

VALIDAÇÃO NOMOLÓGICA DE ESCALA MULTIDIMENSIONAL PARA MATURIDADE DA INDÚSTRIA: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS NO BRASIL

HENRIQUE DE CAMPOS JUNIOR

Escola de Administração de Empresas de São Paulo
henriquedecamposjunior@gmail.com

EDSON RICARDO BARBERO

Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado
edson-barbero@hotmail.com

CARLOS EDUARDO LOURENÇO

Fundação Getúlio Vargas
caerib@yahoo.com.br

Área temática: Estratégia em Organizações – Economia de Empresas

VALIDAÇÃO NOMOLÓGICA DE ESCALA MULTIDIMENSIONAL PARA MATURIDADE DA INDÚSTRIA: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS NO BRASIL

RESUMO

O desempenho de uma empresa pode ser influenciado por sua indústria sendo que pesquisadores têm devotado considerável atenção para desenvolver modelos acerca de tal impacto. A Maturidade de uma Indústria (MI) pode ser definida pelo estágio no qual ela se encontra nas dimensões tecnologia, mercado e estrutura. Apesar de sua pujança, há relativa ausência de investigações empíricas que mensurem a MI. Alguns dos modelos existentes são demasiado simplificados sendo insuficientes para capturar os diversos elementos da MI. Neste contexto, o anseio do presente artigo é contribuir para a medição do construto MI por meio da validação da escala multidimensional proposta por Tay e Ong (1994). Para tal, procedeu-se uma investigação empírica em uma amostra de 272 executivos. Utilizou-se, para tal fim, dos pressupostos inerentes à teoria reflexiva de construção de escalas, pois há motivos para indicar que a MI se presta a tal paradigma conceitual de mensuração. Aplicou-se também análises Fatorial Exploratórias e Confirmatórias. Como resultado, confirmou-se a validade nomológica da escala de Maturidade da Indústria (MI) de Tay e Ong (1984), uma vez que o modelo final foi submetido a testes de validade de face, validade discriminante, validade convergente e confiabilidade.

Palavras-chave: Maturidade da Indústria, Matriz Difusa de Maturidade da Indústria, Construção de Escala.

Abstract

The performance of a company can be influenced by its industry and researchers have devoted considerable attention to develop models about such impact. The Maturity of Industry (MI) can be defined by the stage at which it is in the dimensions technology, market and structure. Despite its strength, there is a relative absence of empirical studies that measure the MI. Some of the existing models are too simplified and insufficient to capture the various elements of MI. In this context, the desire of this article is to contribute to the measurement of MI construct by validating the multidimensional scale proposed by Tay and Ong (1994). To do this, an empirical investigation was carried out on a sample of 272 executives. It was used, for this purpose, the assumptions inherent in the reflective theory of building scales as there are reasons to indicate that the MI lends itself to such conceptual paradigm of measurement. It was also applied Exploratory and Confirmatory factor analysis. As a result, this paper confirmed the nomological validity of Industry Maturity scale (MI) proposed by Tay and Ong (1994), since the model was subjected to end face validity tests, discriminant validity, reliability and validity convergence tests.

Keywords: Industry Maturity, Fuzz Maturity Matrix, Scale Measurement

1. INTRODUÇÃO

O anseio principal do presente artigo é contribuir para a medição do construto “maturidade de indústrias” (MI) por meio da validação empírica da escala proposta por Tay e Ong (1994). MI é uma das formas presentes na literatura para caracterizar a dinâmica setorial - tópico central em Estratégia, pois debate a influência da evolução dos setores na rentabilidade das firmas indicando que estas adotam diferentes estratégias e têm níveis de desempenho desiguais a depender da dinâmica do setor. Não obstante tal relevância, há poucos trabalhos que propõem escalas validadas e que mensurem a MI (POWELL, 1996; MCGAHAN e SILVERMAN, 2001; TAY e ONG, 1994)

Na década de 1950 os estudos do impacto da indústria sobre uma empresa se intensificaram e, desde então, veem sendo tema de diversas produções científicas que devotam considerada atenção para desenvolver e testar modelos que identifiquem e mensurem esse impacto. Há, particularmente, estudos que sustentam a afirmação de que a rentabilidade de uma firma é explicada pela indústria em que atua (POWELL, 1996; KOHN, 1997; MCGAHAN; SILVERMAN, 2001; FRASER; MOULTRIE; GREGORY, 2002).

Há também indícios de que a indústria à qual uma empresa pertence pode influenciar características como grau de inovação (MCGAHAN; SILVERMAN, 2001), potencial para desenvolvimento de produtos (FRASER; MOULTRIE et al., 2002) e participação em mercados internacionais (KOHN, 1997). Encontram-se também evidências de que estas características são influenciadas particularmente pela Maturidade da Indústria (POWELL, 1996; KOHN, 1997; MCGAHAN; SILVERMAN, 2001; FRASER; MOULTRIE; GREGORY, 2002).

Neste contexto, muitos autores têm definido MI como o estágio na qual uma indústria se encontra nas dimensões tecnologia, mercado e estrutura, independentemente de sua “idade” (KLEPPER; GRADDY, 1990; TAY; PHENG, 1994; POWELL, 1996; MCGAHAN; SILVERMAN, 2001). Entretanto, ainda que autores tenham identificado tais formas para determinar a maturidade de uma indústria, não há consenso teórico entre os autores. E, além disso, alguns trabalhos, apesar de reconhecerem a relação teórica entre a MI e características específicas das empresas incumbentes, não trouxeram indícios empíricos desta relação (POWELL, 1996). Pode-se atribuir parte desta ausência de investigações empíricas ao modelo de mensuração de MI utilizado que, por muito simplificados, demonstram-se insuficientes para capturar os diversos elementos da MI.

Considerando tais limites, o presente trabalho realiza a validação empírica da escala multidimensional sugerida por Tay e Ong (1994), por considera-la mais adequada à complexidade da MI. Tais acadêmicos propuseram uma escala composta por três dimensões (mercado, tecnologia e estrutura) mensuradas através de 17 atributos. Em adição, tais autores contemplam a evolução das indústrias em um *continuum* e posicionam um dado setor segundo suas distâncias euclidianas em uma matriz tridimensional. Tais fatos conferem à escala de Tay e Ong (1994) maior adequação à MI, ao contrário de outros estudos que consideram a evolução industrial dicotomicamente (POWELL, 1996) ou por meio de postos discretos (MCGAHAN E SILVERMAN, 2001).

