

A UTILIZAÇÃO DE MODELOS NA ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

ANDREA GIOVANI LANFRANCHI

ESCOLA SUPERIOR DE PROPAGANDA E MARKETING (ESPM)

MARCOS AMATUCCI

ESCOLA SUPERIOR DE PROPAGANDA E MARKETING (ESPM)

Agradecimento à órgão de fomento:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

A UTILIZAÇÃO DE MODELOS NA ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

1. INTRODUÇÃO

A estrutura e justificativa das teorias, a interpretação dos dados e o problema do realismo estão na vanguarda do debate na recente filosofia da ciência. O realismo científico está alinhado com a ideia de que as teorias, apesar de poderem ter interpretações desconectadas da nossa capacidade de medi-las, não são apenas instrumentos, mas também descrições do mundo como realmente é, e do conhecimento das coisas fundamentadas na experiência. É no realismo científico que se assenta explicação razoável para a confiabilidade e assertividade da metodologia científica, evidenciando que a concepção realista pode servir para justificar um juízo mais amplo da epistemologia e da própria filosofia da ciência. (Hesse, 2017; Popper, 1980)

O tópico de modelos é reconhecido como parte integrante desse debate (Hesse, 2017), pois eles apresentam uma relação com as coisas ou fatos de forma a terem potencial de representá-los (Contessa, 2014; Hesse, 2017). Existem dois sentidos distintos nos quais cientistas e filósofos da ciência abordam o tema de modelos. No primeiro sentido, ele pode ser utilizado para se referir ao modelo de uma teoria, ou teórico, que alude a um sistema no qual determinada teoria é verdadeira. No segundo sentido, refere-se ao modelo representacional, no qual um objeto é usado para representar um sistema com o objetivo de prever ou explicar aspectos de seu comportamento. (Contessa, 2014)

Essas duas características centrais dos modelos, conforme concepção acima, acabam por se complementarem pois os modelos veem a auxiliar, por exemplo, na elaboração de leis e formulas que se aplicam a uma determinada teoria, além de ajudar a aplicar essa teoria no que diz respeito a situações reais e, portanto, a mitigar e organizar esse universo da experiência.

Os modelos são utilizados na ciência como mediadores entre as teorias e os dados empíricos, pois as primeiras podem ser consideradas como abstrações produzidas por nossa razão e intuição que não necessariamente se aplicariam à realidade, enquanto os dados empíricos, apesar de próximos da realidade, não poderiam implicar diretamente em novos conhecimentos (Bunge, 1974; Cupani & Pietrocola, 2002; Silva & Catelli, 2019).

Toda teoria investiga o mundo esquematicamente, referindo-se a um modelo e não à realidade em toda a sua complexidade, assim a teorização supõe a criação de um “objeto modelo”, ou seja, uma representação idealizada do setor da realidade em estudo. Logo, a teoria não retrata a realidade, nem se refere imediatamente a ela. A teoria trata do “objeto-modelo”, que constitui uma representação convencional e aproximada da realidade (Bunge, 1974). Essa representação, denominada relação de modelagem, pode ser figurativa, por exemplo um diagrama, ou conceitual, por exemplo um sistema de equações. (Cupani & Pietrocola, 2002).

Desse modo, os modelos funcionam como pontes entre as teorias e a realidade, operando algumas vezes como instrumentos de validação empírica de uma teoria, e em outras vezes dando origem a novos objetos-modelo e a novas teorias. No entanto, os modelos científicos são entendidos como idealizações da realidade e não a própria realidade, de modo que sempre existirão elementos da realidade que escapam ao modelo e a sua teoria subjacente. (Bunge, 1974; Westphal & Pinheiro, 2004; Silva & Catelli, 2019).

Atualmente modelos são utilizados em diversas áreas da ciência aplicada. Na área de Administração de empresas este instrumento é presente, tanto na sua forma descritiva como na quantitativa, especialmente com o intuito de realizar previsões de resultado e auxiliar na tomada de decisão.

Assim, este estudo visa entender e discutir o conceito de modelo na filosofia da ciência e investigar a sua adequação e aplicação no desenvolvimento de conhecimento na área de

Administração de empresas. No entanto a área de Administração é muito ampla, sendo constituída de estudos de diversos escopos, desde recursos humanos até financeiro e direito corporativo. Assim, com o intuito de reduzir a abrangência desse estudo decidiu-se por abordar especificamente o tema de internacionalização de empresas. Para isso serão abordados os seguintes tópicos: (1) evolução dos modelos; (2) classificação dos modelos; (3) Construção e classificação de modelos; (4) Função de modelos na área de Administração; (5) Aplicação dos modelos em artigos da área de Administração.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 *Evolução do conceito de modelo*

A evolução dos modelos pode ser dividida em quatro (4) fases:

- (1) Modelos mecânicos: A análise do modelo como conceito iniciou-se na filosofia da ciência no século XIX, em grande parte como resultado da proliferação na física clássica. O modelo mecânico foi predominante na investigação científica até meados do século XX, onde se utilizava a representação de objetos reais (concretos) ou mentais (abstratos) para a compreensão dos fenômenos naturais ou físicos. Essa analogia de modelos mecânicos/físicos também foi utilizada para auxiliar a construção de teorias físicas por cientistas matemáticos, os quais faziam uso de dois tipos gerais de analogias: substanciais e formais. Durante esse período se fez uso dessas analogias para desenvolvimento de modelos mecânicos para a constituição das teorias em física, onde se alicerçaram como uma posição irreversível, especialmente analogias do tipo formal (que são as essencialmente matemáticas), e, a partir de 1920, passaram a dar as diretrizes para os modelos da lógica matemática. (Hesse, 2017; Silva & Catelli, 2019).
- (2) Modelos de lógica matemática: Uma nova concepção de modelo científico iniciou seu desenvolvimento em meados de 1920. Seus traços têm origem na tentativa de matemáticos e filósofos em criar uma base confiável para as matemáticas (geometria, álgebra, aritmética, entre outros) que estavam desde o início do século XIX com problemas internos em seus fundamentos. Posteriormente, essa base foi utilizada para toda a ciência em desenvolvimento. Os modelos de lógica matemática são representações de objetos matemáticos, também denominados de “semânticos” ou “metamatemáticos”, e, na abordagem semântica, são utilizados pelos lógicos na interpretação, por exemplo, de linguagens de primeira ordem. Essa ideia de modelo semântico assume uma posição central na lógica matemática, permitindo avanços na própria matemática, na engenharia e em outros campos do conhecimento. A partir da década de 1970, essa ideia começa a perder força para a simulação, resultado da maior utilização de computadores e da informática na construção do conhecimento científico. (Dutra, 2006; Silva & Catelli, 2019)
- (3) Modelos Matemáticos e teóricos pós guerra: Com a Segunda Guerra mundial o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas do conhecimento não-físico (psicologia, sociologia, medicina, economia, entre outras) passou a ocorrer por meio da construção de metodologias e teorias baseadas nos modelos matemáticos. O emprego dos modelos matemáticos para a resolução dos problemas científicos e para a construção das teorias científicas surgiu como uma forma de trazer mais precisão e clareza

para muitas teorias de outras áreas que faziam uso quase que exclusivo da estatística, procurando mais a acumulação de dados ou fatos do que sua compreensão. Dessa forma ocorreu a difusão de uma metodologia que há muito tempo fora monopolizada pela física e que passou a ser aplicada a outros ramos da ciência. Nessa nova abordagem predominou o método hipotético-dedutivo, e suas características mais marcantes são os “objetos-modelo” e os “modelos teóricos”, também denominados “teorias específicas” (Silva & Catelli, 2019)

- (4) Simulações de sistemas complexos: os modelos eram utilizados como instrumentos de validação empírica de uma teoria. No entanto, a partir da década de 1980, essa concepção deixou de ser predominante em algumas áreas da ciência, como na pesquisa operacional. Devido à complexidade dos objetos estudados por essa área, e o grande número de variáveis envolvidas - como por exemplo, os problemas da climatologia na previsão do tempo, os novos desafios em medicina, problemas em economia, problemas em logística, em meio ambiente, entre outros - surgiu a necessidade do desenvolvimento de novas teorias e novos instrumentos que dessem maior sustentação para a compreensão da realidade. É nesse contexto que surge uma nova abordagem de modelo na ciência, ligada ao uso dos computadores com a intenção de, por meio de simulação por software, antecipar o comportamento dos fenômenos de forma a inferir sobre eles.

2.2 Construção de Modelos

O processo de construção de modelos pode ser dividido entre (1) processo de realização; e (2) processo de abstração. No processo de construção de modelos por realização o construtor inicia com uma consideração de um sistema conceitual logicamente consistente a partir de colocações teóricas, elaborando um modelo. A partir disso é realizada uma experiência da aplicação do modelo, comparando-se situações reais com o modelo de forma a tentar estabelecer congruências. O resultado da aplicação será o feedback para que o modelo possa ser ajustado. Desse modo o processo vai do sistema lógico para o mundo real (Cornélio, 1969; Lazer, 1962).

No processo de construção por abstração uma situação do mundo real é percebida pelo construtor de uma maneira que permita reconhecer relações entre um número de variáveis e, com isso, mapear um modelo que reflita as relações conceituais lógicas que ele capaz de declarar sobre o fenômeno observado. Após o estabelecimento das relações elas passam por um filtro de dados que tem o intuito de quantificar as relações, com o objetivo de estruturar o modelo matematicamente. Uma vez determinado o modelo ele pode ser aplicado ao mundo real. Essa aplicação resultará em um feedback que fornecerá a base para o julgamento da efetividade do modelo e condições para alterações das relações conceituais percebidas anteriormente, aprimorando o modelo. Assim, ao contrário do processo de construção por realização, a construção por abstração vai no mundo real para o sistema lógico (Cornélio, 1969; Lazer, 1962).

2.3 Classificação de Modelos

Os modelos podem ser classificados de muitas formas diferentes devido a diversas características e dimensões diferenciadas que podem ser utilizadas para tal. Neste estudo serão abordadas três classificações: (1) Icônicos, simbólicos e analógicos (Salveson, 1963); (2) Objetivos e de sistemas (Lazer, 1962); e (3) Estáticos e Dinâmicos, determinísticos e probabilísticos, normativos e prescritivos (Frank et al., 1962).

Segundo Salveson (1963), os modelos podem ser classificados em icônicos, simbólicos e analógicos. Modelos icônicos se assemelham ao protótipo visualmente, sendo caracterizados principalmente por desenhos, layouts, fotografias e esboços. Os modelos analógicos são baseados em uma correspondência ou similaridade entre diferentes fenômenos naturais, utilizando-se um fenômeno como modelo de outro. Os modelos simbólicos, ou abstratos, são declarações simbólicas de um fenômeno a ser estudado, sendo que essas declarações podem estar na forma puramente lógica ou matemática, ou na forma narrativa. O modelo simbólico é o mais utilizado na área de Administração de empresas, e ele tem como intuito ilustrar como o protótipo teria se comportado se tivesse sido submetido às mesmas circunstâncias daquelas às quais foi submetido o modelo (Salveson, 1963).

