

# ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO NAS ROTAS TURÍSTICAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

**Josiane Baldo**

**Marta Monteiro da Costa Cruz**

Programa de Pós Graduação em Logística de Transportes – Mestrado em Engenharia Civil  
Universidade Federal do Espírito Santo

## RESUMO

O turismo vem tornando-se um setor cada vez mais importante para o desenvolvimento econômico-social, de um país, contribuindo para a minimização de disparidades de suas regiões, favorecendo o seu crescimento. O serviço de transportes, assim como a infra-estrutura viária são partes essenciais do produto turístico de forma a promover a locomoção dos turistas ao destino pretendido. A importância econômica e social do setor de turismo tem feito surgir à necessidade de se estudar métodos que possam medir o poder de atração de seus destinos turísticos, além da eficiência das vias que dão acesso a esses destinos. O presente trabalho apresenta uma proposta de dissertação, que tem como objetivo geral aplicar a metodologia Análise Envoltória de Dados (DEA), para medir a eficiência do transporte rodoviário nas Rotas Turísticas do Espírito Santo, e assim, subsidiar ao poder público na tomada de decisões para que padrões mínimos de qualidade dos serviços de infra-estrutura viária sejam garantidos aos turistas.

## 1. INTRODUÇÃO

O transporte turístico é o elemento ou recurso que forma a base da distribuição geográfica que obedece aos movimentos turísticos. Dessa forma, se faz necessário criar medidas e indicadores para dimensionar e comparar a eficiência da malha rodoviária. Para tanto, o presente trabalho utilizará a metodologia *Data Envelopment Analysis* (Análise Envoltória de Dados – DEA), na análise de desempenho operacional das rodovias e do transporte rodoviário turístico do Espírito Santo no que diz respeito à eficiência. Embora a metodologia seja recente, tem apresentado um acelerado desenvolvimento, contando com uma variedade de aplicações práticas na análise de produtividade e eficiência de empresas e órgãos públicos, servindo de apoio à tomada de decisões.

## 2. TURISMO NO ESPÍRITO SANTO

O governo do Estado, de modo a permitir uma maior arrecadação financeira em regiões (“microregiões”) fora da Grande Vitória, criou as “Rotas Turísticas” que abrangem diversos municípios de forma sistemática e otimizada, a saber (SETUR, 2006):

- Rota do Caparaó. (Jerônimo Monteiro, Alegre, Guaçuí, São José do Calçado, Dolores do Rio Preto, Divino São Lourenço, Ibitirama, Irupí, Iúna, Muniz Freire e Ibatiba);
- Rota dos Imigrantes. (Cariacica, Itarana, Santa Teresa, Fundão, Itaguaçu, Santa Maria de Jetibá, Santa Leopoldina e São Roque do Canaã);
- Rota do Sol e da Moqueca. (Vitória, Serra, Guarapari, Vila Velha e Anchieta)
- Rota do Mar e das Montanhas (Vitória, Viana, Marechal, Domingos Martins e Venda Nova);
- Rota do Verde e das Águas (Vitória, Aracruz, Linhares, São Mateus, Conceição da Barra), conforme figura 1;
- Rota dos Vales e do Café (Cachoeiro de Itapemirim, Muqui, Marataízes, Vargem Alta e Mimoso do Sul);
- Rota da Costa e da Imigração (Anchieta, Alfredo Chaves, Iconha, Piúma, Itapemirim, Marataízes e Presidente Kennedy).



**Figura 01:** Rota do Verde e das Águas  
Fonte: Silva 2010

O acesso para as rotas turísticas é realizado através de rodovias federais (BR-262, que interliga o E.S. com M.G, no sentido leste-oeste; BR-101 Sul e Norte, que interliga o E.S. com RJ e BA, no sentido norte-sul), rodovias estaduais privatizadas (ES-060 Sul, conhecida como “Rodovia do Sol”, que interliga Vitória com o litoral sul do estado) e não-privatizadas (ES-166, ES-185, ES-490, ES-259, ES-060 Norte, dentre outras) (Oliveira Jr, 2008).

