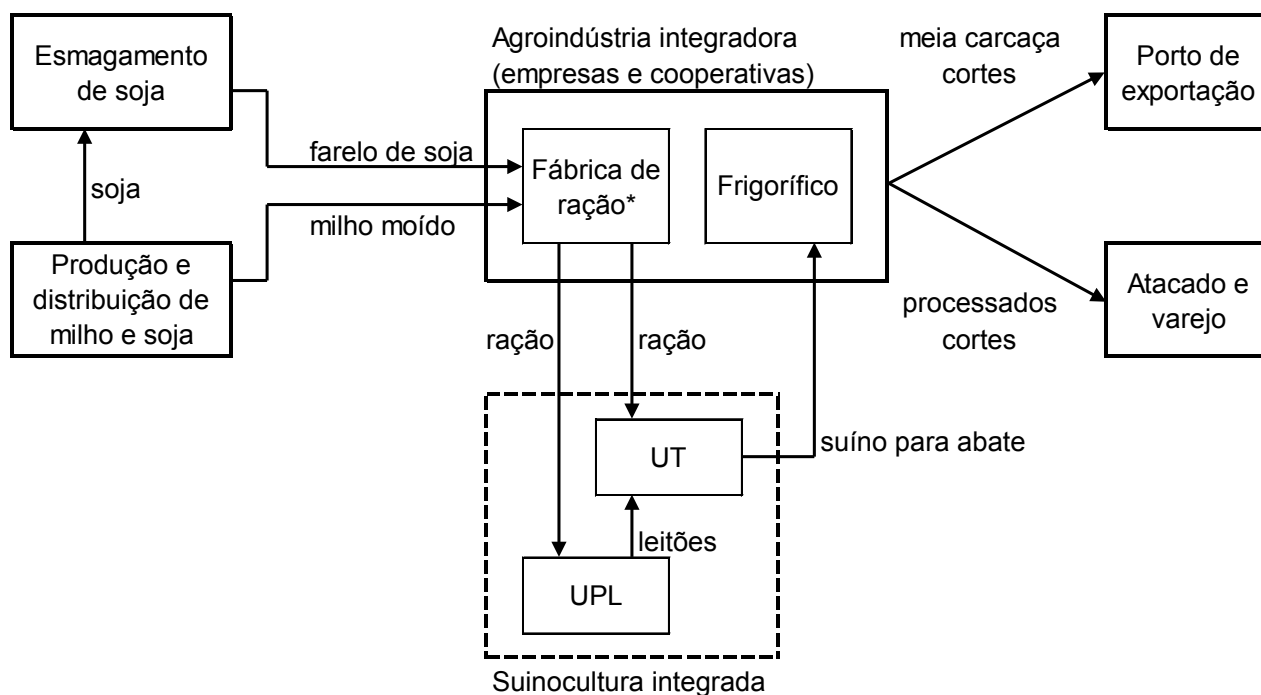
Caracterização dos sistemas de produção e da cadeia produtiva da carne suína

Para compreender a composição dos elos e os mecanismos de coordenação da cadeia produtiva da carne suína, é necessário conhecer a estratégia das agroindústrias líderes de mercado. São empresas e cooperativas de grande porte, com mais de uma unidade industrial (multiplantas) e diversificadas (outras carnes, laticínios e alimentos processados). Entre os produtos destas organizações predominam os processados de carne suína para o mercado interno e a carne suína congelada em cortes ou meia carcaça para o mercado externo. Exercem a coordenação da cadeia produtiva a partir do controle da produção de insumos (fábricas de ração e genética) e da integração dos estabelecimentos suinícolas por meio de contratos. Essa forma de inserção da atividade pecuária é denominada no Brasil de integração, sistema no qual as agroindústrias fornecem ração,

genética, logística e assistência técnica, cabendo ao produtor o investimento em instalações e equipamentos nas granjas e arcar com os custos com mão de obra, energia, manutenção e manejo dos dejetos. A integração predomina na região Sul do país, mas está crescendo nas regiões Sudeste e Centro-Oeste (MIELE et. al., 2012).

A produção de suínos envolve uma grande diversidade de produtores (familiares, patronais e empresariais) e é exercida sobretudo em sistemas de produção segregados. Ao contrário da produção em ciclo completo (CC), a produção em múltiplos sítios é realizada em unidades produtoras de leitões (UPL) que alojam matrizes reprodutoras e entregam leitões com 20 a 28kg; e unidades de crescimento e terminação (UT) que engordam os leitões até o peso de abate, entre 100 e 125kg⁴. A configuração dos elos da cadeia produtiva de exportação da carne suína com suinocultores integrados às agroindústrias é apresentada na Figura 2 a seguir.

⁴ Há outros sistemas, como as Unidades Produtoras de Leitões Desmamados (UPDs) e os crechários, que são desmembramentos das UPLs.



Fonte: elaborado pelos autores.

* As agroindústrias integradoras também fornecem material genético (matrizes e sêmen) para as UPLs. Esta transação não foi apresentada nesta figura para simplificar sua apresentação.

Figura 2. Composição dos elos da cadeia produtiva da carne suína integrada

Metodologia e dados utilizados

O presente texto é um estudo de caso de dois corredores de exportação de carne suína, um na região Sul e outro na região Centro-Oeste, utilizando a abordagem denominada de Matriz de Análise de Políticas (MAP⁵). Esta metodologia permite abordar o impacto de investimentos públicos em infraestrutura de transporte na eficiência da agropecuária e do agronegócio ao analisar o aumento do valor da produção ou a redução do custo dos insumos (PEARSON et al.; 2003; pg. 17). Estes autores propõem os procedimentos a seguir descritos para a montagem da MAP com o objetivo de estimar o impacto de investimentos públicos em infraestrutura. Com base no método do estudo de caso (YIN, 2001), foram utilizadas as fontes de informação descritas a seguir.

- Fontes estatísticas setoriais e oficiais nacionais e internacionais (ver lista ao final do texto);
- Painéis com produtores (duas reuniões em SC e uma em MT);
- Entrevistas presenciais com duas cooperativas, três agroindústrias e um escritório de contabilidade;
- Entrevistas por telefone com órgãos públicos, associações e empresas ligadas ao setor ferroviário;
- Relatórios, estudos e pesquisas (ver bibliografia).

Procedimentos para a mensuração dos custos e receitas privados⁶

A mensuração da rentabilidade privada é feita a partir do desempenho atual dos diferentes agentes que compõem o corredor de exportação, bem como dos preços de mercado de insumos, fatores de produção e produtos exportados. O primeiro passo após é

⁵ Em inglês, Policy Matrix Analysis (PAM). Esta metodologia permite abordar questões centrais na determinação da lucratividade da agropecuária e do agronegócio (PEARSON et al.; 2003).