A escala de Tay e Ong (1994), contudo, foi construída a partir de um modelo formativo de construção de escalas (JARVIS *et al.*, 2004). Além disso, faz mensurações utilizando-se do método AHP (*Analytical Hierarchy Process*) (SAATY, 1980) sem validação, assim, por meio de métodos reflexivos, isto é, que consideram a leitura dos fenômenos através de seus reflexos na percepção dos indivíduos. Tais métodos aplicados por Tay e Ong (1994) geram, fundamentalmente, os seguintes desafios ao estudo da MI: (i) impossibilidade de uso da escala em grandes amostras dada a dificuldade da aplicação do método AHP e (ii) existência de argumentos presentes na literatura de que, efetivamente, a mensuração através de escalas reflexivas são mais adequadas à MI.

Partindo de um modelo multidimensional de maturidade da indústria (estrutura, mercado e

tecnologia) e a classificação dicotômica (madura / em desenvolvimento) proposta por Tay e Ong (1994), o objetivo desse trabalho é verificar se as dimensões estrutura, tecnologia e mercado do modelo de Tay e Ong (1994), são significantes e, além disso, validar a escala para mensuração de maturidade de indústria. As perguntas que norteiam o presente artigo são as citadas abaixo.

(a) A escala proposta por Tay e Ong (1994) tem validade de face, isto é, o conteúdo de seus atributos e dimensões correspondem efetivamente ao construto MI? (b) Os atributos constantes na escala têm quais diferenças em termos de seus pesos para explicar o construto MI? (c) Há efetiva convergência, na escala estudada, entre os atributos e as dimensões que estes procuram se relacionar? e (d) Os atributos e dimensões teorizadas da escala são excludentes entre si gerando, assim, uma validade discriminante?

Para fazer frente às respostas a tais questões procedeu-se uma investigação empírica em uma amostra de 272 executivos atuantes no Brasil. Utilizou-se, para tal fim, dos pressupostos inerentes à teoria reflexiva de construção de escalas, pois entende-se, com base em Frösén et al. (2007) e outros autores, que a MI se presta a tal paradigma conceitual de mensuração. Isto porque a MI é melhor apreendida por meio das percepções dos indivíduos atuantes no setor. Com esta escala validada em mãos almeja-se contribuir com pesquisadores que desejem mensurar MI em seus estudos.

Visando a definir e conceituar MI, este artigo começará com uma revisão dos construtos relacionados. Em seguida, serão apresentados os procedimentos metodológicos para a validação da escala. Na seção seguinte, serão apresentados os resultados da aplicação do questionário para validação da escala. Finalmente, serão traçadas considerações finais e sugestões para pesquisas futuras.

1. REVISÃO TEÓRICA

1.1. Maturidade da Indústria

O tema maturidade de indústrias se insere na temática da Dinâmica Industrial, tema típico em Economia da Estratégia. Tal arcabouço teórico foi examinado por várias escolas de pensamento. É particularmente conhecida a contribuição teórica dos ciclos de vida das indústrias (KLEPPER, 1997; AFUAH; UTTERBACK, 1997), cujo enfoque principal é identificação de padrões de desenvolvimento previsíveis ao longo do tempo. Segundo tal arcabouço, a dinâmica industrial ocorre por meio de pontos de partida e padrões de desenvolvimento até que, finalmente, ocorra o esvanecer do setor. Os níveis de entrada e saída, graus de concentração e outros fenômenos econômicos são estudados diante de tais fases. Além disso, algumas evidências sugerem que muitas vezes - embora nem sempre - a evolução industrial é interrompida por alterações abruptas; fato que interrompe o avanço previsível do ciclo de vida (KLEPPER; GRADDY, 1990; VERREYNNE; MEYER, 2006; 2008).

O desacordo entres estudos da maturidade da indústria na comunidade acadêmica é presente, porque há diversas formas de mensuração para determinar a fase de maturidade da indústria que as empresas estão:

- Oposição madura/não madura: sujeita a críticas em razão da simplicidade desta forma de mensurar a indústria. É utilizada em alguns estudos, mas apesar de detectar a multidimensionalidade do construto opta por simplificação considerável, mesmo em um *continuum* para o qual “madura” seja um extremo e “não madura” seja outro extremo (POWELL, 1996);
- Evolução linear entre Emergente, Madura e Declinante: segue os mesmos princípios da mensuração por “Oposição madura/não madura”, assumindo que existem três estágios identificáveis para maturidade da indústria. No entanto, este tipo de mensuração é uma simplificação ainda maior do princípio de *continuum* exposto anteriormente (MCGAHAN e SILVERMAN, 2001);

- Estrutura matricial em três dimensões (estrutura, mercado e tecnologia) e oposição madura/em desenvolvimento: considera que maturidade da indústria é mensurada pela adequação de uma dada indústria a uma das oito células da matriz (2X2X2) – estrutura X mercado X tecnologia podendo ser, em cada dimensão, (1) “madura” ou (2) “em desenvolvimento”. O modelo utiliza-se da Oposição madura/não madura, mas adiciona o importante elemento da multidimensionalidade (TAY e ONG, 1994);
- Relação matricial por lógica difusa com três dimensões (estrutura, mercado e tecnologia): incorpora a multidimensionalidade - fazendo uso de mais do que um item por dimensão e reconhece que a interpretação da matriz segue um *continuum*, com os extremos identificados como (1) “madura” e (2) “em desenvolvimento”. Em lugar de se posicionar em quadrantes, as indústrias estudadas ficam a distâncias euclidianas dos vértices da matriz, calculados por meio de *Eigen-vectors* a partir dos valores atribuídos para cada uma das dimensões (TAY e ONG, 1994).

A relação teórica entre a maturidade da indústria e características específicas das empresas pertencentes a esta indústria são reconhecidos teoricamente, mas sem haver suporte empírico desta correlação (POWELL, 1996). A razão para essa falta de suporte empírico pode estar relacionada à simplicidade dos modelos de mensuração de maturidade da indústria utilizados. A maioria dos modelos opta pela “Oposição madura/não madura” ou pela “Evolução linear” sem levar em consideração a multidimensionalidade do construto, o que, portanto, leva a questionar a fiabilidade de alguns estudos.

1.2. Matriz difusa de Maturidade da Indústria (MDMI)

A Matriz Difusa de Maturidade da Indústria (*Fuzzy Industry Maturity Grid – FIMG*) concilia aspectos multidimensionais de MI reconhecendo a importância da continuidade entre os extremos dos vetores formadores de MI. Desta forma, a maturidade de uma indústria é o vetor resultante resumido composto pelos três eixos que compõem a FIMG (mercado, tecnologia e estrutura), que, por sua vez, dependem dos eixos resultantes de suas dimensões, como detalhado na Figura 1. Para o tratamento das variáveis da Matriz Difusa de Maturidade da Indústria (MDMI) são utilizados os pesos das dimensões da indústria por meio da soma ponderada dos valores atribuídos para cada uma das dimensões, com o valor máximo de cada dimensão igual a nove. São, posteriormente calculadas as distâncias euclidianas entre o ponto de intersecção das três dimensões e o ponto equivalente a todos as dimensões iguais a nove (TAY; ONG, 1994).

