



Produto & Produção, vol. 13 n. 1, p. 34-58, fev. 2012

Configurador de produto para a customização em massa na indústria automobilística

Recebido em 01/11/2011. Aceito em 03/02/2012.

Diego Castro Fettermann

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGE/UFGRS
dcfettermann@gmail.com

Márcia Elisa Echeveste

Departamento de Estatística /UFGRS
echeveste@producao.ufrgs.br

Vera Lúcia Milani Martins

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGE/UFGRS
vlmmartins@producao.ufrgs.br

A estratégia de Customização em Massa (CM) depende da disponibilidade de requisitos internos de manufatura e desenvolvimento de produto, algumas condições de mercado além da forma como a empresa atua neste mercado, representada neste estudo pelas variáveis comerciais. O objetivo deste trabalho é analisar a associação entre variáveis comerciais das empresas com o uso do configurador online de produto utilizado como suporte à estratégia de CM e em um segundo momento, a associação destas variáveis com os recursos que integram estes configuradores. Para tanto, realizou-se uma survey com fontes de dados secundária. Os resultados foram obtidos por meio da análise de correlação estatística biserial e destacam as variáveis quantidade de carros vendidos, dimensão do mercado e variedade de modelos como significativamente correlacionadas com a utilização do configurador online de produto além da combinação de recursos dos configuradores mais associada a venda de veículos.

Palavras chave: Customização em massa; Configuradores de produto; Correlação biserial (rpb).

The strategy of Mass Customization (MC) depends on the availability of internal requirements of manufacturing and product development, some market conditions and how the company interacts with the market, depicted in this paper by the business variables. The objective of this paper is to verify an association between online configurators used to support MC strategy and their features with business variables of automobile companies. The survey carried out with secondary data sources was analyzed by biserial correlation (rpb). It identifies the correlations between the online configuration and the following business variables: cars sold,

market size and product range. This survey also identifies which online configurator set of features correlate with an increase in the sale of vehicles.

Keywords: Mass Customization; Product configurator; Biserial correlation (rpb).

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da expectativa dos consumidores em relação aos produtos tem exigido das empresas um tratamento diferenciado aos clientes, com isto a utilização da técnica de segmentação de mercado para atender a características específicas de mercados alvo tende a ser superada por um tratamento diferenciado e individualizado para cada cliente (SIMONSON, 2005). Simultaneamente, o desenvolvimento de novas tecnologias de manufatura tem contribuído para reduzir os efeitos prejudiciais de uma maior variedade de produtos na produção, mantendo as vantagens de economia de escala mais próximas das obtidas pela produção em massa (HART, 1994; KOTHA, 1995; DA SILVEIRA *et al*, 2001; FRANKE; PILLER, 2003; PILLER, 2007).

Uma abordagem sugerida para atender esta maior diversidade do mercado é a Customização em Massa (CM), que tem por característica empregar as novas tecnologias de manufatura para direcionar o processo produtivo ao atendimento da necessidade individual do cliente (DAVIS, 1987; GILMORE; PINE, 1997; PINE, 1993). A adoção da CM está relacionada à habilidade em disponibilizar produtos ou serviços customizados por meio de processos produtivos flexíveis com grande volume de produção e a um custo baixo (DA SILVEIRA *et al*, 2001), sendo que sua operacionalização somente é possível com o desenvolvimento de processos de manufatura flexíveis e mecanismos para integrar o cliente ao processo de desenvolvimento de produto (PILLER, 2004).

Na CM, a venda de cada produto implica no contato direto entre cliente e empresa, resultando em troca de informações e coordenação do projeto customizado para o cliente (PINE II, 1993; DURAY *et al*, 2000; PILLER *et al*, 2004). A participação do cliente durante o processo de desenvolvimento do produto passa a ser indispensável para a adoção da CM (DURAY *et al*, 2000). Mecanismos para facilitar esta comunicação entre cliente e empresa durante o projeto e especificação do produto são considerados um dos principais determinantes para o sucesso da adoção da estratégia de CM (OGAWA; PILLER, 2006), além de um dos principais desafios para a sua adoção (PINE, 1993; TSENG; DU, 1998).

Esta comunicação entre cliente e empresa utiliza mecanismos a fim de captar e processar as necessidades e desejos específicos de cada cliente e traduzi-las em especificações de um produto ou serviço customizado. O estudo sobre como deve acontecer essa interação tem sido estudo de diversos trabalhos recentes (SIMONSON, 2005; DELLAERT; STREMERSCHE, 2005; FANG, 2008; RANDALL *et al*, 2007; FOGLIATTO; DA SILVEIRA, 2008; FRANKE *et al*, 2008; FRANKE *et al*, 2009; FRANKE *et al*, 2010). A maior parte desta interação com o cliente acontece durante a configuração do produto (FRANKE; PILLER, 2003). Uma alternativa para estabelecer esta interação com o cliente durante a configuração do produto é utilizando um mecanismo denominado de configurador de produto. Seu principal objetivo é guiar o cliente durante o processo de configuração (PILLER, 2004), permitindo ao consumidor projetar o seu próprio produto combinando as

características de acordo com as suas necessidades (LIETCHY *et al*, 2001). O configurador de produto consiste em uma ampla rede de interfaces entre cliente e empresa para a configuração do produto customizado. Esta rede de interfaces pode ser desde um encadeamento de opções pré-determinadas para a configuração do produto final até sistemas mais complexos que permitem a intervenção no processo de projeto, comparação e atualização dos custos para a customização (URBAN; HAUSER, 2004). A utilização da internet tem se constituído uma eficiente alternativa para estabelecer esta rede de interfaces entre cliente e empresa (PILLER, 2007; FRUTOS; BORENSTEIN, 2004; LIETCHY *et al*, 2001; FRANKE; PILLER, 2003; PILLER, 2004).

A utilização do configurador de produto como uma ferramenta de suporte a estratégia de CM consiste em uma alternativa para permitir ao cliente configurar o seu produto de acordo com as suas necessidades. A disponibilização do configurador é mencionada na literatura como uma importante ferramenta comercial para as empresas (LIETCHY *et al*, 2001; FRANKE; PILLER, 2003; PILLER, 2004; FOGLIATTO; DA SILVEIRA, 2008; FRANKE *et al*, 2009; FRANKE *et al*, 2010). Sob este tema, foram desenvolvidos diversos estudos que procuram comprovar o valor agregado ao produto a partir da aplicação estratégia de CM com a disponibilização do configurador *online* de produto (FRANKE; PILLER, 2004; CHANG; CHEN, 2009; FRANKE *et al*, 2009; FRANKE *et al*, 2010).

No caso do estudo de Franke e Piller (2004), é realizado um experimento simulado para a compra de relógios com 164 alunos de graduação em administração, os resultados apresentam uma maior disposição de pagar a mais pelos relógios montados no configurador *online* que os escolhidos '*ontheshelf*'. Outro estudo encontra resultados semelhantes analisando a disposição em pagar a mais por um jornal em que as informações (notícias) fossem customizadas de acordo com o perfil do cliente (FRANKE *et al*, 2009). Chang e Chen (2009) desenvolvem um experimento com 380 alunos de ensino médio e graduação simulando a compra de diferentes produtos pela internet. Entre os produtos com compra simulada, uma primeira parte realizou a compra de produtos padronizados e outra simulou a compra de produtos customizáveis. Foi verificada uma intenção de compra por parte dos usuários significativamente superior após a utilização do configurador de produto, além de uma maior satisfação dos mesmos. Este resultado também foi verificado por Franke *et al* (2010) com uma amostra de 114 alunos de graduação simulando a compra de três diferentes produtos por meio da utilização do configurador *online* de produto. Como forma de identificar as vantagens comerciais pela possibilidade de configuração *online* do produto, estes trabalhos tem como principais características: aplicar experimentos simulados, utilizar variáveis baseadas em escalas intervalares mensurando o nível de satisfação do usuário, contudo esses estudos foram aplicados em amostras não representativas e concentradas em alunos de graduação (FRANKE; PILLER, 2004; CHANG; CHEN, 2009; FRANKE *et al*, 2009; FRANKE *et al*, 2010).

Estes estudos mencionam vantagens na adoção da estratégia de CM vinculada ao configurador de produto. Esta recomendação é direcionada principalmente para mercados maduros, com produtos de curtos ciclo de vida e com demanda heterogênea (PAN; HOLLAND, 2006). Entretanto, mesmo em mercados com estas características, verifica-se que a adoção desta estratégia frequentemente tem por consequência uma redução do desempenho operacional da empresa, muito em razão de que a maior quantidade de diferenciação nos produtos resultar em maiores custos de manufatura, custos indiretos, altos níveis de estoques e maiores

tempos de produção (SALVADOR *et al*, 2002). Além disto, os custos relacionados ao desenvolvimento e manutenção do configurador também podem se apresentar como variáveis importantes para se decidir por esta estratégia. Desta forma, a viabilidade da adoção da estratégia de CM com a disponibilização do configurador de produto além de atender aos requisitos internos da empresa, principalmente relacionados ao sistema produtivo e a integração do cliente (PINE, 1993) e do mercado, também pode estar associada a características comerciais da empresa. Estas características comerciais estão relacionadas na forma como a empresa atua neste mercado e estão localizadas na interface entre a empresa e o mercado. Nesta interface, algumas questões ainda precisam ser melhor compreendidas, tais como: (i) a quantidade de vendas da empresa no mercado está associada ao uso do configurador *online* do produto utilizado na estratégia de CM? (ii) a dimensão do mercado disponível está associada à utilização do configurador *online* do produto utilizado na estratégia de CM? (iii) o tamanho do portfólio de produtos oferecidos pela empresa está associado à disponibilização do configurador *online* do produto utilizado na estratégia de CM?