⁶ Os autores agradecem as contribuições e o apoio das seguintes agroindústrias, sindicatos e associações de representação: Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (Abipecs); Associação Catarinense de Criadores de Suínos (ACCS); Associação dos Criadores de Suínos do Mato Grosso (Acrismat); Aurora Alimentos (Cooperativa Central Oeste Catarinense); BRF - Brasil Foods; Frigorífico Nutribrás (Grupo Lucion); Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas do Oeste e Meio Oeste Catarinense (SETCOM); e Sindicato das Indústrias de Produtos Suínos do Estado do Rio Grande do Sul (SIPS-RS).

caracterizar os estabelecimentos representativos (Tabela 1), ou seja, aqueles produtores, agroindústrias e transportadores eficientes, atualizados do ponto de vista tecnológico e gerencial, que operam próximos ao nível de excelência do setor (*benchmark*). Isso se justifica porque a MAP se propõe a captar apenas os efeitos das políticas públicas, e não diferenciais

de eficiência entre os vários níveis tecnológicos e gerenciais existentes. A escolha dos suinocultores considerou o perfil e o desempenho dos produtores integrados, com contrato de parceria e mão de obra contratada. A escala e a tecnologia de produção são compatíveis com os novos investimentos verificados a campo.

Tabela 1. Coeficientes técnicos característicos dos estabelecimentos suínos representativos

Coeficiente técnico	Santa Catarina		Mato Grosso	
	UPL	UT	UPL	UT
Investimento (R\$ mil)	1.309	250	14.673	1.573
Escala (matrizes em UPL e cabeças/lote em UT)	500	1.000	4.400	4.400
Distância até a agroindústria (km)	80	50	100	80
N.º de empregados (pessoas em tempo integral)	5	1	44	2
Peso final (kg)	23	125	23	125
Produtividade das matrizes (leitões/matriz/ano)	25,9		27,2	
Conversão de carcaça (%)		74,6		74,6
N.º de lotes (lotes/ano)	52*	2,8	52*	2,8
Consumo de ração (kg/cabeça) **	67	263	65	260
Conversão alimentar	1,55	2,58	1,50	2,55
Quantidade média de milho na ração (%)	66,9	69,1	67,1	69,1
Mortalidade (%)	9,8	2,2	9,5	3,0

Fonte: levantamento feito pelos autores e Melhores da Suinocultura Agriness (2009-2010) para produtividade das matrizes e mortalidade na maternidade.

* Em UPL, verifica-se um fluxo contínuo, com uma programação de entrega semanal, com 52 semanas por ano.

** Em UPL, inclui o consumo dos reprodutores.

Para o transporte de ração, consideraram-se caminhões “graneleiros” (truck com quatro eixos, a diesel, e carroceria em alumínio), com capacidade de transportar 18 t, percorrendo uma distância mensal de 12.500 km, a uma velocidade média de 50 km/h e desempenho de 2 km/L. Para o transporte de leitões e animais para abate em Santa Catarina, consideraram-se caminhões “porcadores” (truck com três eixos, a diesel, e carroceria em alumínio com dois pisos), com capacidade de transportar 13 a 14 t. Em Mato Grosso, consideraram-se caminhões “porcadores” (truck com quatro eixos, a diesel, e carroceria em alumínio com três pisos), com capacidade de transportar 18 t. Em ambos os casos, a lotação é de 235 kg vivo/m², percorrendo uma distância mensal de 8.000 km, a uma velocidade média de 39 km/h e desempenho de 2,2 km/L⁷. Para o transporte rodoviário de carne suína até o porto de exportação, consideraram-se caminhões rebocadores com porta-containers (carretas com três eixos, a diesel), com capacidade de transportar containers refrigerados de

40’, com 27 t, percorrendo uma distância mensal de 18.500 km, a uma velocidade média de 80 km/h e desempenho de 2,8 km/L. Para o transporte interestadual do milho considerou-se o modal rodoviário, consideraram-se caminhões rebocadores (carretas com três eixos, a diesel), com capacidade de transportar 27 t.

Como o acesso a informações do segmento de abate e processamento é restrito, a opção foi utilizar informações qualitativas coletadas a campo por meio das entrevistas, complementadas por dados secundários da Pesquisa Industrial Anual Empresa e Produto (PIA/IBGE) e dos relatórios anuais de agroindústrias e cooperativas líderes no país (Tabela 2). Todos os resultados foram validados com representantes dos produtores e das agroindústrias.

⁷ Informações acerca da lotação de animais e velocidade média de transporte foram obtidas em Araújo et. al. (2010). As demais informações foram obtidas junto ao SETCOM.

Tabela 2. Coeficientes técnicos e indicadores financeiros para caracterizar os estabelecimentos de abate e processamento representativos

Coeficientes técnicos	Santa Catarina	Mato Grosso
Investimento (R\$ mil)	103.571	134.643
Escala de abate (cabeças/dia)	5.000	6.500
Distância até o porto (km)	532	2.291
Produtividade da mão de obra (t/empregado/ano)	49,1	49,1
Participação do pessoal ligado à produção no total de empregados (%)	87,1	87,1
Participação dos salários ligados à produção no total de salários (%)	76,0	76,0
Custo dos produtos vendidos (% da Receita Líquida de Vendas)	71,0	61,5
Despesas de vendas e administrativas (% da Receita Líquida de Vendas)	19,0	20,3

Fonte: levantamento feito pelos autores; IBGE – Pesquisa Industrial Anual.

Os preços de mercado foram obtidos junto às fontes descritas anteriormente, e estão apresentados a seguir na Tabela 3. Para os preços de maior volatilidade e importância (milho, farelo de soja, ração, suíno vivo e carne congelada exportada⁸), utilizou-se a média dos preços de Jan/2007 a Jul/2011, atualizados pelo IGP-DI (geral, Ago/1994 = 100). Para os demais preços, utilizou-se a média do primeiro semestre de 2011. A taxa de câmbio utilizada foi de 1,834 R\$/US\$, igual à média nominal de Jan/2007 a Jul/2011 (Ipeadata).

É importante salientar que não há estatísticas públicas sobre o pagamento de parceiros integrados. O pagamento ocorre em função do desempenho técnico do produtor, geralmente com base na conversão alimentar e na mortalidade do lote entregue, em comparação com o desempenho médio dos lotes dos demais produtores integrados. Durante as entrevistas obteve-se o intervalo de pagamentos a seguir: abaixo de 14,00 R\$/cabeça para produtores abaixo da média, de 14,00 a 17,00 R\$/cabeça para os que atingem a meta, e de 18,00 a 26,00 R\$/cabeça para os produtores acima da média. Em função do desempenho técnico dos suinocultores objetos deste estudo, utilizou-se a faixa de pagamento acima da média, o que não representa a realidade de todos os suinocultores integrados.

