



Inovação Organizacional: validação de uma escala multidimensional para Micro e Pequenas Empresas.

Organizational Innovation: Validation of a Multidimensional Scale for Micro and Small Businesses

MILER FRANCO D'ANJOUR

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE-IFRN

BRUNO CAMPELO MEDEIROS

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE-IFRN

MIGUEL EDUARDO MORENO AÑEZ

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN

Nota de esclarecimento:

Comunicamos que devido à pandemia do Coronavírus (COVID 19), o IX SINGEP e a 9ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias **20, 21 e 22 de outubro de 2021**.

Inovação Organizacional: validação de uma escala multidimensional para Micro e Pequenas Empresas.

Objetivo do estudo

Validar uma escala de mensuração das múltiplas possibilidades de inovação em Micro e Pequenas Empresas (MPE's) que atuam na Região Metropolitana de Natal/RN.

Relevância/originalidade

O estudo é relevante, abordando a inovação sob ponto de vista das Micro e Pequenas empresas, considerando uma escala de mensuração multidimensional, pois as pesquisas empíricas até então pouco evidenciaram a inovação na perspectiva de criação de valor para organizações e clientes.

Metodologia/abordagem

A pesquisa é do tipo exploratória, com um levantamento junto a 542 empresas de Natal/RN. Os dados foram analisados através de estatísticas descritivas, da técnica de análise fatorial exploratória e análise fatorial confirmatória com a técnica baseada em mínimos quadrados parciais.

Principais resultados

A Análise Fatorial Exploratória (AFE) resultou na formação de 5 construtos de inovação. A Análise Fatorial Confirmatória foi modelada por meio da aplicação da PLS-SEM, o qual avaliou o modelo de mensuração confirmatório, a partir dos resultados identificados na AFE.

Contribuições teóricas/metodológicas

Foi validada a inclusão do construto denominado Inovação em Canais de Conhecimento, passando a contribuir com uma proposta ampla e multidimensional, sendo capaz de captar a complexidade da inovação, reduzindo a ambiguidade conceitual e se mostrando teoricamente viável para futuras pesquisas.

Contribuições sociais/para a gestão

Como implicações gerenciais, diferentemente da ótica unidimensional, apoiada em conceitos de inovação tecnológica desenvolvida com grandes estruturas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em grandes empresas, a presente pesquisa considerou o papel inovador das pequenas empresas, sendo estas capazes de gerar múltiplas inovações.

Palavras-chave: Inovação Organizacional, Escala Multidimensional, Micro e Pequenas Empresas



Organizational Innovation: Validation of a Multidimensional Scale for Micro and Small Businesses

Study purpose

Validate a scale for measuring the multiple possibilities for innovation in Micro and Small Enterprises (MPE's) operating in the Metropolitan Region of Natal/RN.

Relevance / originality

The study is relevant, approaching innovation from the perspective of Micro and Small companies, considering a multidimensional measurement scale, as empirical research so far has shown little evidence of innovation from the perspective of creating value for organizations and customers.

Methodology / approach

The research is exploratory, with a survey of 542 companies in Natal/RN. Data were analyzed using descriptive statistics, exploratory factor analysis technique and confirmatory factor analysis using the technique based on partial least squares.

Main results

The Exploratory Factor Analysis (EFA) resulted in the formation of 5 innovation constructs. The Confirmatory Factor Analysis was modeled by applying the PLS-SEM, which evaluated the confirmatory measurement model, based on the results identified in the EFA.

Theoretical / methodological contributions

The inclusion of the construct called Innovation in Knowledge Channels was validated, contributing with a broad and multidimensional proposal, being able to capture the complexity of innovation, reducing conceptual ambiguity and proving to be theoretically viable for future research.

Social / management contributions

As managerial implications, unlike the one-dimensional perspective, supported by concepts of technological innovation developed with large Research and Development (ReD) structures in large companies, this research considered the innovative role of small companies, which are capable of generating multiple innovations.

Keywords: Organizational Innovation, Multidimensional Scale , Micro and Small Business

1. Introdução

A literatura sobre inovação indica um aumento quantitativo no que concerne à realização de trabalhos neste campo de pesquisa (Gao, Ding, e Wu, 2020; Medeiros, 2021; Carneiro, Da Rocha, Rangel e Alves, 2021). Apesar desse aumento no quantitativo dos estudos, pouco se observou esforços sistemáticos para conceituar e desenvolver modelos de análise que visem a compreender a dinâmica da inovação no âmbito organizacional, relacionando-a a uma base de infraestrutura qualificada que envolva, capacite e treine pessoas para inovar (Zeng, Zhang, Matsui e Zhao, 2017).

Desse modo, na literatura identificam-se lacunas na compreensão prática do processo de inovação, que indicam inconsistências e controvérsias na estruturação da teoria e nas escalas de medição, levando a conclusões imprecisas quanto aos resultados (Silva e Di Sérgio, 2017). Assim, encontram-se trabalhos que limitam a abordagem nas dimensões de inovação, como produto e/ou processos (Zeng *et al.*, 2017). É rara a utilização de tipologias que visualizem a inovação de gestão (Silva e Di Sérgio, 2017).

Considerando isso, em seu cabedal teórico, este trabalho abarca as lacunas supracitadas, fornecendo uma conceituação e um instrumento de mensuração interdisciplinar para a inovação, validando-os no campo empírico (Silva e Di Sérgio, 2017; De Carvalho, Cruz, De Carvalho, Duclós e De Fátima, 2017). Dessa forma, busca-se a proposição de um construto multidimensional de inovação que seja desenvolvido sob uma abordagem de medição rigorosa (Sawhney, Wolcott e Arroniz, 2006; Chen e Sawhney, 2010; Silva e Di Sérgio, 2017). A operacionalização proposta atende ao duplo desafio de limitar o número de itens utilizados e, ao mesmo tempo, manter a complexidade e a multidimensionalidade do construto (Sawhney *et al.*, 2006; Chen e Sawhney, 2010; De Carvalho *et al.*, 2017; Santos, Monteiro, Gonçalves e Camilo, 2018).