Como forma de responder a estas questões, o presente trabalho tem por objetivo analisar a associação entre as variáveis comerciais das empresas com a utilização do configurador *online* do produto utilizado na estratégia de CM e em um segundo momento, a associação destas variáveis com os recursos que integram estes configuradores. Como população alvo foram selecionadas empresas do setor automobilístico. Consiste em um setor tradicional da economia, com uma alta taxa de substituição de produtos, demanda diversificada além da disponibilidade de tecnologias de manufatura, características estas que recomendam a estratégia de CM (PAN; HOLLAND, 2006, BARDAKCI; WHITELOCK, 2004), inclusive com a utilização do configurador *online* de produto.

Foram selecionadas três variáveis comerciais das empresas para descrever a interface entre a empresa e o mercado que podem ser relevantes para a viabilidade da utilização do configurador *online* do produto. Para mensurar o volume de vendas da empresa foi selecionada a variável quantidade de carros vendidos pela empresa no mercado de atuação do configurador de produto. Como forma de mensurar a dimensão do mercado atendido pelo configurador de produto foi utilizada a variável quantidade de registros de novos veículos no mesmo mercado de atuação do configurador. Para mensurar a variedade do portfólio de produtos foi selecionada a variedade de modelos de carros oferecidos pela empresa no mercado de atuação do configurador de produto. A escolha pelo estudo no setor automobilístico, assim como das variáveis comerciais selecionadas acontece também pela sua disponibilidade de fontes de dados secundárias. Neste estudo foram utilizadas como fonte de dados relatórios anuais das empresas (*annual reports*), relatórios das associações nacionais de fabricantes de veículos e as próprias páginas de internet das empresas.

Este artigo está estruturado em cinco seções. A primeira seção consiste em uma introdução sobre o tema e a problemática abordada. A segunda seção apresenta a revisão de literatura sobre os temas de CM, envolvimento do cliente na CM, configuradores de produto e finaliza com a apresentação das hipóteses de pesquisa. A terceira seção apresenta o método de pesquisa empregado, o procedimento de coleta da amostra utilizada assim como os dados e variáveis analisadas. Os resultados obtidos para as hipóteses de pesquisa são apresentados e discutidos na quarta seção. A última seção apresenta as conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A teoria abordada neste estudo está concentrada no tema da estratégia de Customização em Massa. O desdobramento deste tema aborda a necessidade de envolvimento do cliente durante o processo de customização e alternativa de utilização do configurador *online* de produto como alternativa para estabelecer esta interação entre cliente e empresa. Ao final desta revisão são apresentadas as hipóteses de pesquisa que orientam a realização deste trabalho.

2.1. Customização em Massa

O termo Customização em Massa (CM) foi elaborado durante a década de 1980 como a estratégia capaz de atender a grande quantidade de clientes dos mercados de massa, desenvolvidos durante a era industrial, e ao mesmo tempo tratá-los individualmente, como na produção artesanal (DAVIS, 1987). Os principais princípios que sustentam as vantagens propostas pela CM são: a utilização de manufatura flexível (FMS) (KOTHA, 1995; DA SILVA, 2001; FRANKE; PILLER, 2003; PILLER, 2004), as técnicas e práticas aplicadas durante o processo de desenvolvimento de produto, principalmente a modularidade (SALVADOR *et al*, 2002, GILMORE; PINE II, 1997; JOSE; TOLLENARE, 2005) e pelos mecanismos de integração do cliente ao processo de customização (PILLER, 2004; FRANKE *et al*, 2010).

Como forma de suportar a customização dos produtos, o desenvolvimento de uma plataforma de produto deve atender aos requisitos definidos e ao mesmo tempo permitir a rápida configuração e alteração de módulos e componentes de modo a atender as necessidades específicas de cada cliente. Para atingir este objetivo são utilizadas diversas técnicas, sendo a modularização dos produtos a mais comumente empregada (SALVADOR *et al*, 2002; GILMORE; PINE II, 1997; JOSE; TOLLENARE, 2005). A modularidade nos produtos possibilita a combinação de características e módulos do produto por meio de um configurador de produto. Este processo de combinação de características e módulos utilizando o configurador de produto tem como resultado um produto customizado de acordo com as necessidades individuais dos clientes. Para isto, o desenvolvimento de produto deve disponibilizar uma quantidade restrita de módulos, que a partir de sua combinação, possam atender uma maior quantidade de necessidades individuais dos clientes ao mesmo tempo em que são mantidos os ganhos de escala de desenvolvimento e produção. Desta forma, a CM exige uma eficiente coordenação do portfólio de plataformas/módulos/componentes (BARE; COX, 2008), a fim de manter reduzidos os custos de manufatura, custos indiretos, níveis de estoques e tempos de produção resultantes de um maior portfólio de produtos (SALVADOR *et al*, 2002).

2.2. Envolvimento do cliente na CM

Integrar clientes durante o processo de projeto e produção consiste em uma estratégia promissora nos mercados em que é crescente a individualização da demanda (FRANKE; PILLER, 2003). Alinhada a este objetivo, a CM incorpora esta tendência (PINE, 1993) e estuda qual é a melhor forma de integrar estes clientes para compreender suas necessidades individuais e traduzi-las em especificações dos produtos customizados (PILLER, 2004). No do contexto da CM, os clientes são integrados ao processo agregando valor ao produto, seja definindo, configurando, escolhendo, projetando ou mesmo modificando suas soluções anteriores para o produto (PILLER, 2004). A maior parte desta interação acontece durante o projeto do produto customizado para o cliente, sendo que para designar esta interação são utilizados os termos *co-design* (FRANKE; PILLER, 2003) e *consumer involvement* (JEPPESEN, 2005). Na CM, a participação do cliente pode ser conceituada como o processo que permite aos clientes expressarem seus requisitos e desenvolverem o produto a partir do mapeamento dos seus requisitos nas partes físicas do produto (FRANKE; PILLER, 2003; RANDALL *et al*, 2007). O resultado deste processo é um produto customizado com especificações que atendem as necessidades e desejos individuais do cliente, que por sua vez está disposto a pagar a mais por isto (PINE, 1993; FRANKE; PILLER, 2004; RANDALL *et al*, 2007; FRANKE *et al*, 2009; FRANKE *et al*, 2010).

Com a proposta de proporcionar esta integração do cliente, orientando o mapeamento de seus requisitos no produto foi desenvolvido o configurador de produto (PILLER, 2004). Seu conceito envolve uma ampla rede de interfaces entre cliente e empresa que assistem o cliente durante o processo de projeto, comparação de atributos e estimativas de custos para os pedidos de produtos customizados em massa (URBAN; HAUSER, 2004). Neste contexto, a função do configurador de produto é proporcionar ao cliente a interação necessária para mapear seus requisitos nas alternativas disponíveis do produto a fim de atender as suas necessidades.

2.3. Configuradores de Produto

Foram identificados diversos termos na literatura consultada para identificar o mecanismo utilizado para integrar o cliente no processo de CM (Figura 1). Os termos *choice menu*, *toolkits for mass customization*, e *configurators* são os mais frequentes. Apesar de o termo *configurator* também ser empregado relacionado ao *software*, é crescente a sua utilização vinculada ao configurador *online* de produto (LIETCHY *et al*, 2001). Entretanto, é importante salientar que o configurador de produto representa mais que uma ferramenta para combinar componentes modulares, podendo inclusive estar desassociada do *software* (FRANKE; PILLER, 2003). Em razão da crescente utilização da *internet* como meio da interação com o cliente, este termo passou a ser muito utilizado, por esta razão optou-se por utilizar a denominação 'configurador de produto' neste trabalho. Para denominar o configurador *online* de produto, os sites das empresas automobilísticas analisadas utilizam frequentemente o termo '*configurator*' ou '*configure your car*', mas também é

comum o termo *'build yourcar'* ou “monte seu carro”, principalmente no mercado dos Estados Unidos e mercado Latino Americano, respectivamente.

Nome	Autor
<i>Toolkits for user innovation</i>	Franke; Piller, 2004; Jeppesen, 2005; Hippel, 2001
<i>Toolkit for MC</i>	Franke <i>et al.</i> , 2010; Franke <i>et al.</i> , 2008; Piller, 2007; Franke, <i>et al.</i> , 2009; Piller, <i>et al.</i> , 2005
<i>Toolkits for customer co-design</i>	Piller <i>et al.</i> , 2004; Piller, 2004
<i>Choice menu</i>	Lietchy <i>et al.</i> , 2001; Fogliatto; Da Silveira, 2008
<i>Configuration toolkits</i>	Franke; Piller, 2003
<i>Configuration tool</i>	Berger; Piller, 2003
<i>MC configuration</i>	Dellaert; Stremersch, 2005
<i>User design</i>	Randall <i>et al.</i> , 2007
<i>Choice Boards</i>	Slywotzky, 2000
<i>Co-design platforms</i>	Oh <i>et al.</i> , 2004

Figura 1– Termos encontrados na literatura relacionados ao tema

No contexto do desenvolvimento de produto tradicional, as tecnologias de representação tridimensional e prototipagem proporcionam a equipe de projeto uma eficiente interação e aprendizado com o produto, resultando em melhorias na qualidade do projeto (ULRICH, 2010). No contexto de CM, este processo é parcialmente executado pelo cliente por meio do configurador de produto, sendo que uma de suas funções é reduzir o nível de conhecimento e habilidade necessários para o cliente realizar o projeto do produto (FRANKE *et al.*, 2010). Este mecanismo ainda deve proporcionar o aprendizado sobre o produto, auxiliar o cliente no processo de ‘projeto’ além de incorporar o conceito da marca do produto (FRANKE; PILLER, 2003). Embora o cliente perceba que durante este processo esteja realizando o ‘projeto’ do produto (CHANG; CHEN, 2009), normalmente é realizada a configuração de produtos derivados por meio da combinação de módulos, não sendo realizadas atividades de projeto de componentes (SALVADOR; FORZA, 2004). Ao iniciar a configuração do produto, o cliente começa um processo de tentativa e erro para adequar as alternativas de customização as suas necessidades, este processo proporciona um maior conhecimento do produto e de suas reais necessidades (HIPPEL, 2001). O resultado desta interação é um produto projetado pelo próprio cliente, sendo que este processo também agrega valor ao produto e, conforme já mencionado, aumenta a disponibilidade do cliente pagar por isto (ULRICH, 2010; FRANKE *et al.*, 2010).

