

ANÁLISE DA VARIEDADE DE PRODUTO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA

PRODUCT VARIETY ANALYSIS IN BRAZILIAN AUTOMOTIVE INDUSTRY

Diego de Castro Fettermann^{1,♦}, Ione Souza Santos²,
Guilherme Luz Tortorella¹, Giuliano Almeida Marodim³

RESUMO

A indústria automobilística tem apresentado uma maior variedade de produtos na tentativa de melhor atender as necessidades dos clientes. Entretanto, nem sempre a maior variedade de produtos está associada a maior quantidade de vendas, visto que o custos de produção tendem a aumentar com elevados níveis de variedade. O objetivo deste trabalho é identificar a associação entre a variedade dos automóveis no mercado brasileiro e a venda de veículos. A amostra representa o ano de 2013 e incorpora 94,35% do volume de licenciamentos de automóveis no Brasil, somando um total de 118 diferentes modelos analisados. Os resultados apresentados confirmam que a variedade dos automóveis disponibilizada no Brasil está associada significativamente com a venda de veículos. Além disto, de acordo com o segmento de mercado (entrada, compacto, sedan, utilitário e SUV), também foi analisada a associação entre a variedade de produto e a quantidade de vendas. Foi identificada correlação positiva e significativa ao nível de 5% em todas as categorias, com exceção dos veículos do tipo SUV. Entre esses segmentos de mercado, foi identificada que a variedade disponibilizada possui maior associação nos segmentos de automóveis de entrada e utilitários. Diante destes resultados, pode-se considerar que no mercado brasileiro a variedade de produtos apresenta forte associação com as vendas na indústria automobilística, diferentemente do apresentado em estudos internacionais, podendo contribuir para as definições estratégicas de atuação das empresas.

Palavras-chave: Indústria automotiva, Variedade de produto, Análise de correlação.

ABSTRACT

The automobile industry has shown a greater variety of products in an attempt to better meet customer needs. However, not always the greatest product variety is associated with a higher amount of sales, since the production costs tend to increase with higher levels of variety. The objective of this work is to identify the association between the variety of vehicles in the Brazilian market and the sale of vehicles. The sample represents the year 2013 and incorporates 94,35% of volume of sold cars in Brazil, with a total of 118 different models analyzed. The results presented confirm that the variety of cars available in Brazil is significantly associated with the sale of vehicles. Moreover, according to the market segment (entry, compact, sedan, SUV), the association between product variety and quantity of sales was also analyzed. A positive and significant correlation at the 5% level was identified in all categories, with the exception of SUV vehicles. Among these market segments, it was identified that the available variety has a greater association in the entry and utility car segments. In light of these results, it can be considered that in the Brazilian market the variety of products presents a strong association with sales in the automotive industry, differently from what is presented in international studies, which may contribute to strategic definitions of company action.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. Florianópolis, Brasil, d.fettermann@ufsc.br

² Universidade Estadual de Santa Cruz, Engenharia de Produção, Ilhéus, Brasil, ione.eps@gmail.com

³ University of South Carolina, Darla Moore School of Business. Columbia, United States, gamarodin@gmail.com

♦Autor para correspondência: d.fettermann@ufsc.br

SUV and utility), it was also analyzed the association between product variety and the amount of sales. It was identified a positive and significant correlation at the 5% level in all categories, except for SUV type vehicles. Among these market segments, it was noticed that the available variety is especially related with the segments of entry cars and utilities. These findings imply that in the Brazilian market the variety of products has a strong association with sales in the automotive industry, unlike it was shown in international researches and may contribute to the strategic orientation of the companies.

Keywords: Automotive industry, Product variety, Correlation Analysis

INTRODUÇÃO

A variedade de modelos de automóveis disponíveis no mercado se modificou completamente desde o tempo em que Ford oferecia todas as cores de carros, desde que fosse preta. Neste caso, a melhor eficiência do processo de pintura com esta cor determinou a especificação do produto (Alizon *et al.*, 2009). Atualmente, se verifica uma ampla variedade de produtos em quase todos os segmentos da indústria (Da Silveira, 1998; Fisher *et al.*, 1999; Bardacki & Whitelock, 2003; Elmaraghy *et al.*, 2013). Na indústria automotiva, o aumento da variedade de produtos cresceu em razão do aumento dos preços dos combustíveis, regras de comércio, internacionalização do mercado e aumento da demanda por produtos customizados (Clark; Fujimoto, 1991). No mercado automobilístico americano, este crescimento na variedade de produtos é evidente. Em 1973, eram disponibilizados 84 diferentes modelos de automóveis, sendo que em 1989 este número cresceu para 142 modelos (MacDuffie *et al.*, 1996), atualmente são disponibilizados 268 diferentes modelos (Automotive News, 2014), registrando um crescimento de 319% neste período.

Esta maior variedade de produtos é resultado da tentativa das empresas em melhor atender a crescente diversidade de necessidades dos clientes (Pine II, 1993). As principais empresas automobilísticas costumam disponibilizar a customização de seus produtos com uma ampla variedade de itens, tais como corpo, motorização, cores, acabamentos internos e externos e opcionais (Holweg & Pil, 2001). Essa possibilidade de customização do produto tende a estimular a quantidade de vendas e a competitividade das empresas (Pine II, 1993; Da Silveira *et al.*, 2001). A maior variedade de produtos também é mencionada como uma alternativa para atender a necessidades específicas dos clientes, e a partir disso manter ou ampliar a participação em vendas no mercado (Salvador *et al.*, 2002). Apesar disso, o excesso de variedade pode acabar em confundir os clientes, reduzindo seu benefício (Huffman & Kahn, 1998; Thompson *et al.*, 2005).

Estudos indicam que os clientes de automóveis demandam produtos customizados, além de estarem dispostos a pagar a mais e esperar pela entrega do produto (Bardacki & Whitelock, 2004). Entretanto, estudos aplicados apresentam que a variedade nos produtos não necessariamente está associadas a maiores volumes de vendas (Pil & Holweg, 2004; Wan *et al.*, 2012). Apesar do investimento realizado para disponibilizar ampla variedade nos automóveis, somente o corpo do carro, motorização, cor externa e tipo de rádio como variáveis significativas para a decisão de compra do cliente (Holweg & Pil, 2001). Em outro estudo no mercado europeu, foi identificada uma correlação negativa entre a variedade disponibilizada nos automóveis ($p=-0,23$) e a venda de veículos (Pil & Holweg, 2004). Entretanto, se verifica que a variedade disponibilizada nos automóveis europeus ainda é muito superior a disponibilizada em mercados emergentes, como o Brasil (Scavarda *et al.*, 2005; Scavarda *et al.*, 2010).

Enquanto uma maior variedade de produto permite o atendimento mais preciso das necessidades de mercado, também tende a apresentar muitos desafios para o desempenho das operações da empresa (Salvador *et al.*, 2002). O aumento da variedade de produtos

também tende a reduzir a eficiência do processo produtivo e aumento dos custos (Forza & Salvador, 2008), maiores custos de produção, aumento do tempo de entrega dos produtos e níveis de estoque (Fisher & Ittner, 1999; Salvador & Forza, 2004).