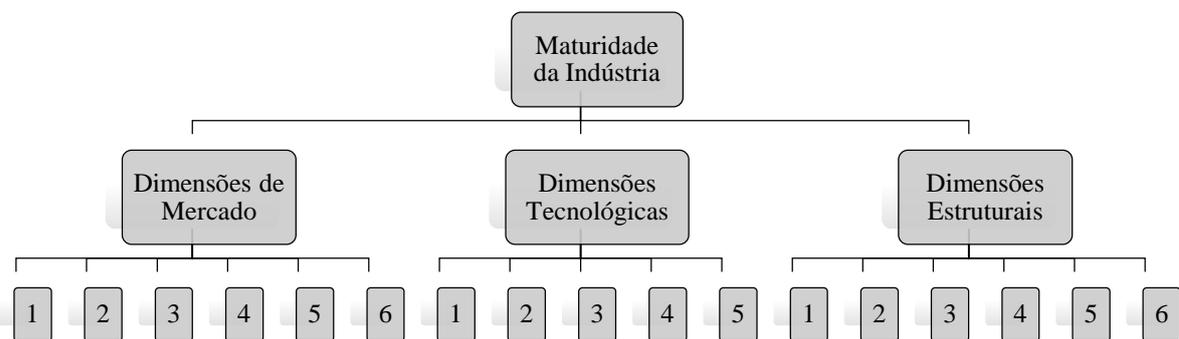


Figura 1 – Hierarquia da Matriz Difusa de Maturidade da Indústria (MDMI)

Fonte: Adaptado de TAY e ONG (1994)

Um importante passo para o tratamento dos dados é a agregação dos julgamentos individuais em grupos para um julgamento único e representativo do grupo. A propriedade de reciprocidade tem um relevante papel na combinação do julgamento de certo número de indivíduos para a obtenção do julgamento do grupo. Os julgamentos são combinados de forma que o recíproco

do julgamento sintetizado seja igual à síntese destes julgamentos. Sugere-se que seja utilizada a média geométrica para obter o julgamento do grupo (SAATY, 2008).

O Quadro 1 resume as dimensões que formam os diferentes eixos da MDMI e que foram utilizados na construção do questionário do presente artigo para determinar a maturidade das indústrias estudadas neste trabalho.

Quadro 1 – Dimensões de Maturidade da Indústria

Dimensões		Em Desenvolvimento	Maduro
Mercados	Base de Clientes	Diversos e Pequenos	Poucos e Grandes
	Variabilidade de Produtos	Customizados	Padronizados
	Sofisticação do Comprador	Pouco Profissionais	Muito Profissionais
	Competição na Indústria	Baixa	Alta
	Posicionamento da Indústria	Pouco Reconhecido	Bem Reconhecido
	Demanda pelos Produtos	Cresce Rapidamente	É estática (ou declinante)
Tecnologias	Idade	Alta Tecnologia	Baixa Tecnologia
	Disponibilidade	Restritas	Conhecidas
	Ciclo de Vida	Incerto	Previsíveis
	Ritmo de Mudança	Rápido	Lento
	Barreiras	Licenciadas	Próprias
Estrutura	Quantidade/Tamanho de Empresas	diversos e pequenos	poucos e grandes
	Cadeia de Suprimento	pouco definida	bem definida
	Infraestrutura	não regulamentado	bem regulamentado
	Base de Capacidades/ Empregados	pouco especializados	muito especializados
	Flexibilidade/Barreiras de Entrada	Inovador / Sem Barreiras	Fixa / Altas Barreiras
	Adaptabilidade	Alta	Baixa

Fonte: Adaptado de TAY e ONG (1994)

1.3. Considerações sobre métodos de construção de escalas

As teorias para construção de escalas aplicadas evoluíram expressivamente a partir de modelos influenciados por paradigmas clássicos da Psicometria, na qual a mensuração de construtos pode estar sujeita a múltiplos itens e relacionados de forma refletiva com relação ao construto (CHURCHILL, 1979). A validade de paradigma de construção de escalas é medida pela análise fatorial, na qual cada item é testado relativamente a sua capacidade explicativa dentro da escala, para averiguação de consistência interna (PAES; COSTA, 2011).

Recentemente, este paradigma tem sido contestado (PAES; COSTA, 2011), inclusive com propostas de revisões da forma geral de mensuração (ROSSITER, 2002), com a adoção de itens com relação formativa em relação aos construtos (DIAMANTOPOULOS; WINKLHOFER, 2001), e também com a adoção de apenas um item como método de verificação (DROLET; MORRISON, 2001). Paralelamente, procedimentos convencionais de verificação de escalas vêm sendo avaliados por meio do teste de outras formas de mensuração, o que contesta a utilização de intervalos com níveis de concordância por meio de escalas de Likert ou tipo Likert (HODGE; GILLESPIE, 2007).

Pesquisas anteriores abordaram a mensuração de construtos de formas distintas: (1) pelo paradigma clássico reflexivo (CHURCHILL, 1979; BAGOZZI, 1980) ou (2) por sugestões para novos paradigmas incorporando escalas formativas (DIAMANTOPOULOS; WINKLHOFER, 2001; ROSSITER, 2002; JARVIS *et al.*, 2004; DIAMANTOPOULOS, 2005; FINN; KAYANDE, 2005). Para a construção destas escalas foram utilizadas diferentes técnicas, mas, principalmente, (1) análises fatoriais, (2) modelagem por equações estruturais, (3) *Partial Least*

Square (PLS). De qual modo, nenhum destes métodos obtém consenso da comunidade acadêmica, uma vez que diversas falhas são apontadas nos estudos que utilizam estas técnicas (SHOOK *et al.*, 2004).

A formação de escalas através de métodos reflexivos encontra amplo suporte da literatura acadêmica e é aceito pelos principais periódicos científicos. Estes métodos apoiam-se em sintomas da existência de um fenômeno para estudá-lo, ou porque é a única forma de fazê-lo, ou por ser a única forma economicamente viável. No caso de uma escala de mensuração de maturidade da indústria a utilização de métodos reflexivos é recomendada, pois (1) as dimensões de maturidade da indústria são oriundas, e, portanto, refletem, as percepções dos executivos quanto à tal maturidade da sua indústria em questão, (2) inclusive em detrimento de dados objetivos da indústria (FRÖSÉN *et al.*, 2007) e (3) crenças compartilhadas e socialmente construídas determinam a estrutura de uma indústria (JOHNSON; HOOPES, 2003).