Os configuradores *online* de produto podem variar muito em razão da sua complexidade, desde simples conjuntos de opções até sistemas complexos que permitem o processo de projeto (URBAN; HAUSER, 2004). Nos configuradores mais simples, somente são disponibilizadas a seleção de opções restritas (modelo, cor e características específicas), como o caso da Dell Computadores (www.dell.com.br). Os configuradores mais complexos permitem ao usuário uma participação mais ativa. Nestes configuradores de produto, o usuário possui maior liberdade, permitindo a inclusão de características não restritas às delimitadas pela empresa (FRANKE; PILLER, 2003). Um exemplo de um configurador mais elaborado é o caso loja de mobiliário alemã Huelsta, que disponibiliza inclusive um software associado ao configurador para o projeto dos produtos (www.huelsta.co.uk). No caso das empresas automobilísticas, é mais frequente a utilização de configuradores *online* de produtos em que são apenas disponibilizadas opções limitadas de alternativas, tais como cores, motorização, acabamento interno e opcionais, sendo que a participação

do cliente está restrita em estabelecer a combinação destas alternativas de acordo com as suas necessidades. Entretanto, alguns configuradores *online* de produto disponibilizados pelas empresas automobilísticas permitem uma maior liberdade ao cliente na configuração do seu automóvel. Este é o caso do Mini Cooper, da fabricante BMW, que além de uma quantidade superior de alternativas para a composição do produto, permite a personalização do acabamento da pintura externa e do teto do veículo (<http://www.miniusa.com>). Apesar de se verificar outros exemplos na indústria automobilística, estes ainda são restritos e focalizados em nichos específicos de mercado.

Além de permitir a interação com o cliente, o configurador de produto também pode disponibilizar um maior conhecimento do comportamento do cliente por parte da empresa. O armazenamento das informações sobre as preferências do consumidor contribui para aumentar o aprendizado sobre as tendências de mercado, preferências dos clientes e os *trade offs* feitos durante a configuração dos produtos (FOGLIATTO; DA SILVEIRA, 2008). A forma como o usuário interage com esta ferramenta é definida pela sua usabilidade (BEVAN, 2001). Esta usabilidade é obtida pela quantidade, combinação e qualidade dos recursos disponíveis nos configuradores *online* de produto. Estes recursos contidos nos configuradores expressam as informações disponíveis durante o processo de customização do produto, a facilidade de uso do configurador além de facilidades disponíveis para a configuração do produto. Desta forma, a combinação dos recursos disponíveis nos configuradores consiste em um importante fator para a sua usabilidade.

Apesar de existirem diversos estudos que abordam as vantagens comerciais da utilização do configurador *online* do produto como suporte à estratégia de CM (FRANKE; PILLER, 2004; CHANG; CHEN, 2009; FRANKE *et al*, 2009; FRANKE *et al*, 2010), estes estudos não indicam sob quais condições de mercado que esta estratégia é recomendada. A adoção da CM com o suporte do configurador *online* implicam o desenvolvimento de requisitos internos à empresa, principalmente relacionados ao desenvolvimento do produto, ao processo produtivo e a integração do cliente durante o processo de customização. Relacionado ao desenvolvimento de produto, recomenda-se um processo de desenvolvimento ágil (DURAY *et al*, 2000; PILLER, 2004), com a adoção de uma arquitetura de produto modular (JOSE; TOLLENARE, 2005), sendo que o seu gerenciamento consiste em um dos desafios para a adoção da CM (SOSA *et al*, 2004). Quanto ao processo, destacam-se a utilização de tecnologias de manufatura, tais como Computer Aided Manufacturing (CAM), Computer Integrating Manufacturing (CIM) e manufatura flexível (KOTHA, 1995; DA SILVEIRA *et al*, 2001). Como forma de integrar o cliente durante o processo de customização, a utilização do configurador de produto consiste em importante alternativa para realizar esta integração (PILLER, 2004). Além dos requisitos internos, questões do mercado também se apresentam importantes para viabilizar a adoção da CM com utilização do configurador. Neste sentido, além das condições já apresentadas por Pan e Holland (2006) relacionadas a demanda fragmentada, produtos com curto ciclo de vida e mercados maduros, Da Silveira *et al* (2001) mencionam a importância em se identificar a demanda do mercado pelo produto customizado e a capacidade de a estratégia de CM oferecer vantagem competitiva à empresa.

A indústria automotiva tem por característica atuar em mercados que apresentam os condicionantes de mercado para aplicar a estratégia de CM. Neste setor também se identifica a disponibilidade dos requisitos para a aplicação da CM com a utilização do configurador de produto. As empresas automobilísticas

costumam possuir acesso as tecnologias de manufatura (RO *et al*, 2007), são reconhecidas por empregar técnicas avançadas de projeto de produto (CLARK; FUJIMOTO, 2001) e também por utilizar o configurador de produto. Apesar disto, algumas destas empresas automobilísticas têm por característica não utilizar a estratégia de CM com suporte do configurador de produto em alguns mercados. Apesar desta estratégia ser mencionada como vantajosa por diversos autores (CHANG; CHEN, 2009; FRANKE *et al*, 2009; FRANKE *et al*, 2010), os custos para a aplicação das tecnologias e as dificuldades de gerenciamento também se apresentam como empecilhos para o emprego da CM com a disponibilização do configurador de produto. Por esta razão, a forma e a intensidade como a empresa atuano mercado podem se apresentar como condições importantes para o emprego da CM com a utilização do configurador, principalmente por serem responsáveis em custear os requisitos internos da empresa necessários para utilizar a estratégia de CM. Como forma de representar esta atuação da empresa no mercado foram selecionadas três variáveis comerciais. A variável quantidade de carros vendidos procura identificar se o volume de vendas, e por consequencia, o impacto comercial destas vendas está associado a adoção desta estratégia. A variável dimensão do mercado tem por objetivo identificar se o volume total do mercado, ou seja, o potencial máximo de vendas para o produto, também está associado a esta decisão da empresa. Por fim, a variável variedade de modelos procura identificar se o tamanho do portfólio de produtos da empresa também está associado a utilização do configurador *online* de produto. O desdobramento do objetivo deste trabalho é apresentado em forma de hipóteses. A seguir são apresentadas as duas hipóteses que orientam a execução do trabalho.

H1: As variáveis comerciais estão significativamente correlacionadas com o uso do configurador *online* do produto utilizado como suporte à estratégia de CM

Diversos autores já identificaram que a possibilidade de customizar produtos de acordo com a necessidade do cliente por meio de configuradores *online* de produto aumenta a sua disposição em pagar mais pelo produto (FRANKE; PILLER, 2004; CHANG; CHEN, 2009; FRANKE *et al*, 2009; FRANKE *et al*, 2010). Na indústria automobilística, as vendas de veículos não costumam ser realizadas por meio do configurador, mesmo assim diversas empresas o oferecem configurador como uma ferramenta comercial. A adoção do configurador *online* de produto, apesar de disseminada no setor automobilístico, ainda não representa unanimidade entre as empresas deste setor. O emprego da CM vinculada ao configurador pode estar associado ao comportamento de algumas questões relacionadas à atuação comercial da empresa. Estas questões são representadas pelo comportamento das variáveis comerciais quantidade de carros vendidos, dimensão do mercado e variedade de modelos. O estudo sobre esta hipótese contribui para compreender quais variáveis relacionadas à atuação da empresa no mercado devem ser analisadas e o nível de associação destas variáveis na decisão da empresa em utilizar o configurador online de produto como suporte à estratégia de CM.

H2 –As variáveis comerciais analisadas estão significativamente correlacionadas com uma combinação específica de recursos que integram o configurador *online* de produto

Os configuradores *online* de produtos utilizados pelas empresas automobilísticas possuem diferentes recursos. Estes recursos demonstram como o produto é apresentado para o cliente, quais são as opções de visualização, a presença de dicas para o cliente customizar o produto, informações atualizadas do preço da configuração entre muitas outras. É esperado encontrar diferenças entre os

recursos presentes nos configuradores *online* disponibilizados pelas empresas automobilísticas. Entretanto, um configurador que possua disponível todos os recursos não é garantia de satisfação do cliente. Um excesso de alternativas frequentemente é percebido como negativo pelos clientes, principalmente em razão do aumento da complexidade e quantidade de informações (FRANKE; PILLER, 2003; CHANG; CHENG, 2009). A decisão da empresa por empregar a estratégia de CM com a disponibilização de uma determinada combinação de recursos para integrar os configuradores pode estar associada com as questões relacionadas a atuação da empresa no mercado, representadas pelas variáveis comerciais analisadas. Dada a utilização da estratégia de CM com o suporte do configurador de produto, a comprovação desta hipótese contribui para identificar a existência e o nível de associação das variáveis comerciais com a combinação dos recursos que integram estes configuradores.