Os salários apresentados na Tabela 3 incluem valores pagos a título de gratificação anual (exceto para os motoristas), mas não incluem os encargos sociais, que são de 46,8% para motorista de caminhão; 30,7% para a mão de obra contratada na produção de leitões e suínos; e 34,0% para a mão de obra da indústria. Também foram consideradas as provisões e indenizações trabalhistas.

Para estimar o custo do capital, foram utilizadas as taxas de juros cobradas pelos agentes financeiros, conforme Tabela 4 a seguir. Os impostos e tributos considerados neste estudo são apresentados no Quadro 1 a seguir.

⁸ Para carne congelada exportada utilizou-se o preço em moeda nacional (preço em moeda estrangeira x taxa de câmbio).

Tabela 3. Preços dos principais insumos, fatores de produção e produtos vendidos

Itens	Unidade	Santa Catarina	Mato Grosso	Fonte
Transporte e logística				
Salário motorista	R\$/mês	1.300	1.300	Entrevistas
Diesel	R\$/L	2,043	2,245	ANP
Pneus	R\$/unid.	1.674	1.674	Guia do Transportador
Frete do milho (MS-SC)	R\$/t	70,91		SIFRECA
Frete da ração para UPL	R\$/t	27,14	33,93	Entrevistas
Frete da ração para UT	R\$/t	16,96	20,36	Entrevistas
Frete dos leitões	R\$/cabeça	0,33	0,60	Entrevistas
Frete dos suínos para abate	R\$/cabeça	2,82	4,00	Entrevistas
Frete container frigorificado	R\$/t	71,99	310,00	Entrevistas
Aluguel de container	R\$/dia	25,00	25,00	Entrevistas
Armazenagem no porto	R\$/dia	109,67	109,67	Porto de Itajaí
Produção de suínos				
Salário em UPL	R\$/mês	1.063	1.434	RAIS
Salário em UT	R\$/mês	860	1.086	RAIS
Milho no atacado	R\$/kg	0,45	0,26	ACCS, Imea e Acrismat
Farelo de Soja	R\$/kg	0,84	0,64	ACCS, Imea e Acrismat
Ração UPL *	R\$/kg	0,85	0,62	Embrapa e Acrismat
Ração UT *	R\$/kg	0,56	0,39	Embrapa e Acrismat
Produtos veterinários	R\$/cabeça	13,65	11,56	Embrapa
Genética **	R\$/cabeça	7,02	7,01	Embrapa
Energia elétrica rural	R\$/kWh	0,25	0,24	Cepa/Epagri e Acrismat
Suíno vivo	R\$/kg	2,24	2,36	ACCS e Acrismat
Pagamento parceiro em UPL	R\$/cabeça	21,00	25,00	Entrevistas
Pagamento parceiro em UT	R\$/cabeça	19,00	21,50	Entrevistas
CERs (créditos de carbono)	Euro/t CO2	11,00	11,00	ICE-EX
Agroindustrialização				
Salário no abate de animais		1.108	1.000	RAIS
Salários não ligados ao abate		2.342	2.113	Entrevistas
Carne suína congelada ***	R\$/t	5.543	5.543	MDIC e Ipeadata
Carne suína congelada ***	US\$/t	3.040	3.040	MDIC

* Média ponderada das diferentes formulações utilizadas em cada fase.

** Inclui doses de inseminação artificial e reposição de reprodutores.

*** Valor FOB para o produto NCM 0203.2900.

Tabela 4. Custo do capital (% ao ano)

Elo	Linha de financiamento	Taxa de juros
Produtor rural	Instalações e equipamentos	6,75
	Capital de giro inicial	6,75
Transportador	Caminhão e carroceria	7,00
	Instalações e capital de giro inicial	12,40
Agroindústria	Equipamentos	8,70
	Capital de giro agropecuário	6,75

Fonte: BNDES, BRDE e FCO.

Quadro 1. Impostos e tributos

Elo	Impostos e tributos	Alíquota	Base de cálculo
Produtor rural e transportador pessoa física	FUNRURAL	2,30	Renda bruta
	IRPF	18,50	20% da Renda Bruta*
Produtor rural e transportador pessoa jurídica com lucro presumido	PIS + COFINS	3,65	Receita bruta
	CSLL	1,08	Receita bruta
	IRPJ/IRPF	1,20	Receita bruta
Produtor rural e transportador pessoa jurídica com lucro real	PIS + COFINS	9,25	Lucro
	CSLL	9,00	Lucro
	IRPJ/IRPF	15,00	Lucro
	PIS + COFINS	Isento	
	IPI	Não tributado	
Agroindústria	ICMS	Isento	
	CSLL	9,00	Lucro
	IRPF	25,00	Lucro

* Casal divide base de cálculo.

Fonte: levantamento feito pelos autores junto a escritório de contabilidade.

Estimativa dos custos e receitas sociais

Segundo Pearson et. al. (2003, p. 18), antes de analisar o impacto de obras de infraestrutura, é necessário substituir os preços privados descritos acima, por “preços eficientes” ou por “custos de oportunidade social”, que são livres de distorções. Isso se justifica porque a MAP se propõe a captar apenas os efeitos dos investimentos em infraestrutura, e não resultados distorcidos por políticas públicas (tributos, subsídios, taxas de câmbio sub ou sobre valorizadas etc.). O presente estudo estimou os preços e custos de oportunidade sociais para os quatro principais itens de custo (milho, farelo de soja, mão de obra e capital), que representam 56% do custo total agregado ao longo do corredor de exportação.

Para milho e farelo de soja, que são bens transacionáveis internacionalmente e exportados pelo Brasil, adotou-se o preço de paridade de exportação, equivalente ao preço FOB nos portos de Paranaguá e Santos, menos os custos portuários e o frete até a origem do corredor de exportação. Para o custo de capital, utilizou-se como fator de conversão a razão entre o custo de capital do produtor rural brasileiro (Tabela 5) e a média do custo de capital do produtor rural nos principais países competidores de 4,24% ao ano (MIELE, et. al., 2011). Para o custo da mão de obra, utilizou-se como fator de conversão a razão entre os encargos sociais na indústria brasileira (32,4% sobre o custo da mão de obra) e a média dos encargos sociais nos 30 principais países industriais (21,4% sobre o custo da mão de obra).