### 3. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

O interesse em avaliar a eficiência de unidades produtivas cresceu significativamente nos últimos anos entre os mais diversos setores da economia, tais como, saúde, educação e financeiro. As principais metodologias usadas para medir a eficiência de organizações envolvem métodos paramétricos, métodos não paramétricos e programação de fronteiras estocásticas paramétricas. Nesse trabalho o enfoque é sobre um método não-paramétrico, utilizado para definir a fronteira de produção e medir a eficiência relativa de uma unidade observada, em relação a esta fronteira. É a metodologia conhecida como "Análise Envoltória de Dados".

DEA é uma ferramenta não paramétrica da Pesquisa Operacional utilizada em processos de otimização, que tem como base a programação linear, e cujo objetivo é analisar comparativamente unidades independentes no que diz respeito ao seu desempenho e que atuam em um vasto número de atividades, desde que tais organizações utilizem os mesmos tipos de insumos e produtos, porém em níveis distintos de consumo e produção, respectivamente. Ela fornece uma medida para avaliar a eficiência relativa das unidades de tomada de decisão (DMUs - *Decision Making Units*), que são as unidades cuja eficiência está sendo avaliada, geralmente representadas por empresas, departamentos, setores ou instituições a serem avaliadas. Além de identificar quais as organizações que são eficientes e quais que são ineficientes, mede a magnitude das ineficiências e descobre formas para reduzi-las pela comparação destas com as eficientes (*benchmarking*).

No setor de transportes, vários trabalhos já foram realizados utilizando DEA com o objetivo de avaliar a eficiência do serviço prestado. Como exemplo, Levaggi (1994), aplicou DEA a 55

companhias prestadoras de serviço do sistema de transporte urbano na Itália; Nolan (1996) realizou estudo de eficiência técnica de 29 empresas médias de transportes por ônibus americanos; Viton (1997) utilizou DEA em uma amostra de 217 empresas públicas e privadas e em 1998, utilizou DEA para desenvolver uma única medida de performance indicando que a produtividade do sistema de ônibus americano aumentou levemente de 1998 a 1992. Novaes (1998), avaliou a eficiência dos serviços de transportes de passageiros (metrô), visando o seu benchmarking. Pina e Torres (2001) fizeram a comparação entre a eficiência do setor de transporte privado e público na Espanha. Em sua tese de doutorado Azambuja (2002), analisou eficiência no transporte urbano por ônibus em municípios brasileiros; No setor aéreo Mello *et al.*, (2003), avaliaram a eficiência das companhias aéreas brasileiras. Karlaffis (2004) avaliou o sistema de transporte, utilizando a metodologia DEA para um total de 259 sistemas nos EUA. Sampaio e Mello (2006) analisaram alguns aspectos que afetam o desempenho das companhias áreas brasileiras; Sampaio e Neto (2006), analisaram a eficiência de sistemas de transportes nordestinos, Santos (2008) analisou a eficiência do transporte rodoviário interestadual de passageiros em 115 empresas do Brasil. Fuentes (2009), avaliou a eficiência relativa de 22 agências de viagens na cidade de Alicante (Espanha). Mello *et al.* (2010) abordou questões de conexões aéreas entre cidades baseado na acessibilidade dos destinos disponíveis e Pestana *et al* (2010) avaliou e comparou o desempenho dos destinos turísticos franceses.

### **3.1. Variáveis do Problema Proposto**

Neste trabalho, as Rotas Turísticas serão consideradas as unidades tomadoras de decisão (DMU's) homogêneas, já que a aplicação ideal do DEA requer um número de unidades que atuem em processos similares, ou seja, que utilizem os mesmos insumos (*inputs*) na transformação dos mesmos produtos (*outputs*). A determinação de quais inputs e outputs a usar num estudo de eficiência é particularmente importante, já que elas definem a base nas quais a eficiência das unidades será avaliada. Apenas os inputs e os outputs mais relevantes para a função das unidades deverão ser inclusos na análise.