2. METODOLOGIA

Este estudo tem por objetivo identificar se a escala de maturidade da indústria MI (TAY; ONG, 1994; TAY; PHENG, 1994) é significativa estatisticamente, testada através de Modelagem de Equações Estruturais (MEE), de acordo com o modelo descrito na Figura 2. Em busca de melhor fidelidade do texto traduzido do original, foi utilizado o procedimento de tradução reversa (*back translation*) da Escala de FIGM de acordo com dois tradutores (GREEN, 1976; DOUGLAS; CRAIG, 2007).

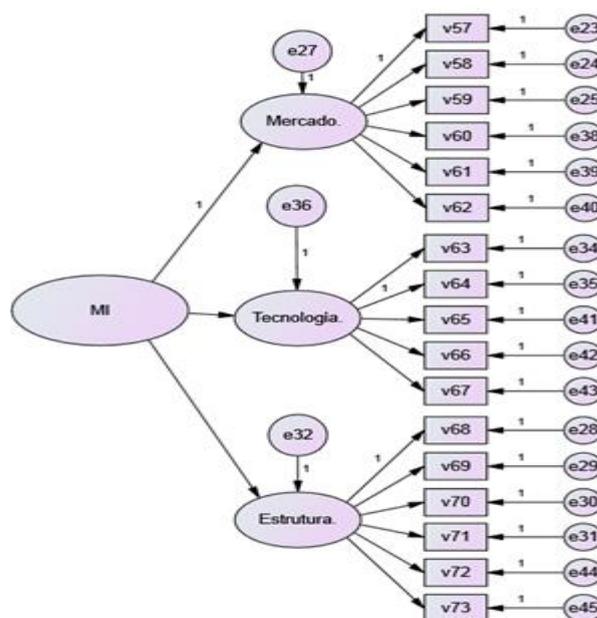


Figura 2 – Modelo Estrutural Matriz Difusa de Maturidade da Indústria (MDMI)

Fonte: Elaborado pelos autores

Para a proposição e validação da escala, utilizou-se um modelo de 5 passos para a construção de escalas de mensuração baseado em diversos autores (CHURCHILL, 1979; ROSSITER, 2002; NETEMEYER; BEARDEN; SHARMA, 2003; DEVELLIS, 2013; VIEIRA, 2011), conforme descrito na Figura 3.



Figura 3 - Passos para elaboração de escalas

Fonte: adaptado de VIEIRA (2011)

2.1. PASSO 1 - DEFINIÇÃO CONCEITUAL DO CONSTRUTO

A definição conceitual do construto foi feita pelo método O-A-R. Nele sugere-se que os construtos sejam descritos, em termos de (O) objeto; (A) dimensões; e (R) respondentes. Se não for possível atender a estes três termos a definição conceitual é inapropriada para indicar como a medida poderá ser operacionalizada (ROSSITER, 2002). O objeto (O) maturidade da indústria (MI) pode ser sintetizado como o grau de desenvolvimento de uma indústria em relação as dimensões; “mercados”, “tecnologia” e “estrutura” presentes em uma determinada indústria ao longo do tempo. Neste estudo serão utilizadas as dimensões (A) de maturidade da indústria descritas no quadro 1 e adaptadas de Tay e Ong (1994). Conforme exposto na seção 3 – Referencial Teórico, estas dimensões representam o modelo mais compreensivo e, portanto, mais adequado a validação por análise fatorial.

Quadro 1 – Número de Respondentes em cada fase da pesquisa

Público		Passo 1 - Definição Conceitual do Construto	Passo 2 - Geração de Itens	Passo 3 - Validação de Conteúdo	Passo 4 - Definição de Dimensões (AFE)	Passo 5 - Análise de Dados (AFC)	Total
Especialistas	Pesquisadores	7		7			14
	Estudantes Stricto						
	Estudantes <i>Lato Sensu</i>	10		10			20
	Amostra					272	272
Total		17		17	0	272	306

Fonte: Elaborado pelos Autores

Os (R) respondentes consultados para a construção da escala sugerida neste estudo são os “profissionais da empresa ou unidade de negócios da indústria avaliada”. A definição de um respondente é fundamental, pois se entende que com diferentes perspectivas de diferentes respondentes (entidades avaliadoras), os construtos avaliados não são os mesmos e podem ser descritos levianamente (ROSSITER, 2002). Os respondentes sugeridos são (1) indivíduos, que respondem uma escala sobre o impacto do construto sobre ele mesmo – como os profissionais das empresas pesquisadas; (2) especialistas, que respondem uma escala sobre o conteúdo da própria escala e que olham as empresas ou unidades de negócio como objeto da escala.

2.2. PASSO 2 – GERAÇÃO DOS ITENS

Na elaboração conceitual dos itens foi realizado o levantamento bibliográfico sobre MI, que conduziu a conclusão de que o modelo proposto por Tay e Ong (1994) é o mais completo presente na literatura sobre o tema. Nenhuma das demais escalas acrescentou qualquer item com validade de conteúdo. Durante a avaliação por especialistas também não foi sugerido nenhum item adicional, mostrando que os itens sugeridos por Tay e Ong (1994) são suficientemente compreensivos.

2.3. PASSO 3 – VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO

Nesse passo foi identificado se os itens propostos na etapa anterior representam adequadamente um construto específico de interesse, ou seja, se as questões elaboradas têm nexos com a definição e o domínio do construto. Este tipo de validação requer os seguintes passos (CROCKER; ALGINA, 1986): (i) definição do domínio de interesse ou conceituação dos componentes que definem operacionalmente o construto em questão; (ii) seleção de especialistas no domínio do conteúdo de interesse, muitas vezes profissionais, acadêmicos ou colegas que dominam a temática na qual se está trabalhando; (iii) preparação de antemão de um quadro especificativo para o processo de emparelhamento ou equiparação dos itens com o domínio específico e (iv) conclusão e resumo dos resultados do processo de emparelhamento ou equiparação dos itens com o domínio de interesse.

Para sugestão inicial de escrita dos itens, foram observados os seguintes critérios de preparação de questões: (1) uso de linguagem simples; (2) perguntas curtas e diretas; (3) supressão de ambiguidade; (4) supressão de questões dominantes; e (5) divisão de itens no caso de questões múltiplas (HAIR *et al.*, 2007; HAIR *et al.*, 2009). Os itens foram incluídos em um questionário em ordem aleatória. Foram convidados 10 juízes, dos quais 7 avaliaram os itens (ver Quadro 2) através de questionários estruturados, com os objetivos de (1) validar a aderência dos itens com o construto a ser estudado; (2) evitar a utilização de itens pouco representativos; (3) evitar a utilização de itens repetitivos; (4) identificar novas sugestões de itens que, em sua opinião, deveriam estar presentes na escala e que não foram explorados anteriormente na literatura pesquisada.

