

TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS SOB A ÓTICA DA ECONOMIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO: algumas experiências¹

Andréa Leda Ramos de Oliveira²

1 - INTRODUÇÃO

O planejamento de transporte tem demonstrado seu potencial enquanto estratégia de concorrência de muitos segmentos da economia. No entanto, na atualidade a logística de transporte tem se apresentado como um desafio ao desenvolvimento das operações das empresas brasileiras, tanto no mercado interno quanto externo. Tais desafios - representados pelas condições precárias das rodovias, pela baixa eficiência e falta de capacidade das ferrovias e pela desorganização e excesso de burocracia dos portos - tiveram como resultado o aumento das filas de caminhões nos principais portos de exportação, longas esperas de navios para a atracação e o não cumprimento dos prazos de entrega ao mercado internacional. Tudo isso resultou no aumento dos custos e na redução da competitividade dos produtos brasileiros no exterior (OLIVEIRA, 2011).

O agronegócio brasileiro, em função de sua grande inserção no mercado internacional, é um dos segmentos econômicos em que as estratégias de transporte impactam significativamente o nível de sua competitividade.

A eficiência brasileira em alguns setores agrícolas é amplamente reconhecida, em especial: soja e derivados, açúcar e álcool, suco de laranja, café e carnes. Parte dessa eficiência deve-se às inúmeras transformações que têm ocorrido na agropecuária brasileira, desde a mudança de foco nas políticas públicas até o acesso ao sistema de crédito rural e aos programas de apoio à agricultura. Destacam-se as mudanças

tecnológicas e os investimentos em pesquisas que levaram a elevados ganhos de produtividade (GASQUES et al., 2010; BARROS, 2010; SILVEIRA, 2010).

Entretanto, esses ganhos de competitividade têm ocorrido a montante do processo produtivo, enquanto as deficiências a jusante ainda permanecem, em especial aquelas ligadas à infraestrutura de transporte e armazenagem.

Cabe ainda destacar que, para o Brasil, os custos logísticos constituem um componente relevante dos preços finais dos produtos, em função da dispersão espacial da produção, da distribuição do mercado interno e das longas distâncias envolvidas no comércio intra e inter-regional. Para Castro (2003), a melhoria na oferta de serviços logísticos certamente aumentaria a competitividade dos diversos segmentos econômicos, condição esta necessária para o bom desempenho de qualquer economia.

Esta constatação se aplica aos produtos agrícolas, dada sua configuração espacial e dispersão dos mercados consumidores. Assim, a logística de transporte é um dos segmentos que mais interferem na eficiência e nos ganhos de competitividade. Usualmente se aponta para a predominância do modal rodoviário na matriz de transportes brasileira como a principal fonte de ineficiência e de redução de lucratividade dos produtores agrícolas (OLIVEIRA, 2011).

O cenário logístico do agronegócio pode ser caracterizado pela predominância da movimentação de produtos de baixo valor agregado percorrendo longas distâncias. Desse modo, seria necessário favorecer arranjos logísticos que contemplassem os transportes ferroviário e hidroviário indicado para esse tipo de perfil. Entretanto, o transporte rodoviário é predominante.

O transporte ferroviário é um dos modais que têm reconhecida vocação, em função de suas características operacionais, para a movimentação de *commodities* agrícolas. Isso porque

¹Agradecimentos especiais aos colegas Carlos Alberto de Carvalho da FMR Manutenção e Recuperação Ferroviária Ltda., Paulo César Sedenho da Crystalsev Comércio e Representação Ltda. e ao Prof. Dr. Rodolfo Hoffmann pela fundamental colaboração. Registrado no CCTC, IE-75/ 2011.

²Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: andrea@iea.sp.gov.br).

trata-se de produtos homogêneos, grande volume e percorrendo longas distâncias.

Nesse contexto, este trabalho visa aprofundar o conhecimento sobre as estratégias do setor ferroviário no transporte de *commodities* agrícolas, à luz da Nova Economia Institucional (NEI), buscando compreender o papel dos custos de transação e a estrutura de governança que daí surge.

O ajustamento do setor ferroviário no sentido de fazer emergir estruturas de governança eficientes tem implicações diretas sobre os bens que são movimentados por esse sistema. Nesse sentido, o segmento dos agronegócios absorvem os impactos das estratégias do segmento logístico refletindo também em ganhos de eficiência e competitividade.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é interpretar a dinâmica do transporte ferroviário de cargas a partir da economia dos custos de transação (ECT). Para tanto, se faz necessário identificar a existência de custo de transação no ambiente ferroviário para a movimentação de três importantes *commodities* agrícolas: soja, açúcar e álcool. As dimensões da transação: especificidade dos ativos, a incerteza e a frequência foram avaliadas. A construção de um índice de custo de transação (ICT) também é proposta a fim de melhor identificar para qual classe de produto os custos de transação associados são maiores e qual a estrutura de governança - mercado, integração vertical ou contratos de longo prazo - é mais indicada.

2 - AMBIENTE INSTITUCIONAL DO SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO

No Brasil, as ferrovias tiveram forte presença do Estado durante sua gestão em função do seu caráter estratégico, de suas características operacionais e de serviços, da situação de mercado tido como monopólio natural e, ainda, da existência de um mercado cativo.

O setor ferroviário nacional passou por três ciclos de evolução institucional. O primeiro teve início com a implantação das primeiras ferrovias financiadas com capital privado inglês, entre 1852 e 1900, por meio das concessões do governo e das garantias de taxas de retorno lucrativas. Em São Paulo, com a expansão da atividade cafeeira, os cafeicultores acabaram por

financiar suas próprias estradas de ferro, com exceção da inglesa E. F. Santos - Jundiá controlada pela São Paulo Railway Company que ficou com o monopólio do transporte para a descida da Serra do Mar (CASTRO, 2002).

O segundo ciclo se deu durante o processo de nacionalização das ferrovias financiadas por empréstimos estrangeiros garantidos pelo tesouro. Em 1929, o Estado detinha 67% das companhias ferroviárias e administrava 41% da rede. As concessionárias foram objeto de encampação concluída em 1957³, resultando na constituição da Rede Ferroviária Federal (RFFSA). No Estado de São Paulo a malha ferroviária foi estatizada em 1971⁴ em virtude do declínio da atividade ferroviária face à expansão do modal rodoviário a partir dos anos 1950, originando a FE-PASA (CASTRO, 2002).