A determinação dos insumos e produtos para calcular a eficiência das Rotas, foi dada pela pesquisa feita em trabalhos relacionados ao turismo, por entrevistas à especialistas do setor turístico e pela disponibilidade dos dados da Secretaria Estadual de Turismo (SETUR), no Anuário estatístico da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT), do Departamento de Estradas e Rodagem do Espírito Santo (DER/ES), do Ministério do Turismo e do Instituto Brasileiro de Turismo. Assim, as variáveis escolhidas foram:

- Insumos: estado de conservação da rodovia, volume de tráfego, índice de acidentes, número de veículos que transportam turistas para as Rotas;
- Produtos: número de turistas nos municípios de cada Rota no período da alta temporada.

Neste estudo, adotaremos o modelo orientado para produto, de forma a otimizar o uso de recursos, objetivando maximizar a produção, ou seja, aumentar o número de turistas em cada Rota. Pela variação considerável na extensão geográfica e nas características das Rotas Turísticas, a hipótese de retornos constantes de escala seria inadequada, o que justifica a opção pelos modelos de retornos variáveis.

## **4. META**

O principal objetivo do trabalho é aferir o nível de contribuição que as rodovias que dão acesso às Rotas Turísticas do Espírito Santo exercem sobre cada uma delas, comparando-as umas com as outras e identificando quais dessas Rotas podem ser consideradas eficientes em relação ao transporte rodoviário e à sua infra-estrutura viária. Para tanto será avaliado um dos

métodos mais utilizados para medir a eficiência das vias, a Análise Envoltória de Dados, identificando e criticando seus aspectos positivos e negativos.

O método será aplicado em cada uma das sete Rotas Turísticas, com intuito de gerar subsídios para serem desenvolvidos pelo órgão gestor em futuros processos de regulamentações, além de fornecer aos diversos setores que estão entrelaçados com o segmento turístico o conhecimento da posição relativa de cada Rota em relação às demais, elementos necessários para o desenvolvimento de uma gestão mais atualizada.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azambuja, A. M. V. (2002) Análise de Eficiência na Gestão do Transporte Urbano por Ônibus em Municípios Brasileiros. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis.
- Karlaftis, M. G. (2004) *A DEA approach for evaluating the efficiency and effectiveness of urban transit systems*. European Journal of Operational Research 152, 354-364.
- Mello, J. C.C.S..B.; Meza, L. A.; Gomes, E. G.; Serapião, B. P.; Lins, M. P. E. ( 2003) *Análise Envoltória de Dados no Estudo da Eficiência e Benchmarks para Companhias Aéreas Brasileiras*. Pesquisa Operacional, v 23, n.2, p 325-345.
- Mello et al. (2010) *Índice de Acessibilidade Aérea Aplicação de modelo no Aeroporto Santos Dumont*. Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção V. 10 n. 01.
- Oliveira JR, R. (2008) Rotas Turísticas do Estado do Espírito Santo. Atratividades VS custos envolvidos.
- Pestana et al. (2010) *Performance of French destinations: Tourism attraction perspectives*. Tourism Management xxx, p 1–6.
- Pina, V., Torres, L. (2001) *Analysis of the efficiency of local government services delivery. An application to urban public transport*. Transportation Research Part A 35, 929-944.
- Sampaio, B. R.; Mello, A. S. (2005) *Determinantes da Eficiência de Companhias Aéreas Brasileiras*. In XIX ANPET , Brasília.
- Santos, P. F. (2008) Análise da eficiência do transporte rodoviário Interestadual de passageiros por ônibus no Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória.
- Secretaria de Estado de Turismo do Espírito Santo (2006) Plano de Desenvolvimento Sustentável do Turismo do Espírito Santo 2025.
- Silva, H. (2010) Rotas Turísticas do Estado do Espírito Santo. Mapeamento Geográfico das Atratividades e Custos Envolvidos. Relatório de Iniciação Científica. Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória.
- Viton, P. A. (1997) *Technical Efficiency in Multi-Mode Bus Transit: A Production Frontier Analysis*. Transportation Research 26 B 31, p. 23-29.
- Viton, P. A. (1998) *Changes in Multi-mode Bus Transit Efficiency, 1998-1992*. Transportation Research 25, p. 1-21.

---

Josiane Baldo (josibaldo@yahoo.com.br)

Marta Monteiro da Costa Cruz (mcruz@npd.ufes.br)

Programa de Pós Graduação em Logística de Transportes – Mestrado em Engenharia Civil

UFES - Universidade Federal do Espírito Santo