Sob essa ótica, salienta-se que, no comparativo com a ótica unidimensional, conceituar e medir a inovação como construto multidimensional possui as seguintes vantagens: captura aspectos múltiplos da inovação, fornecendo insights teóricos mais abrangentes sobre o conceito; fornece maior compreensão da natureza entre as dimensões da inovação; oferece ferramentas diagnósticas mais precisas para avaliar atividades associadas à inovação em contextos organizacionais; e, a partir de uma perspectiva gerencial, disponibiliza para os gestores um meio de detectar pontos específicos de força e de fraqueza no direcionamento de suas decisões estratégicas, alocações de recursos e formas de obter vantagens competitivas (Teece, 2010; Santos *et al.*, 2018).

Ressalta-se, ainda, que o campo de aplicação deste estudo são as Micro e Pequenas empresas (MPE's). Desta forma destaca-se o desafio de estudar a inovação em MPE's que atuam em setores tradicionais da economia, uma vez que a literatura dissemina a noção de que a inovação é oriunda das grandes corporações, detentoras de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (PeD), bem como de recursos tecnológicos e financeiros (Fernández-Esquinas, Oostrom e Pinto, 2017). Todavia, pesquisas atuais consideram essa noção falaciosa, chegando a mascarar os verdadeiros responsáveis pela inovação e pela competitividade (Berends, Jelinek, Reymen e Stultiëns, 2014; Baumann e Kritikos, 2016; Fernández-Esquinas, Oostrom e Pinto, 2017; Oliva *et al.*, 2019; De Carvalho, De Resende, De Carvalho, Pontes e Correa, 2020; Gao, Ding, e Wu, 2020; Medeiros, 2021; Carneiro, Da Rocha, Rangel e Alves, 2021).

Retomando a importância das MPE's para as economias mundial e nacional e desconsiderando os dados econômicos e gerenciais que tendem para uma fragilidade maior dessas organizações em termos de estrutura e de recursos financeiros, é pertinente considerar e compreender seu processo de inovação sob o olhar da criação de um novo valor, que não seja

necessariamente financeiro, tanto para os clientes quanto para essas empresas (Sawhney *et al.*, 2006). Isso corrobora a estrutura, o aprendizado, o comprometimento organizacional e as vantagens comportamentais atribuídos às pequenas empresas em decorrência do seu processo de inovação (Van de Vrande, De Jong, Vanhaverbeke e De Rochemont, 2009; Parida, Westerberg e Frishammar, 2012; McGuirk, Lenihan, e Hart, 2015; Silva, Dacorso, Costa e Serio, 2016; Popa, Soto-Acosta e Martinez-Conesa, 2017; Lima e Müller, 2017; Limaj e Bernroider, 2019; Gao, Ding, e Wu, 2020; Medeiros, 2021; Carneiro, Da Rocha, Rangel e Alves, 2021).

Com base no exposto, no âmbito das MPE's, destaca-se que a literatura indica a busca pela solução de problemas como caminho para o processo de inovação, com vistas, simultaneamente, a atender às necessidades da organização e dos seus clientes e a gerar um novo valor substancial para ambos. Porém, dados direcionamentos ainda carecem de novas comprovações empíricas (Sawhney *et al.*, 2006; Chen e Sawhney, 2010; McGuirk *et al.*, 2015; Oliva *et al.*, 2019).

Nesse contexto, esta pesquisa apresenta a seguinte questão: qual o nível de aderência de uma escala para mensurar as múltiplas possibilidades de inovação em Micro e Pequenas Empresas (MPE's) que atuam na Região Metropolitana de Natal/RN? Para responder a essa questão, o presente trabalho, a partir de um estudo quantitativo, procura debater a tese de que é possível a geração de múltiplas inovações em MPE's (Sawhney *et al.*, 2006; Bachmann e Destefani, 2008; Chen e Sawhney, 2010), sobretudo pela aderência às práticas tradicionais de inovação, como também pelos benefícios promovidos relacionados à gestão dessas organizações. Assim se propõem como objetivo geral do estudo: validar uma escala de mensuração das múltiplas possibilidades de inovação em Micro e Pequenas Empresas (MPE's) que atuam na Região Metropolitana de Natal/RN.

2. Referencial Teórico

2.1. Inovação em Micro e Pequenas Empresas: uma compreensão conceitual

Antes de se iniciar a discussão acerca das bases conceituais de inovação em Micro e Pequenas Empresas (MPE's), que irão fundamentar a presente pesquisa, é necessário construir uma compreensão do processo de disseminação dos conceitos de inovação neste campo de pesquisa. Desta forma, parte-se da problematização realizada por Silva e Di Sérgio (2017), os quais indicam a existência de algumas fragilidades na estruturação dos critérios de inovação organizacional, o que tem resultado em uma base conceitual heterogênea e dispersa, comprometendo o desenvolvimento dos estudos no campo da inovação (Forsman, 2011; Berends *et al.*, 2014).

Silva e Di Sérgio (2017), apresentam como as principais fragilidades da teoria da inovação: i) uma falta de convergência conceitual o que provoca uma imprecisão no entendimento dentro e entre os campos teóricos do que realmente é a inovação (Sawhney *et al.*, 2006); ii) a existência de um elevado número de tipologias de inovação, que não apresentam de forma clara qual é a unidade de análise, inviabilizando a realização de comparações entre os resultados das pesquisas (Gao, Ding, e Wu, 2020; Medeiros, 2021; Carneiro, Da Rocha, Rangel e Alves, 2021); iii) a ausência de um entendimento comum sobre o processo de inovação (Berends *et al.*, 2014; Ferreira, Fernandes, Alves e Raposo, 2015); iv) e a disseminação da falácia de que só existe inovação tecnológica, sendo esta dependente das atividades de PeD e um privilégio exclusivo das grandes corporações (Berends *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2016; Silva e Di Sérgio, 2017), desconsiderando o papel inovador das pequenas empresas (McGuirk *et al.*, 2015; De Carvalho *et al.*, 2020)