3. MÉTODO DE PESQUISA

Este trabalho é categorizado como uma pesquisa aplicada de natureza explicativa. Por meio de um levantamento e análise de dados relacionados aos configuradores *online* de produto disponibilizados pelas empresas automobilísticas este trabalho procura responder as hipóteses de pesquisa formuladas. Por esta razão também pode ser categorizado com uma abordagem quantitativa (GIL, 2002). O procedimento de coleta de dados e da seleção das variáveis analisadas é apresentado a seguir.

3.1. Coleta de Dados

A seleção da amostra das empresas automobilísticas iniciou com a busca sobre informações relacionadas ao desempenho comercial no mercado específico atendido pelo configurador *online* de produtos. Foram selecionadas empresas automobilísticas que possuem por característica disponibilizar modelos de automóveis com diversas opções, que atuam em diferentes segmentos de mercado simultaneamente, tais como: de carros pequenos, comerciais e de carros maiores, como *vans* ou *sedans*. Foram excluídas da amostra empresas que atuam em nichos diferenciados de mercado, como o caso das empresas Ferrari ou IVECO. O procedimento de coleta de dados seguiu cinco etapas apresentadas na Figura 2.

Descrição da etapa	Fonte de dados
Identificar as variáveis comerciais (quantidade de carros vendidos e dimensão do mercado) em um mercado específico.	<i>AnnualReport</i> das empresas e relatório das Associações Nacionais de Fabricantes de Veículos
Identificar a existência de site na <i>internet</i> da marca de automóvel no respectivo mercado pesquisado	<i>Internet</i>
Identificar quais as empresas que disponibilizam configurador <i>online</i> de produto em seu <i>site</i> para cada mercado específico	Página da marca de automóveis da empresa destinada ao respectivo mercado
Identificar a quantidade de diferentes modelos disponibilizados pela empresa em cada mercado	Página da marca de automóveis da empresa destinada ao respectivo mercado
Identificar os recursos dos configuradores <i>online</i> de produto de cada marca no respectivo mercado.	Página da marca de automóveis da empresa destinada ao respectivo mercado

Figura 2 – Descrição das etapas executadas para a coleta de dados e respectivas fontes

Alguns grupos automobilísticos não informaram a quantidade de automóveis vendidos por cada uma de suas marcas em cada mercado específico. Mesmo assim, as empresas automobilísticas que disponibilizaram a quantidade de veículos vendidos por marca em um determinado mercado e que possuem *web site* totalizaram 134 marcas de automóveis. Para cada uma destas marcas de automóvel que integrou a pesquisa, foi computada a quantidade de carros vendidos no mercado de abrangência do *web site* da empresa. Utilizando como exemplo a marca de automóvel Fiat no Brasil, dada a presença de *web site* orientado com informações restritas ao mercado brasileiro, foi computada somente a quantidade de unidades vendidas pela marca Fiat na área de atuação do *web site*, neste caso no Brasil. O somatório do volume de vendas de todas as marcas de automóveis com *web site* que integram a amostra deste estudo nos respectivos mercados de atuação dos *web sites* analisados corresponde ao montante de 20.441.559 veículos vendidos no ano de 2008. Em razão da produção anual de automóveis durante o ano de 2008 atingir o montante de 52.637.206 unidades (OICA, 2008), as marcas em seus respectivos mercados analisados nesta pesquisa representam cerca de 38,83% da produção total de carros durante o ano de 2008. A descrição da amostra utilizada é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Descritivo da amostra utilizada na pesquisa

Quantidade de grupos analisados (GM, PSA, Ford, Toyota, Volkswagen...)	13 grupos
Quantidade de marcas analisadas (GM- Chevrolet, Opel/Vauxhall, Holden, Saab; PSA- Peugeot, Citroen; Ford- Ford, Lincoln, Mercury, Volvo; Toyota- Toyota, Daihatsu, Lexus; Volkswagen- Volkswagen, Audi,...)	25 marcas
Quantidade de mercados (países) com marcas analisadas	31 países
Somatório da quantidade de veículos vendidos pelas marcas no mercado de atuação do configurador de produto analisado durante o ano de 2008	20.441.559 veículos vendidos
Proporção da quantidade de vendas das marcas no mercado de atuação do configurador de produto analisado em relação à produção global de automóveis durante o ano de 2008	38,83%

3.2. Recursos dos configuradores online de produto analisados

A análise dos configuradores *online* de produto está restrita aos recursos contidos no processo de customização de produto disponibilizado no site de cada empresa. A seleção dos recursos a serem analisados partiu de uma iniciativa de levantamento de características diversas de configuradores *online* de produto disponibilizados por empresas dos mais variados segmentos desenvolvida por pesquisadores sobre o tema (PILLER *et al*, 2010) e disponível no Configurator Database (<http://www.configurator-database.com>) (Apêndice A). Nesta fonte são listadas 71 diferentes características dos configuradores *online* de produto, agrupadas em seis diferentes constructos (conceito/projeto, estrutura, especificações técnicas, visualização, pedido e extras).

Uma análise prévia excluiu 12 características não relacionadas a recursos dos configuradores. Com isto foram analisados 60 recursos em uma amostra piloto composta por 20 configuradores *online* disponibilizados pelas empresas automobilísticas. Nesta amostra, foi possível identificar que 12 recursos avaliam características semelhantes e foram agrupados, além destes, outros 3 dos recursos não foram avaliados em razão destas informações não estarem disponíveis nas páginas dos configuradores *online* das empresas. Também foi possível identificar

que outros 11 recursos não foram verificados na amostra de 20 configuradores *online* analisados. Destes recursos, 8 foram retirados da análise por não se adaptarem ao setor automobilístico e 3 foram mantidos, a saber: pedido *online*, informação da previsão de entrega do produto, e o prazo de entrega do produto. Na amostra analisada, foram identificados outros quatro recursos que não constavam no levantamento e foram incluídos na análise, como: simulação de financiamento, encaminhamento para um vendedor próximo e informações sobre o estoque do produto customizado. Ao final, foram selecionados para análise 41 recursos dos configuradores (Figura 3).

	Recurso	Variável	Variável	Origem
1	Botão de ajuda no configurador	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
2	Política de privacidade	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
3	Distância desde a página inicial até iniciar o configurador	qtd.de páginas até iniciar o configurador	quantitativa	Config. Database
4	O acesso ao configurador está presente na metanavegação	presença/ausência	qualitativa	Automobilística
5	Menu de perguntas frequentes	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
6	Contato para informações adicionais	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
7	Demonstrativo do processo de customização	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
8	Produtos pré customizados (livraria)	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
9	Recomendações	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
10	Esquema de preço	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
11	Botão de "Voltar"	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
12	Modelo básico para customização	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
13	Status do processo de Customização	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
14	Mapa das alternativas de customização	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
15	Guias para customização	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
16	Estrutura das decisões de customização no configurador (passo a passo)	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
17	Preenchimento automático do sistema	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
18	Quantidade de etapas para configuração	qtd.de etapas para a configuração	quantitativa	Config. Database
19	Resumo do produto customizado	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
20	Salvar configuração	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
21	Login	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
22	Pop up	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
23	Plug in	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
24	Visualização	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
25	Imagem final do produto customizado	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
26	Perspectivas finais	qtd.de perspectivas do produto customizado	quantitativa	Config. Database
27	Visualização final rotacionada (360 graus)	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
28	Interatividade com o modelo final	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
29	Animação	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
30	Visualização do produto final ambientada	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
31	Custos dos itens (customizadores) individualizados	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
32	Botão comprar	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
33	Pedido <i>online</i>	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
34	Forma de pagamento	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
35	O sistema informa a previsão de entrega do produto	presença/ausência	qualitativa	Config. Database
36	Prazo de entrega do produto	qtd.de dias para a entrega	quantitativa	Config. Database
37	Simulação de financiamento	presença/ausência	qualitativa	Automobilística
38	Encaminhamento para um vendedor físico próximo	presença/ausência	qualitativa	Automobilística
39	Encaminhamento da proposta <i>online</i> para avaliação	presença/ausência	qualitativa	Automobilística
40	Informação de estoque de veículos	presença/ausência	qualitativa	Automobilística
41	Fórum de discussão	presença/ausência	qualitativa	Config. Database

Figura 3 – Recursos dos configuradores online de produtos das marcas de automóveis analisadas

A partir da seleção dos 41 recursos dos configuradores ONLINE procedeu-se uma análise do comportamento destes recursos nos configuradores ONLINE que integram a amostra deste estudo. Foram avaliados todos os configuradores ONLINE das empresas que integram esta pesquisa. Em cada um dos configuradores avaliados foi analisado o comportamento de cada um dos 41 recursos que integram

estes configuradores. Esta análise foi realizada entre o período de agosto a dezembro de 2010.

4. RESULTADOS

Os resultados são apresentados e discutidos de acordo com os objetivos da pesquisa desenvolvidos a partir das hipóteses apresentadas ao final da revisão de literatura. Primeiramente é apresentado o estudo sobre a associação entre as variáveis comerciais das empresas com a disponibilização do configurador online de produto como suporte à estratégia de CM e após, a associação destas variáveis comerciais com os recursos que integram estes configuradores.