Após explicar o construto MI foi solicitado que os respondentes avaliassem a extensão a qual os itens ajudam a representa-lo, utilizando-se uma escala tipo Likert de cinco pontos. Foram mantidos todos os itens, que obtiveram média de notas acima de 4,0 (próximo da classificação “representativo”). Os juízes não sugeriram itens adicionais para análise.

Após a primeira avaliação e verificação de validade de face, foram mantidos todos os itens, sendo: Mercado (6 itens); Tecnologia (5 itens); Estrutura (6 itens). Nenhum item foi reagrupado por ter referências aos construtos trabalhados em outras dimensões, por conter expressões ou ideias correlatas. Estes itens, portanto, foram utilizados nos procedimentos de Análise Fatorial.

2.4. PASSO 4 – DEFINIÇÃO DE DIMENSÕES (AFE)

Uma vez identificados os itens na literatura, eles deveriam ser submetidos a uma Análise Fatorial Exploratória (AFE). Contudo, AFE é útil se um pesquisador não sabe de antemão quantos fatores comuns estão por trás de um conjunto de variáveis, o que não é o caso, uma vez que se partiu de um modelo proposto (TAY; ONG, 1994). Os itens da escala emergiram da

literatura com dimensões claramente definidas e a análise exploratória acrescentaria pouco perante a análise fatorial confirmatória (AFC) e sacrificaria uma quantidade relevante de dados coletados. Uma análise fatorial exploratória, que sugere alterações nas dimensões poderia inclusive iludir o refino de escala (ROSSITER, 2002), dado que, para obedecer à validade convergente e divergente que são testes realizados durante a AFC, os itens teriam que fazer parte de fatores específicos. Assim sendo, procedeu-se diretamente a AFC (ARANHA; ZAMBALDI, 2008).

2.5. PASSO 5 – ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA (AFC)

Antes de iniciar as análises dos dados, foram verificadas as estatísticas descritivas e as variáveis foram padronizadas. Os valores ausentes foram substituídos por médias dos valores observados para cada variável (HAIR et al., 2009). Os *outliers* foram recodificados para o item mais próximo de dois desvios padrão, pois, apesar de reconhecer que a distribuição não é normal, segundo o teorema de Chebyshev, 89% dos dados estão concentrados em até 3 desvios padrão (AMIDAN; FERRYMAN; COOLEY, 2005; JOHNSON; KUBY, 2011). Desta forma, os dados obtidos atendem aos requisitos de linearidade e homocedasticidade, bem como de normalidade (KLINE, 2010). Este procedimento foi repetido em todas as análises de dados subsequentes.

Obteve-se uma amostra apropriada dos respondentes-alvo para examinar a escala desenvolvida (foram coletados 272 questionários, conforme descrito no quadro 2). Utilizando-se do conhecimento detalhado, previamente adquirido através das etapas anteriores da pesquisa, a análise fatorial pode ser utilizada para testar modelos específicos (ARANHA; ZAMBALDI, 2008). Na avaliação do modelo de mensuração, o objetivo é determinar se as relações entre os itens (variáveis observadas) e as dimensões (variáveis latentes) são suportadas pelos dados.

Durante a avaliação da adequação dos itens ao modelo, três aspectos são considerados: (1) os sinais dos parâmetros γ e β , (2) o significado de magnitude de γ e β , e (3) se os valores de R^2 para as equações estruturais indicam que a variância em cada variável latente dependente é explicada pelas variáveis independentes observadas (BYRNE, 2009).

A adequação do modelo verifica se ele é consistente com os dados, isto é, como a matriz de covariâncias do modelo implícito aproxima-se da matriz de covariância da amostra (S). Os índices podem variar devido à sensibilidade de critérios específicos, tais como: (1) o tamanho da amostra, (2) procedimento para a estimativa de parâmetros, (3) a complexidade do modelo, (4) a violação dos pressupostos de normalidade. Como resultado, diferentes autores tendem a favorecer diferentes índices. Considera-se o uso de χ^2 , juntamente com RMSA, RMR padronizado, GFI e CFI mais do que suficiente para validações de escalas desta natureza (DIAMANTOPOULOS; SIGUAW, 2000; SCHREIBER et al., 2006).

Os questionários foram aplicados a alunos dos cursos de pós-graduação lato-sensu em uma amostra não probabilística. No que tange à análise fatorial confirmatória, os seguintes testes de adequação do modelo foram efetuados:

- **Carga Fatorial (*Factor Loading*)**: os valores das cargas fatoriais de cada um dos itens devem estar dentro da dimensão hipotetizada (VIEIRA, 2011). O valor mínimo recomendado localiza um $\lambda > 0,32$ (TABACHNICK; FIDELL, 2007). A carga fatorial do item também deve ser distinta entre os fatores, com a diferença dos λ de um item entre os fatores seja $> 0,10$ (VIEIRA, 2011).
- **Qui² (χ^2)**, $H_0: \Sigma - \Sigma(\Theta) = 0$, portanto um valor significativo leva à rejeição de H_0 . Como um modelo que representa uma população conta com uma Matriz de Covariância próxima da população, quer-se no teste de χ^2 , que o valor seja não significativo. É sensível ao tamanho da amostra, ou seja, a probabilidade de detectar um modelo não representativo aumenta com o tamanho da amostra. Também é sensível a desvios da normalidade, como curtose e assimetria.

No que diz respeito à avaliação dos parâmetros, quanto maior o valor de p (p -value) associado ao teste, melhor a adequação dos dados ao modelo. Na análise de regressão, o valor de p representa a probabilidade de se cometer um erro tipo I (rejeitar H_0 , sendo ela verdadeira). É também interpretado como o mais baixo nível de significância (α) com o qual H_0 pode ser rejeitada. Então, na análise de regressão espera-se um baixo valor de p ($< 0,05$) para rejeitar H_0 . Em equações estruturais, ao contrário, espera-se um alto valor de p ($> 0,05$), para não se rejeitar H_0 . Da mesma forma, valores de χ^2 menores em relação ao número de graus de liberdade (gl), indicam melhor adequação (SCHREIBER et al., 2006; GASKIN, 2012).