A falta de convergência conceitual sobre o que é a inovação evidencia a necessidade de se estabelecer um marco conceitual para esta pesquisa, que seja capaz de demonstrar as múltiplas possibilidades de inovação no campo organizacional, sendo a organização o *locus* de atuação do empreendedor como agente impulsionador do processo de inovação (Schumpeter, 1934; 1939; 1942; Sawhney *et al.*, 2006; Chen e Sawhney, 2010; Silva e Di Sérgio, 2017). Desta forma, a literatura indica que o processo de inovação no âmbito das MPE's está relacionado à busca por solução de problemas, com vistas, simultaneamente, a atender às necessidades e gerar um novo valor substancial, para a organização, para os seus clientes (Sawhney *et al.*, 2006; Chen e Sawhney, 2010; McGuirk *et al.*, 2015). Nesta perspectiva a presente pesquisa utiliza o entendimento de inovação proposto por Sawhney *et al.* (2006, p. 76) que define a inovação no âmbito organizacional como “a criação de um novo valor substancial para os clientes e para empresa, alterando criativamente uma ou mais dimensões do sistema organizacional”.

A definição apresentada por Sawhney *et al.* (2006), mostra-se aderente à realidade dos estudo sobre inovação em MPE's, uma vez que visualiza a possibilidade de captar a complexidade da inovação organizacional a partir de uma perspectiva ampla e multidimensional (Gonçalves, Cardoso, De Carvalho, De Carvalho e De Fátima Stankowitz, 2017), desconstruindo a noção disseminada na literatura de que os grandes determinantes da inovação são as atividades de PeD e os recursos tecnológicos e financeiros que estão na posse das grandes corporações, o que na verdade os atuais estudos apresentam essa noção como falaciosa, chegando até a mascarar os verdadeiros responsáveis pela inovação e competitividade das organizações (Berends *et al.*, 2014; Baumann e Kritikos, 2016; Fernández-Esquinas *et al.*, 2017; Santos *et al.*, 2018). Outro aspecto importante no conceito é a visão de “criação de um novo valor”, não necessariamente financeiro, tanto para o cliente quanto para empresas, o que corrobora as vantagens comportamentais como a cultura de inovação, o clima, liderança, o aprendizado e o comprometimento organizacional, atribuídas as pequenas empresas em decorrência do seu processo de inovação (Van de Vrande *et al.*, 2009; Parida *et al.*, 2012; McGuirk *et al.*, 2015; Silva *et al.*, 2016; Popa *et al.*, 2017; Lima e Müller, 2017; Limaj e Bernroider, 2019; Gao, Ding, e Wu, 2020; Medeiros, 2021; Carneiro, Da Rocha, Rangel e Alves, 2021).

Destaca-se ainda, no conceito, o papel do termo criatividade, visto como as habilidades, competências e capacidades de geração de ideias, no desenvolvimento e/ou aperfeiçoamento de serviços, produtos e processos, tendo o empreendedor como figura central do gerenciamento da inovação que assume características mais tácitas, nas empresas de pequeno porte, estando esse processo dependente dos objetivos e motivações deste empreendedor (Sawhney *et al.*, 2006; Fernández-Esquinas *et al.*, 2017).

Este conceito de inovação proposto por Sawhney *et al.* (2006) mostra-se ainda alinhado à realidade das MPE's, pois consegue reduzir a ambiguidade conceitual para a operacionalização das pesquisas nesse campo, determinando o que é uma inovação, bem como, apresentando a unidade de análise e as dimensões da inovação que devem ser consideradas nas pesquisas a partir da sua utilização (Gao, Ding, e Wu, 2020; Medeiros, 2021; Carneiro, Da Rocha, Rangel e Alves, 2021). Um ponto convergente na trajetória histórica e epistemológica desta conceituação de inovação é a vinculação que Sawhney *et al.* (2006) faz com o conceito de inovação proposto por Schumpeter, (1934; 1942), o que mostra o papel central do empreendedor no processo de inovação e as possibilidade de se gerar inovação além do contexto tecnológico, ou seja no contexto administrativo, na visão relacional da organização e na orientação para o cliente (Chen e Sawhney, 2010; Damanpour e Aravind, 2012; Simões *et al.*, 2015; Gonçalves *et al.*, 2017).

2.2. Estruturação de um modelo de avaliação de inovação em Micro e Pequenas Empresas

Considerando a necessidade de se identificar um modelo capaz de representar o processo de inovação com base no contexto técnico-administrativo, na visão relacional da organização e na orientação ao cliente, Chen e Sawhney (2010) classificam a inovação por seu “*focus*” / foco (no que irá inovar e como irá inovar) e no “*locus*” / local do desenvolvimento e aplicação da inovação (interno e externo), as quais se estendem de uma dimensão técnico-administrativas com aplicação interna à organização, até uma dimensão mais externa baseada na inovação aberta, buscando novos conhecimentos para o processo de inovação, gerando valor tanto para a organização quanto para o seu cliente (Chen e Sawhney, 2010). Com base nessas relações entre “*focus*” e “*locus*”, Chen e Sawhney (2010) propõem a construção de um modelo que abrange quadro dimensões geradoras de inovações organizacionais, sendo a base para a construção do modelo do Radar da Inovação.

A primeira dimensão do modelo proposto por Chen e Sawhney (2010), consiste nas “ofertas de inovação desenvolvida pela organização” a qual apresenta no que a organização irá inovar, dentro de uma perspectiva interna. Nessa dimensão ocorrem as “ofertas de inovações” que consiste no lançamento de novos produtos e serviços ou na melhoria dos existentes, de forma que gerem um valor para os seus clientes (Oliva *et al.*, 2019). As ofertas de inovação são desenvolvidas com a “inovação de plataforma”, que consiste na adaptação dos meios de produção ao portfólio de produtos e serviços demandados pelos seus clientes. Destaca-se nessa dimensão uma busca pela geração de inovações que vão além da noção tradicional de tecnologia, desta forma a organização pode implementar ainda, inovações de “solução”, que combina soluções em produtos, serviços e informações capazes de resolver um problema do cliente (Teece, 2010; Oliva *et al.*, 2019).