4.1. Identificar a correlação entre as variáveis comerciais com o uso do configurador online de produto utilizado como suporte à estratégia de CM

O estudo confirma a tendência pela utilização do configurador *online* de produto como uma ferramenta comercial pelas empresas automobilísticas. Entre as 134 empresas analisadas, 78% disponibilizam o configurador para os clientes customizarem os produtos. A Tabela 02 apresenta uma análise descritiva das três variáveis comerciais analisadas. Uma análise prévia indica a existência de acentuada variação nas variáveis comerciais. Esta variação é resultado da diferença no volume de vendas entre os mercados consumidores de automóveis. Mesmo em um mercado mais homogêneo, como o europeu, verifica-se uma grande diferença no volume de unidades vendidas entre os países, que resulta nas variações apresentadas nas variáveis quantidade de carros vendidos e dimensão do mercado.

Tabela 1– Análise descritiva das variáveis comerciais das empresas com e sem configuradores online de produto

	n	Quantidade de Carros Vendidos (x1.000)		Dimensão do Mercado (x1.000)		Variedade de Modelos	
		Média	Dpad	Méd.	Dpad	Méd.	Dpad
Com configurador	105	178,01	352,28	2.669,61	3987,45	17,838	8,433
Sem configurador	29	60,19	57,170	1.065,76	792,655	12,750	4,250

Como forma de mensurar a associação entre as variáveis, foi realizada uma análise de correlação entre a variável presença/ausência do configurador *online* de produto e as variáveis comerciais. Em casos em que uma variável é quantitativa e outra qualitativa dicotômica, como no caso deste estudo, é recomendado aplicar a correlação point biserial (r_{pb}) (TATE, 1954; HAIR JUNIOR *et al.*, 2005), como apresentado na Tabela 3.

Tabela 2– Análise de correlação entre a presença do configurador online de produto e as variáveis comerciais (Point Biserial Correlation - r_{pb})

		Quantidade de Carros Vendidos	Dimensão do Mercado	Variedade de Modelos
Disponibilização do configurador <i>online</i>	Point Biserial Correlation (r_{pb})	0,18	0,16	0,26
	Sig. (2-tailed)	0,039*	0,013*	0,002*

de produto	n	134	134	134
------------	---	-----	-----	-----

* significativo a 5% - **significativo a 1%

Foi identificada correlação significativa, ao nível de 5%, entre a presença do configurador *online* de produto e as três variáveis comerciais. Apesar de se verificar uma correlação baixa, é possível constatar associação entre a utilização do configurador como suporte a estratégia de CM e as variáveis comerciais das empresas automobilísticas. Esta associação é verificada com a variável quantidade de carros vendidos pela empresa no respectivo mercado de utilização do configurador de produto ($r_{pb}0,18$; $p=0,039$), com o total de carros vendidos no mercado ao qual o configurador está sendo disponibilizado (dimensão do mercado) ($r_{pb}0,16$; $p=0,013$) e com a variedade de modelos que a empresa está disponibilizando neste mercado ($r_{pb}0,26$; $p=0,002$). Em razão das correlações positivas verificadas e significativas ($p<0,05$), este resultado sugere que a intensidade de atuação no mercado, representada pelo comportamento das três variáveis comerciais analisadas, possui efeito na decisão da empresa disponibilizar o configurador *online* de produto como suporte à estratégia de CM. Apesar de se identificar um nível de correlação baixo, a variável comercial variedade de modelos, que representa o tamanho do portfólio de carros da empresa automobilística, é a que possui maior correlação positiva entre as variáveis analisadas. Este resultado sugere a importância dada ao tamanho portfólio de produtos das empresas automobilísticas na decisão da empresa em disponibilizar o configurador *online* de produto. Os resultados verificados confirmam a Hipótese 1.

4.2. Identificar a correlação entre as variáveis comerciais com uma combinação específica de recursos que integram o configurador online de produto

Entre as empresas que disponibilizam o configurador foram analisados 41 recursos que integram os configuradores (Figura 3). Em razão da quantidade de recursos analisados nos configuradores optou-se por analisá-los de forma conjunta, agrupando os configuradores de acordo com a similaridade de seus recursos. Com este objetivo foi utilizada a técnica estatística multivariada análise de agrupamentos (*cluster analysis*). Esta técnica tem por objetivo agregar observações de acordo com suas características, resultando em grupos com homogeneidade interna e heterogeneidade externa (HAIR JUNIOR *et al*, 2005).

Em função da natureza dos recursos dos configuradores, expressos principalmente por variáveis categóricas (38), mas também por quantitativas (3) (Figura 3) foi empregada a técnica de análise de agrupamentos ‘*twostep*’, que tem por característica viabilizar o agrupamento das observações com variáveis categóricas e métricas de forma simultânea. Em razão da quantidade excessiva de variáveis (41), selecionou-se o algoritmo ‘Schwarz’s Bayesian Criterion’ para a seleção dos agrupamentos, visto que este algoritmo penaliza a entrada de variáveis no modelo, reduzindo problemas de um modelo com muitas variáveis (*overfitting*). A quantidade de agrupamentos é dada pelo menor valor obtido para Bayesian Information Criterion (BIC), sendo que o menor valor de BIC obtido foi para

dois agrupamentos. Entre os 105 configuradores *online* analisados de acordo com 41 recursos foram encontrados dois padrões de configuradores. Estes padrões foram denominados como 'padrão básico A', com 46 observações, e 'padrão avançado B', com 59 observações.

A partir da definição dos padrões foi possível verificar quais recursos dos configuradores são mais discriminadores entre estes padrões. Para as 38 variáveis categóricas foi realizado um teste qui quadrado para verificar diferenças significativas entre a frequência dos recursos dos configuradores em cada padrão (Tabela 4). Para as 3 variáveis métricas foi realizado um teste não paramétrico de diferença de médias (Tabela 5). Os resultados verificados para cada um dos recursos é apresentado na íntegra no Apêndice A.

Tabela 3 – Frequências dos recursos dos configuradores de produto com diferença significativa entre o padrão básico A e o padrão avançado B de configuradores (teste qui quadrado)

	Recurso do configurador	Padrão 'básico A'	Padrão 'B'	Resultado (P-value)
4	O acesso ao configurador está presente na metanavegação	9 _(-7,7) 14,1%	55 _(7,7) 85,9%	$p < 0,000^{**}$
5	Menu de perguntas frequentes	16 ₍₅₎ 64%	9 ₍₋₅₎ 36%	$p = 0,020^*$
9	Recomendações	5 _(-3,4) 17,2%	24 _(3,4) 82,8%	$p = 0,001^{**}$
10	Esquema de preço	34 _(-3,4) 37,4%	57 _(3,4) 62,6%	$p = 0,001^{**}$
13	Status do processo de customização	43 _(-2,9) 42,2%	59 _(2,9) 57,7%	$p = 0,047^*$
14	Mapa das alternativas de customização	42 _(-2,3) 41,6%	59 _(2,3) 58,4%	$p = 0,021^*$
19	Resumo do produto customizado	34 _(-3,4) 34,4%	57 _(3,4) 62,6%	$p = 0,001^{**}$
20	Salvar configuração	10 _(-2,1) 29,4%	24 _(2,1) 70,6%	$p = 0,040^*$
21	Login	2 _(-2,2) 15,4%	11 _(2,2) 84,6%	$p = 0,027^*$
22	Pop up	0 _(-2,9) 0%	10 _(2,9) 100%	$p = 0,003^*$
25	Imagem final do produto customizado	33 _(-3,0) 37,5%	55 _(3,0) 62,5%	$p = 0,003^*$
27	Visualização final rotacionada (360 graus)	3 _(-2,0) 20%	12 _(2,0) 80%	$p = 0,045^*$
31	Custos dos itens (customizadores) individualizados	27 _(-4,0) 33,3%	54 _(4,0) 66,7%	$p < 0,000^{**}$

Frequência (resíduo ajustado) frequência percentual

* significativo a 5% - ** significativo a 1%

Tabela 4 – Diferença de médias dos recursos dos configuradores de produto com diferença significativa entre o padrão básico A e o padrão avançado B de configuradores (teste U Mann-Whitney)

	Recurso do configurador	Padrão 'A'	Padrão 'B'	P-value
3	Distância desde a página inicial até iniciar o configurador	$\bar{X}=3,48$	$\bar{X}=2,42$	$p < 0,000^{**}$
18	Quantidade de etapas para configuração	$\bar{X}=4,83$	$\bar{X}=5,97$	$p < 0,000^{**}$
26	Perspectivas finais	$\bar{X}=1,63$	$\bar{X}=3,19$	$p < 0,000^{**}$

* significativo a 5% - ** significativo a 1%

Entre os 41 recursos dos configuradores analisados foi identificada diferença significativa, ao nível de 5%, para 16 recursos entre os padrões de configuradores 'A' e 'B' (Tabelas 5 e 6). Os resultados indicam que o primeiro agrupamento, o Padrão 'A' de configurador, apresenta uma menor frequência em 13 recursos qualitativos dos configuradores, tais como esquema de preço atualizado do produto conforme a customização (item 10), custos dos itens individualizados (item 31), presença do configurador no menu da metanavegação do *site* (item 4), entre outros. Enquanto isto, as empresas que disponibilizam o Padrão 'B' de configurador possuem uma frequência superior destes mesmos recursos (Tabela 4). Nos 3 recursos dos configuradores quantitativos analisados, foi verificado que as empresas que disponibilizam o padrão 'A' apresentam em média o configurador mais afastado

da página inicial do *site* (item 3), uma menor quantidade de etapas para configuração do produto (item 18) e uma menor quantidade de perspectivas finais do produto customizado (item 26) em relação ao padrão 'B' (Tabela 5).

