



**VII SINGEP**

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

## **APLICAÇÃO DE MÉTODOS QUANTITATIVOS NA GERAÇÃO DE INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE**

**RAUL AFONSO POMMER BARBOSA**  
UNIR

**FLÁVIO DE SÃO PEDRO FILHO**  
Universidade Federal de Rondônia

**TOMÁS DANIEL MENENDEZ RODRIGUEZ**  
UNIR

**SAIANE BARROS DE SOUZA**  
UNIR

Ao Instituto Federal de Rondônia pelo consentimento de afastamento integral para cursar o Mestrado.



## APLICAÇÃO DE MÉTODOS QUANTITATIVOS NA GERAÇÃO DE INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE

### Resumo

Existe uma necessidade de que as pequenas e médias empresas desenvolvam abordagens para a inovação, com direções definidas para desenvolver processos baseados em estruturas de inovação e criatividade. Poucos são os autores na literatura existente sobre mensuração e desenvolvimento de escalas aplicadas na área de administração, que trazem as etapas necessárias para se validar escalas de mensuração. O método adotado aqui neste ensaio teórico foi o de análise de conteúdo. O objetivo geral deste trabalho é efetuar um estudo teórico-conceitual sobre o método quantitativo na mensuração da inovação e criatividade; e com objetivos específicos, caracterizar a evolução teórico-conceitual sobre método quantitativo válido para a mensuração em inovação e criatividade, desenvolver conceitos sobre as validações dos métodos quantitativos na produção acadêmica sobre inovação e criatividade, e apresentar construtos indicativos da presença da inovação e criatividade para a geração de modelagem. Quanto ao problema, se propôs à seguinte pergunta: como mensurar de forma válida, a inovação e a criatividade? Após uma revisão teórico-conceitual com base na literatura, concluímos a existência da necessidade de desenvolver uma escala com itens que possam mensurar os construtos de inovação e criatividade expostos, e seguir as etapas necessárias para validar um instrumento de mensuração.

**Palavras-chave:** Inovação. Criatividade. Mensuração. Construtos. Validade. Confiabilidade.

### Abstract

There is a need for small and medium-sized enterprises to develop approaches to innovation, with defined directions for developing processes based on innovation and creativity structures. There are few authors in the existing literature on the measurement and development of scales applied in the administration area, which provide the necessary steps to validate measurement scales. The method adopted here in this theoretical essay was that of content analysis. The general objective of this work is to carry out a theoretical-conceptual study about the quantitative method in the measurement of innovation and creativity; and with specific objectives, to characterize the theoretical-conceptual evolution on valid quantitative method for the measurement in innovation and creativity, to develop concepts on the validations of the quantitative methods in the academic production on innovation and creativity, and to present constructs indicative of the presence of innovation and creativity for the generation of modeling. As for the problem, we proposed the following question: how to validly measure innovation and creativity? After a theoretical-conceptual review based on the literature, we conclude the existence of the need to develop a scale with items that can measure the exposed innovation and creativity constructs, and follow the steps necessary to validate a measurement instrument.

**Keywords:** Innovation. Creativity. Measurement. Constructions. Validity. Reliability.



## 1. Introdução

A inovação e a criatividade são reconhecidas como recursos indispensáveis para as organizações e permitem que elas obtenham vantagem competitiva e aumentem o desempenho organizacional. Diante desse contexto, apresentam-se os conceitos de inovação e criatividade, que delinea uma nova abordagem. Este trabalho possui como objetivo geral e efetuar um estudo teórico-conceitual sobre o método quantitativo na mensuração da inovação e criatividade. E para a obtenção de resultados aqui se institui como objetivos específicos. Caracterizar a evolução teórico-conceitual sobre método quantitativo válido para a mensuração em inovação e criatividade (1); desenvolver conceitos sobre as validações dos métodos quantitativos na produção acadêmica sobre inovação e criatividade (2), e apresentar construtos indicativos da presença da inovação e criatividade para a geração de modelagem (3). A importância desta pesquisa se justifica pela escassez de trabalhos sobre mensuração e desenvolvimento de escalas na área de administração, no tocante a poucas análises sobre confiabilidade e validade de escalas para mensurar inovação e criatividade. Quanto ao problema, se propõe responder à seguinte pergunta: como mensurar de forma válida, a inovação e a criatividade? Este trabalho é sistematizado em tópicos e subtópicos e, após esta introdução, seguem o referencial teórico, a metodologia, análise dos resultados em conformidade aos objetivos, a conclusão com a resposta à pergunta de pesquisa, e as referências.

## 2. Referencial Teórico

Encontra-se nesta sessão a identificação dos parâmetros conceituais que definem os conceitos de inovação e criatividade. A descritiva sobre o processo de mensuração e de validação de escalas, de modo permitir a aferição de inovação e de criatividade; em complemento ingressam os conceitos de erros estatísticos, de confiabilidade, validade de translação, validade de construto e análise fatorial confirmatória e exploratória. E por último, adicionando-se os elementos conceituais inerentes a construtos que auxiliam na sua mensuração.

### 2.1 Conceitos de inovação e de criatividade

Schumpeter (1961) oferece o seu estudo da inovação e criatividade nas organizações, descreveu o processo da destruição criadora que cada vez mais vem ganhando novos adeptos. O autor demonstra que os empreendedores inovadores movem a economia ao longo prazo, de forma que, a partir do ímpeto de inovação, haverá a destruição de empresas já conceituadas no mercado. O empreendedor inovador, na concepção schumpeteriana é aquele que, ambicioso, assume riscos, sem se deixar mobilizar apenas pela motivação monetária; ele intenta a criação de novos horizontes a serem estrategicamente alcançados por todos; assim, transforma a economia mediante os conceitos de desenvolvimento.

Schumpeter (1983) inaugurou relevantes estudos sobre inovação, distinguindo o termo invenção, que é o instante da geração da ideia, de inovação, que é caracterizado como a fase de implementação da ideia no mercado. A teoria do Desenvolvimento Econômico deste autor indica que a inovação pode ser compreendida pelo ponto de intersecção entre os meios de produção, as tarefas organizacionais e as ações de marketing. Alguns exemplos possíveis de inovação seriam a criação de um novo produto, novo método de produção e comercialização, novo mercado, nova fonte de matérias-primas; ou mesmo a criação de um novo monopólio, em argumento tratado desde Schumpeter (1961).