Tabela 5. Fatores de conversão para estimar os preços sociais (em %)

Itens	Fator de conversão
Custo de capital	-37,2
Encargos sociais	-34,0
Farelo de soja MT	-18,8
Farelo de soja SC	-18,4
Milho SC	-14,7
Milho MT	-12,4

Fonte: Abiove, BRDE, CONAB, ENCARGOS... (2011), InterPIG, MDIC – Aliceweb; SIFRECA.

Estimativa do impacto de obras de infraestrutura⁹

A estimativa do impacto de obras de infraestrutura foi realizada comparando-se a rentabilidade na situação atual com a rentabilidade nos cenários futuros. Em cada um dos três cenários futuros analisados neste estudo, foram estimados os impactos da nova infraestrutura nos custos de transporte dos corredores de exportação. Conforme descrito anteriormente, sugere-se que esta análise seja feita com base nos preços e custo dos fatores sociais, a fim de eliminar ou reduzir distorções provocadas por políticas públicas (PEARSON et. al., 2003).

Deve-se ressaltar que os cenários analisados são de médio ou longo prazo, e que dependem da superação de inúmeros obstáculos e entraves para efetivamente constituírem-se em uma alternativa para a logística de exportação de carne suína (TRANSPORTE..., 2008; IPEA, 2010). Além disso, como estas alternativas são inexistentes, não há dados estatísticos sobre custo e valor do frete, os quais devem ser estimados. Os tetos tarifários publicados pela ANTT para os trechos existentes não representam os preços realmente praticados, sendo que está prevista uma mudança a partir de 2012.

Enquanto que no modal rodoviário a principal variável determinante do frete é a distância percorrida, para o modal ferroviário também se deve considerar os volumes envolvidos e a regularidade do fluxo (CORREIA JUNIOR; CAIXETA-FILHO, 2003; IPEA, 2010). A escala mínima para viabilizar uma ferrovia está em torno de 3,5 milhões de t anuais (ou 290 mil t/mês). Para estimar o valor do frete ferroviário nos cenários futuros, foi calculada a média entre o teto tarifário (ANTT) e a estimativa de custo (IPEA, 2010), para uma escala de 750 mil t/mês (Tabela 6). Para o cenário com modal rodoviário (BR-163 e transporte de milho para SC), adotou-se os valores de frete praticados na região (SIFRECA). Os custos portuários nos cenários futuros não foram alterados em relação ao que é atualmente praticado em Itajaí, mas os custos adicionais com aluguel e refrigeração de container, em função de mudanças nos tempos de viagem, foram contabilizados considerando uma velocidade média de 40 km/h nas ferrovias.

Tabela 6. Custo e valor do frete ferroviário (R\$/t)

Origem-destino	Custo	Frete máximo*			Frete utilizado		
		Cheio	Vazio	Total	Cheio	Vazio	Total
Dourados-Chapecó (milho)	32			50			41
Chapecó-Itajaí	24	58	41	99	41	29	70
Lucas do Rio Verde-Itaqui	107	244	175	418	176	126	301

Fontes: IPEA (2010) e Simulador Tarifário (ANTT)

* Frete máximo atual definido pela ANTT para a FNS, para containers refrigerados de 40', com um aproveitamento de 27 t/cont.

⁹ Os autores agradecem as contribuições do Sr. Francisco Olavo Sousa, funcionário da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) cedido ao Ministério dos Transportes (SEGES/MT), e do Dr. Fabiano Mezadre Pomper Mayer, técnico de planejamento e pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Sem a contribuição de ambos, o estudo não teria atingido seus objetivos, mas cabe aos autores a responsabilidade por eventuais erros e omissões.

Estimativa das emissões de GEE no transporte e na produção de suínos

Para a estimativa das emissões de GEE na produção de suínos e da sua redução por meio de biodigestores, adotou-se a metodologia AMS III.D, versão 17.0¹⁰, conforme Tabela 7 a seguir. Para estimar os custos e as receitas no âmbito dos projetos de MDL, considerou-se um típico arranjo contratual, no qual a empresa certificadora realiza os investimentos em biodigestores, equipamentos e no projeto, sua validação e verificação, recebendo 90% dos créditos obtidos¹¹. Por sua vez, o produtor arca com os custos de manejo do biodigestor (mão de obra, manutenção e energia elétrica), recebendo 10% dos créditos obtidos.

Para a estimativa das emissões no transporte, seguiram-se as recomendações do IPCC (1997), que consideram apenas o CO₂, apesar de haver também emissões de CH₄ e de óxido nitroso (N₂O). Esta simplificação deve-se à predominância do CO₂ nas emissões de GEE de fontes móveis (97% das emissões mundiais), bem como à simplicidade e confiabilidade do método, além de não existirem fatores de emissão precisos para os outros gases. Adotou-se o fator de emissão de 3,14 kg de CO₂/kg de óleo diesel e a densidade do óleo diesel de 0,85 kg/L (METODOLOGIA..., 2002).

Tabela 7. Emissões de GEE na suinocultura

Estado	Sistema de produção	Escala	Emissões (t CO ₂ equivalente/ano)		
			Sem MDL (linha de base)	Com MDL	Redução
SC	UPL	500 matrizes	1.472	410	1.062
	UT	1.000 cabeças/lote	722	203	519
MT	UPL	4.400 matrizes	12.937	3.579	9.359
	UT	4.400 cabeças/lote	3.049	845	2.204

Fonte: calculado pelos autores com base na metodologia AMS III.D/versão 17.0.