A partir destes resultados, pode-se identificar a existência de dois diferentes padrões de configuradores *online* de produto utilizados pelas empresas automobilísticas. Um padrão mais simples, com menor quantidade de recursos, denominado Padrão Básico (A), e um mais completo, com mais opções disponíveis ao cliente durante o processo de customização de produto *online*, denominado Padrão Avançado (B).

Uma análise descritiva das variáveis comerciais analisadas de acordo com as empresas que adotam um padrão básico 'A' e o padrão avançado 'B' é apresentada na Tabela 6. Verifica-se que a média da variável quantidade de carros vendidos e dimensão de mercado entre as empresas que disponibilizam o configurador de produto avançado (B) é aparentemente superior que entre as empresas que adotam o padrão básico (A).

Tabela 5 – Análise descritiva das variáveis comerciais das empresas para os dois padrões de configuradores online de produto

	n	Quantidade de carros vendidos (x1.000)		Dimensão do mercado (x1.000)		Variedade de modelos	
		Média	D _{Pad}	Média	D _{Pad}	Média	D _{Pad}
Padrão Básico 'A'	46	107,14	151,521	1418,51	2000,89	17,086	8,309
Padrão Avançado 'B'	59	233,27	442,709	3645,05	4795,74	18,423	8,484

Para identificar a associação entre as variáveis comerciais e a decisão da empresa em utilizar a estratégia de CM com a disponibilização do configurador *online* de produto com o padrão avançado de recursos foi realizada uma análise de correlação entre a variável presença/ausência do configurador *online* de produto avançado (B) e as variáveis comerciais, seu resultado é apresentado na Tabela 7.

Tabela 6 – Análise de correlação entre a presença do configurador online de produto do padrão avançado (B) e as variáveis comerciais (Point Biserial Correlation - r_{pb})

		Quantidade de carros Vendidos (y_1)	Dimensão do Mercado (y_2)	Variedade de Modelos (y_3)
Disponibilização do configurador <i>online</i> de produto no padrão avançado (B)	Point Biserial Correlation (r_{pb})	0,22	0,28	0,08
	Sig. (2-tailed)	0,027*	0,004**	0,425
	n	105	105	105

* significativo a 5% - ** significativo a 1%

Foi identificada correlação significativa ($p < 0,05$) entre a presença do configurador *online* de produto avançado e as variáveis quantidade de carros vendidos e dimensão do mercado. Apesar da correlação identificada não ser alta, este resultado evidencia a associação entre as variáveis quantidade de carros vendidos e dimensão de mercado e a disponibilização do configurador *online* de produto com o padrão avançado de recursos (B) como suporte a estratégia de CM. A correlação entre o padrão avançado de configurador (B) e a variável dimensão de mercado ($r_{pb} 0,28$; $p = 0,004$) indica que a abrangência do mercado de atuação do configurador está associada ao uso de um configurador com um padrão superior de recursos. A correlação do padrão avançado de configurador com a variável quantidade de carros vendidos ($r_{pb} 0,22$; $p = 0,027$) indica que não apenas a

disponibilização do configurador *online* de produto, mas também a combinação de seus recursos está associada à venda de veículos.

Entre os 41 recursos dos configuradores analisados, o padrão avançado de configurador (B) é integrado por 40 recursos em melhores condições que o padrão básico de configurador. Entre os 37 recursos qualitativos analisados, o padrão avançado somente não possui a presença do recurso *menu* de perguntas frequentes (item 5 da Tabela 4). Nos recursos quantitativos analisados, o padrão avançado de configurador possui uma melhor condição para todos, apresentando uma menor distância do configurador desde a página inicial (item 3), uma maior quantidade de etapas de configuração (item 18) e um maior número de perspectivas do produto customizado (item 26) (Tabela 5). De acordo com Chang e Cheng (2009), o excesso de recursos nos configuradores normalmente resulta em uma sobrecarga de informações e uma percepção de maior complexidade no processo por parte do cliente. Este resultado é um indicativo de que a composição dos recursos do configurador do tipo avançado para as empresas automobilísticas, identificado nesta pesquisa, ainda não prejudica a interação com o cliente, e por consequência, a efetividade da ferramenta. Esta combinação de recursos com maior associação com a venda de veículos contribui para complementar os métodos para projeto de configuradores de produto (LIETCHY *et al*, 2001; FOGLIATTO; DA SILVEIRA, 2008), visto que estes métodos não incorporam a seleção da melhor combinação de recursos dos configuradores em seu projeto.

A variável variedade de modelos, que representa o tamanho do portfólio de produtos das empresas, não se apresentou com associação significativa ($r_{pb} 0,08$; $p=0,425$) com as empresas que disponibilizam o configurador *online* do padrão avançado como suporte à estratégia de CM. Desta forma, somente as variáveis quantidade de carros vendidos e dimensão do mercado possuem associação a disponibilização do configurador com padrão avançado de recursos. Este resultado sugere a importância de análise das condições de mercado referentes a estas variáveis como forma de identificar a opção por um configurador com uma quantidade superior de recursos.

Foi verificada correlação significativa, ao nível de 5%, ($p=0,027$; $p=0,004$) de duas das variáveis comerciais analisadas, quantidade de carros vendidos e dimensão do mercado, com a utilização do configurador de produto do padrão avançado de recursos. Este resultado contribui para ressaltar a importância destas variáveis na decisão da empresa em optar por disponibilizar o configurador como suporte estratégia de CM. Em razão da ausência de associação com a variável comercial variedade de modelos a Hipótese 2 foi parcialmente confirmada.

4.3. Síntese dos resultados

De acordo com 134 empresas automobilísticas amostradas neste estudo, com vendas nos mercados analisados correspondentes a 38,83% da produção de veículos durante o ano de 2008, foi possível confirmar a Hipótese 1 e parcialmente a Hipótese 2. Entre estas empresas analisadas, 105 destas possuem configurador *online* de produto em sua página na *internet*. Foi possível identificar uma associação significativa, ao nível de 5%, da disponibilização do configurador *online* de produto com as três variáveis comerciais estudadas (quantidade de carros vendidos, dimensão do mercado e variedade de modelos). Este resultado sugere a importância

de análise das condições mercadológicas, representadas pelas três variáveis comerciais analisadas, na decisão da empresa automobilística em disponibilizar o configurador de produto como suporte à estratégia de CM.

Entre as 105 empresas automobilísticas que disponibilizam o configurador *online* de produto, foi possível identificar 2 padrões distintos, um básico, com menos recursos e outro avançado, com uma maior quantidade de recursos. Entre estas empresas automobilísticas que disponibilizam o configurador, 46 destas possuem configurador do padrão básico e 59 do tipo avançado. As empresas que disponibilizam configurador de produto do tipo avançado estão associadas a uma maior quantidade de carros vendidos e a mercados mais numerosos. Os resultados comprovam a correlação significativa, ao nível de 5%, do configurador *online* de produto, e da combinação dos seus recursos, com a venda de veículos. Dada a opção por disponibilizar o configurador como suporte à estratégia de CM, este resultado indica a importância em avaliar as variáveis quantidade de carros vendidos e a dimensão do mercado ao decidir por disponibilizar uma combinação mais completa de recursos. A síntese dos resultados encontrados é apresentada na Figura 4.

Objetivos	Confirmação	Resultados encontrados
Identificar a correlação entre as variáveis comerciais com o uso do configurador online de produto utilizado como suporte à estratégia de CM	sim	<ul style="list-style-type: none"> As empresas automobilísticas que disponibilizam o configurador <i>online</i> de produto como suporte à estratégia de CM possuem em média maior quantidade de veículos vendidos, estão localizadas em mercados maiores e possuem uma maior variedade de modelos disponíveis.
		<ul style="list-style-type: none"> Correlação significativa, ao nível de 5%, com a utilização do configurador <i>online</i> de produto como suporte à estratégia de CM com as variáveis quantidade de carros vendidos, dimensão do mercado e variedade de modelos.
		<ul style="list-style-type: none"> As variáveis comerciais analisadas se apresentam importantes na decisão da empresa em disponibilizar o configurador <i>online</i> de produto como suporte à estratégia de CM.
Identificar a correlação entre as variáveis comerciais com uma combinação específica de recursos que integram o configurador online de produto	parcial	<ul style="list-style-type: none"> As empresas automobilísticas que disponibilizam o configurador <i>online</i> de produto com maior quantidade de recursos (tipo avançado) possuem em média maior quantidade de veículos vendidos e estão localizadas em mercados maiores.
		<ul style="list-style-type: none"> Correlação significativa, ao nível de 5%, das empresas automobilísticas que disponibilizam o configurador <i>online</i> de produto com maior quantidade de recursos (tipo avançado) como suporte à estratégia de CM com as variáveis quantidade de carros vendidos e dimensão do mercado.
		<ul style="list-style-type: none"> Dada a opção por disponibilizar o configurador <i>online</i> de produto, as variáveis quantidade de carros vendidos e dimensão do mercado se apresentam importantes na decisão por uma combinação mais completa dos recursos a integrar o configurador de produto.

Figura 4 – Síntese dos resultados encontrados

5. CONCLUSÕES

Por meio de uma amostra de 134 configuradores *online* de produtos de empresas automobilísticas foi identificada correlação significativa, ao nível de 5%, entre disponibilização do configurador utilizado como suporte à estratégia de CM com as três variáveis comerciais analisadas. Entre as 105 empresas que dispunham de configuradores *online*, foi possível identificar 2 padrões distintos de acordo com os recursos destes configuradores, um básico e outro avançado. Dada a opção da empresa pela utilização da estratégia de CM com a disponibilização do configurador, foi verificada correlação significativa, ao nível de 5%, com uma superior combinação

de recursos que integram os configuradores com as variáveis quantidade de carros vendidos e dimensão do mercado.