A desestatização do setor, gestada durante a crise dos anos 1980, sinalizou o início do terceiro ciclo. Este momento foi marcado pelo Decreto 473, de 1992, que inclui a RFFSA no Programa Nacional de Desestatização e teve como marco fundamental da Lei n. 8.987/95 (BRASIL, 1995).

O processo de privatização da RFFSA se deu mediante leilão que previa o arrendamento por 30 anos da malha e da operação ferroviária por meio de contrato de concessão firmado com o governo brasileiro. No modelo adotado, a empresa vencedora ficava responsável pela infraestrutura, operação, controle de tráfego, *marketing* e finanças da malha (PIRES, 2002).

Assim, a privatização das malhas ferroviárias resgatou a importância do setor na matriz de transportes brasileira. O controle das malhas passou a ser exercido predominantemente pelo capital privado nacional.

Entretanto, o modelo de privatização adotado não deu conta, dentre outros aspectos, do estabelecimento de metas e do acompanhamento do setor, principalmente nos primeiros anos de concessão. Na verdade, ao invés da privatização das ferrovias promoverem uma transformação estrutural do setor, acabou apenas contribuindo para que o Estado transferisse os gastos destinados a esse setor.

O que corrobora ainda mais com esta

³Lei n. 3.115/57 (BRASIL, 1957).

⁴Lei n. 10.410/71 (SÃO PAULO, 1971).

afirmação é o fato da Agência Nacional de Transportes Terrestre⁵ (ANTT), responsável por regular e supervisionar a atividade de prestação de serviço e exploração da infraestrutura de transportes exercida por terceiros, ter sido criada apenas em 2001. Diferentemente do que ocorreu no processo de privatização de outros setores, como energia e telefonia, em que as agências reguladoras surgiram ao mesmo tempo em que se dava a desestatização desses serviços públicos. Entretanto, no setor ferroviário esse processo se concretizou com cinco anos de atraso. Conforme Furtado (2005), a ANTT não tem conseguido fazer cumprir as suas decisões, porque existem outros órgãos, como o Judiciário, o Ministério Público e aqueles ligados às questões ambientais, que interferem na gestão e autonomia da agência.

Mas a ANTT tem tomado algumas medidas no sentido de sancionar as suas decisões de modo a regular o setor, dentre elas, com o objetivo de contornar o risco à livre concorrência, a agência criou a figura do “usuário dependente”. As empresas que comprovarem que dependem do transporte ferroviário para ter viabilidade econômica em suas atividades podem exigir das concessionárias a obrigação de firmar contratos de transporte. Atualmente 11 empresas já conseguiram configurar-se como usuário dependente em determinados trechos ferroviários⁶.

As transformações ocorridas após a privatização do setor ferroviário, aliada à criação da agência reguladora, fizeram com que a estrutura de governança também fosse alterada. A nova forma de coordenação em que o setor ferroviário está inserido pode ser avaliado por meio da análise das transações.

Como as transações diferem entre si, existem diferentes estruturas de governança para reger cada transação, dentre elas o mercado *spot*, integração vertical e contratos. Muitas vezes, uma transação submete as partes envolvidas a um risco, em que parte do que foi acordado

entre elas pode não se concretizar (FARINA, 1997). Assim, as partes criam mecanismos e estruturas de governança que têm como objetivo mitigar tais riscos.

O processo de criação das empresas ferroviárias brasileiras sob a ótica do ambiente institucional de North (1990) e da teoria dos custos de transação de Williamson (1985) já foi discutida por Staduto, Freitas e Junior (2003) que avaliaram as estruturas de governança no período de implantação das ferrovias. Os fundamentos teóricos de Williamson foram importantes para entender o papel desempenhado pelos cafeicultores na criação da malha ferroviária, como a estratégia de integração vertical entre a produção de café e o seu transporte até o Porto de Santos.

Nesse contexto, este trabalho difere do estudo de Staduto, Freitas e Junior (2003) pois a análise apenas com as estratégias do setor ferroviário no transporte de *commodities* agrícolas e identificar qual estrutura de governança está presente na atualidade.

3 - ECONOMIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO

A eficiência de um sistema econômico pode ser avaliado a partir do comportamento das instituições, analisando-se a forma como se relacionam e de que maneira estas estão arranjadas na sociedade. Deste modo, as instituições são responsáveis pelo desempenho econômico das sociedades e de sua evolução (NORTH, 1990).

O ambiente institucional, tido como as “regras do jogo”, pode promover desenvolvimento das atividades econômicas assim como as ações políticas, sociais e legais que regem a base da produção, troca e distribuição (WILLIAMSON, 1996).

As instituições constituem-se como um conjunto de regras construídas pelos seres humanos que estruturam a interação social, econômica e política. Elas podem ser regras formais (constituições, leis e direitos de propriedade) e/ou informais (costumes, tradições, tabus e códigos de conduta).

Quando os custos de transação não podem ser negligenciados é que o ambiente institucional ganha destaque. Não havendo nenhum sistema em que esse custo é nulo, as insti-

⁵Lei n. 10.233/01 (BRASIL, 2001). Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, e dá outras providências.

⁶A ANTT divulga a lista dos usuários dependentes em: <http://www.antt.gov.br/concessaofer/listacadastrados_ferrovias.asp>.

tuições devem ser consideradas e analisadas. Nesse sentido, as instituições criam e definem o ambiente em que se dará a transação e onde as organizações irão atuar (NORTH, 1990).

A economia de custos de transação (ECT) ganhou destaque por meio dos estudos de Oliver Williamson. Nesse sentido, a transação nada mais é que a transformação de um determinado produto por meio de interfaces tecnologicamente separáveis (WILLIAMSON, 1985).