- **Índices de Adequação Absoluta - Goodness of Fit Index (GFI)** indica o quanto a matriz de covariância dos parâmetros estimados ($\hat{\Sigma}$) está reproduzindo a matriz de covariância da amostra (S). Varia de 0 a 1, com valores próximo a 1 e maiores do que 0,9 indicando boa adequação (SCHREIBER et al., 2006; GASKIN, 2012).
- **Índices de Adequação Relativa (CFI e NFI)** indicam quão mais adequado é o modelo hipotetizado em relação ao modelo nulo. Variam de 0 a 1, com valores próximo a 1 e maiores do que 0,9 indicando boa adequação (SCHREIBER et al., 2006; GASKIN, 2012).
- **Raiz Quadrada Média do Erro de Aproximação - Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA).** Indica o quanto o modelo, com valores ótimos (porém desconhecidos) de parâmetros, se adequaria à matriz de covariância da população, caso ela fosse disponível. Seus intervalos de confiança podem ser sensíveis ao tamanho da amostra e à complexidade do modelo (número de parâmetros e gl). Indica o grau de não adequação, mas por gl, considerando assim o grau de complexidade do modelo. Ao avaliar este parâmetro, $RMSEA = 0$ indica uma adequação perfeita; $RMSEA < 0,05$ indica boa adequação; $0,05 < RMSEA < 0,08$ indica adequação razoável e; $RMSEA > 0,08$ indica adequação ruim.

Foi feita a exclusão de itens cuja retirada acarretou um aumento na confiabilidade da escala: (1) um exame na matriz de correlação mostra se existe uma correlação alta ($r \geq \pm 0,85$) entre duas variáveis, indicando uma possível colinearidade, caso no qual uma das variáveis deve ser excluída. Uma correlação alta prejudica a confiabilidade, pois aumenta seu valor artificialmente; (2) uma somatória do Índice de Modificação maior do que 10 quando relacionados ao item ou erro analisado (BROWN, 2006).

3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Antes de iniciar qualquer procedimento de validação da escala as variáveis foram padronizadas: (i) Valores ausentes foram encontrados em cinco observações, e substituídos por médias dos valores observados para cada variável (HAIR et al., 2009) e (ii) Os *outliers* foram recodificados para o próximo item abaixo de dois desvios padrão em um total de cinco observações (AMIDAN et al., 2005; JOHNSON; KUBY, 2011). Descritivamente, quanto às características das empresas, 41,37% dos respondentes declararam trabalhar para grandes empresas (figura 4). A distribuição dos respondentes quanto ao setor da economia apresentou equilíbrio entre setores industriais e de serviço.

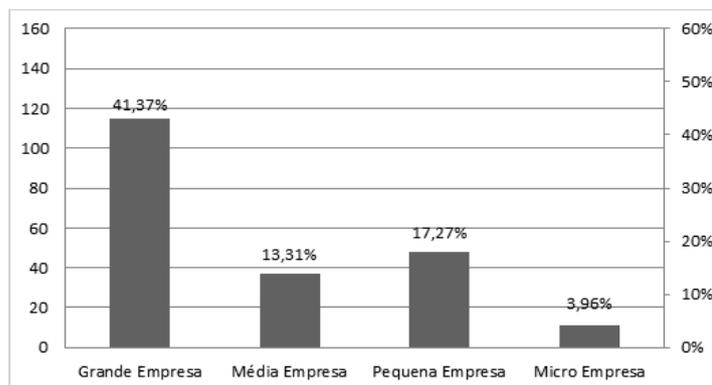


Figura 4 – Distribuição dos respondentes quanto ao porte da empresa

Fonte: Elaborado pelos Autores

Para aumentar o ajuste do modelo, algumas variáveis foram consecutivamente excluídas. Pode-se acompanhar a evolução do ajuste do modelo a partir do Quadro 3:

Quadro 3 – Ajuste do modelo estrutural MI

	Passo 0	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5	Passo 6
Chi2	950,750	827,975	756,116	686,776	589,020	540,366	502,468
Chi2/gl	1,960	1,824	1,783	1,739	1,605	1,589	1,600
P	-	-	-	-	-	-	-
CFI	0,835	0,859	0,872	0,886	0,911	0,919	0,923
NFI	0,716	0,737	0,754	0,771	0,796	0,810	0,821
GFI	0,824	0,841	0,848	0,858	0,874	0,879	0,884
AGFI	0,796	0,815	0,822	0,832	0,850	0,856	0,861
SRMR	0,296	0,246	0,238	0,218	0,194	0,186	0,175
RMSEA	0,059	0,055	0,053	0,052	0,047	0,046	0,047
PCLOSE	0,005	0,102	0,195	0,331	0,776	0,807	0,770
Variável Excluída		V63	V62	V66	V59	V73	V57
	Passo 7	Passo 8					
Chi2	429,179	386,353					
Chi2/gl	1,485	1,458					
P	-	-					
CFI	0,940	0,946					
NFI	0,839	0,848					
GFI	0,896	0,901					
AGFI	0,874	0,879					
SRMR	0,145	0,140					
RMSEA	0,042	0,041					
PCLOSE	0,951	0,964					
Variável Excluída	V72	V69					

Fonte: Elaborado pelos Autores

Os parâmetros marcados em cinza escuro representam adequação do modelo, enquanto os parâmetros marcados em cinza claro representam valores próximos aos considerados adequados.

Validade Discriminante: Para testar a validade discriminante de fatores cuja correlação é maior do que 0,8 entre si, apresentadas no Quadro 4, para o modelo de mensuração resultante

do modelo 7, foi realizada a análise de diferença de χ^2 (ARANHA; ZAMBALDI, 2008; VIEIRA, 2011).

Quadro 4 – Correlações Estimadas entre os Fatores da AFC

Item		Correlações Estimadas	
Tecnologia	<-->	Estrutura	0,735
Mercado	<-->	Estrutura	0,703
Mercado	<-->	Tecnologia	0,581

Fonte: Elaborado pelos Autores

Os parâmetros marcados em cinza no Quadro 4 representam pontos de atenção e, portanto, demandariam a realização do teste. Estes testes comparam a diferença em termos de χ^2 entre modelos nos quais os dois fatores altamente correlacionados são tratados como fatores separados e o modelo no qual os dois fatores são tratados como um único fator. O modelo que considerou Mercado e Estrutura como o mesmo fator teve sucesso em atestar que os fatores não são iguais, rejeitando H_0 . Assim, estes construtos não foram unificados e são tratados como separados, suportando a teoria. Entretanto, Tecnologia e Estrutura não foram suportados como construtos separados e, portanto, passaram a ser tratados como o mesmo construto com o nome de Infraestrutura.

Validade Convergente e Confiabilidade: Tendo suportado o teste de validade divergente, o passo 8, que unificou Tecnologia e Estrutura foi submetido aos testes de validade convergente e de confiabilidade.