Com o foco em como a organização irá inovar externamente, identifica-se a segunda dimensão do modelo desenvolvido por Chen e Sawhney (2010), com a “inovação de marketing”, que consiste na identificação e satisfação das necessidades do cliente objetivando criar uma melhor experiência através da absorção do capital humano do próprio cliente (Witell, Snyder, Gustafsson, Fombelle e Kristensson, 2016). Essa dimensão gera a inovação de “clientes” na busca por identificar as necessidades dos clientes, bem como os novos nichos de mercado (Teece, 2010; Witell *et al.*, 2016; Chen, 2018), inovação de “relacionamento”, que aproxima a experiência do cliente com os canais de informação da organização (Teece, 2010; Chen, 2018) e a inovação de “marca”, que é a forma como a organização apresenta ao cliente a sua identidade e valores, sendo ainda responsável pela geração de valor para a empresa (Chen, 2018).

A terceira dimensão do modelo de Chen e Sawhney (2010), relaciona o como inovar dentro de uma perspectiva interna da organização, resultando na “inovação de operações” que consiste no desenvolvimento de estruturas organizacionais, rotinas, processos e atividades direcionadas a oferta de produtos e serviços a um menor custo para os seus clientes (Forsman, 2011). Essa inovação possibilita o desenvolvimento de inovação de “processo” que consiste no mapeamento e melhoria de processos, rotinas e atividades buscando a eficiência nas operações da empresa (Damanpour e Aravind, 2012); inovação de “organização” que está relacionado a mudanças no direcionamento da estratégia competitiva da empresa, mudanças na estrutura organizacional, bem como a formação de novas parcerias (Birkinshaw *et al.*, 2008; Damanpour e Aravind, 2012; Popa *et al.*, 2017); e na inovação de “valor agregado” que está relacionada a inovação no modelo de negócio da empresa sendo operacionalizada com o desenvolvimento de novos mecanismos de geração de receitas inexploradas pela organização, com a geração de

novos preços e sistemas de pagamento, bem como novas formas de obter valor a partir do relacionamento com clientes e parceiros (Teece, 2010).

A quarta e última dimensão é resultante da questão de como inovar a partir de uma perspectiva externa, o que de acordo com Chen e Sawhney (2010), resulta na “inovação de parceria”, que consiste na busca estratégica pela ampliação do valor das relações de parcerias para a organização (Parida *et al.*, 2012). Essa inovação incorpora elementos conceituais da inovação aberta e de rede, que mantem um foco no relacionamento com os parceiros externos para o desenvolvimento de inovações tecnológicas e gerenciais (Silva *et al.*, 2016). Essa dimensão permite o desenvolvimento de inovação de “rede” através do estabelecimento de novas formas de diálogo com os clientes, parceiros, e agências de fomento, com uso ou não de tecnologia (Desidério e Popadiuk, 2015; Witell *et al.*, 2016); inovação de “cadeia de fornecimento” que consiste na adoção de novas soluções em conjunto com fornecedores e clientes, para reduzir custos de operações e logística (Teece, 2010); e a inovação de “praça” que está relacionada com a criação novos pontos ou canais de vendas, tanto de forma individual, quanto compartilhando recursos com organizações parceiras. Outra característica desta inovação é o estabelecimento de parcerias com outras organizações para a oferta de produtos e serviços e novos mercados (Desidério e Popadiuk, 2015).

Este modelo desenvolvido por Sawhney *et al.* (2006) e Chen e Sawhney (2010), foi denominado de Radar da Inovação (*Innovation Radar*), pois, ao desdobrar as características teóricas e empíricas das 4 (quatro) dimensões de ancoragem da inovação, foi identificada a formação de 12 (doze) novas dimensões capazes de captar o efeito da inovação de forma sistêmica, com base no contexto técnico-administrativo, na visão relacional e na orientação ao cliente. Este modelo possibilita identificar três características importantes do processo de inovação: 1) a inovação de negócio está relacionada à geração de um novo valor e não de coisas novas; 2) a inovação pode ocorrer em qualquer dimensão de um negócio; 3) a inovação é sistêmica (Sawhney *et al.*, 2006; De Carvalho *et al.*, 2020).

Todavia, a aplicação do modelo Radar da Inovação em estudos sobre a geração da inovação em MPEs no campo nacional tem indicado para existência de uma quinta dimensão (Silva Néto e Teixeira, 2014; De Oliveira *et al.*, 2014; Paredes *et al.*, 2015; De Carvalho *et al.*, 2015; Simões *et al.*, 2015; Gonçalves *et al.*, 2017; De Carvalho *et al.*, 2020), denominada originalmente de “ambiência inovadora” (Bachmann e Destefani, 2008) que para este estudo, observando indicações da literatura internacional será denominada de “inovação em canais de conhecimento” (Van de Vrande *et al.*, 2009; Parida *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2016). A redefinição dessa nova dimensão de inovação está amparada teoricamente, uma vez que a literatura considera a “inovação em canais de conhecimento” como uma forma de inovação aberta (Van de Vrande *et al.*, 2009; Parida *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2016), possuindo como principais características a captação dos canais de conhecimentos disponíveis a partir de fontes externas e internas à organização, como: consultorias, entidades de apoio a MPE’s, universidades, empresas júnior; a participação de pessoas estratégicas da organização em eventos empresariais, técnico e científico no campo de atuação da MPE, busca por conhecimentos com os fornecedores, concorrentes e clientes; aquisição de novos conhecimentos, técnicos ou não, com o pagamento de taxas ou *royalties*; e o desenvolvimento de um sistema formal no âmbito da organização para a coleta de informações junto aos funcionários (Bachmann e Destefani, 2008; Parida *et al.*, 2012; Skibiński e Sipa, 2015; Silva *et al.*, 2016).