Tendo como finalidade a redução dos custos de transação⁷, os agentes podem se utilizar de mecanismos capazes de regular uma transação, os quais são denominados “estruturas de governança” (WILLIAMSON, 1985). Nesse sentido, o objetivo da ECT é estudar as características dos custos de transação como indutores de modos alternativos de organização da produção pelas firmas, ou seja, sua governança, dentro de um quadro de análise institucional (ZYLBERSZTAJN, 1995).

Assim, uma estrutura de governança tem por objetivo garantir uma coordenação, com a presença ou não do mercado, que reduza os custos de transação, a incerteza e compense o oportunismo e a racionalidade limitada dos agentes (BELIK et al., 2007).

A ECT possui dois pressupostos comportamentais: o oportunismo e a incerteza. Admite-se que os indivíduos são oportunistas e que existam limitações quanto à sua capacidade cognitiva para processar a informação disponível (racionalidade limitada). Do conceito de racionalidade limitada vem a ideia de incompletude contratual, ou seja, como os agentes têm limites cognitivos no processamento das informações, alguns eventos futuros não são contemplados e, conseqüentemente, os contratos são intrinsecamente incompletos (AZEVEDO, 2000). Enquanto no comportamento oportunista os indivíduos são autointeressados e podem, caso haja interesse, mentir, roubar e fraudar (WILLIAMSON, 1985).

As estruturas de governança que minimizam os custos de transação podem ser as de via mercado, integração vertical (hierarquia) e as formas híbridas que se situam entre o mercado e

a hierarquia (BELIK et al., 2007). A decisão das firmas de qual estrutura de governança é mais adequada se dá com base na avaliação de três parâmetros da transação, sendo eles: a especificidade dos ativos, a frequência e a incerteza (Figura 1).

A incerteza está relacionada à existência do comportamento oportunista dos agentes (BELIK et al., 2007). Em um ambiente de incerteza as partes envolvidas não conseguem fazer previsões acerca dos eventos futuros e, então, o espaço para renegociação é maior. Quanto maior esse espaço, maiores serão as possibilidades de perdas decorrentes do comportamento oportunista dos agentes (AZEVEDO, 2000).

A repetição de uma transação é uma dimensão relevante para a escolha da estrutura de governança. Dessa forma, quanto mais frequente for a transação, maior será o grau de dependência dos agentes sobre essa transação (BELIK et al., 2007). A frequência com a qual uma transação ocorre também é importante para auxiliar na decisão de internalizar uma determinada etapa produtiva (ZYLBERSZTAJN, 1995).

Com relação à especificidade, um ativo pode ser considerado específico quando este não pode ser reempregado para outro uso sem que haja perda de seu valor (FARINA, 1997). Pode-se ainda considerar que, se o retorno associado aos ativos depende da continuidade de uma transação específica, então estes são ditos específicos (AZEVEDO, 2000).

Segundo Williamson (1991) é possível identificar cinco tipos de especificidade de ativos, dentre eles:

1) especificidade locacional: são transações em que a localização dos ativos envolvidos deve ser próxima para que a transação se realize com sucesso. Para Fava Neves (1999), existem especificidades locacionais menores em relação a outras. Um moinho de trigo no Estado do Paraná tem uma especificidade locacional menor que uma usina de açúcar e álcool localizada no município de Ribeirão Preto no Estado de São Paulo, porque o moinho de trigo pode utilizar trigo canadense, argentino ou brasileiro, ao passo que a usina não pode processar a cana-de-açúcar produzida na Tailândia;

2) especificidade de ativos físicos ou dedicados: refere-se ao ativos envolvidos durante a produção de um determinado produto a ser tran-

⁷Conforme Azevedo (2000), os custos podem ser definidos como: elaboração e negociação dos contratos; mensuração e fiscalização de direitos de propriedade; monitoramento do desempenho; organização de atividades; e de problemas de adaptação.

