



## MODELO MATEMÁTICO PARA DECISÃO DE FROTA PRÓPRIA E TERCEIRIZADA PARA O TRANSPORTE MULTIMODAL DO ETANOL

**Thiago Guilherme Péra**

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Avenida Prof Luciano Gualberto, 380, trave ssa 3 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-010  
thiago.pera@usp.br

**Roberto Fray da Silva**

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Avenida Prof Luciano Gualberto, 380, travessa 3 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-010  
roberto.fray.silva@gmail.com

**Carlos Eduardo Cugnasca**

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Avenida Prof Luciano Gualberto, 380, travessa 3 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-010  
carlos.cugnasca@gmail.com

**José Vicente Caixeta Filho**

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo  
Av. Pádua Dias, 11 - Piracicaba - SP, CEP 13418-900  
jose.caixeta@usp.br

### RESUMO

O etanol é um produto de importância crescente no mercado brasileiro, sendo o desenvolvimento dos carros flex um marco na evolução de sua demanda. No que diz respeito ao seu escoamento, o uso de modal rodoviário com frota terceirizada é a opção mais comum. O objetivo deste trabalho é analisar a economia de utilização da frota própria do transporte de etanol, através do de um modelo matemático de otimização de custos logísticos. Foram avaliados quatro cenários: (i) situação atual, (ii) frota própria correspondendo a 25%, (iii) frota própria correspondendo a 50%, e (iv) frota própria correspondendo a 100% do volume escoado. Os resultados indicam uma economia com a utilização de frota própria na ordem de até 22,8% no cenário (iv), 13,20% no cenário (iii), 6,97% no cenário (ii) em relação ao cenário base (i). As principais limitações do trabalho são: inserção de análise de investimento de equipamentos de transporte e avaliação estratégica de oportunidades de novos negócios.

**Palavras-chave:** Otimização. Etanol. Frota Própria.

**Área:** Logística e Transporte.

### ABSTRACT

Ethanol is a product of growing importance in the Brazilian market, with the development of hybrid cars a milestone in the evolution of your demand. The use of road transport with outsourced fleet is the most common option for transporting ethanol. The objective of this paper is to analyze the economics of using our own fleet of transport of ethanol through a mathematical optimization model of logistics costs. (I) current situation, (ii) its own fleet of 25%, (iii) own fleet of 50%, and (iv) own fleet of 100% of the runoff volume: four scenarios were analyzed. The results indicate an economy using its own fleet in the order of up to 22.8% in scenario (iv), 13.20% in scenario (iii), 6.97% in scenario (ii) in relation to baseline (i). The main limitations of the study are: inclusion of investment analysis for transportation equipment and new business strategies.

**Key words:** Optimization. Ethanol. Own Fleet.

**Main area:** Transportation and Logistics.