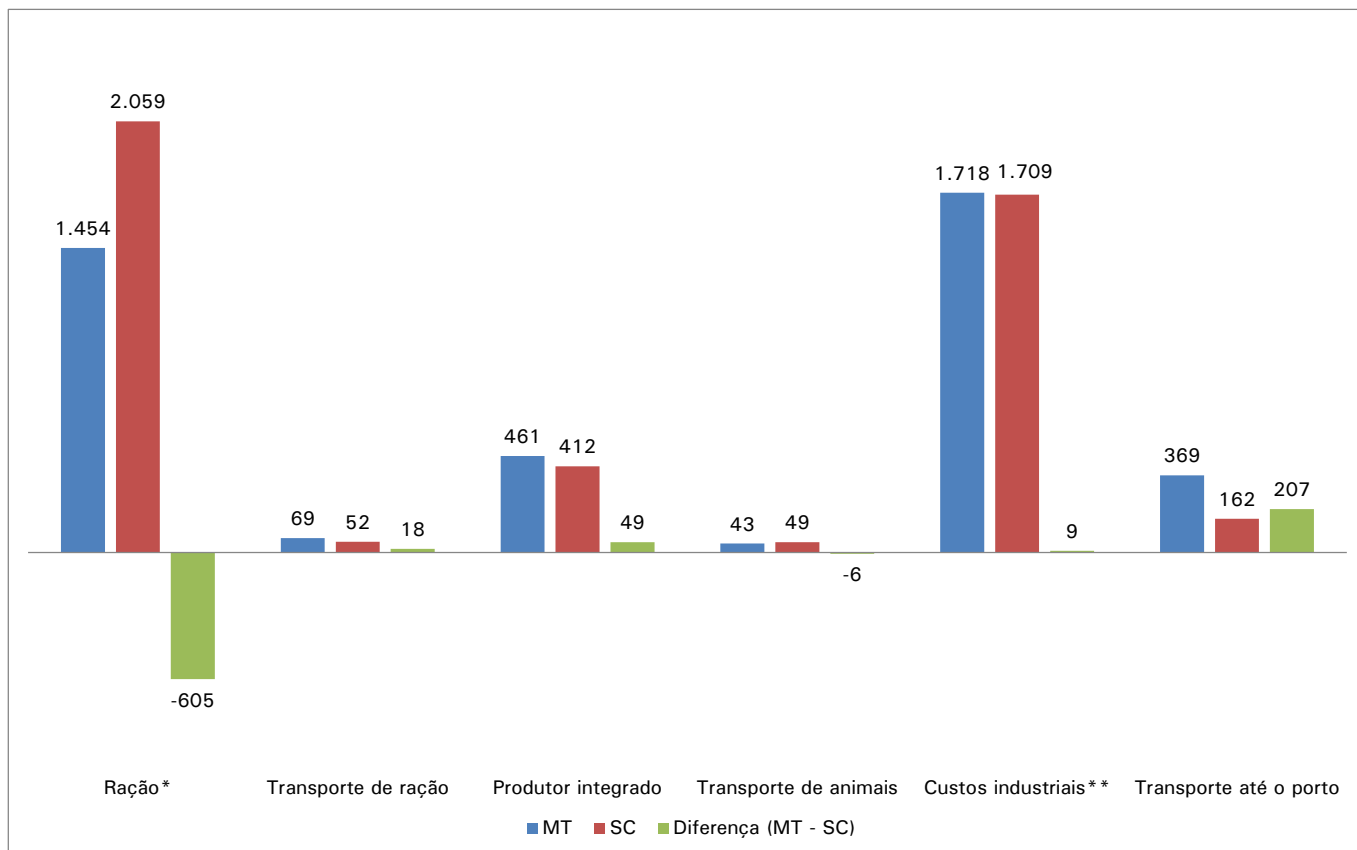
Os diferenciais de competitividade entre as regiões produtoras

Considerando a média dos preços sociais de 2007 a 2011 (atualizados pelo IGP-DI e removidas as distorções da política pública), as principais diferenças nos custos de produção entre as duas regiões estudadas são o menor preço do milho e do custo com alimentação animal no Centro-Oeste e, por outro lado, o menor custo da integração e do transporte na região Sul (Figura 3). Como resultado, os custos agregados em MT são inferiores aos de SC, mas é importante salientar que a carne exportada da região Centro-Oeste perde competitividade à medida que o produto se desloca até o porto de Itajaí (Figura 4), sendo que a vantagem de custo do MT na ração de 29,4% se reduz para uma vantagem de apenas 6,3% para a carne suína posta no porto de exportação (FOB). Isso reflete maiores distâncias percorridas e maiores custos de produção não associados à ração (mão de

obra e instalações suínolas). Desta forma, investimentos em infraestrutura de transporte e logística têm o potencial não apenas de melhorar a competitividade das exportações brasileiras, mas também, alterar a competitividade comparada entre as regiões exportadoras.

¹⁰Disponível em <http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/approved>.

¹¹Neste estudo, estipulou-se que a própria agroindústria integradora realizou os investimentos em biodigestores, equipamentos e no projeto, bem como arcou com os custos de validação e verificação.



* Inclui custo de capital de giro com ração.

** Somente custo das operações industriais, o que exclui custos com suprimento de ração e animais e capital de giro associado.

Figura 3. Diferenciais de custo entre MT e SC, por elo da cadeia produtiva, no cenário atual (R\$/t equiv. carcaça).