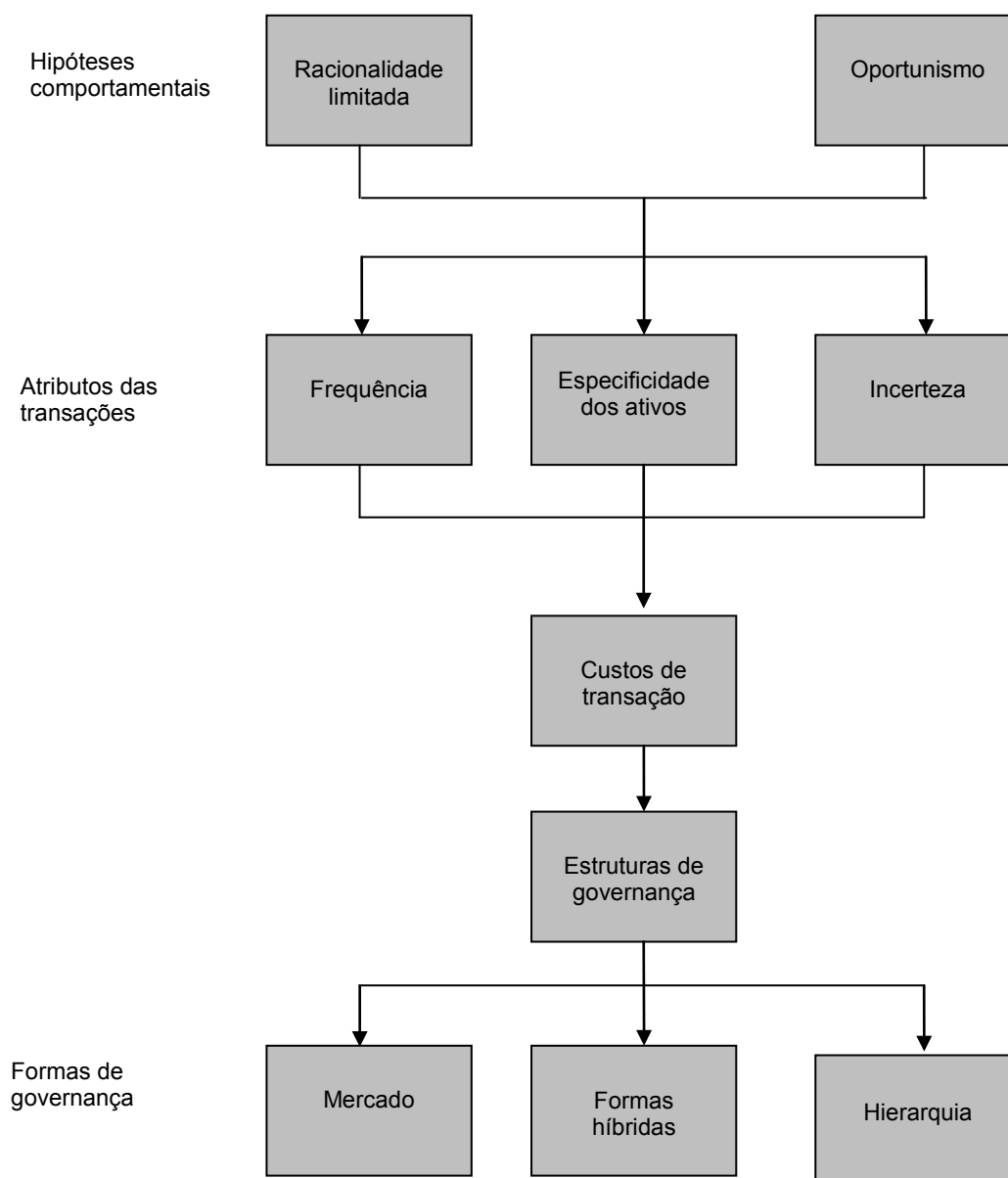


Figura 1 - Estrutura dos Principais Conceitos da ECT de Williamson.
Fonte: Belik et al. (2007, p. 117).

sacionado. Conforme Fava Neves (1999), uma extratora de suco cítrico e moendas de cana-de-açúcar, são investimentos específicos para as atividades afins e, ainda, de realocação custosa ou impossível;

3) especificidades de ativos humanos: esta especificidade está relacionada com toda a forma de capital humano específico a uma determinada firma (AZEVEDO, 2000);

4) especificidade de marca: esta relaciona-se à construção de um nome, de uma marca, de uma reputação em um determinado mer-

cado (FAVA NEVES, 1999), ou seja, do capital, que não é físico e nem humano, que se materializa na marca de uma empresa (AZEVEDO, 2000);

5) especificidade temporal: refere-se ao tempo para a realização de uma transação, sendo principalmente relevante no caso da negociação de produtos perecíveis.

Uma especificidade adicional pode ser avaliada: a especificidade tecnológica. A firma, para poder realizar uma transação, investe em processos tecnológicos sofisticados e especifi-

cos, ou ainda, utiliza tecnologia da informação como, por exemplo, troca eletrônica de dados, gestão conjunta de estoques e planejamento logístico (FAVA NEVES, 1999).

Dessa forma, quão mais específico for o ativo, maior será o custo da transação relacionado. Quanto mais especializado e exclusivo for um bem ou um serviço, e quanto maior a impossibilidade de se achar um substituto sem que haja perda de valores, mais altos serão os preços (LUCCI; SCARE, 2005).

A perda associada a uma ação oportunista por parte de outro agente será maior quanto mais específico for um ativo e, conseqüentemente, os custos de transação serão maiores. Estes podem ser minimizados mediante um contrato de longo prazo. Ao passo que as instituições podem reduzir os custos de transação, surge a ideia de instituição eficiente como aquela que mais fortemente reduz os custos de transação (AZEVEDO, 2000).

Uma ordenação das diferentes formas de se realizar uma determinada transação é proposta por Williamson (1985), que parte do mercado, passando pelas formas híbridas no caso de contratos de longo prazo, até a integração vertical. À medida que se segue por essa ordenação de formas organizacionais, ganha-se em controle sobre a transação, mas perde-se em capacidade de resposta a estímulos externos (AZEVEDO, 2000).

No caso em que a especificidade dos ativos for nula, os custos de transação podem ser desconsiderados e não haverá necessidade de controle sobre a transação. Nesse caso, a forma organizacional mais eficiente seria o mercado. Em casos em que a especificidade de ativos for alta, os custos associados ao rompimento do contrato são elevados. Dessa forma, seria necessário um maior controle sobre as transações como é o caso da integração vertical (AZEVEDO, 2000).

4 - METODOLOGIA

O trabalho utiliza a abordagem metodológica denominada método qualitativo⁸ explorató-

⁸Segundo Asker e Day (1982), os métodos qualitativos são caracterizados por serem menos estruturados, embora mais intensivos que entrevistas baseadas em questionários. Dessa forma, se estabelece uma maior interação com o entrevistado de maneira que as informações levantadas

tem como objetivo central avaliar a dinâmica do transporte ferroviário de cargas a partir da teoria dos custos de transação.

Para tanto, foi adotada a metodologia proposta por Fava Neves (1999) e Lucci e Scare (2005) para analisar a especificidade dos ativos e identificar a existência de custo de transação no ambiente ferroviário de forma a avaliar estrutura de governança.

A movimentação de quatro produtos foi avaliada: soja, farelo de soja não geneticamente modificado (GM), açúcar e álcool. A escolha se deu pela grande expressão da ferrovia no transporte desses bens e por serem importantes produtos agrícolas. Eles também pertencem a duas classes distintas, os granéis sólidos e líquidos, proporcionando uma avaliação mais abrangente do segmento ferroviário, uma vez que os ativos envolvidos são distintos em virtude da natureza do produto. A avaliação do farelo não GM é um importante indicativo de que as ferrovias também são capazes de movimentar produtos que demandam operações de transporte cativas e segregadas.

O estudo proposto foi realizado pela primeira vez em 2008, em caráter experimental, para testar a eficiência dos questionários e do índice de custo de transação (ICT) proposto (OLIVEIRA; COMITRE, 2008). Devido aos bons resultados da pesquisa piloto, os questionários foram aprimorados e o número de entrevistados ampliado. O número de produtos também aumentou, avaliou-se o farelo não GM com o objetivo de verificar o comportamento da transação para um produto que demanda operações de transporte segregadas, a fim de evitar contaminação da carga. Isso porque os principais compradores no mercado internacional são extremamente rígidos quanto à presença de produtos transgênicos e estabelecem os critérios de compra deste tipo de produto via contratos.

têm um caráter mais específico, com profundidade e riqueza nas explanações. O número de respondentes é pequeno e parcialmente representativo de qualquer população-alvo. Este procedimento analítico tem aplicação útil com especialistas do tema avaliado e sua estrutura aberta permite que fatos inesperados surjam e ganhem interpretação imediata. Para os autores os métodos qualitativos podem ser empregados para a categoria de estudos exploratórios que buscam um entendimento sobre a natureza geral de um problema.