Recomenda-se que a definição para se encontrar o nível adequado de variedade no produto consiste em um balanço entre marketing e eficiência produtiva (da Silveira, 1998; Wan *et al.*, 2012), sendo que seus impactos sobre as vendas ainda não estão estabelecidos pela literatura (Stäblein *et al.*, 2011; Wan *et al.*, 2012). Esta dificuldade também é verificada na indústria automotiva brasileira, que atualmente disponibiliza uma reduzida variedade de produtos comparada com a disponibilizada no mercado europeu (Schleich *et al.*, 2007; Scavarda *et al.*, 2010). Entretanto, esta reduzida variedade disponibilizada no mercado pelas montadoras contribui para explicar a quantidade de vendas no mercado nacional? Também se deve considerado quais atributos dos produtos compõem a variedade disponibilizada nos automóveis. Estudos indicam que para muitos veículos, somente 0,1% das especificações do automóvel resultam em 50% do volume de vendas (Holweg & Pil, 2001). Desta forma, quais atributos dos produtos que mais contribuem para a venda de veículos no mercado brasileiro? A partir disso, o objetivo desse trabalho é identificar a associação entre a variedade dos automóveis no mercado brasileiro e a venda de veículos.. Os resultados pretendem contribuir para identificar o nível de variedade disponibilizado pela indústria automobilística nacional e sua contribuição para a venda de automóveis. Também pretende-se indicar quais os atributos do produto devem ser customizados para estimular a venda de veículos e encontrar o equilíbrio entre variedade de produto e eficiência produtiva neste setor.

REVISÃO DE LITERATURA

Variedade de produto

A variedade de produto pode ser compreendida de diversas formas na literatura (Stäblein *et al.*, 2011). De acordo a visão econômica, esta variedade é resultado da iniciativa das empresas em desenvolver uma estratégia de diferenciação no mercado, sendo analisada de acordo seu efeito no comportamento individual do cliente, no equilíbrio do mercado e desenvolvimento da sociedade (Lancaster, 1990). Outra forma consiste em estudar o efeito da variedade desde a visão de gerenciamento da empresa, focando no projeto do produto, marketing e desempenho das operações (Ramdas, 2003). Seguindo esta visão, a variedade de produto é definida como a quantidade de diferentes produtos disponibilizados aos clientes (Pine II, 1993). A partir dessa definição, a variedade de produto pode ser analisada desde a cadeia de valor da empresa ou do mercado. A visão desde a empresa, denominada variedade interna (internal variety), representa a forma do arranjo produtivo está organizado para produzir a variedade de produtos, diretamente relacionada a flexibilidade organizacional e de manufatura (MacDuffie *et al.*, 1996). A variedade relacionada ao mercado, denominada variedade externa (externalvariety) indica à quantidade de produtos ou a de configurações disponíveis como os clientes (MacDuffie *et al.*, 1996), sendo o tipo de variedade mais estudada na literatura (Scavarda *et al.*, 2010). Dessa forma, a variedade interna está relacionada ao produto interno à empresa e sua cadeia de suprimentos enquanto a variedade externa é a forma como o produto é percebido pelo cliente, incluindo a soma das diferentes variações disponibilizadas no mercado (Stäblein *et al.*, 2011).

Em estudos sobre a variedade de produtos na indústria automobilística (MacDuffie *et al.*, 1996; Pil & Holweg, 2004; Scavarda *et al.*, 2010; Stäblein *et al.*, 2011) também se utiliza uma categorização da variedade de produto nos níveis fundamental, intermediária e periférica, de acordo com o grau de efeito da variedade na configuração do produto. Segundo MacDuffie *et al.* (1996), a variedade fundamental está relacionada a alterações na estrutura e a no carroceria do produto, como alterações corpo do automóvel, quantidade de portas, direção

direita/esquerda, propulsão traseira ou dianteira. A variedade intermediária é resultado da adição de elementos durante o processo de produção ou montagem, tais como pintura, motorização, cambio, acabamento interno entre outros. A variedade periférica está relacionada a inclusão de opcionais no produto (MacDuffie *et al.*, 1996). Outra alternativa de categorização para a variedade externa consiste na sua divisão em quatro grupos (Pil & Holweg, 2004): (i) carroceria (body style), que incorpora alternativas de corpo (hatch, sedan, conversível) e quantidade de portas; (ii) motor e transmissão (power train), correspondente as alternativas de motorização e câmbio disponíveis; (iii) pintura e acabamento interno (paint-trim), que indica alternativas de cores externas e acabamentos internos, principalmente cockpit e bancos e (iv) opcionais de fábrica (factory-fittedoptions), relacionados a alternativas de customização ainda executadas durante o processo produtivo. (Pil & Holweg, 2004). Além destas categorias, também pode ser incluída os opcionais que podem ser customizados no próprio revendedor (dealer-fittedoptions) (Scavarda *et al.*, 2010) e não possuem impacto no processo de manufatura. Apesar de diferentes, ambas categorizações sobre a variedade externa dos automóveis se sobrepõem e são utilizadas simultaneamente em alguns estudos (Pil & Holweg, 2004; Scavarda *et al.*, 2010).

Além disso, também se utiliza uma diferenciação temporal relacionada a variedade de produto, podendo ser categorizada como dinâmica (*dynamics variety*) ou pontual (*static variety*) (Pil & Holweg, 2004). A variedade dinâmica está direcionada na análise longitudinal da variedade do produto, com suas modificações ao longo do tempo. A variedade pontual procura avaliar a situação em um determinado momento (Pil & Holweg, 2004). Este estudo está direcionado para analisar dentro da indústria automobilística a variedade externa disponibilizada no mercado em uma perspectiva de variedade pontual de produto, seguindo a proposta de outros estudos na literatura (Pil & Holweg, 2004; Scavarda *et al.*, 2005; Scavarda *et al.*, 2010; Ståblein *et al.*, 2011).

Existem diversas formas para mensurar a variedade externa dos produtos. A alternativa mais simples consiste na identificação de quantos produtos diferentes são produzidos no processo produtivo (Kekre & Srinivasan, 1990), sendo recomendada para casos de produtos com baixa complexidade (da Silveira, 1998). Outra proposta mais elaborada consiste na multiplicação das alternativas de customização disponibilizadas ao consumidor (Fisher & Ittner, 1999) (Equação 1):

$$V = (\text{carroceria}) \times (\text{motor e transmissão}) \times (\text{pintura e acabamento interno}) \times 2^{(\text{opcionais de fábrica})} \quad (1)$$

Entretanto, esta forma de cálculo ainda tende apresentar resultados pouco precisos, visto que podem existir restrições em modelos derivados que não seriam devidamente contabilizadas pela multiplicação das opções de customização (Pil & Holweg, 2004, Scavarda *et al.*, 2010; Ståblein *et al.*, 2011). A partir deste problema, recomenda-se a contabilização das opções levando-se em consideração a restrição de opções nos modelos, tais como a disponibilização de cores externas ou acabamentos internos restritos a uma versão do modelo.