De acordo com Lazer (1962), que utilizou uma perspectiva específica da utilização de modelos em empresas, os modelos se classificariam em objetivos e de sistemas. O modelo objetivo inicia-se com uma tarefa a ser alcançada da forma mais eficiente possível utilizando-se os recursos disponíveis da empresa. Por outro lado o modelo de sistema inicia-se com o sistema funcional total da empresa, percebendo o negócio como um sistema de ação geral para planejar o uso ideal dos recursos (Lazer, 1962).

Frank et al. (1962) classifica os modelos em estáticos e dinâmicos, determinísticos e probabilísticos, normativos e prescritivos. Modelos estáticos não levam em consideração o tempo como variável, dessa forma ele é utilizado primariamente na análise de condições de equilíbrio. Modelos dinâmicos podem tanto descrever condições de equilíbrio entre as variáveis como representar esse processo durante um período de tempo; o modelo dinâmico é mais difícil de construir do que um modelo estático, porém pode ser considerado como mais assertivo quando utilizado no contexto da Administração de empresas (Frank et. Al, 1962).

Modelos determinísticos apresentam uma relação fixa entre as variáveis, enquanto um modelo probabilístico considera variáveis randômicas de forma que seu comportamento não pode ser determinado com exatidão. Os modelos probabilísticos são mais complexos e geralmente necessitam do auxílio de computadores para o processamento de dados e execução dos cálculos. Por serem mais simples os modelos determinísticos são mais utilizados nos estudos científicos (Cornélio, 1969; Frank et. Al, 1962).

Modelos normativos podem ser entendidos como um guia do fenômeno, sendo construído por meio da elaboração das regras que orientam o fenômeno. Os modelos prescritivos representam o comportamento do fenômeno, e geralmente também o seu futuro comportamento, sendo utilizado em simulações (Cornélio, 1969; Frank et. Al, 1962).

2.4 Modelos na Administração

A metodologia de pesquisa aplicada à Administração de empresas compõe-se geralmente de formulação de teorias que tem o intuito de explicar o mecanismo estrutural de um fenômeno. Estas teorias são testadas e, após passar pela observação dos fatos, podem ou não ser modificadas. Esse processo é repetido até que os objetivos traçados sejam satisfeitos em termos de sua validade ou invalidade. Dessa forma, tenta-se construir um modelo, que represente uma réplica do fenômeno de forma simplificada, resguardando-se os elementos importantes (Cornélio, 1969).

A utilização de modelos é um tema abordado em diversos trabalhos sobre pesquisa operacional e sua aplicação na área de Administração de empresas. Todas as áreas que compõe a Administração de empresas utilizam estes instrumentos, algumas vezes buscando modelos descritivos quase sem quantificação das variáveis, e outras buscando modelos preponderantemente quantificadas. Sendo que as áreas operacionais das empresas, como marketing, produção e finanças, muitas vezes apresentam modelos com alta sofisticação e alto índice de previsibilidade de resultados (Cornélio, 1969).

A ênfase na sua elaboração se prende às vantagens que um modelo pode oferecer ao tentar atingir seus objetivos específicos. Dessa forma, além de um fim previamente determinado, um modelo tem, na maioria das vezes, algumas outras funções que surgem quando da sua manipulação. Com isso considera-se que os modelos na Administração apresentam quatro funções principais (Cornélio, 1969).

1 - Função de organização - a habilidade que um modelo possui de permitir - e muitas vezes forçar - a ordenação e reorganização de dados separados e distantes, mostrando, entre eles, similaridades e conexões que quase sempre passam despercebidas.

2 - Função de predição - a capacidade do modelo de prever resultados futuros. O grau de precisão e qualificação da predição depende diretamente do tipo de resposta procurada e do cuidado com que o modelo é construído e aplicado.

3 - Função de mensuração – essa função está diretamente ligada à anterior e apresenta duas formas diferentes, de acordo com o tipo de modelo empregado: (1) nos modelos abstratos dinâmicos ou estáticos ela é visível e faz parte intrinsecamente de seus conteúdos, por exemplo em modelos probabilísticos; e (2) nos modelos físicos, a função de mensurar não está explícita, sendo que o modelo é predominantemente descritivo e não incluem e princípio a ideia de valores mensuráveis.

4 - Função heurística - decorre da facilidade de manipulação e processamento do grau de identificação com a realidade que o modelo possui. Isso porque muitas vezes as predições e as mensurações não podem ser comprovadas pela utilização de técnicas conhecidas, caso em que é necessário simplificar o campo de incidência do modelos e sobre ele iniciar um processo de pesquisa empírica que ajude na descoberta de novos fatos e novos métodos para facilitar a aplicação técnica anteriormente citada.

3. METODOLOGIA

Para a operacionalização desse estudo foi realizado um levantamento dos estudos da área de Administração que tratam sobre a temática de modelos. Esse levantamento foi feito por meio da base Scopus, que é uma base de artigos acadêmicos que indexa o conteúdo de 24.600 títulos ativos e 5.000 editores. Os parâmetros da pesquisa realizada no Scopus podem ser observados na tabela 1, e resultaram em 79 artigos.