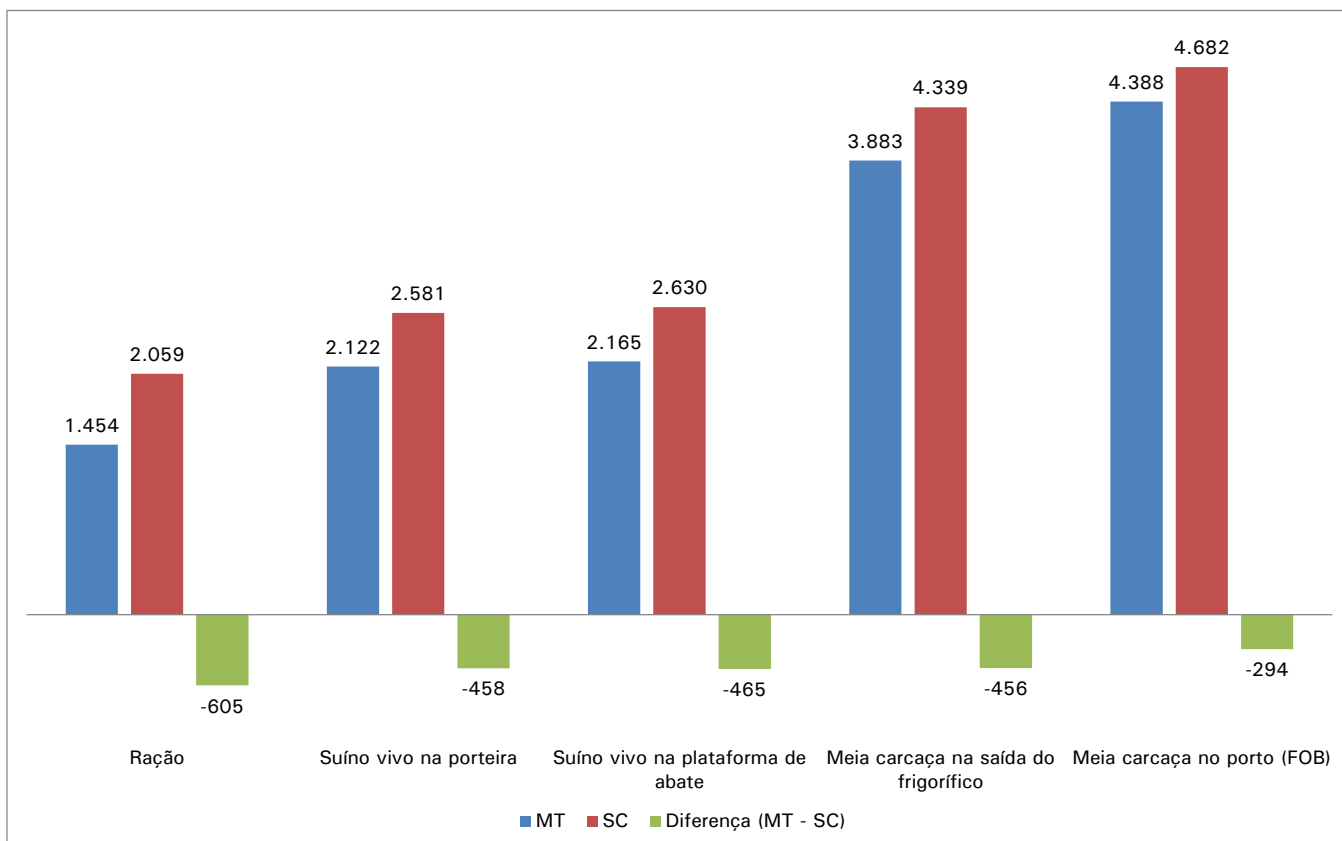


Figura 4. Diferenciais de custos agregados em cada elo da cadeia entre MT e SC, no cenário atual (R\$/t equiv. carcaça).

Impacto dos cenários futuros na competitividade dos corredores de exportação

A introdução do modal ferroviário em SC pode trazer como benefícios econômicos a redução nos custos com transporte até o porto de exportação e a redução do preço do milho importado de outros Estados, em especial da região Centro-Oeste, devido à redução no valor do frete (Tabela 8). Tendo em vista as distâncias e quantidades envolvidas, a redução no custo de transporte do milho a partir de outros Estados tem potencial de trazer maior benefício econômico em SC do que o transporte da carne até o porto.

O escoamento da produção de MT pela rodovia BR-163 até o porto de Santarém (PA) traz como potencial benefício econômico a redução dos custos com transporte até o porto de exportação, em função da redução nas distâncias percorridas (Tabela 8). A introdução do modal ferroviário e escoamento da produção de MT pelo porto de Itaquí (MA) também tem o potencial de reduzir os custos com transporte até o porto de exportação devido à mudança de modal, com menores custos unitários, tendo em vista que neste cenário há um incremento na distância percorrida.

Tabela 8. Distância e valor do frete nos cenários atual e futuros

Distâncias e valores de frete	Cenários	SC com ferrovia	MT BR-163 - Santarém	MT FNS-Itaquí
Distância da agroindústria até o porto de exportação (km)	Atual	532	2.291	2.291
	Futuro	532	1.410	2.717
	Diferença	0	-881	426
			0,0%	-38,5%
Valor do frete da agroindústria até o porto de exportação (R\$/t de carne)	Atual	71,99	310,00	310,00
	Futuro	70,30	190,52	301,20
	Diferença	-1,68	-119,48	-8,80
			-2,3%	-38,5%
Valor do frete interestadual do milho (R\$/t de milho)*	Atual	70,91		
	Futuro	41,16		
	Diferença	-29,74		
			-41,9%	
Benefício econômico (R\$/t de carne)		27,36**	119,48	8,80

Fontes: elaborado pelos autores a partir de Sifreca, ANTT, IPEA e Google Maps.

* Considerando origem em Dourados (MS) e destino em Chapecó (SC), com distância de 745 km.

** Considerando que um terço do milho consumido em SC seja importado de outros Estados a uma distância média de 745 km e uma relação de 2,59 kg de milho para cada tonelada de carne.

Todos os cenários analisados apresentaram potencial de aumento da margem bruta e do lucro agregado, que é o somatório dos lucros de todos os agentes do corredor de exportação. Isso ocorre devido à redução de custos com insumos (óleo diesel) e apesar do aumento nos custos com fatores de produção nos cenários envolvendo ferrovias (maior capital empregado do que no transporte rodoviário) (Tabela 9).

Tanto em termos absolutos quanto relativos, o cenário que apresenta o maior potencial de aumento no lucro agregado é a mudança de porto das exportações de MT, de Itajaí para Santarém (86 R\$/t antes dos impostos diretos e 51 R\$/t depois dos impostos diretos), seguido pela mudança para o modal ferroviário em SC (35 R\$/t e 22 R\$/t) e, por fim, o escoamento da produção de MT por ferrovia até o porto de Itaquí (21 R\$/t e 9 R\$/t).

A introdução do corredor de exportação BR-163 Santarém também apresentou o maior impacto potencial na lucratividade (razão entre lucro e custo dos fatores de produção como capital e mão de obra), seguido pela introdução do modal ferroviário em SC. Apesar de apresentar o maior aumento na margem bruta, o escoamento das exportações por ferrovia até o porto de Itaquí reduz a lucratividade em função do maior uso de capital nas ferrovias.

Tabela 9. Indicadores comparados dos cenários futuros analisados (variação %)

Indicadores agregados da cadeia produtiva	Cenários futuros		
	SC com ferrovia	MT BR-163 - Santarém	MT FNS-Itaqui
Custo com insumos	-1,5	-2,3	-3,8
Custo com fatores de produção	2,9	0,1	13,0
Margem bruta	3,2	3,7	6,3
Lucro antes dos impostos diretos	3,6	6,4	1,6
Lucro depois dos impostos diretos	3,2	5,5	1,0
Lucratividade	0,9	6,5	-10,1

Impacto dos cenários futuros nas emissões de gases de efeito estufa

As emissões de GEE no transporte interno (ração, leitões, suínos para abate e carne suína congelada até o porto de exportação) são pequenas quando comparadas às emissões na produção suinícola sem o uso biodigestor (2% em SC e 5% em MT)¹². Desta forma, projetos com biodigestores no âmbito do MDL geram uma redução nas emissões de GEE muito superiores àquelas que se pode atingir com as mudanças logísticas propostas nos cenários futuros¹³.

Apesar da pequena importância relativa da redução nas emissões de GEE no transporte interno em comparação com os projetos no âmbito do MDL, há um impacto significativo quando se analisa apenas as emissões no transporte, com uma redução de 28% a 55% das emissões na situação atual (Figura 5). É importante salientar que o cenário que apresentou a maior estimativa de redução nas emissões de GEE no transporte interno (corredor de exportação de Lucas do Rio Verde até o porto de Itaqui, por ferrovia), foi o que apresentou a menor estimativa de redução nos custos de transporte, nos lucros e na lucratividade (Tabela 9).