A viabilidade da utilização da estratégia de CM implica na avaliação das condições de mercado (PAN; HOLLAND, 2006; DA SILVEIRA *etal*, 2001) e na disponibilidade de requisitos internos de produção (KOTHA, 1995; DA SILVEIRA *etal*, 2001), de desenvolvimento de produto (DURAY*etal*, 2000) e integração do cliente (PILLER, 2004; FRANKE *etal*, 2010). Além destas questões, este trabalho contribui para ressaltar a necessidade de avaliar a forma como a empresa atua neste mercado. Neste sentido, as variáveis comerciais quantidade de carros vendidos, dimensão do mercado e variedade de modelos se apresentaram importantes para se decidir pelo uso do configurador *online* associado à estratégia de CM.

Os resultados indicam a importância de análise das variáveis comerciais analisadas na decisão da empresa em utilizar a estratégia de CM vinculada ao configurador *online* de produto, assim como de qual combinação dos recursos a integrarem este configurador. A partir dos resultados encontrados, sugere-se como trabalhos futuros estudos sobre o efeito dos requisitos internos da empresa para a adoção da estratégia de CM com a utilização do configurador, tais como: FMS, CAM, modularidade, plataforma de produto entre outros e a modelagem das variáveis comerciais que afetam a decisão da empresa em utilizar a estratégia de CM com a disponibilização do configurador *online* de produto.

6. AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho obteve apoio financeiro do Estado do Rio Grande do Sul, por intermédio da FAPERGS (PqG nº 06/2010 – 1008530).

7. REFERÊNCIAS

BARDAKCI, A.; WHITELOCK, J. How "ready" are customers for mass customization? An exploratory investigation. *European Journal of Marketing*, v.38, n.11/12, p.1396-1416, 2004.

BARE, M.; COX, J. J. Applying principles of mass customization to improve the empirical product development process. *Journal of Intelligent Manufacturing*, v.19, n.5, p.565-576, 2008.

BERGER, C.; PILLER, F. Customers as co-designers. *IEE Manufacturing Engineer*, p.42-45, August/September 2003.

BEVAN, N. International Standards for HCI and Usability. *International Journal of Human-Computer Studies*, v.55, n.4, p. 533-552, October 2001.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. *Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry*. Boston: Harvard Business School Press, 1991.

CHANG, C.C.; CHEN, H.Y. I Want My Own Way, But Which Way? The effects of different product categories and cues on customer responses to web-based customizations. *Cyber Psychology & Behavior*, v.12, n.1, p.7-14, 2009.

DA SILVEIRA, G.; BORENSTEIN, D.; FOGLIATTO, F. S. Mass customization: literature review and research directions. *International Journal of Production Economics*, v.72, n.1, p.1-13, 30 June 2001.

DAVIS, S. *Future Perfect*. 1. ed. Reading: Addison Wesley P, 1987.

DELLAERT, B. G. C.; Stremersch, S. Marketing mass-customized products: striking a balance between utility and complexity. *Journal of Marketing Research*, v.42, p.219-227, May 2005.

DURAY, R.; WARD, P. T.; MILLIGAN, G. W.; BERRY, W. L. Approaches to mass customization: configurations and empirical validation. *Journal of Operations Management*, v.18, n.6, p.605-625, November 2000.

FANG, E. E. Customer Participation and the Trade-Off between New Product Development Innovativeness and Speed to Market. *Journal of Marketing*, v.72, p.90-104, July 2008.

FOGLIATTO, F. S.; DA SILVEIRA, G. J. C. Mass customization: a method for market segmentation and choice menu design. *International Journal of Production Economics*, v.11, n.2, p.602-622, February 2008.

FRANKE, N.; KEINZ, P.; SCHREIER, M. Complementing mass customization toolkits with user communities: how peer input improves customer self-design. *Journal of Product Innovation Management*, v.25, n.6, p.546-559, November 2008.

FRANKE, N.; KEINZ, P.; STEGER, C. Testing the Value of Customization: When Do Customers Really Prefer Products Tailored to their Preferences?. *Journal of Marketing*, v.73, p.103-121, September 2009.

FRANKE, N.; PILLER, F. T. Key research issues in user interaction with configuration toolkits in mass customisation. *The International Journal of Technology Management*, v.25, n.5/6, p.578-599, 2003.

FRANKE, N.; PILLER, F. T. Value creation by toolkits for user innovation and design: the case of the watch market. *Journal of Product Innovation Management*, v.21, n.6, p.401-415, 2004.

FRANKE, N.; SCHREIERER, M.; KAISER, U. The "I designed it myself" effect in mass customization. *Management Science*, v.56, n.1, p.125-140, January 2010.

FRUTOS, J. D.; BORENSTEIN, D. A framework to support customer-company interaction in mass customization environments. *Computer in Industry*, v.54, n.12, p.115-135, June, 2004.

- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Ed. Atlas, 2002.
- GILMORE, J. H.; PINE, B. J. I. The four faces of mass customisation. *Harvard Business Review*, v.75, n.1, p.91-101, 1997.
- HAIR JUNIOR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. *Multivariate Data Analysis*. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2005.
- HART, C. W. L. Mass customization: conceptual underpinnings, opportunities and limits. *International Journal of Service Industry Management*, v.6, n.2, p.36-45, 1994.
- HIPPEL, E. V. Perspective: user toolkits for innovation. *Journal of Product Innovation Management*, v.18, p.247-257, 2001.
- JEPPESEN, L. B. User toolkits for innovation: consumers support each other. *Journal of Product Innovation Management*, v.22, p.347-362, 2005.
- JOSE, A.; TOLLENARE, M. Modular and platform methods for product family design: literature analysis. *Journal of Intelligent Manufacturing*, v.16, n.3, p.371-390, 2005.
- KOTHA, S. Mass customization: implementing the emerging paradigm for competitive advantage. *Strategic Management Journal*, v.16, p.21-42, Summer, 1995.
- LIETCHY, J.; RAMASWAMY, V.; 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*, v.38, p.183-196, May 2001.
- MCKENNA, R. Marketing in an Age of Diversity. In: Gilmore, J. H.; Pine II, J. B. *Markets of One: creating customer-unique value through mass customization*. 1.ed. Boston: Harvard Business School Press, 2000.
- OGAWA, S.; PILLER, F. T. Reducing the risks of new product development. *MIT Sloan Management Review*, v. 47, n. 2, p.65-71, Winter, 2006.
- OH, H.; YOON, S.; HAWLEY, J. What virtual reality can offer to the furniture industry. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, v.4, n.1, Summer, 2004.
- OICA. *Production Statistics*. International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, 2008. Disponível em: <<http://oica.net/category/production-statistics/>>. Acesso em: 25 Fevereiro 2010.
- PAN, B.; HOLLAND, R. A mass customised supply chain for the fashion system at the design-production interface. *Journal of Fashion Marketing and Management*, v.10, n.3, p.345-359, 2006.

PILLER, F.; SCHUBERT, P.; KOCH, M.; MOESLEIM, K. From Mass Customization to Collaborative Customer Co-Design. Proceedings... *13th European Conference on Information Systems (ECIS)*. Turku, Finland, 2004. Disponível em <http://aisel.aisnet.org/ecis2004/118>

PILLER, F.; SCHUBERT, P.; KOCH, M.; MÖSLEIN, K. Overcoming Mass Confusion: Collaborative Customer Co-Design in Online Communities. *Journal of Computer-Mediated Communication*, v.10, n.4, p.1-25, 2005.

PILLER, F. T. Mass customization: reflections on the state of the concept. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, v.16, n.4, p.313-334, October 2004.

PILLER, F. T. Observations on the present and future of mass customization. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 19, n. 4, December 2007.

PILLER, F.; FRANKE, N.; TSENG, M. E.; HVAM, L. *Configurator Database*. Disponível em <http://www.configurator-database.com>, acessado em 8/10/2010.

PILLER, F. T.; MOESLEIN, K.; STOKO, C. Does Mass Customization Pay? An Economic Approach to Evaluate Customer Integration. *Production Planning & Control*, v.15, n.4, p.435-444, June 2004.

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

RANDALL, T.; TERWIESCH, C.; ULRICH, K. T. User design of customized products. *Marketing Science*, v.26, n.2, p.268-280, 2007.

RO, Y. K.; LIKER, J. K.; FIXSON. Modularity as a Strategy for Supply Chain Coordination: The Case of U.S. Auto. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v.54, n.1, p.172-189, 2007.

SALVADOR, F.; FORZA, C.; RUNGTUSANATHAM, M. Modularity, product variety, production volume, and component sourcing: theorizing beyond generic prescriptions. *Journal of Operations Management*, v.20, n.5, p.549-575, September 2002.

SALVADOR, F.; FORZA, C. Configuring Products to Address the Customization-Responsiveness Squeeze: A survey of management issues and opportunities. *International Journal of Production Economics*, v.91, n.3, p.273-291, 2004.

SIMONSON, I. Determinants of Customers' Responses to Customized Offers: Conceptual Framework and Research Propositions. *Journal of Marketing*, v.69, p.32-45, January 2005.

SOSA, M.E.; EPPINGER, S.D.; ROWLES, C.M. The Misalignment of Product Architecture and Organizational Structure in Complex Product Development. *Management Science*, v.50, n.12, p.1674–1689, December 2004.

SLYWOTZKY, A. J. The age of the choiceboard. *Harvard Business Review*, p.40-41, 2000.

TATE, R. F. Correlation between a discrete and a continuous variable: point biserial correlation. *Annals of Mathematical Statistics*, n.2, p.603– 607, 1954.

