

## **PROPOSTA DE UM MODELO DE PREVISÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE LONGO PRAZO PARA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA UTILIZANDO APOIO A DECISÃO MULTICRITÉRIO E MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA**

### **RESUMO**

Através da Lei nº 12.715/2012, o Governo Federal do Brasil instituiu as diretrizes de um programa denominado Inovar-Auto. Nesse cenário, a eficiência energética é condição de sobrevivência para a indústria automotiva a partir de setembro de 2016. Aquelas montadoras que não se adequarem às novas regras terão alíquotas de imposto maiores e retroativas, inviabilizando qualquer negócio. O cálculo da eficiência energética pode ser aferido por meio de equipamentos específicos para veículos em circulação e, para veículos ainda em projeto, por modelos matemáticos que levam em consideração estimativas de peso, motorização, desempenho, entre outras, com elevado grau de precisão. Contudo, como proposto na lei, a eficiência energética não será calculada para um modelo e sim para todo o universo de veículos novos emplacados. Neste cenário, a composição dos veículos comercializados no mercado terá grande influência no resultado final do fabricante. Essa nova variável e suas consequências devem ser consideradas em todos os seus aspectos. Em 10 anos, o segmento de veículos pequenos, de até 1.000 cilindradas, caiu de 39,1% de *Market Share* para 24,6%. Segmentos como os de *SUVs* pequenos eram inexpressivos. O segmento de *pick-ups* pequenas praticamente só existe no Brasil. Essas modificações na preferência dos consumidores impactam diretamente as estimativas.

Em função da longa cadeia de fornecedores, modificações em projetos automotivos são operações demoradas. Neste cenário, emerge a seguinte pergunta: Qual é a curva de eficiência de um fabricante com previsão de longo prazo permitindo a adequação às normas vigentes e um equilíbrio no investimento em tecnologias que aumentem a eficiência energética sem afetar a competitividade da linha de produtos? A escolha dentre as diversas tecnologias possíveis de serem incorporadas inclui a análise do custo de fabricação, do valor percebido pelo cliente e a participação no mercado, caracterizando um problema de apoio de decisão multicritério. O objetivo do trabalho é desenvolver um modelo de previsão que utilize projeções de mercado da última década para estimar a próxima. Dessa forma, será possível determinar margens de erro toleráveis com base nas estimativas médias de erro históricas. Comparar as margens de erro dos diversos fornecedores de informações sobre o mercado automotivo permitirá a escolha daqueles mais precisos e será importante na determinação das melhores tecnologias a serem embarcadas permitindo àqueles fabricantes aproveitar o momento de mudança para obter vantagens competitivas coerentes com a estratégia corporativa. Esta combinação de fatores necessários ao modelo de previsão aliado às particularidades do mercado brasileiro e aos efeitos ainda não muito claros das novas diretrizes do programa conferem características únicas que justificam a criação de um modelo específico para orientar a tomada de decisão.

**PALAVRAS CHAVE. INOVAR-AUTO, Eficiência Energética, Previsão de demanda.**

**ADM – Apoio à Decisão Multicritério**

## USING MULTICRITERIA DECISION ANALYSIS FOR SUPPORTING LONG TERM ENERGY EFFICIENCY AND DEMAND FORECAST FOR BRAZILIAN AUTOMAKERS

### ABSTRACT

According to law number 12.715/2012, Brazilian government instituted guidelines for a program named Inovar-Auto. In this context, energy efficiency is a survival requirement for automotive industry from September 2016. Automakers that do not follow these new rules must pay extra and retroactive taxes, making any business unfeasible. Energy efficiency calculations can be measured by specific equipment for vehicles in use, and, for vehicles in projects, it can be estimated by mathematical models that take into consideration estimative of weight, engine size, performance, among others, with high degree of accuracy. However, as proposed by law, energy efficiency should not be calculated by models only, but by the whole universe of new vehicles registered. In this scenario, the composition of vehicles sold in market will have a huge influence on profits of each automaker. This new variable and its consequences should be taken into consideration in all of its aspects. In 10 years, the market share for small vehicles segment, up to 1.000cc, dropped from 39.1% of to 24.6%. In segments such as small SUVs it was inexpressive. Small pick-ups segments practically only exist in Brazil. These changes of consumers' preferences directly impacts the estimates.

Due to long chain of suppliers, modifications in automotive projects are long term operations. In this scenario, emerges the following question: which is the efficiency curve of one automaker for long term, allowing them to adequate to rules, keep balancing on investment in technologies, increasing energy efficiency without affect competitiveness of product lineup? Among several variables to be considered, one can highlight the analysis of manufacturing costs, customer value perception and market share, which characterizes this problem as a multi criteria decision-making. This poster proposes a framework of a forecast model which uses market projections from last decade in order to estimate the next one. In this way, it will be possible to determine tolerable error margins based on historical estimates of average error. In order to compare error margin of diverse suppliers of information on automotive market, it will allow to choose those who are more precise and will be important on determination of best technologies to be embedded allowing those automakers advance this moment of change in order to get competitive advantages consistent with corporate strategy. This combination of factors necessary for the forecast model added to Brazilian market particularities and also effects of new guidelines of program define unique characteristics that supports creation of model specific in order to guide decision making.

**KEYWORDS.** INOVAR-AUTO, Energy Efficiency, Demand Forecast.

**ADM - Multicriteria Decision Support**