Quadro 5 – Validade Convergente e Confiabilidade do modelo 8 da AFC

	CR	AVE
Mercado	0,819	0,695
Infraestrutura	0,758	0,615

Fonte: Elaborado pelos Autores

Como resultados acima de 0,70 no indicador de Confiabilidade composta são considerados convergentes (FORNELL; LARCKER, 1981) ambos CR e AVE foram suportados pelo modelo final proposto como demonstra o Quadro 5. O modelo estrutural final com suas cargas fatoriais está representado na Figura 6, com três dimensões e nove itens, detalhados no Quadro 6.

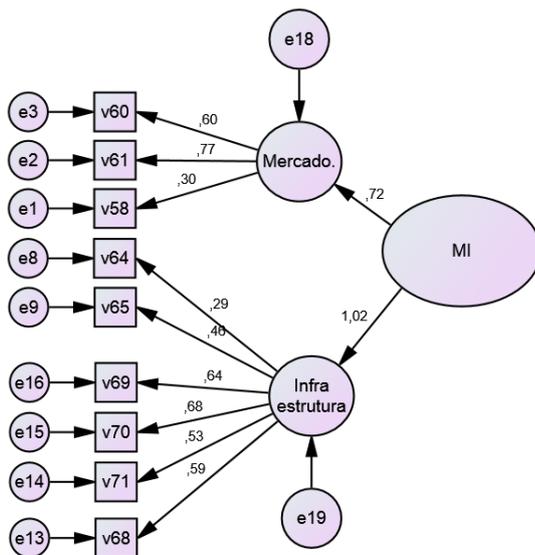


Figura 6 – Cargas Fatoriais Padronizadas para Maturidade da Indústria
 Fonte: Elaborado pelos Autores

Quadro 6 – Itens da Escala Maturidade de Indústria

Questão	Construto – Mercado	
V58	Os produtos do setor são ... Customizados	Padronizados
V60	A competição em nosso setor é ... Baixa	Alta
V61	Nosso setor é ... Pouco Reconhecido	Bem Estabelecido
Questão	Construto – Infraestrutura	
V64	As tecnologias utilizadas no setor são ... Restritas	conhecidas
V65	Os ciclos de vida das tecnologias empregadas no setor são ... Incertos	previsíveis
V68	Os concorrentes do setor são ... diversos e pequenos	poucos e grandes
V69		
V70	O setor é ... não regulamentado	bem regulamentado
V71	Os colaboradores do setor são ... pouco especializados	muito especializados

Fonte: Elaborado pelos Autores

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste artigo foi validar uma escala de mensuração de maturidade da indústria que seja significativa para os profissionais Marketing e de Estratégia. Considera-se que este objetivo foi cumprido pois confirmou-se a validade nomológica da escala de Maturidade da Indústria (MI), uma vez que o modelo final foi submetido a testes de validade de face, validade discriminante, validade convergente e confiabilidade, contribuindo para garantir evidências empíricas desse conceito, uma vez que diversos estudos não conseguiram suportar

empiricamente relações utilizando-se de escalas de Maturidade da Indústria.

Os objetivos específicos também foram atingidos, uma vez que:

- (a) A escala proposta por Tay e Ong (1994) foi submetida a tradução para o português e a testes de validade de face, através de avaliação de revisores e o conteúdo de seus atributos e dimensões correspondem efetivamente ao construto MI, mesmo depois da tradução;
- (b) Foram identificadas as cargas fatoriais de cada um dos atributos para a mensuração de MI;
- (c) Nenhum dos atributos identificados foi associado empiricamente com outro fator, senão aquele proposto teoricamente, apresentando validade convergente dos atributos;
- (d) Os atributos e dimensões teorizadas foram submetidos a validade discriminante e observou-se que as dimensões tecnologia e estrutura não conseguiram suportar empiricamente esta discriminação teórica, sendo então tratados como uma dimensão única denominada “infraestrutura”.

Entre as contribuições teóricas deste artigo estão (1) uma discussão extensa sobre a natureza formativa ou reflexiva de escalas relacionadas a construtos gerenciais; (2) a consolidação de um modelo de cinco passos para a validação reflexivas de escalas em marketing, baseada na literatura; (3) a tradução para o português de uma escala para a mensuração de MI; (4) a validação de uma escala para mensurar MI através de atributos reflexivos; (5) evidências empíricas de que as dimensões que constituem MI são “Mercado” e “Infraestrutura” esta última representada pela convergência de duas dimensões teorizadas, quais sejam “Tecnologia” e “Estrutura”, que não foram suportadas após o teste de validade discriminante.

No que diz respeito a Maturidade da Indústria, uma limitação deste estudo foi que a aplicação da escala apontou para a necessidade de refinamento dos indicadores, pois alguns deles não se adequaram aos dados, dando indícios de que precisam ser objeto de trabalhos futuros.

A utilização da escala MI proposta no presente artigo será de significativa importância para estudos futuros que pretendam utilizar a MI como variável dependente ou moderadora ao estudar, por exemplo, grau de inovação, potencial de desenvolvimento de produtos, capacidade de inovação, internacionalização, rentabilidade, valor para o acionista ou diversas características da empresa. A utilização desta escala pode ser uma alternativa para refinar pesquisas que não conseguiram suportar indícios destas relações com MI, muito provavelmente por excessos de simplificação na sua caracterização e mensuração.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMIDAN, B. G.; FERRYMAN, T. A.; COOLEY, S. K. Data outlier detection using the Chebyshev theorem. Conference, 2005 IEEE, 2005. p.1-6.
- ARANHA, F.; ZAMBALDI, F. **Análise fatorial em administração**. Cengage Learning, 2008.
- BAGOZZI, R. P. **Causal models in marketing**. Wiley, 1980.
- BASS, F. M.; CATTIN, P.; WITTINK, D. R. Firm effects and industry effects in the analysis of market structure and profitability. **Journal of Marketing Research**, v. 15, p. 3-10, 1978.
- BROWN, T. A. **Confirmatory Factor Analysis for Applied Research**. Guilford Press, 2006. 475p.
- BYRNE, B. M. **Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming, Second Edition**. Taylor & Francis, 2009.
- CARNEIRO, J. M. T.; CAVALCANTI, M. A. F. D.; SILVA, J. F. D. Porter Revisitado : Análise Crítica da Tipologia Estratégica do Mestre. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 1, p. 7-30, 1997.
- CHURCHILL JR, G. A. A paradigm for developing better measures of marketing constructs. **Journal of marketing research**, v. 16, p. 64-73, 1979.