Foram entrevistados⁹ 15 especialistas de empresas ferroviárias, cada um responsável por uma classe de produto e 10 especialistas vinculados às companhias privadas que gerenciam a logística dos produtos avaliados e acompanham a operação ferroviária de transporte. Parte dessas companhias também dispõe de terminais ferroviários próprios que são utilizados nas operações de embarque e desembarque.

As entrevistas foram realizadas em novembro de 2010 e os dados obtidos inicialmente foram avaliados individualmente e, num segundo momento, de forma consolidada.

As dimensões das transações avaliadas foram: especificidade dos ativos, frequência e incerteza. Para a primeira, as especificidades analisadas foram: especificidade física, temporal, ativos humanos, locacional e tecnológica. O nível de especificidade foi classificado como baixo, médio ou alto.

Com o objetivo de consolidar as especificidades avaliadas e identificar para que classe de produto os custos de transação são maiores, um índice foi criado a partir dos indicadores de especificidades avaliados. A metodologia de cálculo do índice de custo de transação (ICT) envolve a transformação das cinco dimensões por ele contempladas quanto às especificidades (ativos físicos, temporal, ativos humanos, tecnológica e locacional) em índices que variam entre 1 (baixo), 2 (médio) e 3 (alto), e a combinação destes índices em um indicador síntese. Quanto maior o valor deste indicador, maior será o custo de transação associado ao transporte ferroviário da *commodity* avaliada.

Dessa forma, os atributos de especificidade (baixo, médio e alto) foram convertidos para uma escala em que: baixo - peso 1, médio - peso 2 e alto - peso 3. Assim, temos:

$$S = \sum_{i=1}^k x_i$$

$$k = 1, 2, 3 \dots, 28.$$

$$ICT = 100 \times \frac{S - k}{2k}$$

Em que:

⁹Para atender a solicitação dos entrevistados, a identidade dos mesmos foi mantida em sigilo.

S = somatório dos atributos de especificidade;

X_i = índice de especificidade;

ICT = índice de custo de transação.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ICT obtido para os quatro produtos avaliados no transporte ferroviários estão reunidos na tabela 1. Este índice foi construído a partir das diferentes dimensões das especificidades associadas aos ativos, indicando assim para qual produto se tem um maior custo de transação.

O indicador mostrou que no conjunto das especificidades avaliadas a soja GM apresentou maior ICT, seguida por álcool, açúcar e soja. Para este produto são características operacionais, mais que as características da natureza do produto, que contribuíram para a alta do índice. Isso fica mais claro na comparação com o álcool, pois se trata de um líquido inflamável. Em função de suas características intrínsecas, demanda mais recursos específicos e especializados quanto ao manuseio nas diversas operações de embarque, desembarque e armazenagem do produto, assim como os ativos físicos necessários para a movimentação do produto.

O processo de transporte do farelo de soja não GM demanda estruturas operacionais cativas e dedicadas em todas as etapas, além de envolver mão de obra especializada. Esse processo ainda demanda o contrato com uma empresa certificadora, responsável pela coleta de amostras para a realização de testes em laboratório para garantir que a carga está livre de soja transgênica e, ainda, audita todos os procedimentos. A garantia de produtos segregados e livres de OVMs não é um processo simples, os custos associados em cada estágio são altos, seja pelo pessoal envolvido ou pela infraestrutura logística. Segundo a Caramuru Alimentos S.A. (uma das empresas que exporta farelo não GM), os principais riscos de contaminação concentram-se no transporte e armazenagem, demandando um maior número de testes e operações de limpeza dos caminhões, vagões e barcaças, o que eleva os custos do processo de segregação. Além disso, segundo a *trading*, essas exigências fazem parte de acordos e contratos estabelecidos com os clientes compradores de seu produto no exterior.

Já para o açúcar, quando comparado

com a soja, a principal diferença se dá no fato de que a maior parte dos clientes que utilizam o modal ferroviário demandam uma infraestrutura dedicada de armazenagem a fim de garantir a qualidade de seu produto, implicando assim em uma especificidade de ativo físico maior e, con-

sequentemente, maior custo de transação associada em relação a soja.

Com relação à especificidade de ativos físicos, analisou-se o quão específica é a infraestrutura instalada para atender as diferentes categorias de produtos (Quadro 1). O objetivo desse

TABELA 1 - Índice de Custo de Transação (ICT) para Soja, Açúcar e Alcool, 2010

| Custos de transação | Soja | Farelo não GMO | Açúcar | Alcool |
|----------------------------------|------|----------------|--------|--------|
| Especificidade de ativos físicos | 13 | 19 | 15 | 16 |
| Especificidade temporal | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Especificidade de ativos humanos | 6 | 9 | 6 | 9 |
| Especificidade tecnológica | 15 | 18 | 15 | 13 |
| Especificidade locacional | 12 | 13 | 12 | 13 |
| ICT | 49 | 62 | 51 | 53 |

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 1 - Especificidade de Ativos Físicos: equipamentos e infraestrutura, 2010

| Tipo de investimento em ativos | Nível de especificidade | | | |
|---|-------------------------|--------|--------|--------|
| | Soja | Farelo | Açúcar | Alcool |
| Instalações físicas | | | | |
| Armazém - Estrutura para estocagem especial ou dedicada (silo/armazém/tancagem) | Baixo | Alto | Médio | Alto |
| Facilidade de estocagem medida ou dedicada | Médio | Alto | Alto | Alto |
| Tombador | Médio | Médio | Médio | - |
| Esteira transportadora | Médio | Alto | Médio | - |
| Moega | Médio | Alto | Médio | - |
| Balança | Médio | Médio | Médio | - |
| Bomba | - | - | - | Baixo |
| Duto para embarque no vagão | - | - | - | Alto |
| Baia de carregamento | - | - | - | Alto |
| Instalações móveis/equipamentos | | | | |
| Vagões | Baixo | Médio | Baixo | Médio |
| Locomotivas | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo |

Fonte: Dados da pesquisa.

item foi identificar se o produto teria demandas especiais para o seu acondicionamento e movimentação.