Hamel (2006) caracterizou em sua pesquisa a inovação gerencial como um distanciamento acentuado dos princípios, processos e práticas tradicionais de administração; alcança as formas organizacionais comuns que alteram significativamente a execução do trabalho. O autor aponta que a inovação gerencial modifica o modus operandi dos gerentes. Este trabalho gerencial inclui algumas ações, como definir metas e traçar planos, motivando e alinhando esforço, coordenando e controlando atividades, acumulando e alocando recursos, adquirindo e aplicando conhecimentos, construindo e alimentando relacionamentos, identificando e desenvolvendo talentos, compreendendo e equilibrando as demandas de grupos externos. São fatores que podem ser testados em plataforma para a inovação organizacional, por exemplo. Este referido autor concebe que uma forma de mudar o comportamento de gerentes em seu trabalho é reinventar os processos que direcionam estas ações. Processos gerenciais, como o planejamento estratégico, orçamento de capital, gerenciamento de projetos, contratação e promoção, avaliação de funcionários, desenvolvimento executivo, comunicações internas e gerenciamento de conhecimento, são as engrenagens que transformam os princípios de gerenciamento em práticas cotidianas que poderiam ser inovadas.

Estudo em Pinheiro, Schreiber e Haubert (2016) aponta para o conceito de criatividade, como um fluido das variadas acepções, com vasta temática que varia em função da visão do indivíduo envolvido no processo de inovação. São estudos como estes que toma a criatividade como um sistema disruptivo, capaz de abalar fronteiras e pressupostos, à medida que se baseia no pensamento divergente. É a propulsão para novas ideias construídas sobre o conhecimento previamente existente, dinâmica esta que resulta na inovação.

Conforme levantamento em Bragança, Zaccaria, Giuliani e Pitomba (2016), a criatividade é um meio intuitivo de resolução de problema, quando utiliza um conglomerado de conhecimento do indivíduo; é comum tal ocorrência de forma involuntária, quando se faz por um processo desestruturado do saber. Ampliando esse conceito ingressam Gomes, Rodrigues e Veloso (2016), agora apontando a concepção de criatividade como a dissemelhança intercultural.

## **2.2 Conceitos sobre validação de escalas de mensuração**

Costa (2011) reclama da escassez de autores na literatura existente sobre mensuração e desenvolvimento de escalas aplicadas na área de administração, que trazem as etapas necessárias para se validar escalas de mensuração. Neste ensaio teórico, é sugerida a utilização das etapas descritas por Costa (2011), a fim de verificar a validade das possíveis escalas que podem ser utilizadas para mensurar inovação e criatividade. Este estudioso prescreve que, ao analisar a confiabilidade de escalas é necessário um aprofundamento em questões cruciais. A questão dos erros: o primeiro erro é o de amostragem aleatória, que está ligado ao conceito de distribuição amostral de uma pesquisa realizada, de modo que depende do nível de desvio definido ou calculado, além de sua significância na distribuição de probabilidades que rege a distribuição da estatística; o segundo erro é o não amostral que se pode entender como erros de projeto da amostra ou erros associados ao processo de mensuração, conforme descrito pelo referido autor.

Baseando-se em Costa (2011) se faz possível definir os possíveis erros de projeto em mensuração. Na amostra inicial estes erros podem ser divididos em três; o primeiro é o erro de seleção amostral, que está relacionado a procedimentos de amostragem, quando aplicados incorretamente, podendo ocorrer intencionalmente ou por mera falta de habilidade ao coletar os dados; o segundo é o erro de estrutura que está ligado às falhas nas informações disponíveis, e em listas desatualizadas ou viciadas; e, por último, o erro de especificação da



população que está ligado a uma carência de informações consistentes sobre a população que gera a amostra de pesquisa.

Segundo estudo em Costa (2011), seguem aqui as definições também sobre os erros associados ao processo de mensuração. Segundo este autor, estes são divididos em cinco subtipos; primeiramente os erros de processamento que estão ligados às falhas na transferência de dados do instrumento de pesquisa para computadores e ferramentas de análise. Os próximos erros estão associados ao agente de coleta dos dados e de aferição que, intencionalmente ou não, causam problemas nas medidas ou mesmo podem influenciar o construto que se está tentando medir. O terceiro erro refere-se à resposta, possível de ocorrer em função da vontade do respondente, que termina viciando as suas opções de respostas aos questionamentos no momento da coleta de amostra; isso pode ainda decorrer da incapacidade do respondente em atender ao que lhe é consultado, resultando em falhas e descuidos em geral; segundo o referido autor, tal ocorrência de erro pode ser derivado da vontade própria do entrevistado, com intuito de viciar ou dificuldades o julgamento da escala. O próximo erro refere-se à informação substituta, no geral ligada à discrepância entre aquela aferida e a realmente buscada e logo necessária. Por fim, define-se o erro de distorção do instrumento associado às falhas no instrumento de pesquisa aplicado, e geralmente ocorre em casos de inadequação de questionários com desconformidade aos objetivos que se tentam medir, em consonância ao abordado em (2011).

Busca em Costa (2011) indica que, para checar a confiabilidade da escala e verificar a correlação entres os itens do construto é utilizado o método mais aceito entre os pesquisadores, ou seja, fazendo uso do coeficiente *alpha* de Cronbach com auxílio do software IBM-SPSS. A confiabilidade pode ser definida em o quanto a escala é constante em seus resultados, consistindo em analisar a ausência de erros aleatórios presentes na mesma. O *alpha* de Cronbach foi pela primeira vez, descrito no artigo escrito por Cronbach (1951), sendo considerado o mais apropriado para medir escalas de múltiplos itens do tipo refletivas.

De acordo com Costa (2011), a validade da escala pode ser definida pelo grau que um instrumento de medida realmente mede o que está se propondo a medir. Tendo em mente a afirmação, considerou-se que para fundamentar a validade da escala, indispensável como instrumento de medida; se faz necessário analisar a validade da proposta de mensuração; o fato de a medida ter alto nível de confiança não significa que seja uma medida válida, mas uma medida válida é necessariamente confiável.

A primeira validade verificada é a validade de translação, envolvida no processo de aferir qualitativamente o conteúdo e a forma de apresentação dos itens da escala, dividindo-se, assim, em dois subtipos: O primeiro subtipo é a validade de conteúdo, ligada ao grau que os itens selecionados são relevantes e representativos do conteúdo, ou ainda do domínio do construto sob análise, havendo necessidade de analisar se os itens pertencem a uma amostra significativa, não redundante e não viciada das diversas facetas do construto analisado

O segundo subtipo a validade de face sobre a qual afirma Costa (2011) que devemos compreender a validade de face como o grau o quanto os respondentes e os especialistas consideram os itens apropriados para o construto e para os propósitos de mensuração. Dada a descrição deste conceito é possível compreender que a validade de face lida com aspectos complementares, desviando o foco para o enunciado e para praticidade, de modo a demonstrar que a validade de conteúdo estaria ligada ao domínio do construto.