Tabela 1: Parâmetros de busca no Scopus

Parâmetro	Valor incluído
Tipo de documento	Article
Título	Model AND Internationalization
Ano	2010-2020
Área de estudo	Business, Management and Accounting
	Social Sciences

Fonte: autores.

Em uma inicial dos artigos eles foram classificados em relação ao seu ano de publicação, *journal* de publicação e idioma original. Com isso percebe-se que a média de publicação por ano dos artigos desse tema é de 7 artigos por ano, sendo que a quantidade de produção tem se mantido em um patamar relativamente estável nos últimos dez anos. Os *journals* de publicação são diversificados, sendo que foram identificados 57 *journals* diferentes, com destaque apenas para o *Journal of International Business Studies*, que concentrou 6 publicações sobre o tema

no período. O idioma predominante é o inglês, em 76 artigos, sendo que só há três artigos em outros idiomas, dois em espanhol e um em alemão.

Em uma análise mais aprofundada dos artigos, eles foram classificados segundo os seguintes critérios: (1) Tipos de estudo: revisão da literatura, qualitativo ou quantitativo; (2) Tipo de modelo: original ou existente; (3) Construção do modelo: realização ou abstração; (4) Classificação do modelo: Icônicos, simbólicos ou analógicos; objetivos ou de sistemas; estáticos ou dinâmicos, determinísticos ou probabilísticos; e normativos ou prescritivos. O resultado dessa análise pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2: Classificação da amostra

Tipo de estudo		
Critério	Quantidade de artigos	
Revisão da literatura	14	
Quantitativo	22	
Qualitativo	44	
Tipo de modelo		
Critério	Quantidade de artigos	
Existente	52	
Original	27	
Construção do modelo		
Critério	Quantidade de artigos	
Realização	68	
Abstração	11	
Classificação do modelo		
Classificação	Critério	Quantidade de artigos
Icônicos, simbólicos e analógicos	Icônico	0
	Analógico	0
	Simbólico	79
Objetivos e de sistemas	Sistema	71
	Objetivos	8
Estáticos e dinâmicos	Estático	64
	Dinâmico	15
determinísticos e probabilísticos	Determinístico	51
	Probabilístico	28
Normativos e prescritivos	Normativo	27
	Prescritivo	52

Fonte: autores.

Além disso, observa-se que a uma grande parte dos estudos, 17 no total, que compõe a amostra abordam o Modelo de Uppsala, seja realizando sua aplicação ou sugerindo complementações para o modelo.

Prosseguindo a análise, foram selecionados alguns artigos para exemplificar, no tópico de análise de resultados, como é realizada a aplicação de modelos em estudos de Administração que tratam sobre o processo de internacionalização, com base nos resultados encontrados na tabela 2.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Construção de modelos

Na análise realizada percebe-se que é mais frequente na Administração que os modelos sejam construídos por meio da realização do que por meio da abstração. Na construção por realização o processo vai do sistema lógico para o mundo real, assim, normalmente, os autores iniciam os estudos com a apresentação de um ou mais teorias que servirão de base para o desenvolvimento do modelo. Com o modelo estabelecido ele é aplicado a uma situação do mundo real, e é realizada uma análise sobre a adequação do modelo, indicando se a teoria corresponde ou não à realidade.

O processo que foi mais encontrado na amostra é o de atualização ou incrementação de um modelo já existe. Por exemplo, Onetti et. al (2012) realizaram uma revisão da literatura sobre modelos de negócios, a partir da qual criaram uma estrutura de modelo de negócios para internacionalização que abrange elementos de “foco”, “modo” e “locus”, com a intenção de destacar a estratégia de localização.

Por outro lado, a construção por abstração é menos recorrente, sendo que ela corresponde ao processo do mundo real para o sistema lógico. Por exemplo, Smith e Swain (2010) abordam em seu estudo as consequências da crise econômica global de 2008 nas economias dos países da Europa oriental e da antiga União Soviética, analisando as formas de integração geoeconomia e geopolítica adotadas no período, de forma a estruturar um modelo de desenvolvimento econômico. A maior parte do artigo é dedicada a descrição da situação de crise e a atitude dos países analisados, sendo que a teoria só é incluída na finalização do modelo.

4.2 Classificação de modelos - Icônico, simbólico e analógico

Todos os artigos analisados apresentam modelos simbólicos, o que vai ao encontro do que afirma Salvenson (1963) de que os modelos simbólicos são os mais frequentes na Administração. Isso possivelmente ocorre porque na construção de modelos para Administração, em especial no contexto de internacionalização de empresas, a função do modelo é de fazer uma declaração sobre o fenômeno estudado com o intuito de explicar seu funcionamento ou de prever comportamentos futuros, o que é mais compatível com modelos simbólicos. Além disso, os fenômenos estudados nessa área do conhecimento não constituem fenômenos naturais, tampouco permitem a elaboração de protótipos, o que tornam a utilização de modelos analógicos e icônicos inadequada.

4.3 Classificação de modelos - Objetivo e de Sistema

A maior parte dos artigos da amostra exibem modelos de sistema, isso apresentam uma visão holística da empresa, tratando-a como um sistema no processo de internacionalização. Por exemplo, Zapletalova (2015) revisa as abordagens metodologias e modelos relativos ao processo de internacionalização para verificar quais deles são aplicáveis a internacionalização de empresas tchecas. Na análise todos os aspectos da empresa e do processo de internacionalização são considerados, como tamanho, idade e média de faturamento da empresa, velocidade de internacionalização, escopo geográfico e contexto cultural.