Seguindo esta lógica, o cálculo da variedade externa V do produto é obtido considerando a versão do modelo ($i=1$ até n - ex. LS/LT/LTZ para o GM Onix), a carroceria do modelo ($j=1$ até m - ex. 2/4 portas, hatch, sedan, conversível). Para cada combinação entre versão e carroceria do modelo ($i_n \times j_m$) é verificada a quantidade de combinações de motor e transmissão (a_{ij} - ex. motor 1.4 flex com cambio manual de 5 marchas) e a combinação de acabamento externo e interno (b_{ij} - ex. pintura externa em vermelho pepper e acabamento de bancos jet black). Por fim, são considerados os opcionais disponíveis para cada combinação de versão i e carroceria j (c_{ij} - ex. farol de neblina). Além disso, é preciso contabilizar as potenciais restrições

R_{ij} de customização existentes para cada combinação entre versão e carroceria ($i_n \times j_m$). Estas restrições correspondem a alternativas não disponíveis, tais como opcionais de rodas não viáveis para a determinada versão, de teto solar para veículos conversíveis ou determinado acabamento interno restrito a uma versão do automóvel. O cálculo para a variedade de produto é determinado pela Equação 2. Este procedimento foi desenvolvido inicialmente por MacDuffie *et al.* (1996) e aprimorado por Pil e Holweg (2004). Desde então tem sido aplicado em outros estudos para mensurar a variedade externa dos produtos (Holweg & Greenwood, 2001; Scavarda *et al.*, 2005; Schleich *et al.*, 2007; Scavarda *et al.*, 2008; Scavarda *et al.*, 2010; Stäblein *et al.*, 2011).

$$V = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m a_{ij} \cdot b_{ij} \cdot 2^{c_{ij}} - \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m R_{ij} \quad (2)$$

Desde então, esta proposta para mensurar a variedade externa dos produtos tem sido aplicada em diversos estudos na indústria automobilística (Holweg & Greenwood, 2001; Pil & Holweg, 2004; Scavarda *et al.*, 2005; Schleich *et al.*, 2007; Scavarda *et al.*, 2008; Scavarda *et al.*, 2010; Stäblein *et al.*, 2011).

O estudo sobre a variedade disponibilizada para os clientes (variedade externa) concentra a maior parte do debate sobre a variedade de produto na literatura (Stäblein *et al.*, 2011). Estudos em outras áreas da indústria indicam que o aumento na variedade de produto não tem resultado em aumento da quantidade de vendas, como na área de bebidas (Wan *et al.*, 2012). Entretanto, se verifica que o aumento da variedade de produtos também pode resultar no aumento de vendas, como no caso de revendedores de livros e vídeos (Ton & Raman, 2010) e software (Cotrell & Nault, 2004), sendo que nesta indústria foram identificadas poucas evidências de economias de escala de produção (Cotrell & Nault, 2004). Na indústria automobilística, estudos apresentam resultados diversos, enquanto no mercado Europeu foi identificada uma correlação de -0,23 entre variedade externa e venda de veículos (Pil & Holweg, 2004), no mercado brasileiro foi obtida uma correlação de 0,43 (Scavarda *et al.*, 2005). Além disso, os estudos realizados tem por característica utilizarem uma amostra de automóveis restrita e não representativa dos mercados analisados. Além disso, ainda existem questões relacionadas a requisitos específicos do mercado, questões demográficas e requisitos legais que influenciam a variedade dos produtos (Stäblein *et al.*, 2011). Apesar do indicador de variedade externa ser muito utilizado na literatura, não foram identificados estudos que indicam a associação da variedade individual dos atributos que integram a variedade externa dos veículos com a venda de veículos. Este resultado permite analisar como a variedade do produto, em seus diversos atributos está associada à venda de veículos, identificando a visão do mercado sobre a valorização das alternativas de customização nos veículos.

Facilitadores da variedade de produto

O aumento da variedade de produto procura atender mais precisamente as necessidades dos consumidores (Pine II, 1993), sendo que estes estão dispostos a pagar a mais pela possibilidade de customização (Piller, 2004), inclusive na indústria automobilística (Bardacki & Whitelock, 2004). Entretanto, o aumento no portfólio de produtos tende a reduzir o desempenho operacional das empresas (Fisher & Ittner, 1999). A redução do efeito da variedade de produto nos sistemas de manufatura se apresenta como um importante desafio para as empresas (Slack, 1983; Da Silveira, 1998; Randall & Ulrich, 2001; Patel & Jayaram, 2014).

A estratégia de Customização em Massa (*Mass Customization*) procura direcionar o projeto do produto e da produção para entregar produtos customizados a um custo semelhante aos produzidos em massa (Da Silveira *et al.*, 2001; Piller, 2004). Para a produção de uma maior variedade de produtos mantendo as vantagens de economia de escala de produção, recomenda-se a aplicação de tecnologias de manufatura tais como: *Flexible Manufacturing Systems* (FMS); *Computer Aided Manufacturing* (CAM), *Computer Aided Design* (CAD) entre outras (Pine II, 1993; Kotha, 1995; Da Silveira *et al.*, 2001). Além disso, também se faz importante desenvolver um produto alinhado à estratégia de CM, por meio da inserção de métodos e ferramentas aplicadas durante o projeto do produto (Gilmore & Pine II, 1997; Salvador *et al.*, 2002; Jose & Tollenaere, 2005). Dessa forma, o projeto do produto deve estar direcionado para atender tanto a variedade do produto quanto a flexibilidade do processo de manufatura (Daaboul *et al.*, 2011). Para tanto, são recomendados a aplicação de métodos e ferramentas direcionados ao projeto da família de produto (Steward, 1981; Pimler & Eppinger, 1994; MacAdams *et al.*, 1999; Stone *et al.*, 2000; Jiao & Tseng, 2003), projeto de manufatura (Tu *et al.*, 2007; Xie *et al.*, 2005), Planejamento do projeto (Cheng & Wang, 2008; Ye *et al.*, 2009; Karpowitz *et al.*, 2008) e integração do cliente ao projeto (Lietchy *et al.*, 2001; Fogliatto & Da Silveira, 2008; Fettermann *et al.*, 2012; Fettermann & Echeveste, 2014).

Em relação a manufatura, também se menciona a possibilidade de postergação (post onement) da inclusão do cliente durante o ciclo de projeto, manufatura e expedição do produto (Yang & Burns, 2003; Yang *et al.*, 2004). A partir do adiamento da inclusão de requisitos de customização do produto, pode-se obter maior flexibilidade para o atendimento de necessidades de alterações no produto (Duray *et al.*, 2000). A aplicação dessas tecnologias de projeto e manufatura são mencionadas como alternativas para projetar e produzir produtos customizados. Sua aplicação na indústria automobilística procuramodificar a estratégia de produção de produção para estoque (maketo stock) para a produção de veículos customizados contra pedido (build to order) (Holweg & Miemczyk, 2003).

MATERIAIS E MÉTODO

A descrição do método de pesquisa utilizado está dividida nas subseções de Fonte de dados e definição da amostra utilizada e roteiro de análise de dados.