Por último temos o tipo de validade denominada validade de construto que de acordo com Costa (2011), refere-se ao grau em que uma medida confirma hipóteses de semelhança com outras medidas do mesmo construto, e confirma ainda sua diferença para medidas de outros construtos. A validade de construto visa verificar o comportamento da medida em relação a uma expectativa teórica associada à definição do construto, desta maneira evidenciando a sua diferença da validade de critério, por focar na dimensão conceitual do





construto; apesar de considerada uma validação com maior dificuldade, graças à disposição atual de métodos de verificação, faz-se possível trazer maior consistência e um maior senso de rigor à análise. Agora serão apresentados os subtipos da validade de construto que foram utilizados neste trabalho. O primeiro deles, denominado validade convergente, possui três alternativas para o definir: a primeira é a associação da validade convergente ao grau em que os indicadores designados para medir o mesmo construto são relacionados e convergentes; a segunda é que há a possibilidade de considerar a existência de uma validade convergente quando duas medidas distintas de um mesmo construto confirmam a expectativa de serem fortemente relacionadas, caso a correlação seja elevada entre duas medidas, sem a suposição que as escalas sejam formativas ou refletivas; e uma terceira em que há convergência entre diferentes métodos usados para medir um mesmo construto, atentando-se para o fato de que não são medidas diferentes, mas sim métodos diferentes e não havendo também a suposição de que as escalas sejam formativas ou refletivas, em acordo com Costa (2011).

O segundo subtipo de validade de construto é a validade divergente ou discriminante, que se refere ao grau em que duas medidas, designadas para medir construtos distintos, são realmente diferentes, ou seja, validade pela qual se certifica que as medidas de diferentes construtos não se comportam como se estivessem mensurando o mesmo construto. Para Costa (2011) a melhor forma de avaliar esse tipo de validade, consiste em tomar medições dos construtos em diferentes escalas e analisar o grau de correlação; caso esse grau seja baixo ou nulo teremos evidências de validade discriminante.

Para Costa (2011), a análise fatorial confirmatória (AFC) consiste em um procedimento de redução de variáveis, a partir da agregação de um determinado conjunto de itens. Conceitualmente, tanto a análise fatorial exploratória quanto a confirmatória consistem em procedimentos com finalidades semelhantes. Há, contudo, uma diferença central: no primeiro caso não temos definido, a priori, qualquer estrutura fatorial, e deixamos livre a reunião dos conjuntos de variáveis, ao passo que no segundo caso, predefinimos a estrutura fatorial e testamos a hipótese de aderência do conjunto de itens aos fatores.

### **2.3 Conceitos sobre construtos indicativos da presença da inovação e criatividade**

Definir bem os construtos sobre, é parte fundamental para a validação de uma escala como instrumento para medir inovação e criatividade. É necessário realizar uma pesquisa com a finalidade de encontrar um instrumento no qual é possível mensurar os construtos inovação e criatividade. Para utilizar a escala corretamente, é preciso entender alguns conceitos: primeiramente o conceito de construto que para Costa (2011) é a característica de um objeto de interesse que apresenta variações que viabilizam quantificações ou classificações, e que são bem delimitados em relação a outras características do mesmo objeto. A expressão “Construto” é utilizada para se referir a uma característica mensurável. Para se medir um construto faz-se preciso uma ferramenta que será chamada de escala de mensuração. No caso deste ensaio teórico, a escala apresenta o Construto latente – tipo de construto que não pode ser mensurado diretamente, mas que apresenta manifestações mensuráveis.

### **3. Metodologia**

Esta seção é destinada a caracterizar e descrever os procedimentos metodológicos que foram utilizados durante o desenvolvimento desta pesquisa. Neste ensaio teórico, adota-se a pesquisa qualitativa e exploratória, elaborada por meio do Método da Análise de Conteúdo, e aplica-se procedimento de levantamento bibliográfico a partir de dados secundários, por consequência, identificar como mensurar de forma válida, a inovação e a criatividade.



Para Creswell (2014) a pesquisa qualitativa consiste em um conjunto de práticas materiais interpretativas que tornam o foco da pesquisa visível. Elas transformam o foco da pesquisa em uma série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias e registros. Assim, envolvendo uma abordagem interpretativa e naturalística do mundo e indicando que os pesquisadores qualitativos estudam coisas dentro dos seus contextos naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos dos significados que as pessoas lhes atribuem. Optou-se por uma pesquisa qualitativa e exploratória, pois, de acordo com Creswell (2010) este tipo de abordagem é necessária quando o tópico é novo, ou o tópico nunca foi tratado com uma determinada amostra ou grupo de pessoas, ou ainda, porque as teorias existentes não se aplicam à amostra ou ao grupo particular que está sendo estudado.

Neste ensaio teórico optou-se pelo Método da Análise de Conteúdo, que é uma técnica de análise das comunicações. Para Bardin (2016), o termo análise de conteúdo indica um conjunto de técnicas de análise das comunicações para obter, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção destas mensagens. Portanto, esse método visa captar as características essenciais, os significados, as convergências e as divergências dos conteúdos das entrevistas, e, portanto, deve-se seguir um rigor na sua aplicação para que ultrapasse as incertezas e alcance o questionado, conforme Bardin (2016).

O método de análise de conteúdo foi realizado seguindo as etapas necessárias, tendo como base os documentos bibliográficos selecionados e operados no tópico próprio deste relatório. Apresentam-se na Figura 1 os elementos da metodologia, bem como as etapas da análise de conteúdo e no Quadro Especificativo 1 constam os elementos diagramados e a sua respectiva descrição.