TSENG, M. M.; DU, X. Design by customers for mass customization products. *Annals... International Academy for Production Engineering (CIRP)*, v.47, n.1, p.103-106, 1998.

ULRICH, K. T. Users, Experts, and Institutions in Design. In: Ulrich, K. T. *Design: creation of artifacts in society*. n.prel. ed.: Pontifica Press, 2010.

URBAN, G. L.; HAUSER, J. R. Listening in to find and explore new combinations of customer needs. *Journal of Marketing*, v.68, p.72-87, April 2004.

APÊNDICE

APÊNDICE A

		Situação	Variável
Constructo - Conceito/Projeto			
1	Logomarca para o configurador	constante na amostra (ausente)	presença/ausência
2	Botão de ajuda no configurador	analisado	presença/ausência
3	Política de privacidade	analisado	presença/ausência
4	Termos e Condições de acesso disponíveis na metanavegação	analisado no item 3	presença/ausência
5	Menu de perguntas frequentes	analisado	presença/ausência
6	Contato para informações adicionais	analisado	presença/ausência
7	Distância desde a página inicial até iniciar o configurador	analisado	qtd. páginas desde a inicial até o configurador
Constructo - Estrutura			
8	Demonstrativo do processo de customização	analisado	presença/ausência
9	Estrutura do processo de navegação	constante na amostra (horiz.)	(vertical / horizontal)
10	Produtos pré customizados (livraria)	analisado	presença/ausência
11	Recomendações	analisado	presença/ausência
12	Status do processo de Customização	analisado	presença/ausência
13	Esquema de preço	analisado	presença/ausência
14	Botão de "Voltar"	analisado	presença/ausência
15	Botão de "Avançar"	analisado no item 14	presença/ausência
16	Modelo básico para customização	analisado	presença/ausência
17	Site diferenciado para a configuração	constante na amostra (ausente)	presença/ausência
18	Símbolos diferenciados	constante na amostra (ausente)	presença/ausência
19	Status do processo	analisado no item 12	presença/ausência
20	Mapa das alternativas de customização	analisado	presença/ausência
21	Guia para customização	analisado	presença/ausência
22	Estrutura das decisões de customização no configurador (passo a passo)	analisado	presença/ausência
23	Preenchimento automático do sistema	analisado	presença/ausência
24	Descrição do produto atualizada	analisado no item 27	presença/ausência

25	Quantidade de etapas para configuração	analisado	quantidade de etapas para a configuração
26	Quantidade de páginas do processo de configuração	analisado no item 25	qtd.de páginas para a configuração do produto
27	Resumo do produto customizado	analisado	presença/ausência
Constructo – Especificações técnicas			
28	Conexão SSL	Indisponívelno site	presença/ausência
29	Salvar configuração	analisado	presença/ausência
30	Login	analisado	presença/ausência
31	Scrolling	constante na amostra (ausente)	presença/ausência
32	Instalação com CD	constante na amostra (ausente)	presença/ausência
33	Pop-Up	analisado	presença/ausência
34	Tempo de carregamento (inferior a 15s)	indisponível no site (conexão irregular)	inferior/superior
35	Plug in	analisado	presença/ausência
Constructo - Visualização			
36	Visualização	analisado	presença/ausência
37	Imagem final do produto customizado	analisado	presença/ausência
38	Imagem do produto atualizada	analisado no item 36	presença/ausência
39		Perspectivas finais	analisado
			quantidade de perspectivas do produto customizado
40		Visualização final rotacionada (360graus)	analisado
			presença/ausência
41		Interatividade com o modelo final	analisado
			presença/ausência
42		Animação	analisado
			presença/ausência
43		Etapas de configuração até aparecer o produto customizado	analisado no item 25
			qtd de passos até a imagem do produto aparecer
44		Dimensão das imagens	indisponível no site
			quantidade de pixels
45		Visualização do produto final ambientada	analisado
			presença/ausência
Constructo - Pedido			
46		Atualização de preço	analisado no item 13
			presença/ausência
47		Custos dos itens (customizadores) individualizados	analisado
			presença/ausência
48		Botão "Comprar"	analisado
			presença/ausência
49		Pedido online	analisado
			presença/ausência
50		Forma de pagamento	analisado
			presença/ausência
51		Carrinho de compra	constante na amostra (ausente)
			presença/ausência
52		Informações necessárias para registro (login)	analisado no item 30
			descritivo
53		Informação da previsão de entrega do produto	analisado
			presença/ausência
54		Prazo de entrega do produto	analisado
			quantidade de dias para a entrega
55		Forma de transporte	constante na amostra (ausente)
			descritivo
Constructo - Extras			
56		Deficiências do configurador	não analisado
			descritivo
57		Fórum de discussão	analisado
			presença/ausência
58		Comunidades	analisado no item 57
			presença/ausência
59		Produto exótico	não analisado
			sim/não
60		O configurador está cadastrado na base de dados	não analisado
			sim/não
61		Nome da empresa	nãoanalisado (registrado)
			nome da companhia
62		Web site do configurador	nãoanalisado (registrado)
			endereço de www
63		Setor industrial	nãoanalisado
			Setor industrial
64		Descrição das possibilidades do configurador	analisado no item 11
			presença/ausência
65		Produto ou serviço	nãoanalisado
			produto/serviço
66		Sistema produtivo	não analisado
			descritivo
67		Promoção ou venda	analisado no item 48
			promoção/venda
68		B2C/B2B	não analisado (registrado)
			B2B/B2C
69		Nome da empresa desenvolvedora do configurador	não analisado
			nome da empresa desenvolvedora
70		Idioma	não analisado (registrado)
			idioma
71		Contato da empresa	não analisado
			nome e cargo
Recursos presentes na amostra e incluídos para análise			
72		Simulação de financiamento	incluído na análise
			presença/ausência
73		Encaminhamento para um vendedor físico próximo	incluído na análise
			presença/ausência
74		Encaminhamento da proposta online para avaliação	incluído na análise
			presença/ausência

75	Informação de estoque de veículos	incluído na análise	presença/ausência
76	Acesso ao configurador está presente na metanavegação	incluído na análise	presença/ausência

APÊNDICE B

Recurso	Presença no Config.	
	Básico	Avançado
1 Botão de ajuda no configurador	6 ^{13%}	13 ^{22%}
2 Política de privacidade	44 ^{95%}	59 ^{100%}
3 Distância desde a página inicial até iniciar o configurador	$\bar{X}=3,48^{**}$	$\bar{X}=2,42^{**}$
4 O acesso ao configurador está presente na metanavegação	9 ^{20%*}	55 ^{93%*}
5 Menu de perguntas frequentes	9 ^{35%*}	16 ^{15%*}
6 Contato para informações adicionais	43 ^{93%}	58 ^{98%}
7 Demonstrativo do processo de customização	44 ^{96%}	59 ^{100%}
8 Produtos pré customizados (livraria)	45 ^{98%}	59 ^{100%}
9 Recomendações	5 ^{11%*}	24 ^{41%*}
10 Esquema de preço	34 ^{74%*}	57 ^{97%*}
11 Botão de "Voltar"	43 ^{93%}	58 ^{98%}
12 Modelo básico para customização	46 ^{100%}	59 ^{100%}
13 Status do processo de Customização	43 ^{93%*}	59 ^{100%*}
14 Mapa das alternativas de customização	42 ^{91%*}	59 ^{100%*}
15 Guia para customização	2 ^{4%}	6 ^{10%}
16 Estrutura das decisões de customização no configurador (passo a passo)	46 ^{100%}	59 ^{100%}
17 Preenchimento automático do sistema	24 ^{52%}	39 ^{66%}
18 Quantidade de etapas para configuração	$\bar{X}=4,83^{**}$	$\bar{X}=5,97^{**}$
19 Resumo do produto customizado	34 ^{74%*}	57 ^{97%*}
20 Salvar configuração	10 ^{22%*}	24 ^{41%*}
21 Login	2 ^{4%*}	11 ^{19%*}
22 Pop up	0 ^{0%*}	10 ^{17%*}
23 Plug in	0 ^{0%}	1 ^{2%}
24 Visualização	40 ^{87%}	55 ^{93%}
25 Imagem final do produto customizado	33 ^{72%*}	55 ^{93%*}
26 Perspectivas finais	$\bar{X}=1,63^{**}$	$\bar{X}=3,19^{**}$
27 Visualização final rotacionada (360 graus)	3 ^{7%*}	12 ^{20%*}
28 Interatividade com o modelo final	1 ^{2%}	7 ^{12%}
29 Animação	0 ^{0%}	1 ^{2%}
30 Visualização do produto final ambientada	1 ^{2%}	4 ^{12%}
31 Custos dos itens (customizadores) individualizados	27 ^{59%*}	54 ^{92%*}
32 Botão comprar	0 ^{0%}	1 ^{2%}
33 Pedido online	0 ^{0%}	0 ^{0%}
34 Forma de pagamento	1 ^{2%}	0 ^{0%}
35 O sistema informa a previsão de entrega do produto	0 ^{0%}	0 ^{0%}
36 Prazo de entrega do produto	0 ^{0%}	0 ^{0%}
37 Simulação de financiamento	15 ^{33%}	30 ^{51%}
38 Encaminhamento para um vendedor físico próximo	32 ^{70%}	44 ^{70%}
39 Encaminhamento da proposta online para avaliação	15 ^{30%}	28 ^{30%}
40 Informação de estoque de veículos	4 ^{9%}	8 ^{14%}
41 Fórum de discussão	6 ^{13%}	3 ^{13%}

* significativo a 5% - ** significativo a 1%