Fonte de dados e definição da amostra

Durante o ano de 2013 foram produzidos 3736629 veículos motorizados no Brasil, sendo que destes 3502460 são automóveis e comerciais leves (Anfavea, 2014). Em relação ao consumo, foram licenciados 3579903 automóveis e comerciais leves no Brasil, atingindo o quarto maior mercado automobilístico do mundo, somente atrás de China, EUA e Japão, respectivamente (Anfavea, 2014). Utilizando dados de licenciamentos de automóveis e comerciais leves em 2013 no Brasil por cada modelo (Fenabreve, 2014) foi analisada a variedade externa dos modelos de automóveis e comerciais leves correspondentes a 94,35% do volume de licenciamentos no Brasil, que corresponde a 118 diferentes modelos.

Entre as propostas para mensuração da variedade externa identificadas na literatura (Kekre & Srinivasan, 1990; MacDuffie *et al.* 1996; Fisher & Iltner, 1999), foi utilizada a proposta de MacDuffie *et al.* (1996) (Equação 2) em razão de sua maior precisão na mensuração da variedade externa (Pil & Holweg, 2004; Scavarda *et al.*, 2010; Stäblein *et al.*, 2011) e por sua ampla aplicação em estudos na indústria automobilística (mais informações veja Scavarda *et al.*, 2010; Stäblein *et al.*, 2011). Assim como em outros estudos, a variedade externa dos veículos foi analisada utilizando como fonte de dados informações disponíveis nos configuradores online de produtos (Scavarda *et al.*, 2010; Stäblein *et al.*, 2011) ou analisando

os informativos sobre os produtos disponibilizados pelas montadoras (Pil & Holweg, 2004). A coleta dos dados foi realizada entre o período de 15 de janeiro de 2014 a 15 de fevereiro de 2014. Mesmo assim, houve casos em que não foi possível obter informações suficientes para mensurar a variedade externa dos veículos, sendo estes retirados da amostra. Ao final, foi analisada a variedade externa de uma amostra de 118 modelos, que corresponde a 94,35% do volume de licenciamentos no Brasil no ano de 2013 (Tabela 1). Os dados são apresentados de forma completa junto ao Apêndice A.

Tabela 1. Descritivo da amostra utilizando como base dados da FENABRAVE (2014)

Quantidade de modelos e analisados (Ford-Fiesta, New Fiesta, Ecoesport, Focus, Fusion/ Fiat-Novo Uno, Palio, 500, Doblo, Ducato, Fiorino, Idea, Linea, Punto, Siena, Strada...)	118
Quantidade de fabricantes analisados (Ford, GM, Fiat, VW, Citroen, Peugeot, Renault, Audi, Chery, Jac, Honda, Nissan, Toyota, Land Rover, Mitsubishi, Suzuki, Hyundai, Kia)	18
Percentual de licenciamentos da amostra utilizada no ano de 2013	94,35%
Quantidade de vendas dos modelos da amostra analisada em 2013	3377610

Além disso, foram coletadas informações para caracterização dos automóveis, tais como valor comercializado e categorias. Para categorização foi utilizado como base a proposta as categorias utilizadas pela Associação dos Revendedores de Automóveis (Fenabrave, 2014) e as próprias categorizações sugeridas pelas montadoras. A partir dessas referências os modelos analisados foram categorizados em: modelos de entrada, compactos, sedan, utilitários e SUV. O banco de dados utilizado está disponível no Apêndice A.

Roteiro de análise de dados

As variáveis analisadas tem por característica serem quantitativas. Para indicar o nível de cada variável analisada são utilizadas técnicas de análise descritiva de dados. Para avaliar o nível de associação entre duas variáveis quantitativas é recomendada a aplicação da correlação produto momento de Person (ρ) (Hair *et al.*, 2005). Desta forma, o roteiro de análise dos dados desta pesquisa utiliza técnicas de análise descritiva e de correlação de Pearson. Para aplicação destas técnicas os dados foram primeiramente armazenados em uma planilha eletrônica, utilizando o Excel® e posteriormente foram analisados com base no software estatístico SPSS®v.17.

RESULTADOS

Os dados coletados são apresentados de forma completa no Apêndice A. Um comparativo entre a relação de vendas com a variedade externa disponibilizada nos mercados é apresentada na tTabela 2.

Tabela 2. Comparativo entre a Variedade disponibilizada nos mercados Brasileiro e Europeu

Modelo	Dados Brasil 2014 (pesquisa atual)			Dados Brasil 2004 (Scavarda <i>et al.</i> , 2005)			Dados Europa 2002 (Pil & Holweg, 2004)		
	VendasBrasil (2013)	Variedade Externa Brasil (2014)	Vendas/ Variedade	VendasBrasil (2004)	Variedade Externa Brasil (2004)	Vendas/ Variedade	Vendas Europa (2002)	Variedade Externa Europa (2002)	Vendas/ Variedade
Ford Fiesta	136711	10	13671,1	74259	469	158,3	294360	1190784	0,25
Renault Clio	29911	168	178,0	38208	904	42,3	502497	81588	6,16
VW Golf	13785	45272	0,3	14186	79776	0,18	595465	1999813504	0,00
Ford Focus	20825	72	289,2	17345	156	111,2	523356	366901933	0,00
Toyota Corolla	54103	24	2254,2	42199	49	861,2	139837	162752	0,86

Os resultados apresentados na Tabela 2 confirmam que as montadoras no mercado Brasileiro disponibilizam, em geral, uma menor variedade de alternativas de customização nos automóveis em comparação com o mercado Europeu. Esta diferença prevalece ao analisarmos a relação entre vendas e variedade. Mesmo que o mercado Brasileiro venda menor quantidade de unidades que o Europeu, a relação entre vendas e variedade é muito superior no Brasil em relação à Europa. Desta forma, as vantagens de economia de escala não tendem a justificar a menor variedade de produto no Brasil. Ao analisarmos os dados do Brasil, se verifica uma tendência de redução da variedade de produto disponibilizadas nos modelos, também identificada em sua relação vendas/variedade. Aparentemente, isso indica uma estratégia de redução de opções de customização no Brasil assim como uma maior padronização dos modelos fabricados.

Ao se analisar a variedade disponibilizada pelas montadoras no Brasil, se identifica que tanto a Volkswagen quanto a Fiat tem por estratégia oferecer no mercado uma maior variedade nos produtos, comparado com as demais montadoras (Tabela 3). Além disso, se verifica que a variedade disponibilizada pelas montadoras GM e Ford em seus modelos é inferior à média geral disponibilizada no mercado, apesar de manterem um volume considerável de vendas.