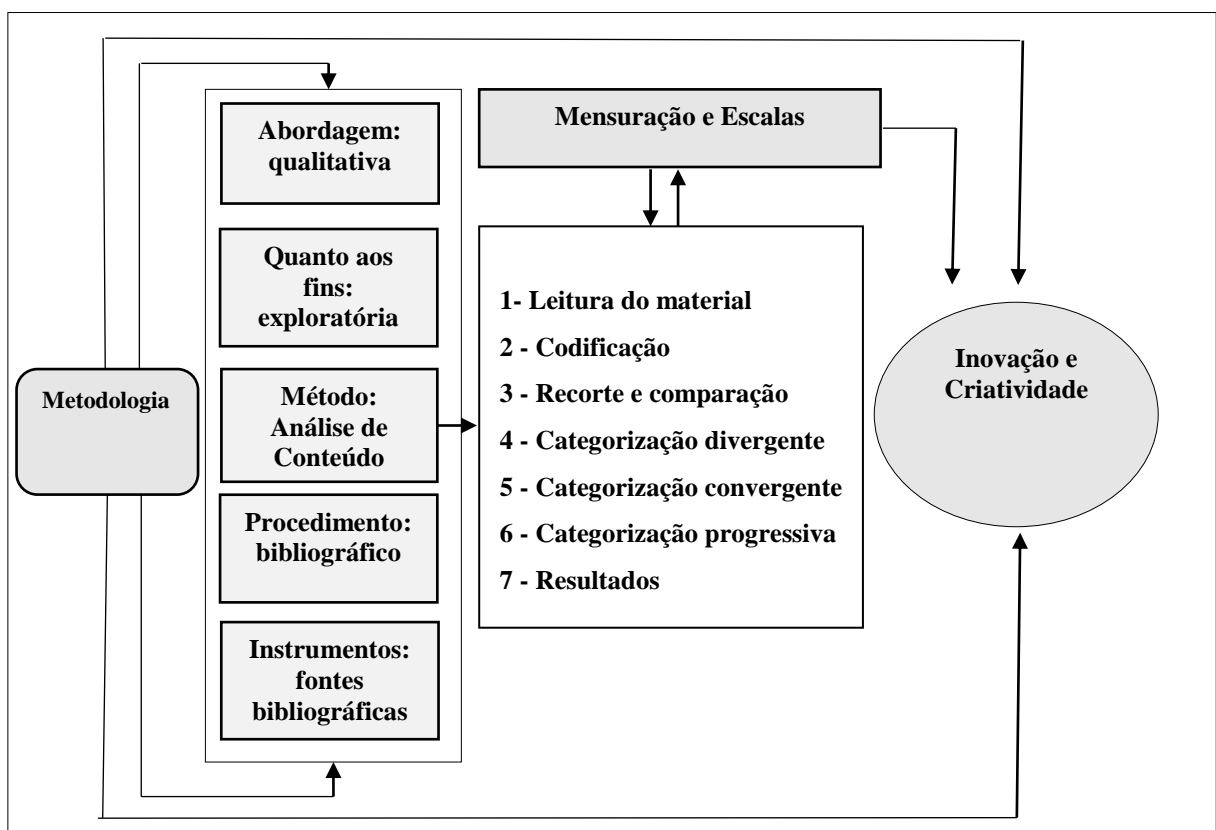


Figura 1: Diagrama da metodologia considerado nesta pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores baseado em Bardin (2016).

Elementos	Descritiva conceitual em Bardin (2016).
<b>Metodologia</b>	Estuda e avalia os métodos para a efetuação de uma pesquisa científica.
<b>Abordagem qualitativa</b>	Interpreta os fenômenos quanto ao contexto a que pertencem.
<b>Quantos aos fins: exploratória</b>	Proporciona maior familiaridade com o problema a ser tratado.
<b>Análise de Conteúdo</b>	Conjunto de técnicas de decomposição de conteúdo das mensagens.
<b>Procedimento: bibliográfico</b>	É pesquisa bibliográfica que é construída mediante estudos já publicados.
<b>Fontes bibliográficas</b>	Levantamento bibliográfico a partir de dados secundários.
<b>Mensuração</b>	Ato de medir algo ou alguma coisa.
<b>Escalas</b>	Instrumento de mensuração.
<b>Leitura do material</b>	Leitura geral dos documentos coletados
<b>Codificação</b>	Codificação para elaboração de categorias.
<b>Recorte e comparação</b>	Recorte dos documentos analisados (palavras, frases, parágrafos).
<b>Categorização divergente</b>	Formação de categorias que são diferentes tematicamente.
<b>Categorização convergente</b>	Ajustamento das unidades de registro em categorias convergentes.
<b>Categorização progressiva</b>	Agrupamento gradual das categorias: iniciais, intermediárias e finais.
<b>Resultados</b>	Inferência e interpretação, respaldadas nos parâmetros conceituais.
<b>Inovação</b>	Distanciamento acentuado das e práticas tradicionais de administração
<b>Criatividade</b>	Meio intuitivo de resolução de problema.

**Quadro Especificativo 1:** Especificativo da metodologia proposta

Fonte: Adaptado de Bardin (2016).

#### 4. Análise dos resultados

Nesta sessão encontram-se os resultados do estudo em conformidade com os objetivos propostos. Primeiramente, será caracterizado a evolução teórico-conceitual sobre método quantitativo válido para a mensuração em inovação e criatividade, com apontamentos essenciais sobre a temática. Em seguida, será desenvolvido os conceitos sobre as validações dos métodos quantitativos na produção acadêmica sobre inovação e criatividade, explanando sobre os tipos de validações existentes e fatores essenciais desenvolver uma escala de mensuração válida. E, por fim, serão apresentados os construtos indicativos da presença da inovação e criatividade para a geração de modelagem.

##### 4.1 Caracterização da evolução teórico-conceitual sobre método quantitativo válido para a mensuração em inovação e criatividade

A partir dos trabalhos de Schumpeter (1961) se iniciaram relevantes estudos sobre inovação, em uma fase caracterizada como a de implementação da ideia no mercado; emergiu-se a teoria de que a inovação pode ser compreendida pelo ponto de intersecção entre os meios de produção, as tarefas organizacionais e as ações de marketing. No campo dos estudos sobre inovação e criatividade nas organizações, descreveu o processo da destruição criadora que cada vez mais vem ganhando novos adeptos. Coral *et al* (2008) afirma que a empresa que busca inovações, precisa construir uma cultura pró-inovação, ao mesmo tempo em que precisa eliminar partes da cultura existente, em fenômeno denominado de destruição criadora de Schumpeter, que são consideradas como barreiras à inovação.





Houve de fato uma ênfase na inclusão da temática relacionada a Inovação Organizacional no país, em decorrência do crescente número de publicações, como se verifica por duas décadas a partir de 1960. É possível afirmar que os pesquisadores passam a entender a inovação não apenas como um fenômeno tecnológico, mas como uma estratégia de competitividade nas organizações, consistente no estudo de Araújo et al. (2018).