Poucos artigos abordavam o modelo de objetivos, que trata de uma tarefa específico e não da empresa como um todo. Nesses modelos o mais recorrente é a análise da tarefa de exportações de produtos ou de pesquisa e desenvolvimento. Por exemplo Chorda e Perales (2010) analisam o comportamento das tarefas de exportação de produtos em um conjunto de países da OCDE - Organização para Cooperação do Desenvolvimento Econômico. A partir

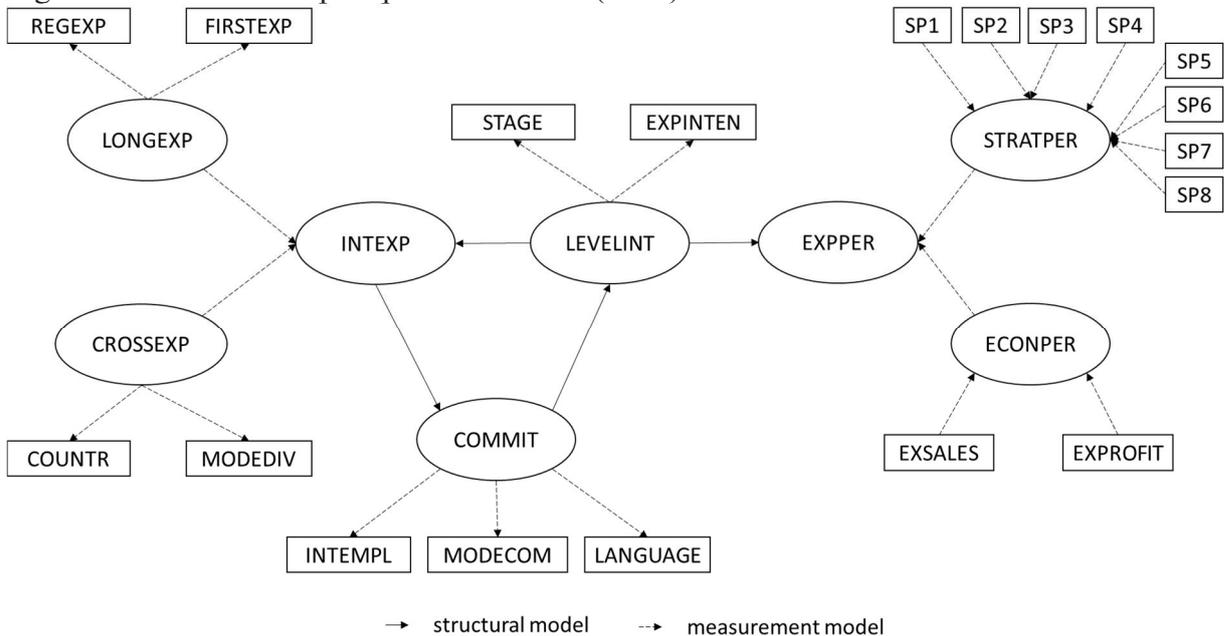
disso as autoras elaboraram um modelo que, no entanto, considera apenas a exportação de produtos e não as demais atividades da empresa.

4.4 Classificação de modelos - Estáticos e Dinâmicos

A maior parte dos estudos analisados utilizam modelos estáticos, ou seja, não consideram o tempo como variável. Entende-se que isso pode ocorrer porque o desenvolvimento de um modelo dinâmico é mais complexo e do que um modelo estático, necessitando de análises estatísticas avançadas e de coleta de dados que reflitam diferentes momentos no tempo.

Por exemplo, Papadopoulos e Martin (2010) desenvolveram um modelo que explicita a relação entre internacionalização e desempenho de exportações em equações estruturais, incluindo os constructos de experiência internacional, compromisso internacional e nível de internacionalização. A hipótese dos autores é de que a experiência internacional afeta o compromisso internacional, que por sua vez influencia o nível de internacionalização, o que ajuda a aprimorar a experiência internacional e influencia o desempenho das exportações. Ele pode ser considerado um modelo dinâmico na medida em que represente um ciclo de eventos, pois em um ciclo subsequente o conhecimento experimental anterior, criados pela interação da empresa com outros atores do mercado, influencia o compromisso internacional em um magnitude diferente, normalmente incremental, isso de novo influencia o nível de internacionalização e assim por diante. Dessa forma, na consideração da experiência de internacionalização, o modelo pondera a variável tempo na medida em que analisa a primeira experiência e a mais recente experiência.

Figura 1: Modelo de Papadopoulos e Martin (2010)



Fonte: Papadopoulos e Martin (2010)

Por outro lado, os modelos estáticos requerem apenas a coleta de dados em um determinado período e refletem a situação do fenômeno naquele momento específico, sendo que o tempo não é uma variável a ser considerada no modelo. Por exemplo, Picci (2010) criou um modelo de indicadores para avaliar pedidos de patentes internacionais e o nível de internacionalização das atividades inventivas. A conclusão é que a colaboração entre países

para desenvolvimento de patentes é afetada positivamente pelo idioma comum, fronteira comum, e características culturais semelhantes e negativamente pela distância

$$\ln(INT_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(A_{it}) + \beta_2 \ln(A_{jt}) + \beta_3 \ln(dist_{ij}) + \lambda L_{ijt} + \beta_4 D_{it} + \beta_5 D_{jt} + \varepsilon_{ijt}$$