Desta forma, se apresenta um modelo complementar a proposta original do radar da inovação (Sawhney *et al.* 2006, 2006; Chen e Sawhney, 2010), considerando a incorporação da dimensão de “inovação em canais de conhecimento”, de forma a ampliar o radar da inovação

para 5 dimensões de ancoragem, que geram um total de 13 (doze) dimensões capazes de captar o efeito da inovação de forma sistêmica, com base no contexto técnico-administrativo, na visão relacional, inovação aberta e na orientação ao cliente. Pela natureza ampla das possibilidades de inovação em canais de conhecimento, essa dimensão ocupará um posicionamento central no modelo proposto por Chen e Sawhney (2010), apresentando respostas para as questões do foco da inovação, “no que inovar” e como inovar”, bem como abrange tanto o contexto interno, quanto o externa da organização.

O modelo do radar da inovação com a incorporação da perspectiva da “inovação em canais de conhecimento” busca contribuir através de uma proposta ampla e multidimensional, que seja capaz de captar a complexidade da inovação, reduzindo a ambiguidade conceitual para operacionalização das pesquisas no campo de MPE’s, o que possibilita a formação de uma definição estrita de que para que algo venha a se tornar uma inovação, é necessário desenvolver a capacidade de questionar pensamentos existentes e substituí-los por novas ideias (Forsman, 2011). O modelo radar da inovação, por ser intensivo em conhecimento, apresenta ainda como característica a existência de complementaridades entre as múltiplas inovações, ou seja, a melhoria contínua de uma, leva ao desenvolvimento de outra, o que enfatiza o caráter sistêmico e de integrativo do radar da inovação (Forsman, 2011).

3. Metodologia

Esta pesquisa, quanto aos seus objetivos, é considerada como exploratória. Quanto aos procedimentos, é uma *survey* de abordagem quantitativa, que permite realizar inferências sobre a sua amostra, além de determinar se há alguma relação entre variáveis estudadas (Sampieri, Collado e Lucio, 2013). Neste caso, a pesquisa foi aplicada ao contexto das Micro e Pequenas Empresas, com o objetivo de analisar o fenômeno da inovação nesse tipo de organização (Sampieri, Collado e Lucio, 2013).

Como população do estudo foram definidas as MPE’s, participantes do Programa SEBRAE/CNPq de Agentes Locais de Inovação (ALI). O ALI é um programa de extensão desenvolvido através do acordo de cooperação técnica nº 55/2014 firmado entre o CNPq e o SEBRAE, que busca fomentar ações de inovação entre as MPE’s participantes (De Carvalho *et al.*, 2020). Dessa forma, a população desta pesquisa foi composta por 2931 (duas mil novecentas e trinta e uma) MPE’s que atuam nos setores tradicionais da economia e participaram do programa de ALI no período de 2014 a 2018 com sede física na região metropolitana de Natal/RN. As empresas participantes do programa foram identificadas com base no banco de dados do sistema de monitoramento do programa ALI - SistemALI®, no qual o pesquisador identificou a razão social, o e-mail e o segmento de atuação das MPE’s (Sampieri *et al.*, 2013).

A presente pesquisa inicialmente buscou contemplar toda a população de MPE’s, na qual buscou-se realizar um censo, enviado os instrumentos de pesquisa em formato digital (*Google Forms*) para as 2931 (duas mil novecentas e trinta e uma) MPE’s apresentadas como população. Todavia, o retorno dos instrumentos em condições de serem tabulados e considerados para amostra do presente estudo foram de 542 (quinhentas e quarenta e duas) MPE’s, assim, a amostra coletada garante um índice de confiabilidade de 95% e um erro amostral de 4% (Sampieri *et al.*, 2013).

Os dados foram coletados através de um questionário elaborado a partir do modelo do radar da inovação proposto Sawhney *et al.* (2006) e por Chen e Sawhney (2010). Assim, o instrumento final utilizado na presente pesquisa para mensurar as múltiplas possibilidades de inovações presentes em MPE’s, foi constituído por 34 variáveis, mensuradas por uma escala intervalar de *Likert* com 7 pontos, variando de 1 a 7 no qual o ponto 1 do contínuo significa “não se aplica em minha empresa” e o ponto 7, significa “se aplica

sistematicamente em minha empresa” (Hair Jr, Black, Babin, Anderson e Tatham, 2009), conforme variáveis apresentadas na Figura 1.