Para a soja, os armazéns também podem ser utilizados para estocar outros produtos como milho, açúcar e grãos em geral; entretanto, a especificidade aumenta caso seja necessária a segregação da carga por cliente, por exemplo. Nesse caso a facilidade de estocagem medida ou dedicada aumenta. Isso fica claro nas operações do farelo não GM, que além de segregação por cliente, demanda operações de limpeza mesmo que o farelo seja do mesmo cliente. A cada entrada de um novo lote de farelo não GM todos os equipamentos utilizados nas operações passam por um processo de limpeza a fim de evitar possíveis contaminações. Para o açúcar a segregação por cliente é mais comum, então a armazenagem tem especificidade com nível médio, a limpeza das estruturas também contribui para maior especificidade. Já as instalações destinadas ao embarque e desembarque (tombador, esteira transportadora, moega e balança), que envolvem tanto o transbordo do caminhão para os silos e destes para o embarque quanto do vagão para desembarque nos silos portuários ou para abastecer o mercado interno, têm uma especificidade média. Isso porque, mesmo que esses equipamentos tenham a possibilidade de operar outros tipos de granéis sólidos, no geral não o fazem. Um terminal de açúcar, por exemplo, dificilmente opera com outros produtos.

No caso do álcool, o nível de especificidade é alto em função das principais características do produto, líquido e inflamável. Para a instalação de um tanque é necessária construção de uma barreira de contenção, e as normas de segurança da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) devem ser seguidas. Os equipamentos para o carregamento e descarregamento desse produto também podem ser utilizados para outros combustíveis, embora isso, a exemplo do açúcar, dificilmente ocorra. No geral, as estruturas são dedicadas para cada tipo de combustível, por exemplo, para o transporte de óleo combustível as estruturas devem dispor de equipamentos de aquecimento para que o produto fique mais viscoso e possa ser movimentado, naturalmente tais estruturas são diferenciadas para o álcool.

Os vagões têm um nível de especifici-

dade médio, pois no caso dos vagões graneleiros e dos vagões tanques, para que possam operar com outros produtos, é necessária uma operação de limpeza.

Os quatro produtos avaliados não apresentam especificidade temporal¹⁰ alta, dado que são produtos pouco perecíveis quando comparados com produtos hortifrutigranjeiros, por exemplo. Entretanto, as condições de armazenagem devem ser satisfatórias. No caso da soja e do farelo, espera-se que o armazém possua equipamentos de termometria e que o produto seja mantido sob condições satisfatórias de aeração.

O tempo de trânsito do transporte ou *transit time* da soja e do açúcar deve ter uma duração que não seja capaz de alterar as características dos produtos, uma vez que o vagão não é uma estrutura de preservação, estando sujeito às intempéries climáticas e às variações de temperatura ao longo do dia. Dessa forma, o tempo de viagem não pode ser muito longo.

A especificidade de ativos humanos é alta para o farelo e para o álcool. No caso do farelo não GM, isso ocorre pelo fato de demandar auditores certificados e treinados para acompanhar todo o processo de transporte e armazenagem para garantir que não ocorra contaminação da carga. Eles são ainda responsáveis pela coleta de amostras do produto para serem enviadas aos laboratórios para análise a fim de garantir que o farelo seja livre de eventos transgênicos. No caso do álcool, por se tratar de produto perigoso, o treinamento da mão de obra é mais específico, inclusive com treinamentos específicos e procedimentos a serem adotados em caso de acidentes.

Ao longo das últimas décadas, com o avanço tecnológico, muitos procedimentos do setor ferroviário foram automatizados. As mudanças tecnológicas e a gestão do sistema de transporte estão reunidas na especificidade tecnológica.

Os processos de gestão por produto e cliente correspondem aos processos de planejamento, monitoramento e controle da operação de transporte e, em geral, esses processos contam

¹⁰As informações quanto às especificidades temporal, ativos humanos, tecnológica e locacional dos ativos no ambiente ferroviário estão reunidos nos quadros 1 a 4 no Anexo I.

com a participação de três setores: a operação¹¹, o setor comercial da ferrovia e as empresas privadas que contrataram o transporte (cliente ferroviário). Os procedimentos adotados nesses processos de gestão se desdobram no processo de planejamento de logística conjunta que define, principalmente: a programação diária e mensal de embarque e desembarque, os clientes a serem atendidos e os volumes e tipos de carga a serem movimentados. Em alguns contratos e para alguns clientes ferroviários programas de rastreabilidade ficam sob a responsabilidade do cliente, entretanto os contratantes do transporte conseguem acompanhar toda a operação ferroviária e o posicionamento de sua carga.

Os processos de faturamento são informatizados e realizados diariamente. No momento do recebimento da carga, o setor operacional informa os detalhes do carregamento ao sistema possibilitando ao setor comercial faturar o transporte e providenciar a documentação necessária para liberar o transporte da carga, conhecido também como “reconhecimento de transporte”.

Algumas ferrovias vêm investindo em certificação, com destaque para a MRS Logística S.A. e Ferrovia Tereza Cristina S.A., ambas certificadas pela norma ISO 9001:2000, de gestão da qualidade.

No que tange a especificidade locacional, esta dimensão está mais relacionada à necessidade da existência de um terminal para a empresa viabilizar o transporte ferroviário.

Os terminais de embarque ferroviário da soja, do farelo e do açúcar são abastecidos pelos caminhões, que fazem a ponta entre o armazém do cliente e o armazém do terminal ferroviário. Essa proximidade tem especificidade alta, pois quanto mais próxima da ferrovia estiverem os armazéns, mais eficiente será a logística. Da mesma forma é necessário que haja proximidade do terminal de desembarque ferroviário com os portos de exportação e com os armazéns de destino para abastecer o mercado interno. No caso do álcool, a lógica é a mesma: a especificidade é alta para a localização dos terminais frente aos tanques destinados ao embarque e desembarque.