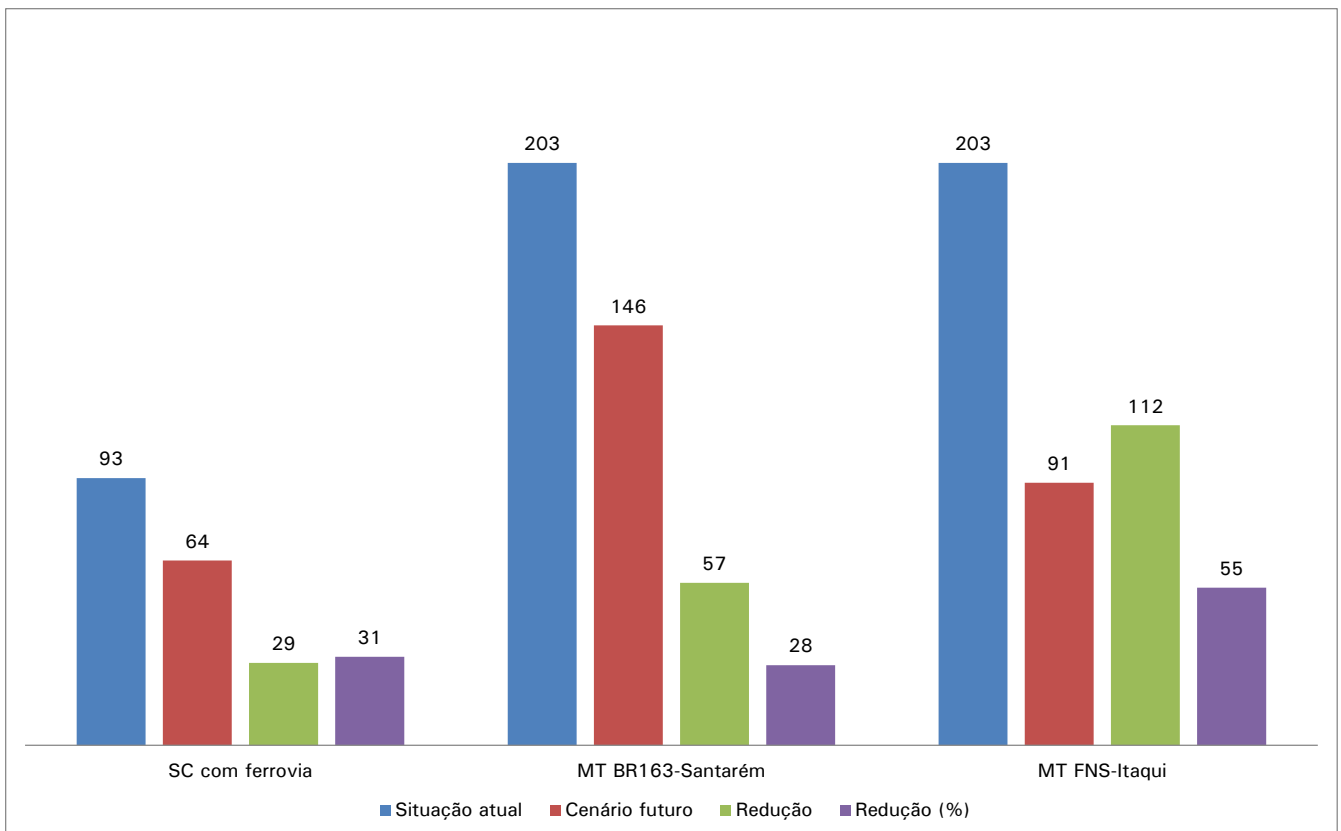


Figura 5. Estimativa das emissões de GEE no transporte interno, por cenário analisado (kg de CO₂ equivalente/t de carne)

¹²Sem considerar a emissão de GEE na produção de grãos, na aplicação de dejetos no solo, nem tampouco no elo de abate e processamento.

¹³O biodigestor não é a única tecnologia de tratamento que permite a obtenção de créditos de carbono.

As mudanças nos fretes marítimos

As alternativas de cenários futuros acima estudadas apontam potenciais impactos na competitividade e nas emissões de GEE da carne suína até o porto de exportação (preço FOB). Entretanto, o impacto das mudanças analisadas pode ser ainda maior caso se considere a redução nas distâncias percorridas até o porto de destino, com redução no valor dos fretes marítimos e seguros (preço CIF) e, também, nas emissões de GEE pelos navios.

O principal destino das exportações de carne suína brasileira na última década foi a Rússia (porto de São Petersburgo). Assim, o escoamento da produção do Centro-Oeste pelos portos do Norte do país implica em redução das distâncias até o seu destino final. Mesmo a alternativa de escoamento pelo porto de Itaqui (MA), apesar de aumentar a distância interna, reduz a distância marítima em mais de 2,5 mil km e a distância total em mais de 2,1 mil km (ou -15%). No caso da alternativa por Santarém (PA), todas as distâncias diminuem, totalizando uma redução de mais de quase 2,4 mil km (ou -17%). Desta forma, as mudanças de porto de escoamento e de modal analisadas para o cenário futuro em MT, têm maior impacto quando se considera o custo do frete marítimo para os países do hemisfério Norte. No caso da mudança de modal em SC, não há redução das distâncias, não havendo impacto no frete marítimo.

Considerações finais

A região Centro-Oeste apresenta uma clara vantagem competitiva em relação à região Sul, mas esta vantagem se reduz ao longo do corredor de exportação devido a maiores custos, sobretudo com logística de transporte. Todos os cenários futuros analisados têm o potencial de impactar positivamente na competitividade das exportações de carne suína e na redução das suas emissões de GEE. Em termos de comparação regional, a inversão do fluxo de exportação de carne suína da região Centro-Oeste da direção Norte-Sul para a direção Sul-Norte aumenta a competitividade das exportações desta região em relação àquelas da região Sul. Outra observação importante é que o cenário logístico de menor impacto econômico é aquele que apresentou o maior potencial de redução nas emissões de GEE no transporte interno.

As emissões de GEE no transporte dos corredores de exportação de carne suína não têm a mesma importância do que nas iniciativas de redução no âmbito do MDL, mas entende-se que projetos que se propõem a alterar a logística de transporte do agronegócio brasileiro no sentido de encurtar distâncias ou utilizar modais mais eficientes em termos energéticos também devem ser considerados pelo Brasil nas negociações globais sobre mudança climática na 15ª Conferência das Partes (COP-15).