Em Vieira (2018), analisou a inovação sob a ótica social, utilizando os critérios de escala, escopo e ressonância. Foi observado que as ações sociais inovadoras têm um impacto direto nas vidas dos habitantes da região onde é implementada. No estudo, as principais barreiras ao desenvolvimento da inovação social foram a dependência de subsídios governamentais e locais, os hábitos e costumes da população local, e os baixos níveis de atividade dos envolvidos na proposição de ideias inovadoras. A associação foco do estudo de caso, conseguiu contar com a criatividade, inspiração, engajamento e apoio de seus principais líderes. O alinhamento e engajamento de outros funcionários e associados também foi crucial para a eficácia das propostas. A conclusão da pesquisa ressalta que, apesar de ser um espaço de trabalho coletivo, o sucesso depende de indivíduos que podem exercer uma forte influência sobre a dinâmica, especialmente quando ocupam posições de liderança, e as inovações sociais identificadas, não se originaram de criação coletiva, mas de ações de alguns indivíduos que tiveram respostas diferentes aos mesmos estímulos e situações vivenciadas.

Para Coral *et al* (2008) o gestor que busca inovações precisa construir uma cultura pró-inovação na empresa, ao mesmo tempo em que precisa eliminar partes da cultura existente como barreiras à inovação. Desta forma, os benefícios da inovação não ficam retidos nas empresas, mas envolvem também o entorno do negócio, mediante uma sinergia múltipla de sucesso. É possível afirmar que, em países e regiões onde se primam pela inovação, predomina a vantagem competitiva com reflexo direto no nível de emprego e renda, além de contribuir com maior interação global entre nações mais desenvolvidas. Vale registrar que no contexto de pesquisa aplicada, estes elementos tratados neste compartimento permitem a mensuração, de modo a satisfazer o crivo de tendências e de possibilidades ao abordar questões relacionadas a inovação e criatividade.

Wojahn et al (2017), realizou uma pesquisa quantitativa que consistiu em identificar o impacto das estratégias e processos de gestão do conhecimento (GC) na criatividade e desempenho organizacional em empresas de tecnologia da informação e comunicação (TIC), onde foi identificado que o conhecimento é um recurso organizacional estratégico. Os autores realizaram uma regressão linear múltipla, para testar hipóteses que evidenciaram algumas questões que servem para que os gestores reavaliem algumas de suas atitudes e criem mecanismos dentro das organizações para que o conhecimento possa ser utilizado como um todo e não apenas inclinado à utilização do conhecimento explícito com a criatividade. A utilização de ambas as formas de conhecimento dentro da organização pode acarretar em vantagem competitiva frente ao mercado, uma vez que otimizando ambas as formas de conhecimento, novas ideias podem surgir e ser viabilizadas dentro da organização, transformando a criatividade em inovação, o que também se traduz em desempenho. O estudo evidenciou o construto criatividade organizacional. Por fim, foi sugerido que é necessário acrescentar ao modelo o construto inovação, de modo a verificar como a criatividade impacta na inovação.

#### **4.2 Desenvolvimento de conceitos sobre as validações dos métodos quantitativos na produção acadêmica sobre inovação e criatividade**

Para o desenvolvimento de conceitos sobre as validações dos métodos quantitativos na produção acadêmica sobre inovação e criatividade, são descritos a seguir os procedimentos necessários, sendo eles: Análise da Confiabilidade, Validade de Construto, Validade de



conteúdo, Validade de Face, Validade Convergente, Validade Divergente e Análise Fatorial Confirmatória.

A confiabilidade auferida pelo Alpha de Cronbach mede o percentual de variação total da escala (somada) que é ditada por uma variação do conjunto de pares de covariâncias entre as variáveis e com fórmula matemática apresentada abaixo. A confiabilidade é auferida pelo Alpha de Cronbach, que mede a correlação entre respostas de um questionário através da análise do perfil das respostas dadas, considerando o número de questões e as variâncias por questões e total, conforme a fórmula matemática apresentada abaixo.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_{soma}^2} \right]$$

- a)  $k$  é o número de itens (variáveis);
- b)  $S_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x})^2}{n}$  é a variância dos escores das  $n$  pessoas respondentes ao  $i$ -ésimo item ( $i = 1, \dots, k$ ).
- c)  $S_{soma}^2$  é a variância dos totais de escores de todos os respondentes.

De acordo com Costa (2011) o alpha é a proporção da variação total de uma escala que é atribuível a uma fonte comum, presumidamente o escore verdadeiro da variável latente subjacente ao conjunto de itens. Desta forma, o coeficiente alpha é calculado da variância das respostas individuais e da variância da somatória dos componentes do questionário. Para calcular-se corretamente seus valores, é necessário o uso de softwares estatísticos que facilitarão seu cálculo. Os valores de alpha podem variar de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior será a evidência de consistência interna, e maior a indicação de confiabilidade do conjunto de itens da escala, segundo descritos por Costa (2011), conforme se demonstra no Quadro 1 que segue.

Valor	Interpretação
Até 0,599	Confiabilidade não aceitável
Entre 0,600 e 0,699	Confiabilidade regular
Entre 0,700 e 0,799	Confiabilidade boa
Entre 0,800 e 0,899	Confiabilidade ótima
Acima de 0,900	Confiabilidade excelente

**Quadro 1:** Valores de referência do alpha conforme Costa (2011).

**Fonte:** Adaptado de Costa (2011).

Apesar de bem aceita no meio acadêmico e científico, o *Alpha* de Cronbach ainda está pendente em críticas que precisam ser levadas em consideração. Entre elas está o fato de poder gerar coeficientes de *alpha* elevados apenas colocando variáveis redundantes, ou seja, quanto mais parecidos forem entre si os itens, maior será o coeficiente alpha, o que contraria o pressuposto teórico de que devemos apenas utilizar itens distintos entre si, de modo a demonstrar diferentes facetas do construto sob análise; outra crítica recorrente é que a verificação do valor do coeficiente é influenciada diretamente pelo número de itens da escala, de modo que quanto mais itens a escala tiver, maior será o valor do *alpha*; a última crítica decorre de um debate de estudiosos dos construtos formativos, pelo fato de que, no processo de aferição de construtos formativos, não há necessidade de que os itens possuam correlação entre si, então não se pode esperar que o *alpha* seja elevado para esse específico tipo de construtos, o que abre espaço para interpretações equivocadas, segundo Costa (2011). Para



checar a validade de conteúdo descrito o autor indica a necessidade de se verificar sistematicamente os seguintes aspectos:

- a) A definição do construto: procedimento fundamentado na literatura especializada, que deve gerar ainda uma clara indicação de seu escopo;
- b) A dimensionalidade utilizada na mensuração: deve-se ressaltar a possibilidade de avaliação de um construto em uma perspectiva unidimensional ou multidimensional;
- c) O propósito da mensuração: devemos atentar para as variações de propósitos e as implicações sobre as atividades de análise. É relevante avaliar se: (a) a mensuração é de algo muito ou pouco específico; (b) a mensuração é de um comportamento extremo ou normal; (c) o construto é típico ou atípico. Também é conveniente analisar se o direcionamento da mensuração é para pesquisa científica ou para diagnósticos gerenciais;
- d) A associação entre estes recortes e os itens propostos: aqui efetivamente se processa a análise de validade.

Ainda para operacionalizar a verificação da validade, partindo do pressuposto que os itens da escala estão ligados a um determinado construto, devemos verificar se:

- a) Os itens refletem as facetas de um construto e não os aspectos associados a outros construtos;
- b) Os itens cobrem todas as facetas do construto analisado ou uma amostra significativa e representativa do domínio do mesmo;
- c) Os itens são correspondentes à condição proposta de mensuração em termos de construtos formativos ou refletivos – neste caso os itens devem ser refletidos pelo construto;
- d) Há uma proporção equilibrada entre as facetas do escopo e o número de itens, com o intuito de evitar que uma determinada faceta seja medida com um número de itens, enquanto outra faceta, de mesma relevância, seja mensurada com um número muito maior ou muito menor.

Sem perder do horizonte os pontos apresentados, é necessário considerar que em uma escala já consolidada, pode haver distorções devido à variação que um construto poderá sofrer ao longo prazo, ou ainda, devido a mudanças de natureza ética, moral e cultural dentro de uma determinada sociedade, por isso deve-se periodicamente verificar a associação entre os itens e o conteúdo de uma escala. Para checar a validade de face descrita pelo multicitado autor, algumas recomendações assumidas e descritas são as seguintes:

- a) Deve-se analisar a adequação entre os enunciados e a forma de mensuração selecionada;
- b) Usar os futuros respondentes para avaliação dos itens e não apenas os especialistas;
- c) Evitar aparência de redundâncias dos itens;
- d) Fixar critérios de avaliação de qualidade – como correção gramatical, ordem de apresentação das palavras nas frases, clareza nas expressões e enunciados, extensão dos enunciados, aleatoriedade da disposição...;
- e) No caso de instrumentos completos, faz-se ainda a recomendação de que se use a validade de face não só para os itens da escala, mas para todas as partes do instrumento.

Embora esses procedimentos possam parecer comuns, acabam por serem negligenciados pelos pesquisadores; entretanto, deve-se ter em mente que a validade de face é uma etapa indispensável e tão relevante quanto às demais formas de validade. Por fim,



descritos os procedimentos iniciais da validade de conteúdo e de face que compõem a validade de translação, prosseguiremos para os procedimentos recomendados para analisar a escala que mede inovação e criatividade e sua viabilidade, como se indica abaixo:

- a) Devemos definir claramente o domínio e as facetas do construto;
- b) Analisar fatores iniciais de influência, tais como dimensionalidade, condição temporal, e finalidade da mensuração;
- c) Avaliar a proporção entre o número de itens e as dimensões e facetas do construto, verificando se todas as facetas do construto estão bem cobertas;
- d) Definir critérios de adequação de conteúdo como; aderência à definição; número de itens por dimensão ou faceta, características de mensuração formativa ou refletiva...;
- e) Definir critérios de adequação de face tais como: linguagem, expressividade, extensão disposição dos itens no questionário, tipo escala de verificação...;
- f) Utilizar a própria população e também especialistas para analisar os itens da escala;
- g) Apresentar os procedimentos e resultados da avaliação de conteúdo nos relatórios da escala.

Para verificar a validade convergente indicada por Costa (2011), uma forma de verificação necessária, é a aplicação de pares de correlação entre os indicadores, ou pela análise fatorial, o que é amplamente utilizada devido ao desenvolvimento de softwares como ferramentas operacionais. Para analisar escalas de múltiplos itens é preciso verificar se as cargas fatoriais são consistentemente ligadas ao fator associado à escala e conferir a aderência do item ao fator. Para verificar a aderência, é preciso observar as saídas do processo de extração de fatores nos procedimentos de Análise Fatorial Confirmatória (AFC), analisando inicialmente as cargas fatoriais dos múltiplos itens, para que em seguida, verificar se as estatísticas associadas ao teste de hipótese de nulidade do *score*. Existem duas possíveis análises: as cargas fatoriais devem ser maiores do que 0,4 (de preferência 0,6); e o teste de significância de nulidade do *score* deve ser significativo a  $p < 0,05$  ou a  $p < 0,01$ . Caso essas verificações sejam confirmadas, poderemos afirmar que se alcançou a evidência de validade convergente ao conjunto de itens.

Para verificar a validade divergente, é recomendado por Costa (2011) para a mensuração de múltiplos itens, tome-se por base a medida de variância extraída de um dado construto, além da variância compartilhada com os demais; caso a variância extraída for maior que a variância compartilhada entre dois construtos, torna-se possível afirmar que os dois possuem medidas efetivamente diferentes, aspecto que demonstra a validade discriminante da seguinte forma:

- a) Para cada construto individualmente extrai-se a variância extraída por análise fatorial;
- b) Em seguida, para o conjunto de construtos extrai-se a correlação de Pearson;
- c) Elevam-se as correlações ao quadrado, obtendo-se a variância compartilhada;
- d) Constrói-se uma tabela na qual a diagonal principal contém as variâncias extraídas e nas demais células as respectivas variâncias compartilhadas;
- e) Procedem-se a comparação: caso a variância extraída seja maior que a variância compartilhada, haverá evidências de validade discriminante ou divergente.