Tabela 3. Comparativo entre a variedade disponibilizada no Brasil entre as montadoras

	n	Variedade Externa (média)	Unidades vendidas em 2013 (média)	Correlação (ρ)	p value
Geral	118	58445,03	28623,8	0,642**	p<0,000
Ford	9	48,22	33692,4	-0,304	p=0,426
Volkswagen	15	3185978,27	44077,5	0,941**	p<0,000
Fiat	15	1411372,33	50861,7	0,589*	p=0,021*
GM	17	99,82	38202,2	0,671**	p=0,003
Outros	62	53,29	16142,8	0,182	p=0,156

*significativo a 5%/**significativo a 1%

Além disso, se verifica que a variedade dos automóveis disponibilizada no Brasil está associada significativamente ($\rho=0,642$; $p<0,000$) a venda de veículos (Tabela 3). Este resultado indica que tanto a variedade disponibilizada nos veículos quanto a venda dos mesmos crescem simultaneamente. Este resultado contrasta com os verificados na Europa ($\rho=-0,23$) e no Brasil ($\rho=0,43$), mesmo que estes estudos tenham utilizado pequenas amostras de dados. A correlação entre variedade e vendas obtida indica que o atual nível de customização no mercado do Brasil pelas montadoras está mais associado à venda de veículos que os dados do Brasil de 2004 e da Europa de 2002. Ao analisar esses dados, se verifica uma aparente menor variedade de produto disponibilizada no Brasil em 2014, em relação aos demais estudos. Este indicativo propõe que níveis superiores de variedade tendem a estar menos associados com a venda de veículos, conforme verificados em estudos anteriores (Pil & Holweg, 2004; Scavarda *et al.*, 2005).

De acordo com a categoria do automóvel (entrada, compacto, sedan, utilitário e SUV), também foi a associação da variedade de produto disponibilizada em cada uma das categorias (Tabela 4) com o nível de vendas. Os resultados indicam que a variedade disponibilizada está associada a vendas em todas as categorias de produto, exceto nos automóveis do tipo SUV. Nas demais categorias foi verificada associação significativa, ao nível de 5%, com destaque para os veículos da categoria de Entrada ($\rho=0,755$; $p<0,001$) e Utilitários ($\rho=0,862$; $p<0,000$), que apresentam alta correlação com a quantidade de vendas.

Tabela 4. Associação da variedade e vendas em cada categoria de produto

Segmento	n	Variedade Externa (média)	Unidades vendidas (2013)	Correlação (ρ)	p value
Geral	118	58445,03	28623,8	0,642**	$p<0,000$
Entrada	16	2496214,81	76817,6	0,755**	$p<0,001$
Compacto	38	4700093,45	20695,8	0,514**	$p=0,001$
Sedan	26	3185978,27	25149,3	0,411*	$p<0,037$
Utilitário	17	95510,47	31023,7	0,862**	$p=0,000$
SUV	21	212,19	10013,5	-0,042	$p=0,856$

*significativo a 5%/**significativo a 1%

A partir da comprovação da associação entre variedade de produto e vendas no setor automobilístico do Brasil, procurou-se estabelecer qual variedade dos atributos dos automóveis estão associados com a venda de veículos de forma geral e em cada uma das categorias de automóveis analisadas (Tabela 5). Os resultados indicam que de forma geral, a variedade na maior parte dos atributos analisados possui associação significativa com a venda de automóveis, com exceção da variedade em tipos de combustível e cambio. A variabilidade da variedade dos atributos como combustível e carroceria é bastante restrita nos automóveis vendidos no Brasil. Nesses atributos é verificada uma maior padronização entre as montadoras, sendo que a variedade de sua disponibilização pelas montadoras no mercado do Brasil é quase constante. Nos demais atributo se verifica que a variedade dos atributos periféricos, sejam eles opcionais de fábrica ou no ponto de venda possuem maior correlação com a venda geral de veículos comparados com os demais atributos.

Tabela 5. Associação da variedade dos atributos do produto e vendas

Segmento	Total	Entrada	Compacto	Sedan	Utilitário	SUV
n (amostra)	118	16	38	26	17	21
Carroceria	0,361**	0,515*	-	-	0,302	-
Modelos	0,414**	0,704**	0,756**	0,276	0,300	0,758**
Motorização	0,418**	0,570*	0,379*	0,447**	0,475	0,422
Combustível	-0,086	-	0,032	-0,099	-0,147	-0,073
Câmbio	0,155	0,378	0,218	0,080	0,241	0,788**
Cores Externas	0,184*	0,470	0,079	0,147	0,519*	-0,175
Acabamento Interno	0,216*	0,706**	0,398	0,103	0,317	-0,065
Periféricos Internos (Factory Options)	0,467**	0,774**	0,230	0,589**	0,317	-0,072
Periféricos Externos (Factory Options)	0,559**	0,866**	0,410*	0,406*	0,363	-0,074
Customização na venda (Dealer Options)	0,510**	0,541*	0,051	0,511**	0,430	-0,168

*significativo a 5%/**significativo a 1%

Os resultados também indicam a variedade dos atributos mais associada com a venda de veículos em cada uma das categorias de automóveis (Tabela 5). Se verifica que na maior parte dos segmentos a variedade de modelos possui associação significativa com a venda de veículos, exceto nas categorias Sedan e Utilitário, sendo que nessas categorias a variedade na motorização se apresenta associada a venda de veículos. Também pode-se perceber que a disponibilização de opcionais periféricos tende a estar mais associada a venda de veículos em em automóveis da categoria de Entrada, mais básicos, e nos da categoria Sedan, e não possuem associação significativa na categoria dos automóveis SUV.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados encontrados indicam que os veículos vendidos no Brasil permanecem sendo vendidos com uma menor quantidade de opções que nos mercados desenvolvidos, conforme já mencionado em outros estudos (Scavarda *et al.*, 2005; Scavarda *et al.*, 2010). Aparentemente, esta diferença acentuada acontece pela estratégia utilizada pelas montadoras no Brasil de disponibilização de opções em pacotes (option bundling), que restringe a quantidade de opções disponibilizadas para os clientes. Esta estratégia por menor quantidade de opções é justificada pelos gerentes das montadoras pela análise de custo benefício da variedade nos mercados emergente, além de que os clientes latino-americanos valorizarem mais o menor custo de venda do produto em relação aos europeus (Scavarda *et al.*, 2010).

Os resultados indicam que o nível de variedade de produto é superior nos veículos da categoria de Entrada, Compacto e Sedan, comparado com os da categoria Utilitários e SUV. Também foi testada a associação entre a variedade externa dos automóveis e o valor dos produtos, utilizando como dado o preço base da configuração dos modelos. Nesse caso foi constatada uma baixa associação ($p=0,191$; $p<0,047$), indicando que a o valor de comercialização do automóvel está pouco associado com a variedade de atributos disponibilizada. Os resultados encontrados ainda sugerem os atributos a serem priorizados para disponibilizar maior variedade nos automóveis, assim como sua associação em cada uma das categorias de produto.

CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho é identificar a associação entre a variedade dos automóveis no mercado brasileiro e a venda de veículos. Por meio da análise da correlação de Pearson, foi possível identificar que a customização dos automóveis está significativamente associada com a venda de veículos. Este resultado complementa estudos anteriores, que realizaram análises com tamanhos de amostra reduzidos. Além disso, difere do encontrado no mercado europeu, em razão de que a variedade dos automóveis disponibilizada na Europa é muito superior a disponibilizada no Brasil. Esta consideração indica que os níveis superiores de variedade de produto nos automóveis disponibilizados pelas montadoras na Europa não tendem a contribuir significativamente na venda dos veículos. Diante disto, pode-se considerar que a menor variedade de produto disponibilizada pelas montadoras no mercado brasileiro contribui mais para a venda de veículos que os níveis superiores de variedade verificada atualmente nos mercados mais desenvolvidos, como o Europeu e o Americano. Como sugestão de trabalhos futuros sugerimos o monitoramento da variedade disponibilizada em alguns modelos de automóveis durante um tempo maior, realizando um estudo longitudinal sobre o efeito da variedade disponibilizada em alguns modelos de automóveis sobre a venda desses modelos.