¹¹Setor da ferrovia responsável pelo planejamento das operações de embarque e desembarque.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem da ECT apresentou-se adequada para avaliação do transporte no ambiente ferroviário. Os custos de transação estão relacionados a ativos muito específicos e, dessa forma, os diferentes tipos de investimentos e as diferentes especificidades analisadas atingiram níveis que se concentraram entre médio e alto, variando de acordo com as características dos produtos avaliados.

As transformações ocorridas após a privatização do setor ferroviário fizeram com que a estrutura de governança também fosse alterada. As formas híbridas de governança vêm ganhando destaque, por meio de contratos de transporte de longo prazo.

Como o investimento em ferrovias exige condições especiais de carência, prazo e taxas de juros, algumas ferrovias têm proposto projetos de parcerias com empresas capazes de ofertar um grande volume de carga e de forma regular. Assim, são estabelecidos contratos de transporte de longo prazo nos quais a ferrovia garante o transporte e o investimento para recuperação de determinados trechos (alguns desativados), enquanto a empresa parceira toma investimento, por exemplo, via Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) para a aquisição de locomotivas e material rodante. Os volumes são pré-determinados e os fretes são revistos e negociados anualmente.

No setor sucroalcooleiro, importantes parceiras foram estabelecidas, principalmente nas companhias para as quais os gastos com transporte e logística são relevantes na composição do valor do produto. As principais empresas do setor que estabeleceram contratos de longo prazo com as concessionárias ferroviárias foram: Cosan, Crystalsev, Copersucar, Sucden, Grupo Coruripe e EDF&Man.

A estratégia adotada confirma a alta especificidade dos ativos e mostra os artifícios adotados pelo setor para reduzir a incerteza e as ações oportunistas. A incerteza por parte da ferrovia é reduzida, pois ela tem a garantia de carga ao longo do ano e pode planejar melhor a operação. Por outro lado, a empresa contratante pode negociar melhor os preços a serem praticados obtendo uma redução nos custos logísticos totais e planejar as suas operações produtivas e de

vendas.

Em transações em que a especificidade de ativos é elevada, os custos associados ao rompimento contratual serão altos. Neste caso, é interessante um maior controle sobre as transações. Opta-se, portanto, por contratos de longo prazo ou pela hierarquia. Assim, foi possível identificar que os custos de transação envolvidos são altos e confirma-se que a estratégia adotada pelo setor ferroviário vai de encontro ao proposto pela ECT, mediante contratos de longo de prazo e de parcerias.

Apesar da criação da ANTT, poucas medidas foram implementadas por essa agência.

A principal delas foi a concepção da figura do “usuário dependente”. Apesar das empresas que comprovaram a dependência do transporte ferroviário apresentarem-se como clientes potenciais das ferrovias, a ANTT conseguiu firmar mais essa obrigação para as concessionárias, a de transportar a demanda do “usuário dependente”. Exemplos como estes indicam que apesar do setor ferroviário ter criado uma estratégia de parceria própria, que partiu do próprio setor e de seus usuários, ainda se faz necessária a intervenção do Estado para regular e supervisionar a atividade de prestação de serviço e exploração da infraestrutura de transportes.

LITERATURA CITADA

ASKER, D. A.; DAY, G. S. **Marketing research**. Nova York: John Wiley and sons, 1982, 677 p.

AZEVEDO, P. F. Nova Economia Institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura. **Agricultura em São Paulo**, v. 47, n. 1, p. 33-52, 2000.

BARROS, G. S. C. Política Agrícola no Brasil: subsídios e investimentos. In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A Agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: IPEA, 2010. 298 p.

BELIK, S. et al. Instituições, ambiente institucional e políticas agrícolas. In: RAMOS, P. et al. (Org.) **Dimensões do Agronegócio Brasileiro**. 2007. Brasília: MDA/NEA (Série Estudos, n. 15).

BRASIL. Lei n. 3.115, de 16 de Março de 1957. Determina a transformação das empresas ferroviárias da União em sociedades por ações, autoriza a constituição da Rêde Ferroviária S.A., e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 20 mar. 1957.

_____. Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no Art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 14 fev. 1995

_____. Lei n. 10.233, de 5 de junho de 2001. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 6 jun. 2001.

CASTRO, N. Estrutura, desempenho e perspectivas do transporte ferroviário de carga. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 32, n. 2, p. 251-283, 2002. Disponível em: <<http://www.nemesis.org.br/>>. Acesso em: 01 set 2007.

_____. Custo de transporte e produção agrícola no Brasil: 1970-1996. In: HELFAND, S.; REZENDE, G. (Org.). **Região e Espaço no Desenvolvimento Agrícola Brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 2003, v. 1. 400p.

FARINA, E. et al. **Competitividade, mercado, estado e organizações**. São Paulo: Singular/FAPESP, 1997.

FAVA NEVES, M. **Um modelo para planejamento de canais de distribuição no setor de alimentos**. 1999. 187 p. Dissertação (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

FURTADO, C. Infra-estrutura: uma corrida sobre os trilhos. **Revista Desafios do Desenvolvimento**, Brasília, n. 9, abr. 2005.

GASQUES, J. G. et al. Produtividade total dos fatores e transformações da agricultura brasileira: análise dos dados dos censos agropecuários. In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: IPEA, 2010. 298 p.

LUCCI, C. R.; SCARE, R. F. Transaction costs on port export operations: soybean complex, orange juice and containers. In: V International Conference on Agri-Food Chain/Networks Economics and Management, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: PENSA, 2005.

NORTH, D. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge: University Press, 1990. 152 p.

OLIVEIRA, A. L. R. **O sistema logístico e os impactos da segregação dos grãos diferenciados: desafios para o agronegócio brasileiro**. 2011. 273 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

_____.; COMITRE, V. O setor ferroviário sob a perspectiva da economia dos custos de transação: a experiência do transporte de algumas *commodities* do agronegócio. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. 48., 2008, Rio Branco. **Anais...** Brasília: SOBER, 2008.