Inov01	A empresa lançou, com sucesso, novos produtos e/ou serviços no mercado nos últimos 3 anos.
Inov02	A empresa tem uma ou mais marcas registradas.
Inov03	A empresa tem uma sistemática para adotar novas formas de gerar receitas usando as instalações e recursos já existentes.
Inov04	A empresa sistematicamente adota novas soluções para reduzir o custo do transporte ou dos estoques das matérias primas e produtos.
Inov05	A empresa faz uso rotineiro de consultorias ou do apoio de entidades como o SEBRAE, SENAI, SESI, universidades, empresa júnior, etc.
Inov06	Nos últimos 3 anos, a empresa mudou as características dos seus produtos e/ou serviços por razões ecológicas.
Inov07	A empresa usa sua marca em propaganda ou associada a outros tipos de produtos ou serviços ou negócios que possam trazer prestígio.
Inov08	Nos últimos 3 anos, a empresa adotou novas formas de gerar receita facilitando o relacionamento de parceiros com seus clientes.
Inov09	Nos últimos 3 anos, a empresa criou pontos ou canais de venda diferentes dos existentes anteriormente.
Inov10	A empresa sistematicamente busca novas informações e tecnologias em eventos (seminários, congressos, etc.) e associações técnicas ou empresariais.
Inov11	Os recursos físicos e de conhecimento para produção ou atendimento servem à mais de uma família de produtos e/ou serviços.
Inov12	A empresa tem uma sistemática para colher informações sobre as necessidades dos clientes.
Inov13	A empresa modifica seus processos (execução, controle, marketing, etc.) ou instalações, para obter maior eficiência, qualidade, flexibilidade ou rapidez no atendimento e/ou ciclo de produção.
Inov14	Nos últimos 3 anos, a empresa estabeleceu novas relações com distribuidores ou representantes para a venda de seus produtos e/ou serviços.
Inov15	A empresa tem por prática buscar conhecimentos ou tecnologias junto aos fornecedores, concorrentes ou clientes.
Inov16	O mesmo produto e/ou serviço é oferecido em mais de duas versões, para atingir novos mercados ou grupos de consumidores.
Inov17	A empresa tem uma sistemática para identificar novos mercados para seus produtos e/ou serviços.
Inov18	Nos últimos 3 anos, a empresa adotou novas práticas de gestão.
Inov19	Nos últimos 3 anos, a empresa adotou novas formas de trocar informações com os clientes, usando ou não a tecnologia da informação, para ganhar eficiência em seus processos.
Inov21	A empresa sistematicamente adquire informações, técnicas ou não, pagando taxas ou royalties por invenções patenteadas, ou absorve know-how e competências.
Inov22	Nos últimos 3 anos, a empresa ofertou novas soluções complementares a seus clientes, criando oportunidades de receita.
Inov22	A empresa lançou novos produtos e/ou serviços, ou versão, nos últimos 3 anos, em decorrência de informações sobre necessidades dos clientes.
Inov23	Nos últimos 3 anos, a empresa recebeu mais de uma nova certificação de processo ou de produto ou de serviço.
Inov24	A empresa já utilizou algum dos programas de apoio financeiro e tecnológico subsidiado para atividades inovadoras.
Inov25	Nos últimos 3 anos, a empresa ofereceu novas soluções a seus clientes, com base na integração de recursos/produtos/serviços.
Inov26	Nos últimos 3 anos, a empresa adotou novas facilidades, interface ou recurso para melhorar o relacionamento com os clientes.
Inov27	Nos últimos 3 anos, a empresa adotou algum novo software para a gestão administrativa ou da produção com o propósito específico de ganhar diferenciação.
Inov28	Nos últimos 3 anos, a empresa modificou os insumos ou instalações ou processo por razões ecológicas.
Inov29	A empresa tem um sistema formal para colher sugestões dos funcionários.
Inov30	Nos últimos 3 anos, a empresa transformou parte de seus resíduos em uma oportunidade de gerar receita.
Inov31	A empresa sistematicamente reorganiza suas atividades, ou modifica a forma de trabalhar dos colaboradores, para obter melhora em seus resultados.
Inov32	Nos últimos 3 anos, a empresa adotou novos recurso de informática para se relacionar com os clientes.
Inov33	Nos últimos 3 anos, a empresa firmou parcerias com outras organizações, para fornecer produtos e/ou serviços melhores ou ganhar competitividade.
Inov34	Nos últimos 3 anos, a empresa fez mudanças radicais na estratégia competitiva.

Figura 1. Escala radar da inovação

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Sawhney et al. (2006); Bachmann e Destefani (2008); Chen e Sawhney, (2010)

A escolha do modelo do radar da inovação se deu baseado em pesquisas já realizadas que demonstraram a aceitação do modelo teórico escolhido para compor o presente estudo (Silva Néto e Teixeira, 2014; De Oliveira *et al.*, 2014; Paredes *et al.*, 2015; De Carvalho *et al.*, 2015; De Paula, Danjour, Medeiros e Añez, 2015; Simões *et al.*, 2015; Gonçalves *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2016; De Carvalho *et al.*, 2020).

Os dados foram tratados e analisados através de estatísticas descritivas, da técnica de análise fatorial exploratória (AFE) e análise fatorial confirmatória (AFC) modelado através da técnica baseada em mínimos quadrados parciais (PLS-SEM). Inicialmente os dados passaram por verificação de assimetria e curtose, para verificar se estes apresentavam normalidade.

Após a verificação do banco de dados, foi realizada a análise fatorial exploratória (AFE), para agrupar as variáveis observáveis em construtos multidimensionais, relacionados ao radar da inovação (Sawhney *et al.*, 2006; Bachmann e Destefani, 2008; Chen e Sawhney, 2010). Essa técnica permite obter os *scores* fatorais e o refinamento das variáveis. Para a realização da análise fatorial, foram considerados os cálculos dos testes de *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* (KMO), para o qual foi considerado o valor igual ou superior a 0,7 (Corrar, Dias Filho e Paulo, 2011). Um segundo teste realizado foi o de esfericidade de Bartlett, o qual indica a existência de relações suficientes entre os indicadores para aplicação da análise fatorial, para o qual recomenda-se que o valor do teste de significância seja $\leq 0,01$ (Corrar *et al.*, 2011). A análise fatorial foi rotacionada por meio da técnica denominada de *Varimax* com o objetivo de minimizar a ocorrência de uma variável possuir altas cargas fatoriais para diferentes fatores, permitindo que uma variável seja facilmente identificada em um único fator (Corrar *et al.*, 2011). Também foi feita a análise das comunalidades a qual permite identificar o percentual de explicação que cada variável obteve ao longo da análise fatorial (Corrar *et al.*, 2011).

Após a extração dos fatores, foi calculado o teste de confiabilidade de coerência interna denominado de Alpha de *Cronbach*, que permitiu identificar se a escala produz resultados consistentes entre medidas repetidas ou equivalentes de um mesmo objeto ou pessoa, revelando a ausência de erro aleatório (Corrar *et al.*, 2011). Para efeito desta pesquisa foram adotados os valores para o Alpha de *Cronbach* igual ou superior a 0,7 (70%).

Com a definição do modelo fatorial exploratório, este foi validado através de uma análise fatorial confirmatória (AFC) estimado por um modelo de mensuração com uso do PLS-SEM. Para a análise do poder estatístico neste estudo, foram consideradas as relações entre o tamanho da amostra (n), nível de significância (α) e o tamanho do efeito da população (f^2), que foram calculadas *a priori* (Ringle, Da Silva e Bido, 2014). Para a estimação do modelo confirmatório foi utilizado na base do cálculo um poder estatístico 0,95, um valor f^2 médio de 0,15 e uma significância de 0,05, identificando-se uma amostra mínima de 153 observações. Todavia, para se obter uma maior consistência do modelo, optou-se por se usar uma amostra com 542 observações (Ringle, Da Silva e Bido, 2014).