O procedimento do teste de Análise Fatorial Confirmatória (AFC) descrito por Costa (2011) consiste em proceder às estimativas e em seguida calcular a estatística do teste (no caso, a estatística de qui-quadrado), junto com o número de graus de liberdade e a significância estatística. O procedimento “de verificação” é simples: verificamos a





significância, e, caso alcancemos uma significância a  $p < 0.05$ , refutamos a hipótese nula, ou seja, entendemos que não há similaridade entre as matrizes de correlação, o que implica dizer que os itens são inadequados para medir o construto. Do contrário, ou seja, caso seja alcançado uma significância a  $p > 0.05$ , não poderemos refutar a hipótese nula, e compreenderemos que os itens mensuram adequadamente o construto (ou dimensão), em consonância com Costa (2011). Este teste pressupõe, portanto, a ideia de que temos uma hipótese estatística a ser testada e que temos um procedimento padronizado de verificação, como é o caso da teoria dos testes de hipóteses desenvolvidos no âmbito da Estatística, a fórmula matemática da análise fatorial é apontada abaixo.

$$\begin{aligned} Z_1 &= l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + \dots + l_{1m}F_m + \epsilon_1 \\ Z_2 &= l_{21}F_1 + l_{22}F_2 + \dots + l_{2m}F_m + \epsilon_2 \\ &\vdots \\ Z_p &= l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + \dots + l_{pm}F_m + \epsilon_p \end{aligned}$$

Onde:

- $Z_i = \frac{X_i - \mu_i}{\sigma_i}$  é a variável padronizada;
- $X_i$  é a variável original com média  $\mu_i$  e desvio padrão  $\sigma_i$ ;  $\epsilon_i$  é o  $i$ -ésimo erro aleatório para  $i = 1, 2, \dots, p$ ;
- $F_j, j = 1, 2, \dots, m$  é o  $j$ -ésimo *fator comum*;
- $l_{ij}$  é o coeficiente da  $i$ -ésima variável padronizada  $Z_i$  no  $j$ -ésimo fator  $F_j$  e representa o grau de relacionamento linear entre  $Z_i$  e  $F_j$ .  $l_{ij}$  é chamado de *loading*.

Quando é calculado os escores (ou cargas) fatoriais de um conjunto de variáveis, é possível encontrar as medidas de correlação entre as variáveis observadas e os fatores. Sabe-se que, para quaisquer dos itens, o produto de suas cargas fatoriais é igual à estimada correlação entre as variáveis. Mas a correlação entre as variáveis é facilmente calculada, dado que são variáveis observáveis. Impõe-se uma questão imediatamente: quão próxima está a estimativa da correlação (calculada pelo procedimento fatorial) da correlação real observada entre as variáveis. De acordo com Costa (2011), o teste de hipóteses da análise fatorial confirmatória tem por finalidade avaliar o quanto as correlações observadas são distantes das correlações estimadas. Desta forma, a análise fatorial confirmatória testa se a matriz de correlação estimada é estatisticamente distinta da matriz de correlação observada. A hipótese nula deste teste é a de que as duas matrizes não são distintas, e a hipótese alternativa é a de que há diferenças significativas, segundo Costa (2011). Para tanto, o procedimento adotado deverá ser a da análise fatorial confirmatória com o desenvolvimento de uma equação estrutural. Através do software AMOS, pode ser desenhado o diagrama de caminhos de cada construto, de acordo com a expectativa de aderência dos itens a cada construto, retirado da análise fatorial confirmatória realizada no SPSS. Para interpretar os resultados, observamos na aba *Estimates* se os valores de escores fatoriais estimados dos itens estão adequados à mensuração do construto.

Para o modelo de equação estrutural, é descrito em Costa (2011), que os valores de escores nulos devem ser automaticamente excluídos da escala. Já os valores baixos, por sua vez, devem ser avaliados com cuidado, considerando os procedimentos posteriores. Devem-se levar em consideração os valores de *critical\_ratio* - CR juntamente com as respectivas significâncias na tabela *regression weights*. Estes valores indicam se os escores dos itens da





escala são estatisticamente diferentes de zero e, desse modo, quando temos os valores elevados e significativos a  $p < 0,05$ , indicando que as cargas fatoriais não são nulas. Na tabela *Standardized regression weights*, pode ser observado os valores dos scores fatoriais observados. São indicativos da intensidade de relação do item ao construto. Na aba *Modelfit*, é necessário analisar as medidas de ajustamento do modelo. Na tabela *Discrepancy* (CMIN) é indicado observar o valor de qui-quadrado ( $\chi^2 - \text{CMIN}$ ), o número de graus de liberdade (DF), a significância (p), e a razão entre o qui-quadrado e o número de graus de liberdade (CMIN/DF) do modelo padrão (*default model*). A medida central é a significância: se  $p > 0,005$ , existe uma indicação de adequação do modelo. Também deve-se verificar a razão e CMIN/DF e se o valor for menor que 5, existe indicação de bom ajustamento (este teste corresponde ao *Goodness-of-fit* do SPSS). Na tabela RMSEA, deve-se observar o valor da “raiz do erro quadrático médio aproximado” para o modelo padrão, e analisar seu tamanho, tomando por base que valores menores que 0,08 são indicativos de bom ajustamento, indicado por Costa (2011). Na tabela RMR, GFI é observado o índice de adequação do ajustamento (GFI) do modelo padrão e analisamos seu tamanho, tomando por base que valores acima de 0.9 são indicativos de bom ajustamento. Na tabela *Baseline Comparisons*, é preciso observar o índice de ajuste comparativo (GFI) do modelo padrão e analisamos seu tamanho, tomando por base que valores acima de 0.9 são indicativos de bom ajustamento e unidimensionalidade (para o caso de mensuração de construtos ou dimensões) para Costa (2011). Na aba *Modification Indices*, observamos se as indicações de melhorias que o modelo pode alcançar se estabelecemos as covariâncias entre os erros de mensuração das variáveis. Para tanto, é recomendado verificar a tabela *Covariances* e analisar a decisão de seguir o procedimento, ou de excluir alguma das variáveis. A recomendação é a de que, se uma variável apresentar melhorias e for estabelecida a linha de covariância com mais de uma variável, esta deve ser excluída do modelo.

### 4.3 Apresentação de construtos indicativos da presença da inovação e criatividade para a geração de modelagem

A literatura existente indica alguns constructos que são utilizados para mensurar inovação e criatividade. Diante disto, busca em Araújo *et al.* (2018) aponta sobre o perfil da produção acadêmica em abordagem de inovação organizacional, tendo publicado em periódicos científicos indexados no Web of Science; este formato técnico bibliométrico proposto pelos referidos autores em Análise Fatorial Exploratória (AFE), pontando um comportamento inovador de natureza instrumental útil na medição de comportamento inovador, tipificando a inovação, tratando antecedentes de criatividade e inovação, enquanto expõe um instrumento possível de ser usado em pesquisa no âmbito da criatividade e da inovação, o que se reverte em um promissor antecedente de inovação organizacional.

