

Modelo matemático de avaliação de impactos da terceirização da frota de transporte na cadeia de açúcar para exportação

Thiago Guilherme Péra²
Roberto Fray da Silva¹
Carlos Eduardo Cugnasca¹
José Vicente Caixeta Filho²

¹Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

²Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo

RESUMO

Os produtos das cadeias agroindustriais são de grande importância para o Brasil, e corresponderam a 22% do PIB do país em 2011. O açúcar bruto é um dos principais produtos exportados, com 24,85 milhões toneladas exportadas em 2012, especialmente pelos portos da região Centro-Sul. Estes recebem produto via modal rodoviário e ferroviário. O presente artigo visa analisar, através de modelagem matemática do sistema de transportes visando minimizar custos, a influência da terceirização da frota de caminhões no custo médio de transporte do açúcar aos portos. Para tanto, foi utilizado o software GAMS para a programação matemática, particularmente o solver CPLEX. Três cenários foram analisados: (i) situação atual, (ii) frota própria correspondendo a no máximo 50% e (iii) frota própria correspondendo a no máximo 100% do volume total transportado. Os resultados demonstram que manter uma frota própria pode gerar uma economia nos gastos com frete de 26,97% no cenário (ii) e de 12,62% no cenário (iii), resultados importantes para o planejamento estratégico da cadeia. Ainda existem algumas limitações na aplicação deste modelo, que serão exploradas com mais detalhes em trabalhos futuros: o custo de oportunidade do investimento nos equipamentos de transporte, e a necessidade de uma melhor coordenação da logística para acompanhar a localização das cargas. Trabalhos futuros estão relacionados a: possibilidade da modificação dos destinos dos fluxos, localização de centros concentradores de carga, e interação com o mercado interno.

Palavras chave: Logística. Açúcar. Otimização. Modelagem matemática.

Área: Logística e Transportes

ABSTRACT

The products from the agroindustrial supply chains are very important for Brazil, corresponding to 22% of the GDP of this country in 2011. Raw sugar is one of the main exported products, with 24.85 million tons exported in 2012, mainly through the harbors of the Center-South region. The product is delivered to the harbors using the rail and road modes. This article seeks to analyze, using mathematical modeling of the transportation system focusing on cost minimization, the influence of the truck fleet outsourcing on the average transportation cost to the harbors. The GAMS software was used for mathematical programming, particularly the CPLEX solver. Three scenarios were analyzed: (i) current, (ii) own truck fleet corresponding to maximum 50% and (iii) own truck fleet corresponding to maximum 100% of the volume transported. The results show that owning the fleet can result in an economy on freight expenditure of 26,97% on scenario (ii) and 12,62% on scenario (iii), important results for the supply chain strategic planning. There are still some limitations on this model, that will be explored on further researches: the opportunity cost of the investment on the trucks, and the necessity to coordinate the chain better to track the cargo. Future research is related to: the possibility of changing the flows and the interaction with the domestic market.

Keywords. Logistics. Sugar. Optimization. Mathematical modeling.

Main area: Transportation and Logistics