O presente estudo se propôs a estimar o impacto de projetos de infraestrutura que estão em implantação ou ainda em fase de estudo. Deve-se ressaltar que os cenários analisados são de médio ou longo prazo, e que dependem da superação de inúmeros obstáculos e entraves para efetivamente serem considerados uma alternativa para a logística de exportação de carne suína. Enquanto que as obras da FNS e da BR-163 encontram-se em estágio avançado de implantação, a FICO e a expansão da malha ferroviária ligando o Oeste de SC às regiões exportadoras de milho e ao porto de Itajaí estão ainda na fase de projeto. Em geral, as ferrovias brasileiras são voltadas ao transporte a granel, não estando plenamente preparadas para containers refrigerados. Há ainda a necessidade de assegurar que não haja contaminação a partir de outras cargas como minério de ferro e combustíveis. O mesmo ocorre com os portos de Itaqui e Santarém. No caso de Santarém, há ainda impedimentos ambientais e sociais a serem superados, além da regulamentação e cobrança do trânsito de navios de longo curso nas rotas fluviais do Amazonas até o Oceano Atlântico. Por fim, o presente estudo não incorpora as mudanças que estão sendo propostas com a discussão de um novo marco regulatório para o transporte ferroviário.

Para finalizar, há um conjunto de obras de infraestrutura de logística de transporte previstas no PAC e no PNLT que permitem vislumbrar a ampliação da "fronteira logística" brasileira nos próximos dez anos, de forma a acompanhar as demandas crescentes da expansão da "fronteira agrícola".

Fontes de informação

Fontes estatísticas oficiais nacionais e internacionais

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)
<http://www.antt.gov.br/>

Agência Nacional do Petróleo (ANP)
<http://www.anp.gov.br/preco/>

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
<http://www.bndes.gov.br/>
 Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE)
<http://www.brde.com.br/>

Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (Epagri/Cepa)
<http://cepa.epagri.sc.gov.br/>

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)
 Central de informações agropecuárias
<http://www.conab.gov.br/>

Embrapa Suínos e Aves
 Central de Inteligência de Aves e Suínos (CIAS)
<http://www.cnpsa.embrapa.br/CIAS/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
 - Pesquisa Industrial Anual Empresa (PIA-Empresa)
 - Pesquisa Industrial Anual Produto (PIA-Produto)
 - Pesquisa Pecuária Municipal (PPM)
 - Pesquisa Trimestral do Abate de Animais (PTAA)
<http://www.ibge.gov.br/>
<http://www.sidra.ibge.gov.br/>

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)
 Ipeadata (Base de dados econômicos e financeiros)
<http://www.ipeadata.gov.br/>

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)
 Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF)
<http://www.agricultura.gov.br/>

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)
 Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (ALICE-Web)
<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/>

Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)
 Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)
<http://portal.mte.gov.br/portal-mte/>

Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO)
<http://www.fao.org/>

United States Department of Agriculture (USDA)
 Foreign Agricultural Service (FAS)
<http://www.fas.usda.gov/>

Fontes estatísticas setoriais

Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIPECS)
<http://www.abipecs.org.br/>

Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE)
<http://www.abiove.com.br/>

Associação Catarinense de Criadores de Suínos (ACCS)
<http://www.accs.org.br/>

Associação dos Criadores de Suínos do Mato Grosso (Acrismat)
<http://www.acrismat.com.br/>

Guia do Transportador
<http://www.guiadotrc.com.br/>

ICE-ECX European Emissions
<https://www.theice.com/>

Instituto Mato-grossense de Economia Agrícola (Imea)
<http://www.imea.com.br/>

Melhores da Suinocultura Agriness (2009-2010)
<http://www.melhoresdasuinocultura.com.br/>

Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas do Oeste e Meio Oeste Catarinense (SETCOM)
<http://www.setcom.org.br/>

Sistema de Informações de Frete (Sifreca)
<http://sifreca.esalq.usp.br/sifreca/>

Referências

ANTT - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (Brasil). **Simulador tarifário FNS – Ferrovia Norte Sul**. Brasília, DF, 2011.

ARAÚJO, A. P.; COSTA, O. A. D.; ROÇA, R. O.; GUIDONI, A. L.; ATHAYDE, N. B.; CIOCCA, J. R. P. Condições do transporte e desembarque de suínos na região sul do Brasil. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 5, 2010, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Animalword, 2010. p. 525-526.

AS FERROVIAS e o futuro do país. Brasília, DF: ANTF, 2010. 28 p.

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Plano CNT de transporte e logística 2011**. Brasília, DF, 2011, 370 p.

CONAB. **Corredores de Escoamento da Produção Agrícola: corredor da BR 163**. Brasília, DF, 2007. 79 p.

ENCARGOS trabalhistas sobre folha de salários e seus impactos no Brasil e no mundo. São Paulo: FIESP/DECOMTEC, 2011. 19 p. (Questões para discussão).

IPEA. **Transporte ferroviário de cargas no Brasil: gargalos e perspectivas para o desenvolvimento econômico e regional**. Brasília, DF, 2010. 54 p. (Comunicados do IPEA. Série eixos do desenvolvimento brasileiro, 50).

METODOLOGIA simplificada de cálculo das emissões de gases do efeito estufa de frotas de veículos no Brasil. São Paulo: Cetesb, 2002.

MIELE, M.; SANTOS FILHO, J. I. dos; MARTINS, F. M.; SANDI, A. J.; SULENTA, M. **Custos de produção de suínos em países selecionados, 2010**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 21 p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 499).

PEARSON, R. P.; GOTSCH, C.; BAHRI, S. **Applications of the policy analysis matrix in Indonesian agriculture**. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2003.

TRANSPORTE: desafio ao crescimento do agronegócio brasileiro. Rio de Janeiro: ANUT, 2008. 150 p.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p.

Comunicado Técnico, 505

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves

Endereço: BR 153, Km 110,
 Distrito de Tamanduá, Caixa Postal 21,
 89700-000, Concórdia, SC

Fone: 49 34410400

Fax: 49 34410497

E-mail: sac@cnpa.embrapa.br

Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento



1ª edição

Versão Eletrônica: (2012)

Comitê de Publicações

Presidente: Luizinho Caron

Membros: Gerson N. Scheuermann, Jean C.P.V.B. Souza, Helenice Mazzuco, Nelson Morés e Rejane Schaefer

Suplente: Mônica C. Ledur e Rodrigo S. Nicoloso

Revisores Técnicos

Dirceu J.D. Talamini e Jonas I. dos Santos Filho

Expediente

Coordenação editorial: Tânia M.B. Celant

Editoração eletrônica: Vivian Fracasso

Revisão gramatical: Lucas S. Cardoso

Revisão bibliográfica: Cláudia A. Arrieche