Foram condensados oito constructos indicativos da presença de inovação e criatividade, descritos por Araújo *et al.* (2018) e Wojahn *et al.* (2017), a saber: comportamento inovador e inovação técnica, tecnologia, instrumentos usados na medição de comportamento inovador, tipos de inovação, antecedentes de criatividade e inovação, instrumentos usados nas pesquisas em inovação, antecedentes de inovação organizacional e criatividade organizacional.

Estudo em Igartua *et al.* (2018) envolveu modelos voltados à necessidade de que as pequenas e médias empresas desenvolvam abordagens para a inovação, com direções definidas para desenvolver processos baseados em estruturas de inovação, e integrada à abordagem da gestão de inovação. Sob a perspectiva de inovação em pequenas e médias empresas; explorou tais modelos de maturidade em sua natureza operativa afirmando ser o primeiro passo para firmar a gestão da inovação como assertiva estrategicamente correta, em



apoio à integração entre método e estrutura organizacional à uma cultura institucionalmente predominante, enquanto se promove tal abordagem como elemento de aprendizagem.

## 5. Conclusão

O objetivo geral deste ensaio-teórico foi efetuar um estudo teórico-conceitual sobre o método quantitativo na mensuração da inovação e criatividade. Foram expostos elementos teóricos e conceituais sobre a evolução do método quantitativo válido para a mensuração da inovação e criatividade, onde foi possível inferir que existe uma lacuna de instrumentos válidos para mensurar esses construtos. Quanto ao problema, se propôs responder à seguinte pergunta: como mensurar de forma válida, a inovação e a criatividade? Para tanto, é sugerido desenvolver uma escala com itens que possam mensurar os construtos os descritos: comportamento inovador e inovação técnica, tecnologia, instrumentos usados na medição de comportamento inovador, tipos de inovação, antecedentes de criatividade e inovação, instrumentos usados nas pesquisas em inovação, antecedentes de inovação organizacional e criatividade organizacional; e seguir a etapas necessárias para validar um instrumento de mensuração, sendo elas: controle em relação aos erros, análise da validade de translação e de construto, análise da validade convergente e discriminante, análise fatorial exploratória e confirmatória, através da análise das aderência dos itens aos fatores pelas cargas fatoriais, análise do coeficiente do Alpha de Cronbach, e por último, a modelagem de equações estruturais, esperando como resultado, uma escala válida para mensurar a inovação e criatividade. Considerando o que foi descrito e em resposta ao problema de pesquisa, é possível afirmar a necessidade de novas pesquisas teóricas-empíricas que executem as etapas necessárias descritas, para analisar a confiabilidade e a validade de escalas de mensuração. Este estudo pode servir aos interessados em pesquisa na área de inovação como um suporte na construção metodológica; serve ainda como elemento de reflexão sobre investigação de natureza quantitativa aplicada a inovação.

**Referências**

- Araújo, C., Modolo, D., & Carneiro Junior, E. (2018). Identificação e Categorização das Principais Referências Usadas em Publicações em Inovação Organizacional. *Revista Brasileira de Gestão e Inovação*, v. 5, n. 2, p. 132-158.
- Bardin, L., (2016). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bragança, F. F. C., Zaccaria, R. B., Giuliani, A. C., & Pitomba, T. C. D. T. (2016). Marketing, Criatividade e Inovação em Unidades de Informação. *Revista Brasileira de Marketing*, 15(2), 237-245.
- Coral, E., Abreu, A. F. de, & Ogliari, A. (2008). *Gestão Integrada da Inovação: estratégia, organização e desenvolvimento de produto*. São Paulo: Atlas. Cotec.
- Cordeiro, L., (1961). O significado de "relações humanas". *Revista administração. empresas.*, vol.1, n.2.
- Costa, F. J. (2011). *Mensuração e desenvolvimento de escalas: aplicações em administração*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed.
- Creswell, J. W. (2014). *Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa: Escolhendo entre Cinco Abordagens*. Tradução Sandra Mallmann da Rosa. Rev. Técnica: Dirceu da Silva. 3. Ed.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16,297–334
- Daft, R. L. (2006). *Administração*. São Paulo: Thomson Learning.
- Fiuzza, C. (2008). *Direito civil*. Belo Horizonte: Editora Del Rey, ed. 12<sup>a</sup>.
- Gomes, J. F. S., Rodrigues, A. F., & Veloso, A. (2016). Regresso às Origens: A Importância do Indivíduo na Criatividade nas Organizações. *RAC*, v.20 n. 5, art. 3, p. 568-589.
- Hamel, G. (2006). The why, what, and how of management innovation. *Harvard Business Review*, 84(2), 72–84.
- Igartua, J. I., Retegi, J., Ganzarain, J. (2018). IM2, a Maturity Model for Innovation in SMEs. *Dirección y Organización* 64 42-49.
- Kotler, P., Keller, K. L., (2006). *Administração de Marketing*. Ed. Pearson Education. 12. ed. São Paulo: Pearson Education.
- Kotler, P., (1993). *Princípios de marketing*. Rio de Janeiro: Prentice-Hall.
- Kotler, P., (1998). *Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle*. 4. ed. São Paulo: Atlas.



Oliveira, D. de P. R. de. (2007). *Planejamento estratégico: conceitos metodologia prática*. 23. Ed. São Paulo: Atlas.

Pinheiro, C. M. P., Schreiber, D., & Haubert, B. (2016). Técnicas de criatividade como meio facilitador do processo criativo nas organizações. *Revista Interamericana de Comunicação Midiática*, 15(30), 1-20.

Schumpeter, J. A., & García, J. D. (1983). *Capitalismo, socialismo y democracia*.

Schumpeter, J. A. (1961). *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura.

Vieira, N. D. S., Barbosa, A. C. Q., Parente, C. C. R., Lopes, D. P. T. (2018). Contribution to Social Innovation Theory and Practice: Lessons from a Portuguese Association. *Administração Pública e Gestão Social*, v. 10, n. 1, p. 12-21.

Wojahn, R. M., Rados, G. J. V., Trzeciak, D. S. (2017). Conhecimento, Criatividade e Desempenho Organizacional: Estudo em Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, v. 16, n. 3, p. 213-232.