Ln: logaritmo natural,

INT: medida de internacionalização da atividade inventiva

A: massa inventiva de determinado país

Dist: distância entre as capitais dos pares de

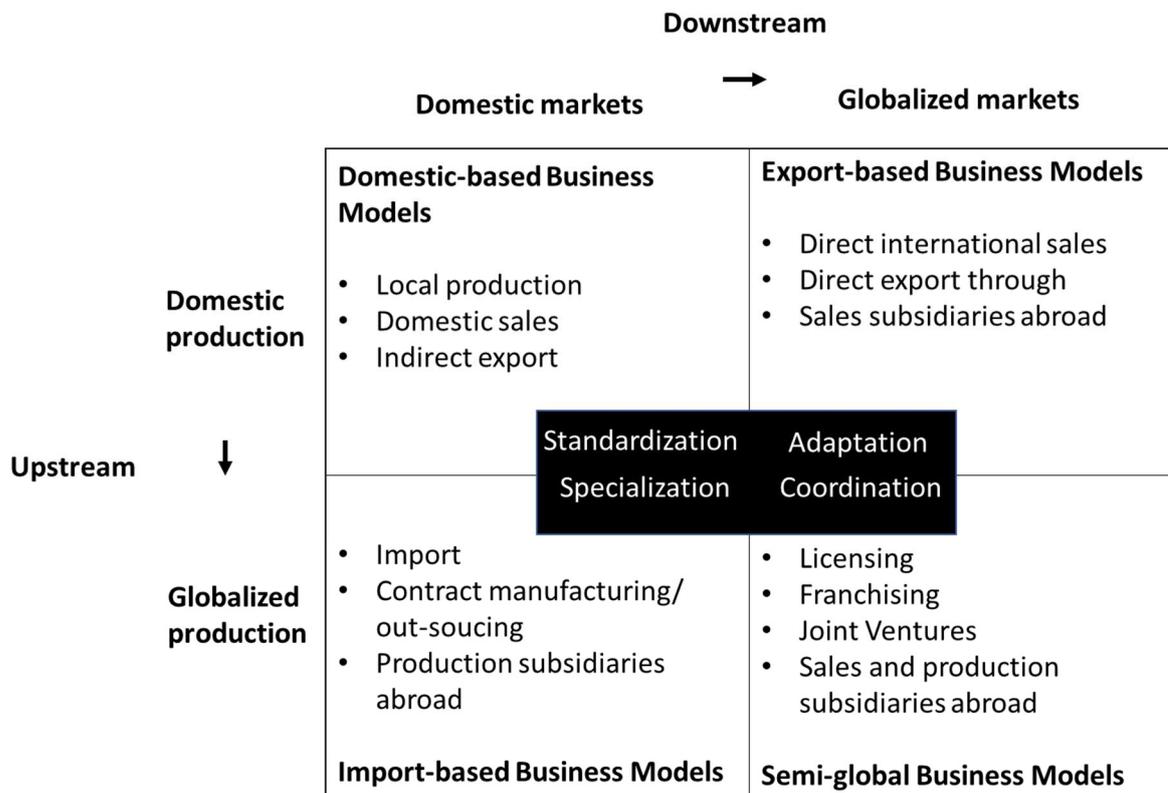
L: vetor de variáveis culturais

4.5 Classificação de modelos - Determinísticos e Probabilísticos

Na análise realizada foi possível perceber que a maior parte dos artigos apresenta modelo determinístico, sendo que isso possivelmente ocorre porque esse modelo é mais simples de ser realizado uma vez que não requerer que os dados sejam submetidos a processamento e cálculos (Cornélio, 1969; Frank et. Al, 1962).

Como exemplo de modelo determinístico pode-se citar Rask (2014), que desenvolveu uma revisão da literatura com o intuito de integrar modelos existentes de inovação, internacionalização, empreendedorismo internacional e marketing global em um modelo conceitual. O resultado foram quatro modelos de negócios internacionais específicos para modos de entrada e localizações geográficas diferentes. Os modelos foram desenvolvidos com base na pesquisa realizada pelo autor com foco na inter-relação entre as dimensões analisadas, sendo que os elementos têm um valor fixo e não foram realizados cálculos para seu desenvolvimento.

Figura 2: Modelo compilado de modo de entrada e localização geográfica de Rask (2014)



Fonte: Rask (2014)