REFERÊNCIAS

- ALIZON, F., SHOOTER, S.B., and SIMPSON, T.W. Henry Ford and the Model T: lessons for product platforming and mass customization. *Design Studies*, 2009, vol.30, no. 5, p.588-605, 2009. doi: 10.1016/j.destud.2009.03.003.
- ANFAVEA (Brazilian Automotive Industry Association). *Brazilian Automotive Industry Yearbook*, São Paulo, 2014. Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>.
- AUTOMOTIVE NEWS. U.S. car sales, Dec. & YTD. 2014, [Acesso em 05/03/2014] Disponível em <<http://www.autonews.com/data/datacenter01archive/datacenter/1058>>..
- BARDAKCI, A., and WHITELOCK, J. How “ready” are customers for mass customization? an exploratory investigation. *European Journal of Marketing*, 2004, vol. 38, no. 11/12, p. 1396-1416. Doi:10.1108/03090560410560164
- BARDAKCI, A., WHITELOCK, J. Mass-customisation in marketing: the consumer perspective. *Journal of Consumer Marketing*, 2003, vol.20, no5, p.463-479. doi:10.1108/07363760310489689
- CHEN, C., and WANG, L. Integrating rough set clustering and grey model to analyse dynamic customer requirements. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B-Journal of Engineering Manufacture*, 2008, vol. 222, no. 2, p.319-332. doi:10.1243/09544054JEM826
- CLARK, K., and FUJIMOTO, T. *Product Development Performance Strategy, organization, and management in the world auto industry*. 1th ed. Harvard Business Press, Boston, 1991.
- COTRELL, T., and NAULT, B.R. Product variety and firm survival in the microcomputer software industry. *Strategic Management*, 2004, vol.25, no 10, p.1005-1025. Doi: 10.1002/smj.408
- DA SILVEIRA, G. A framework for the management of product variety. *International Journal of Operations & Production Management*, 1998, vol.18, no 3, p.271-285. doi:10.1108/01443579810196471

- DA SILVEIRA, G., BORENSTEIN, D., and FOGLIATTO, F. S. Mass customization: literature review and research directions. *International Journal of Production Economics*, 2001, vol. 72, no 1, p. 1-13. doi:10.1016/S0925-5273(00)00079-7
- DAABOUL, J., DA CUNHA, C., BERNARD, A., and LAROCHE, F. Design for mass customization: Product variety vs. process variety. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, 2011, vol. 60, no 1, p.169-174. doi:10.1016/j.cirp.2011.03.093
- DURAY, R., WARD, P.T., MULLIGAN, G.W. and BERRY, W.L. Approaches to mass customization: configurations and empirical validation. *Journal of Operations Management*, 2000, vol. 18, no 6, p.605-625.doi:10.1016/S0272-6963(00)00043-7
- ELMARAGHY, H., SCHUH, G.; ELMARAGHY, W., PILLER, F., SCHÖNSLEBEN, P., TSENG, M. and BERNARD, A. Product variety management. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, 2013, vol.62, no 2, p.629-652. doi:10.1016/j.cirp.2013.05.007
- FENABRAVE (Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores) . Anuário do setor de distribuição de veículos automotores no Brasil 2013. 2014 São Paulo. Disponível em <<http://www3.fenabreve.org.br:8082/plus/modulos/listas/index.php?tac=indices-e-numeros&idtipo=6&layout=indices-e-numeros>>.
- FETTERMANN, D. C., ECHEVESTE, M. E. S., and MARTINS, V. L. M. Configurador de produto para a customização em massa na indústria automobilística. *Produto & Produção*, 2012, vol.13, no 1.p.34-58.
- FETTERMANN, D.C., and ECHEVESTE, M.E.S. New product development for mass customization: a tools systematic review. *Production & Manufacturing Research*, 2014, vol. 2, no 1. doi:10.1080/21693277.2014.910715
- FETTERMANN, D.C., ECHEVESTE, M.E.S. and TEN CATEN, C. S. When and How to use the online configurator in the Automobile Industry. *IEEE Latin America Transactions*, 2012, vol.10, no 6, p.2331-2341. doi:10.1109/TLA.2012.6418140
- FISHER, M., RAMDAS, K. and ULRICH, K. Component sharing in the management of product variety: a study of automotive braking systems. *Management Science*, 1999, vol.45, no 3, p.297-315. Doi:10.1287/mnsc.45.3.297
- FISHER, M.L., and ITTNER, C.D. The impact of product variety on automobile assembly operations: empirical evidence and simulation analysis. *Management Science*, 1999, vol. 45, no 6, p.771-786. doi:10.1287/mnsc.45.6.771
- FOGLIATTO, F.S., and DA SILVEIRA, G. J. Mass customization: a method for market segmentation and choice menu design. *International Journal of Production Economics*, 2008, vol.111, no 2, p.606-622. doi:10.1016/j.ijpe.2007.02.034
- FORZA, C., and SALVADOR, F. Application support to variety management. *International Journal of Production Research*, 2008, vol.46, no3, p.817-836. doi:0.1080/00207540600818278
- GILMORE, J.H., and PINE II, J.B. The four faces of mass customization. *Harvard Business Review*, vol.75, no.1, p.90-102. 1997. PMID:10174455
- HOLWEG, M., and GREENWOOD, A. Product Variety, Life Cycles, and Rate of Innovation—Trends in the UK Automotive Industry. *World Automotive Manufacturing*, 2001, vol. 36, p.12-16, april.
- HOLWEG, M., and MIEMCZYK, J. Delivering the ‘3-day car’—the strategic implications for automotive logistics operations. *Journal of purchasing and supply management*, 2003, vol. 9, no. 2, p.63-71. doi:10.1016/S1478-4092(03)00003-7