- CROCKER, L. M.; ALGINA, J. **Introduction to classical and modern test theory**. New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1986.
- DEVELLIS, R. F. **Scale Development: Theory and Applications**. 3rd. Sage, 2013. 205p.
- DIAMANTOPOULOS, A. The C-OAR-SE procedure for scale development in marketing: a comment. **International Journal of Research in Marketing**, v. 22, p. 1-9, 2005.
- DIAMANTOPOULOS, A.; SIGUAW, J. A. **Introducing LISREL: A guide for the uninitiated**. SAGE Publications Limited, 2000.
- DIAMANTOPOULOS, A.; WINKLHOFER, H. M. Index construction with formative indicators: An alternative to scale development. **Journal of Marketing Research**, v. 38, p. 269-277, 2001.
- DOUGLAS, S. P.; CRAIG, C. S. Collaborative and Iterative Translation: An Alternative Approach to Back Translation. **Journal of International Marketing**, v. 15, p. 30-43, 2007
- DROLET, A. L.; MORRISON, D. G. Do We Really Need Multiple-Item Measures in Service Research? **Journal of Service Research**, v. 3, p. 196-204, 2001.
- EDWARDS, J. R.; BAGOZZI, R. P. On the nature and direction of relationships between constructs and measures. **Psychological methods**, v. 5, p. 155-74, 2000.
- FINN, A.; KAYANDE, U. How fine is C-OAR-SE? A generalizability theory perspective on Rossiter's procedure. **International Journal of Research in Marketing**, v. 22, p. 11-21, 2005.
- FORNELL, C.; LARCKER, D. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of marketing research**, v. 18, p. 39-50, 1981.
- FRASER, P.; MOULTRIE, J.; GREGORY, M. The use of maturity models/grids as a tool in assessing product development capability. **Conference, 2002. IEMC'02.**, p. 244-249, 2002.
- FRÖSÉN, J. et al. Use and Perceived Importance of Marketing Metrics in Different Business Settings. **stratmark.fi**, p. 1-6, 2007
- GASKIN, J. E. Stat Wiki. 2012. Disponível em: < <http://statwiki.kolobkreations.com> >.
- GREEN, R. Methodological considerations in cross-national consumer research. **Journal of International Business Studies**, v. 7, p. 81-87, 1976
- HAGUE, D. C. Alfred Marshall and the competitive firm. **The Economic Journal**, v. 68, p. 673-690, 1958.
- HAIR, J. F. et al. **Multivariate data analysis**. 6th. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2009. 758.
- HAIR, J. F. J. et al. **Fundamentos de Metodos de Pesquisa Em Administraca**. BOOKMAN COMPANHIA ED, 2007. 471 p.
- HODGE, D. R.; GILLESPIE, D. F. Phrase completion scales: A better measurement approach than Likert scales?. **Journal of social service research**, v. 33, p. 1-13, 2007.
- JARVIS, C. B.; MACKENZIE, S. B.; PODSAKOFF, P. M. A Critical Review of Construct Indicators and Measurement Model Misspecification in Marketing and Consumer Research. **Journal of Consumer Research**, v. 30, 2004.
- JOHNSON, R. R.; KUBY, P. **Elementary Statistics**. 11st. . Cengage Learning, 2011. 803 p.
- KLEPPER, S.; GRADDY, E. The Evolution of New Industries and the Determinants of Market Structure. **The RAND Journal of Economics**, v. 21, p. 27, 1990.
- KLINE, R. B. **Principles and Practice of Structural Equation Modeling**. 3rd. New York: Guilford Press, 2010.
- KOHN, T. O. Small Firms as International Players. **Small Business Economics**, v. 9, p. 45-51, 1997.
- MCGAHAN, A. M.; SILVERMAN, B. S. How does innovative activity change as industries mature? **International Journal of Industrial Organization**, v. 19, p. 1141-1160, 2001.

- MUNCK, L. et al. Modelos de gestão de competências versus processo de validação. Um ponto cego? **Revista de Administração**, v. 46, p. 107-121, 2011.
- NETEMEYER, R. G.; BEARDEN, W. O.; SHARMA, S. **Scaling Procedures: Issues and Applications**. Sage Publications, 2003. 206p.
- PAES, T. A. A.; COSTA, F. J. D. Proposta de uma Escala de Mensuração da Intensidade Moral de Dilemas Éticos da Atividade Gerencial de Turismo. XXXV EnAnpad, 2011. p.1-17.
- PORTER, M. E. How competitive forces shape strategy. **McKinsey Quarterly**, p. 34-51, 1979.
- _____. **Estratégia competitiva**. São Paulo: Campus, 2004. 409p.
- POWELL, T. C. How much does industry matter? an alternative empirical test. **Strategic Management Journal**, v. 17, p. 323-334, 1996.
- ROSSITER, J. The C-OAR-SE procedure for scale development in marketing. **International Journal of Research in Marketing**, v. 19, p. 305-335, 2002.
- SCHREIBER, J. B. et al. Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A review. **The Journal of Educational Research**, v. 99, p. 323-337, 2006.
- SHOOK, C. L. et al. An assessment of the use of structural equation modeling in strategic management research. **Strategic Management Journal**, v. 25, p. 397-404, 2004.
- TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. **Using Multivariate Statistics**. 5th. Pearson/Allyn & Bacon, 2007. 1008.
- TAY, P. H.; ONG, S. E. The Fuzzy Industry Maturity Grid (FIMG): Its Application to the Singapore Banking Industry. **International Journal of Bank Marketing**, v. 12, p. 32-44, 1994a.
- _____. The Fuzzy Industry Maturity Grid (FIMG): Its Application to the Singapore Banking Industry. **International Journal of Bank Marketing**, v. 12, p. 32-44, 1994b.
- TAY, P. H.; PHENG, L. S. The fuzzy industry maturity grid (FIMG) and its application to the Singapore construction industry. **Construction Management and Economics**, v. 12, p. 125-138, 1994.
- THUNE, S. S.; HOUSE, R. J. Where Long Range Planning Pays Off. **Business Horizons**, p. 81-87, 1970.
- VERREYNNE, M.-L.; MEYER, D. The effect of industry life cycle stage on the strategy-making – firm performance relationship. Proceedings of the 20th ANZAM (Australian New Zealand Academy of Management) 2006. Central Queensland University, Rockhampton.
- _____. Small business strategy and the industry life cycle. **Small Business Economics**, v. 35, p. 399-416, 2008.
- VIEIRA, V. A. **Escalas em Marketing - Métricas de Respostas do Consumidor e de Desempenho Empresarial**. São Paulo: Editora Atlas, 2011. 135p.
- VORHIES, D. W.; MORGAN, N. A. Benchmarking marketing capabilities for sustainable competitive advantage. **The Journal of Marketing**, v. 69, p. 80-94, 2005.