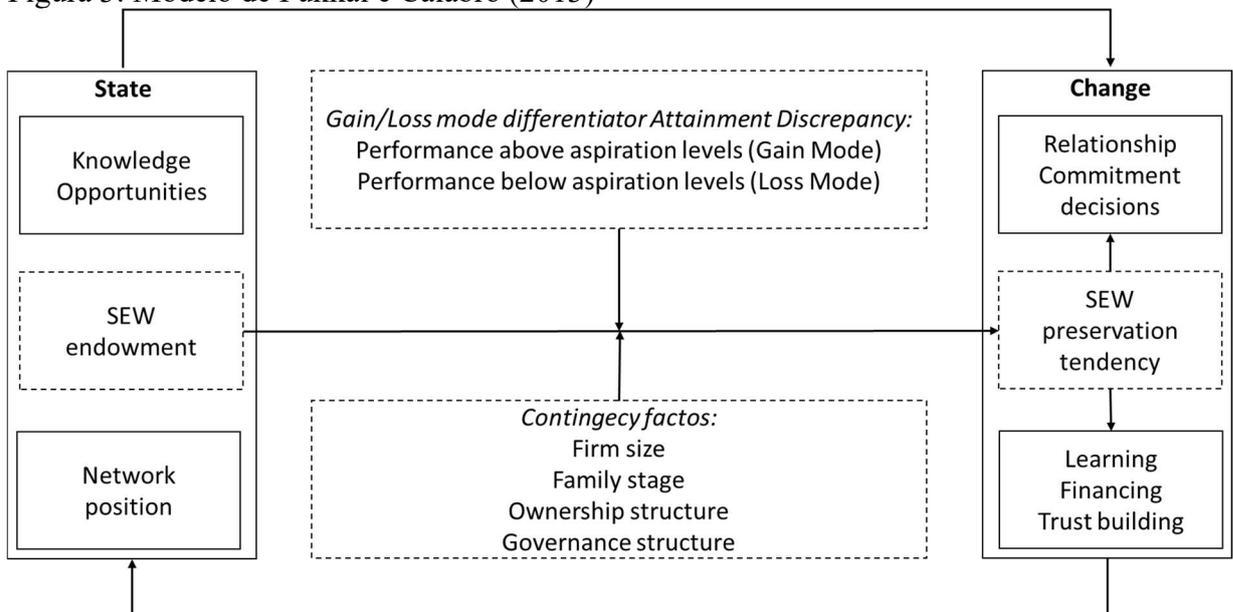
Por outro lado, é possível identificar uma tendência do aumento da utilização de modelos probabilístico, provavelmente ligado à proliferação recente de programas de computadores capazes de realizar análises estatísticas avançadas. Por exemplo, Paul e Sanchez (2018) desenvolveram em seu estudo um novo modelo de internacionalização de empresas, que denominaram modelo Conservador, Previsível e Precursor – CPP. Para isso eles realizaram uma coleta de dados que incluíram dados demográficos, financeiros, e informações de funcionários e clientes para operacionalizar uma análise de cluster. A análise requereu um software de manipulação de dados, para isso os autores utilizaram o SPSS.

4.6 Classificação de modelos - Normativos e prescritivos

A maior parte dos artigos analisadas utilizou modelos prescritivos, pois tinha o intuito de prever como se comportariam as empresas em processos futuros de internacionalização, especialmente na escolha de países de destino, no modo de entrada e no comprometimento internacional. No entanto uma porção considerável da amostra apresentou modelos normativos, principalmente com o objetivo de mapear e explicar como ocorre o fenômeno da internacionalização em um determinado setor ou país.

Como exemplo de um artigo que utilize modelo prescritivo pode-se citar Pukall e Calabro (2013), que fizeram uma revisão da literatura sobre internacionalização de empresas familiares e propuseram um modelo de internacionalização que integra o aspecto socioemocional ou do comprometimento internacional. A intenção do modelo é facilitar o entendimento do comportamento das empresas familiares internacionalizadas, explicitando qual a influência do risco, do conhecimento e da estrutura em redes no processo de internacionalização, com o poder de prever como e quando as empresas familiares tendem a se internacionalizar.

Figura 3: Modelo de Pukkal e Calabro (2013)

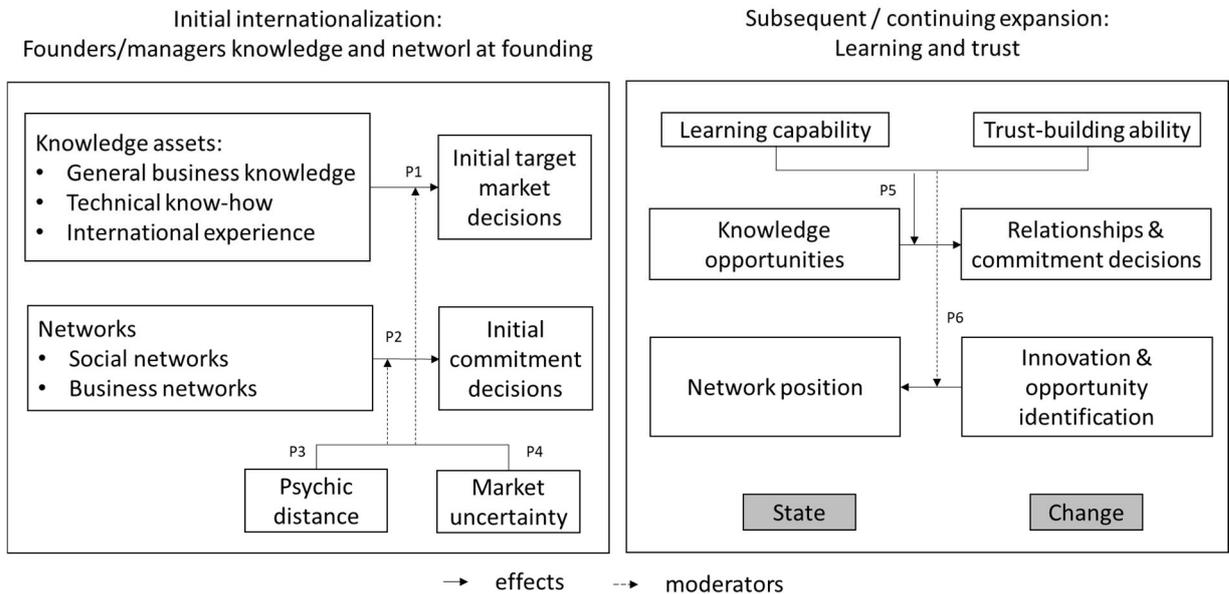


Fonte: Pukkal e Calabro (2013)

Como exemplo de modelo normativo tem-se o desenvolvido por Gulanowsky et. al (2018). Os autores fizeram uma revisitação do modelo de Uppsala de forma a integrar a literatura sobre Born Globals. A intenção do modelo é mostrar como os dois conceitos de inter-

relacionam e podem impactar em conjunto com a internacionalização de empresas, mas não apresenta funções preditivas propriamente ditas.