- HOLWEG, M., and PIL, F.K. Successful build-to-order strategies: start with the customer. MIT Sloan Management Review, 2001, fall.
- HUFFMAN, C., and KAHN, B. E. Variety for sale: mass customization or mass confusion? Journal of Retailing, 1998, vol. 74, no 4, p. 491-513. doi:10.1016/S0022-4359(99)80105-5
- JIAO, J., MA, Q., and TSENG, M. M. Toward high-added products and services: mass customization and beyond. Technovation, 2003, vol.23, no 4, p.809–821. doi:10.1016/S0022-4359(99)80105-5
- JOSE, A., and TOLLENAERE, M. Modular and platform methods for product family design: literature analysis. Journal of Intelligent Manufacturing, 2005, vol.16, no 3, p.371-390. doi:10.1007/s10845-005-7030-7
- KARPOWITZ, D.J., COX, J.J., HUMPHERYS, J.C., and WARNICK, S.C. A dynamic workflow framework for mass customization using web service and autonomous agent techniques. Journal of Intelligent Manufacturing, 2008, vol. 19, no 5, p.537-552.doi:10.1007/s10845-008-0136-y
- KEKRE, S., and SRINIVASAN, K. Broader product line: a necessity to achieve success? Management Science, 1990, vol. 36 no 10, p. 1216-31. doi:10.1287/mnsc.36.10.1216
- KOTHA, S. Mass customization: implementing the emerging paradigm for competitive advantage. Strategic Management Journal, 1995, vol. 16, no S1, p. 21-42. doi:10.1002/smj.4250160916
- LANCASTER, K. The economics of product variety: a survey. Marketing Science, 1990, vol. 9, no 3, p.189-206. doi:10.1287/mksc.9.3.189
- LIETCHY, J., RAMASWAMY, V., and COHEN, S.H. Choice menus for mass customization: An experimental approach for analyzing customer demand with an application to a web-based information service. Journal of Marketing Research, 2001, vol. 38, no 2, p.183-196. doi:10.1509/jmkr.38.2.183.18849
- MACDUFFIE, J.P., SETHURAMAN, K., and FISHER M.L. Product Variety and Manufacturing Performance: Evidence from the International Automotive Assembly Plant Study. Management Science, 1996, vol. 42, no 3, p.350-369. doi:10.1287/mnsc.42.3.350.
- MCADAMS, D.A., STONE, R.B., and WOOD, K.L. Functional Interdependence and Product Similarity Based on Customer Needs. Research in Engineering Design, 1999, vol.11, no 1, p.1-19. Doi:10.1007/s001630050001
- PATEL, P. C. and JAYARAM, J. The antecedents and consequences of product variety in new ventures: An empirical study. Journal of Operations Management, 2004, vol.32, no 1, p.34-50. doi:10.1016/j.jom.2013.07.002
- PIL, F.K., and HOLWEG M. Linking product variety to order-fulfillment strategies. Interfaces, 2004, vol.34, no 5, p.394-403.
- PILLER, F. Mass customization: reflections on the state of the concept. International Journal of Flexible Manufacturing Systems, 2004, vol. 16, no 4, p. 313-334. doi:10.1007/s10696-005-5170-x
- PIMMLER, T. U., and EPPINGER, S. D. Integration Analysis of Product Decompositions. In: Design theory and methodology, DTM'94: presented at the 1994 ASME Design Technical Conferences, 6th International Conference on Design Theory and Methodology, Minneapolis, Minnesota, September 11-14, 1994 (Vol. 68, p. 343). American Society of Mechanical.

PINE II, J. B. *Mass customization: the new frontier in business competition*. 1°ed. Cambridge: Harvard Business Review, 1993.

RAMDAS, K. *Managing product variety: an integrative review and research directions*. *Production and Operations Management*, 2003, vol.12, no 1, p.79-101. doi:10.1111/j.1937-5956.2003.tb00199.x

RANDALL, T., and ULRICH, K. *Product variety, supply chain structure, and firm performance: Analysis of the US bicycle industry*. *Management Science*, 2001, vol. 47, no. 12, p.1588-1604. doi:10.1287/mnsc.47.12.1588.10237

SALVADOR, F., and FORZA, C. *Configuring products to address the customisation-responsiveness squeeze: a survey of management issues and opportunities*. *International Journal of Production Economics*, 2004, vol. 1, no. 3, p. 273–291. doi: 10.1016/j.ijpe.2003.09.003

SALVADOR, F., FORZA, C., and RUNGTUSANATHAM, M. *Modularity, product variety, production volume, and component sourcing: theorizing beyond generic prescriptions*. *Journal of Operations Management*, 2002, vol.20, no 5, p.549-57. doi:10.1016/S0272-6963(02)00027-X

SCAVARDA, L. F.; BARBOSA, T. P. W. and HAMACHER, S.. *Comparação entre as tendências e estratégias da indústria automotiva no Brasil e na Europa*. *Gestão & Produção*, 2005, vol.12, no. 3, p.361-375. doi:10.1590/S0104-530X2005000300007.

SCAVARDA, L.F., SCHAFFER, J., SCHLEICH, H., REIS, A.C., and FERNANDES, T.C. *Handling product variety and its effects in automotive production*. *Proceedings of POMS – 19th Annual Conference of the Production and Operations Management Society*, may 9-12 de 2008, La Jolla, California.

SCAVARDA, L. F., REICHHART A., HAMACHER, S., and HOLWEG M. *Managing product variety in emerging markets*. *International Journal of Operations & Production Management*, 2010, vol. 30, no. 2, p.205-224. doi:10.1108/01443571011018716.

SCHLEICH, H., SCHAFFER, J., and SCAVARDA, L.F. *Managing complexity in automotive production*. *Proceeding of ICPR – 19th International Conference on Production Research*, 2007, Valparaiso, Chile.

SLACK, N. *Flexibility as a manufacturing objective*. *International Journal of Operations & Production Management*, 1983, vol.3, no 3, p.4-13. doi:10.1108/eb054696

STÄBLEIN, T., HOLWEG, M., and MIEMCZYK, J. *Theoretical versus actual product variety: how much customisation do customers really demand?* *International Journal of Operations & Production Management*, 2011, vol. 31, no. 3, p.350-370. doi:10.1108/01443571111111955

STEWART, D.V. *The Design Structure System: a method for managing the design of complex systems*. *IEEE Transactions: Engineering Management*, 1981, vol. 28, no 3, p.71–74. doi:10.1109/TEM.1981.6448589

STONE, R. B.; WOOD, K. L. and CRAWFORD, R. H. *A heuristic method for identifying modules for product architectures*, *Design Studies*, 2000, vol. 21, no 1, p.5-31. doi:10.1016/S0142-694X(99)00003-4

THOMPSON, D.V.; HAMILTON, R.W., and RUST, R.T. Feature fatigue: when product capabilities become too much of a good thing. *Journal of Marketing Research*, 2005, vol. 42, p.431-442, 2005.

TON, Z.; and RAMAN, A. The effect of product variety and inventory levels on retail store sales: a longitudinal study. *Production and Operations Management*, 2010, vol. 19, no. 5, p.546-560. doi:10.1111/j.1937-5956.2010.01120.x

TU, Y. L.; XIE, S. Q. and FUNG, R.Y.K. Product development cost estimation in mass customization. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 2007, vol. 54, no 1, p.29-40. Doi:10.1109/TEM.2006.889065

U.S CENSUS BUREAU. The 2010 Statistical Abstract: Historical Statistics. 2010, [capturado em 13 dezembro de 2010] Disponível em <http://www.census.gov/compendia/statab/hist_stats.html>.