O modelo AFC foi avaliado com base nos valores de Confiabilidade – CC, o qual indica o grau de consistência interna dos construtos latentes, sendo considerado valores $\geq 0,7$ (Hair Jr. *et al.*, 2014; Ringle *et al.*, 2014). O segundo indicador avaliado foi Validade Convergente (AVE), que representa o quanto em média, as variáveis se correlacionam positivamente com seus respectivos construtos, sendo considerado valores $\geq 0,5$ (Fornell e Larcker, 1981; Hair Jr. *et al.*, 2014). O último indicador avaliado foi a Validade Discriminante (VD), o qual indica se os construtos ou variáveis latentes são independentes um dos outros. Pelo critério de Fornell e Larcker (1981), a análise de VD, compara as raízes quadradas dos valores das AVEs de cada construto com as correlações (de Pearson) entre estes (ou variáveis latentes). As raízes quadradas das AVEs devem ser maiores que as correlações entre os construtos (Fornell e Larcker, 1981; Hair Jr. *et al.*, 2014).

As técnicas estatísticas utilizadas foram modeladas e calculadas para as estatísticas descritivas e para a análise fatorial exploratória com a utilização do software de análise estatísticas *Stata*[®] em sua versão 16. Para a modelagem do modelo fatorial confirmatório (PLS – SEM), foi utilizado o software de análise estatísticas *SmartPLS*[®].

4. Análise e discussão dos resultados

As 542 Micro e Pequenas Empresas (MPE's) estudadas estão sediadas na região metropolitana de Natal/RN e atendem aos critérios estabelecidos pela Lei Complementar nº 123/2006 que classifica uma MPE no Brasil de acordo com a sua receita bruta anual menor que ou igual a R\$ 360 mil (Simões *et al.*, 2015). A maioria destas MPEs, ou seja, 71% atuam há mais de 5 anos, tratando-se de empresas relativamente estabelecidas, uma vez que superaram o período de 2 anos indicado como crítico para a mortalidade de MPE's no Brasil (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas [SEBRAE], 2016).

Quanto aos setores de atuação das MPE's, observa-se que 44% das empresas desenvolvem suas atividades no setor de comércio, 40% no setor de serviços e 16% no setor de indústria. Assim, considerando que dadas MPE's foram escolhidas de forma aleatória a partir do banco de dados do sistema de monitoramento do programa de ALI (SistemALI[®]), essas apresentam uma distribuição semelhante à das MPE's no mercado nacional, em que 45,3% atuam no setor de serviços, 44,6% no setor de comércio, 8,2% no setor de indústria e 1,9% no setor de agronegócio (De Carvalho *et al.*, 2020). Quanto ao número de funcionários, observou-se que 81% possuem até 19 funcionários e que 19% possuem mais de 19. De acordo com os critérios de classificação de empresas pelo porte do IBGE, que considera microempresas aquelas que possuem até 19 empregados e empresas de pequeno porte aquelas que possuem entre 20 e 99, isso representa a existência de dois grupos (SEBRAE, 2016).

Identificadas as características das MPEs, buscou-se avaliar através da análise fatorial exploratória (AFE) a estrutura latente de um conjunto de dados através da formação de direções subjacentes, que permitiram explicar as correlações entre determinados conjuntos de dados. Antes de realizar a AFE, foi verificada a normalidade univariada das variáveis através da análise dos valores da assimetria univariada (*skew-sk*) e o seu achatamento, também chamado de curtose univariada (*kurtosis-ku*). Como parâmetro para este estudo, foram considerados, conforme indicado por Favero e Belfiore (2017), os valores desejáveis para as medidas das formas da distribuição — assimetria univariada $sk < 3$ — e para o achatamento — *curtose ku* < 5. A partir desta análise foi possível observar que as variáveis manifestas apresentam valores aceitáveis para a assimetria. Todavia, quando verificada a curtose, observa-se a existência de valores *ku* superiores a 5 nas variáveis Inov 23 ($ku = 31,463$), Inov 30 ($ku = 6,823$) e Inov 34 ($ku = 8,916$), indicando a presença de não normalidade severa nessas variáveis. Dessa forma, optou-se por excluí-las do estudo, uma vez que, possivelmente, apresentam problemas quanto às suas formulações no questionário ou adequação da assertiva às características das MPE's participantes desta pesquisa.

Considerando os resultados da verificação da normalidade univariada, a AFE foi conduzida com 31 variáveis manifestas para inovação. A primeira verificação da AFE buscou aferir a adequação global do modelo. Para tal, foi utilizada a estatística KMO e o teste de esfericidade de Bartlett. Os resultados da adequação global da análise fatorial para o modelo de inovação apresentaram um KMO de 0,854, o que, segundo Corrar *et al.* (2011), indica que as variáveis compartilham um percentual de variância elevado. Já o teste de esfericidade de Bartlett é estatisticamente significativo a 1% com *p-value* < 0,01, o que indica que existem correlações suficientes entre as variáveis de inovação para proceder a AFE.

Tabela 01:

Modelo Final da Análise Fatorial Exploratória (n = 542)

Variáveis	Inovação de operações (InovOperacoes - η_1)	Inovação em canais de conhecimento (InovCConhec - η_2)	Inovação de marketing (InovMkt - η_3)	Ofertas de inovação (OfertaInov - η_4)	Inovação de parcerias (InovParc - η_5)
Inov01				0.7671	
Inov02				0.5185	
Inov03				0.8045	
Inov04				0.7349	
Inov05			0.4941		
Inov06			0.7705		
Inov07			0.7076		
Inov08			0.8936		
Inov09			0.7432		
Inov10				0.7923	
Inov11				0.8126	
Inov12			0.6775		
Inov13			0.9056		
Inov14	0.9113				
Inov15	0.8337				
Inov16	0.8916				
Inov17	0.8874				
Inov19	0.8627				
Inov20	0.8817				
Inov22	0.8714				
Inov25					0.8350
Inov26					0.6307
Inov27					0.8561
Inov28					0.4436
Inov29		0.9017			
Inov31		0.9348			
Inov32		0.8683			
Inov33		0.7963			
Autovalor	6.18231	4.78739	4.21933	3.55760	2.18235
Porcentagem de Variância (%)	26,29%	20,36%	17,94%	15,13%	9,28%
Porcentagem Acumulada (%)	26,29%	46,64%	64,59%	79,71%	88,99%

Nota. Fonte: dados da pesquisa 2021. Fator de carga: Rotação Varimax com Kaiser Normalization; Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) = 0.85; Bartlett test (p-valor) = 0.000.