Figura 4: Modelo de Gulanowsky et. al (2018)



Fonte: Gulanowsky et al. (2018)

5. CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo era entender e discutir o conceito de modelo na filosofia da ciência e investigar a sua adequação e aplicação no desenvolvimento de conhecimento na área de Administração de empresas, especificamente na abordagem de internacionalização de empresas. Os resultados indicaram que os modelos sobre este tema são simbólicos, e, em sua maioria, são construídos por meio da realização, de sistema, estáticos e prescritivos, sendo que a maior parte trata de análise ou aplicação de modelos já existentes, em especial do modelo de Uppsala.

Na análise dos artigos, dois pontos podem ser ressaltados: (1) percebe-se uma tendência crescente na utilização de modelos dinâmicos, possivelmente devido a disseminação de programas de computador capazes de realizar análises estatísticas avançadas; e (2) percebe-se uma necessidade de atenção ao fato de que os modelos não podem duplicar completamente a realidade, pois não será possível que eles contêm todas as características da realidade estudada.

As limitações desse estudo consistem em: (1) limitação dos artigos analisados, que consistiram apenas nos trabalhos da área de Administração com o tema de internacionalização de empresas; e (2) Análise dos artigos, que se limitou a estruturação e classificação do modelo utilizado, sem considerar o embasamento teórico ou os resultados alcançados. Como sugestões de estudos futuros tem-se: (1) Análise da aplicação de modelos em outros temas da área de Administração de empresas; (2) Análise da aplicação de modelos em outras áreas do conhecimento de ciências sociais de modo a permitir uma comparação com os modelos utilizados em Administração de empresas; e (3) Análise dos artigos divididas para no de forma a identificar tendências no uso de modelos.

REFERÊNCIAS

- Bunge, M. Teoria e realidade. São Paulo: Perspectiva, 1974
- Contessa, G. Scientific Models and Representation. In: French, S.; Saatsi, J. (Ed.) The Bloomsbury Companion to Philosophy of Science. Bloomsbury Academic, 2014.
- Cornelio, A. F. O uso de modelos em administração. Revista de administração de empresas, v 9 (4), pg. 57-58, 1969.
- Cupani, A.; Pietrocola, M. A Relevância da Epistemologia de Mario Bunge para o Ensino de Ciências. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 19, número especial: p. 100-125, jun. 2002
- Dutra, L. H. A. A Ciência e o Conhecimento Humano como Construção de Modelos. *Philosophos* 11 (2) : 247-286, ago./dez. 2006.
- Forresten, J. W. Industrial Dynamics, Nova Iorque, JohnWiley, 1961.
- Frank, R., Kuhen, A., Massy, U. F. Quantitatives Techniques in Marketing Analysis, Homewood, Ill., Richard D. Irwin, 1962.
- Gulanowski D., Papadopoulos N., Plante L. The role of knowledge in international expansion: Toward an integration of competing models of internationalization, *Review of International Business and Strategy*, 2018.
- Hesse, M. Models and Analogies. In: Newton-Smith, W. H. (Ed.) A companion to Philosophy of science. Blackwell Publishers, 2017.
- Lazer, W. The Role of Models in Marketing, *Journal of Marketing*, vol. 26, n.2, abril de 1962.
- Onetti, A., Zucchella A., Jones M.V., McDougall-Covin P.P. Internationalization, innovation and entrepreneurship: Business models for new technology-based firms, *Journal of Management and Governance*, 16:337–368, 2012.
- Picci L. The internationalization of inventive activity: A gravity model using patent data, *Research Policy*, n.39, p. 1070-1081, 2010
- Papadopoulos N., Martín Martín O. Toward a model of the relationship between internationalization and export performance, *International Business Review*, n. 19, p. 388–406, 2010.
- Paul J., Sánchez-Morcilio R., Toward A New Model For Firm Internationalization: Conservative, Predictable, and Pacemaker Companies and Markets, *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 2019
- Pukall T.J., Calabrò A. The Internationalization of Family Firms: A Critical Review and Integrative Model. *Family Business Review*, 16, June, 2014.
- Rask M., Internationalization through business model innovation: In search of relevant design dimensions and elements, *Journal of International Entrepreneurship*, 31, may, 2014.
- Salveson, M. E., Of Models, Computers and Chief Executives, *Management International*, vol. 3, n. 3/4, pp. 65-75, 1963.
- Silva, F. S.; Catelli, F. Os modelos na ciência: traços da evolução histórico-epistemológica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 41, nº 4, 2019.
- Smith A., Swain A. The global economic crisis, eastern europe, and the former Soviet union: Models of development and the contradictions of internationalization. *Eurasian Geography and Economics*, no. 1, pp. 1–34, 2010
- Westphal, M. & Pinheiro; T. A Epistemologia de Mario Bunge e sua Contribuição para o Ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 585-596, 2004.
- Zapletalová Š. Models of Czech companies' internationalization, *Journal of International Entrepreneurship*, 2015.