WAN, X., EVERS, P.T., and DRESNER, M.E. Too much of a good thing: the impact of product variety on operations and sales performance. *Journal of Operations Management*, 2012, vol.30, no. 4, p.316-324. doi:10.1016/j.jom.2011.12.002

XIE, S.Q., XU, X., and TU, Y.L. A reconfigurable platform in support of one-of-a-kind product development. *International Journal of Production Research*, 2005, vol. 43, no. 9, p.1889-1910, 005. doi:10.1080/00207540412331325404

YANG, B., and BURNS, N.D. Implications of postponement for the supply chain. *International Journal of Production Research*, 2003, vol. 41, no. 9, p.2075-2790. doi:10.1080/00207544031000077284

YANG, B., BURNS, N. D., and BACKHOUSE, C.J. Postponement: a review and an integrated framework. *International Journal of Operations & Production Management*, 2004, vol. 24, no. 5, p.468-487, 2004. doi:10.1108/01443570410532542

YE, X., THEVENOT, H.J., ALIZON, F., GERSHENSON, J.K., KHADKE, K., SIMPSON, T.W. and SHOOTER, S.B. Using product family evaluation graphs in product family design. *International Journal of Production Research*, 2009, vol. 47, no.13, p.3559-3585. doi:10.1080/00207540802183646

Apêndice A

Id.	Marca	Modelo	Categoria/Segmento	Vendasem 2013	VariedadeExterna
1	Ford	Fiesta	Entrada	136711	10
2	Ford	New Fiesta Hatch	Compacto	8498	36
3	Ford	Ecosport	SUV	66097	60
4	Fiat	Novo Uno	Entrada	184362	17145860
5	VW	Fox	Compacto	113699	15746048
6	Fiat	Palio	Entrada	177014	759808
7	VW	Gol	Entrada	255057	22032864
8	Citroen	C3	Entrada	33669	17
9	Ford	Focus	Compacto	20825	72
10	Renault	Clio	Entrada	29911	168
11	Ford	Fusion	Sedan	9562	36
12	Ford	Fiesta Sedan	Entrada	29048	15
13	Ford	Focus Sedan	Sedan	7172	48
14	Citroen	C3 Aircross	Compacto	9358	24
15	Citroen	C3 Picasso	Compacto	6582	40
16	Citroen	C4	Sedan	4216	22
17	Fiat	500	Compacto	7281	392
18	Fiat	Bravo	Compacto	9060	1311232
19	Fiat	Doblo	Utilitário	10512	7040
20	Fiat	Doblo Cargo	Utilitário	5986	18432
21	Fiat	Ducato	Utilitário	12734	8192
22	Fiat	Fiorino	Utilitário	12434	65536
23	Fiat	Idea	Compacto	23450	360192
24	Fiat	Linea	Sedan	7531	2400
25	Fiat	Palio Weekend	Compacto	15554	180224
26	Fiat	Punto	Compacto	40407	173568
27	Fiat	Siena	Sedan	129825	22528
28	Fiat	Strada	Utilitário	122902	1115136
29	GM	Agile	Compacto	30120	24
30	GM	Celta	Entrada	74647	14
31	GM	Classic	Entrada	86936	34
32	GM	Cobalt	Sedan	59685	132
33	GM	Cruze HB	Compacto	22463	70
34	GM	Cruze Sedan	Sedan	26525	108
35	GM	Montana	Utilitário	46707	52
36	GM	Onix	Entrada	122333	540
37	GM	Prisma	Sedan	61301	336
38	GM	Sonic	Compacto	7487	62
39	GM	Sonic Sedan	Sedan	5708	10
40	GM	Spin	Compacto	41983	168
41	Peugeot	207	Compacto	10385	4
42	Peugeot	207 Sedan	Sedan	4534	3
43	Peugeot	208	Compacto	20729	31
44	Peugeot	308	Compacto	10931	27
45	Peugeot	408	Sedan	4634	16
46	Renault	Duster	SUV	50221	216
47	Renault	Fluence	Sedan	13878	73
48	Renault	Kangoo	Utilitário	5160	48
49	Renault	Logan	Sedan	23036	96
50	Renault	Master	Utilitário	10009	105
51	Renault	Sandero	Compacto	102514	254
52	Vw	Amarok	Utilitário	24191	14016
53	VW	Cross Fox	Compacto	16228	33792
54	VW	Golf	Compacto	13785	45272
55	VW	Jetta	Sedan	14350	1920
56	VW	Kombi	Utilitário	25221	2
57	VW	Polo Sedan	Sedan	8187	50944
58	Vw	Space Fox	Compacto	16324	1424
59	Vw	Tiguan	SUV	5598	2688
60	Vw	Voyage	Sedan	89759	9454464
61	VW	Saveiro	Utilitário	72370	394800
62	Citroen	C4 Picasso	Compacto	1704	6
63	Citroen	C4L	Sedan	3055	42
64	Citroen	Jumper	Utilitário	2847	4

Apêndice A - continuação

Id.	Marca	Modelo	Categoria/Segmento	Vendasem 2013	VariedadeExterna
65	Fiat	Freemont	SUV	3873	45
66	Ford	Edge	SUV	3242	35
67	GM	Captiva	SUV	2512	8
68	GM	Tracker	SUV	2388	40
69	GM	Trailblazer	SUV	3284	28
70	VW	Space Cross	Compacto	3983	432
71	GM	Camaro	Compacto	1108	4
72	Peugeot	3008	Compacto	1308	8
73	Vw	Fusca	Compacto	1364	9856
74	Vw	Passat	Sedan	1046	1152
75	Ford	Ranger	Utilitário	22077	122
76	Honda	City	Sedan	29243	24
77	Honda	Civic	Sedan	60970	20
78	Honda	CRV	SUV	8272	12
79	Honda	Fit	Compacto	40637	30
80	Hyundai	HB20	Compacto	122320	72
81	Hyundai	HB20S	Compacto	35382	20
82	Kia	Cerato	Sedan	6060	10
83	Kia	Picanto	Entrada	4353	24
84	Kia	Sorento	SUV	3241	14
85	Kia	Soul	Compacto	1291	10
86	Kia	Sportage	SUV	9438	18
87	Nissan	Frontier	Utilitário	15 592	24
88	Nissan	Livina	Compacto	9542	18
89	Nissan	March	Entrada	24255	30
90	Nissan	Sentra	Compacto	6750	12
91	Nissan	Versa	Sedan	20730	18
92	Suzuki	G.Vitara	SUV	3788	70
93	Suzuki	Jimny	SUV	1553	44
94	Toyota	Corolla	Sedan	54 103	24
95	Toyota	Etios HB	Entrada	34801	18
96	Toyota	Etios Sedan	Entrada	27 236	12
97	Toyota	Hilux	Utilitário	42625	72
98	Toyota	Hilux SW4	Utilitário	12354	30
99	Toyota	RAV4	SUV	4362	15
100	GM	S10	Utilitário	54251	67
101	Land Rover	Discovery	SUV	1590	238
102	Land Rover	Evoque	SUV	6606	539
103	Land Rover	Freelander	SUV	1761	286
104	Audi	A3	Compacto	1025	24
105	Audi	A4	Sedan	1674	110
106	Audi	Q3	Compacto	1607	72
107	Chery	Celer	Compacto	1913	16
108	Chery	QQ	Entrada	3109	16
109	Chery	Tiggo	SUV	1456	10
110	Jac	J2	Entrada	5591	7
111	Jac	J3	Compacto	4317	5
112	Jac	J3 Turin	Compacto	3055	5
113	Jac	J5	Sedan	1311	6
114	Jac	J6	Compacto	1470	5
115	Mitsubishi	ASX	SUV	10115	48
116	Mitsubishi	Outlander	SUV	4376	18
117	Mitsubishi	Lancer	Sedan	5788	30
118	Mitsubishi	Pajero	SUV	16510	24