PIRES, F. **Os avanços do transporte ferroviário de carga no Brasil após as privatizações: uma análise segundo a perspectiva de usuários, prestadores de serviço e governo**. Rio de Janeiro: ILOS, 2002. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1101&Itemid=74>. Acesso em: 1 set 2007.

SÃO PAULO (Estado). Lei n. 10.410, de 28 de outubro de 1971. Dispõe sobre a situação do pessoal das ferrovias, em decorrência da constituição da FEPASA - Ferrovia Paulista S.A. e dá providências relacionadas com essa constituição. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 29 dez. 1971.

SILVEIRA, J. M. F. J. Inovação tecnológica na agricultura, o papel da biotecnologia agrícola e a emergência de mercados regulados. In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: IPEA, 2010. 298 p.

STADUTO J. A. R.; FREITAS, C. A.; JUNIOR, W. F. R. Relendo Chandler, Williamson e North para entender o processo de formação das estradas de ferro no Brasil. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 21, n. 40, p. 207-225, 2003.

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**. New York: Free Press, 1985. 450 p.

_____. Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives. **Administrative Science Quarterly**, v. 36, n. 2, p. 269-296, Jun. 1991.

ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições**. 1995. 241p. Dissertação (Livre Docência em Administração), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

**TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS SOB
A ÓTICA DA ECONOMIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO:
algumas experiências**

RESUMO: As transformações ocorridas após a privatização do setor ferroviário fizeram com que a estrutura de governança desse setor também fosse alterada. A nova forma de coordenação em que as ferrovias estão inseridas pode ser avaliada por meio da análise das transações. Este trabalho busca identificar a existência de custos de transação no ambiente ferroviário e a construção de um índice de custo de transação (ICT) avaliando-se assim a forma de governança. As movimentações de quatro importantes produtos agrícolas foram analisadas: soja, farelo de soja não GM, açúcar e álcool. As dimensões das transações analisadas foram: especificidade dos ativos, frequência e incerteza. Os resultados indicaram que o maior ICT obtido foi para o farelo não GM e para o álcool. Contudo, os ativos avaliados para todos os produtos apresentaram especificidades que variaram entre média e alta, o que permitiu concluir que no setor ferroviário os custos de transação envolvidos são altos, promovendo a adoção de novas estratégias e formas de governança para mitigar o risco associado às transações, como por exemplo, os contratos de longo de prazo e de parcerias.

Palavras-chave: custos de transação, agronegócio, transporte, logística.

**RAIL TRANSPORTATION OF AGRICULTURAL PRODUCTS FROM
THE PERSPECTIVE OF TRANSACTION COST ECONOMICS:
some experiences**

ABSTRACT: The changes occurring after rail privatization and the creation of a regulatory agency also altered the governance structure of this sector. The new form of coordination under which the railroads function can be evaluated through the analysis of transactions. This study aimed to identify the existence of transaction costs in the railway environment and build a transaction cost index (ICT) to evaluate its governance form. It studied the movements of four major agricultural products: soybean meal, non-GM soybean, sugar and alcohol. The dimensions of the transactions analyzed were: asset specificity, frequency and uncertainty. The results indicated that the largest ICT was obtained for non-GM soy meal and for alcohol. However, the assets evaluated for all the products had specificities ranging from medium to high, which allowed the conclusion that the rail sector transaction costs involved are high, leading to the adoption of new strategies and forms of governance to mitigate the risk associated with transactions, such as long-term contracts and partnerships.

Key-words: transaction costs, agribusiness, transportation, logistics.

Recebido em 19/10/2011. Liberado para publicação em 01/12/2011.

**TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS SOB A
ÓTICA DA ECONOMIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO:
algumas experiências**

Anexo 1

Quadro A.1.1 - Especificidade Temporal

| Tipo de investimento em ativos | Nível de especificidade | | | |
|---|-------------------------|---------------|--------|--------|
| | Soja | Farelo não GM | Açúcar | Álcool |
| Tempo de armazenagem (percebibilidade) | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo |
| Embarque-desembarque frequente/rápido/tempo de trânsito | Médio | Médio | Médio | Baixo |

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro A.1.2 - Especificidade de Ativos Humanos

| Tipo de investimento em ativos | Nível de especificidade | | | |
|---|-------------------------|---------------|--------|--------|
| | Soja | Farelo não GM | Açúcar | Álcool |
| Treinamento da mão de obra técnica | Médio | Alto | Médio | Alto |
| Necessidade de conhecimento do processo de operação | Médio | Alto | Médio | Alto |
| Necessidade de conhecimento do produto | Médio | Alto | Médio | Alto |

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro A.1.3 - Especificidade Tecnológica

| Tipo de investimento em ativos | Nível de especificidade | | | |
|---|-------------------------|---------------|--------|--------|
| | Soja | Farelo não GM | Açúcar | Álcool |
| Processo de gestão por categorias de produto (embarque/desembarque) | Baixo | Médio | Baixo | Baixo |
| Processo de gestão por cliente (embarque/desembarque) | Médio | Alto | Médio | Médio |
| Sistema de faturamento | Baixo | Baixo | Baixo | Baixo |
| Processo de planejamento de logística conjunta | | | | |
| Com cliente | Alto | Alto | Alto | Alto |
| Com operação (embarque/desembarque) | Alto | Alto | Alto | Alto |
| Programas de qualidade (certificações) | Médio | Alto | Médio | Médio |
| Programas de rastreabilidade da carga | Alto | Alto | Alto | Baixo |

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro A.1.4 - Especificidade Locacional

| Tipo de investimento em ativos | Nível de especificidade | | | |
|--|-------------------------|---------------|--------|--------|
| | Soja | Farelo não GM | Açúcar | Álcool |
| Necessidade de proximidade dos armazéns (origem/destino) | Alto | Alto | Alto | Alto |
| Necessidade de proximidade do porto | Alto | Alto | Alto | Alto |
| Necessidade de proximidade do centro produtor | Médio | Médio | Médio | Médio |
| Fornecimento de energia | Alto | Alto | Alto | Alto |
| Fornecimento de água | Baixo | Médio | Baixo | Médio |

Fonte: Dados da pesquisa.