Na tabela 1, identificam-se os fatores extraídos na AFE pelo critério de autovalor - Kaiser (Eigenvalue ≥ 1), no qual foi identificado, para o modelo de inovação, a presença de 5 fatores, os quais apresentam os autovalores variando entre 6,18231 para o primeiro fator e 2,18235 para o último componente extraído. Observa-se que os 5 fatores são formados por 88,99% da variância total das variáveis originais e apresentam uma perda total de variância de 11,01%. Tais resultados da AFE convergiram com a proposta teórica desta pesquisa, em que constam 5 construtos, Inovação em Operações (InovOperacoes - η_1), Inovação em Canais de

Conhecimento (InovCConhec - η_2), Inovação em Marketing (InovMkt - η_3), Ofertas de Inovação (OfertaInov - η_4) e Inovação em Parcerias (InovParc - η_5).

Esses resultados contribuem para o avanço do modelo original do Radar da Inovação, proposto por Sawhney *et al.* (2006) e por Chen e Sawhney (2010), que definiram a existência de 4 dimensões da inovação. Todavia, os resultados mencionados indicam a existência da quinta dimensão denominada de Inovação em Canais de Conhecimento (InovCConhec - η_2), visualizada como uma indicação teórica desta pesquisa e formulada como um tipo de inovação aberta (Van de Vrande *et al.*, 2009; Parida *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2016). Essa nova dimensão possui como principais características a captação dos canais de conhecimento disponíveis a partir de fontes externas e internas da organização; a participação de pessoas estratégicas para a organização de eventos empresariais, técnicos e científicos no campo de atuação da MPE, bem como para a busca por conhecimentos com os fornecedores, concorrentes e clientes; a aquisição de novos conhecimentos, técnicos ou não, com o pagamento de taxas ou royalties; e o desenvolvimento de um sistema formal no âmbito da organização para coleta de informações junto aos funcionários (Bachmann e Destefani, 2008; Forsman, 2011; Parida *et al.*, 2012; Skibiński e Sipa, 2015; Silva *et al.*, 2016; De Carvalho *et al.*, 2020).

Por conseguinte, verificou-se a magnitude da medida do Alpha de *Cronbach* a fim de avaliar a fidedignidade com que os fatores foram extraídos a partir das variáveis originais. A medida do Alpha de *Cronbach* oferece indícios sobre a consistência da escala inteira, sendo mensurada através de um coeficiente de confiabilidade que avalia individualmente a influência do construto com variação de 0 a 1. Neste trabalho, foram considerados valores superiores a 0,7 (Corrar *et al.*, 2011).

Desta forma, é possível observar que todos os fatores obtidos apresentam coeficientes de consistência interna (*Alpha de Cronbach*) superiores ao padrão estabelecido na literatura, que é igual a 0,7, sendo o fator “inovação em operações”, constituído por 7 variáveis com Alpha de *Cronbach* igual a 0,9170; o fator “inovação em canais de conhecimento” constituído por 4 variáveis com Alpha de *Cronbach* igual a 0,9503; o fator “inovação em marketing” foi constituído por 7 variáveis com Alpha de *Cronbach* igual a 0,9107; o fator “oferta de inovação” foi constituído por 6 variáveis com Alpha de *Cronbach* igual a 0,8918; e o fator “inovação de parcerias” foi constituído por 4 variáveis com Alpha de *Cronbach* igual a 0,8164, o que se permite confirmar a consistência dos fatores encontrados (Corrar *et al.*, 2011).

A análise fatorial confirmatória (AFC) foi realizada através do modelo de mensuração baseado em PLS-SEM, no qual caracterizou a relação entre as variáveis latentes e as suas medidas observadas, com a principal finalidade de apresentar a forma como as variáveis latentes se relacionam com as variáveis observadas reflexivas. O *SmartPLS*® apresenta algumas estatísticas que permitiram realizar a verificação de cada construto que compõe o modelo da AFC, proposto.

Tabela 2:

AFC modelo de mensuração baseado em PLS-SEM

Construtos	Alfa de Cronbach's	Confiabilidade Composta (CC)	Média da Variância Extraída (AVE)
InovOperacoes - η_1	0,960	0,966	0,782
InovCConhec - η_2	0,955	0,964	0,818
InovMkt - η_3	0,913	0,931	0,661
OfertaInov - η_4	0,892	0,918	0,652
InovParc - η_5	0,817	0,881	0,652
Validade discriminante das variáveis latentes - inovação			
	InovCConhec - η_2	InovMkt - η_3	InovOperacoes - η_1
		InovParc - η_5	OfertaInov - η_4
InovCConhec - η_2	0,904		

InovMkt - η_3	0,131	0,813			
InovOperacoes - η_1	0,128	0,245	0,884		
InovParc - η_5	0,05	0,334	0,174	0,808	
OferInov - η_4	0,025	0,191	0,242	0,233	0,808

Nota. Fonte: dados da pesquisa 2021.

Considerando as limitações existentes no teste de *alfa de Cronbach*, que avalia individualmente a influência dos construtos, foi utilizada a confiabilidade composta dos fatores, permitindo identificar a influência de todos os construtos de forma simultânea (Ringle *et al.*, 2014). Foram usados os cálculos para confiabilidade composta ($CC > 0,7$) e variâncias médias extraídas ($AVE > 0,5$) como valores aceitáveis (Fornell e Larcker, 1981; Hair Jr. *et al.*, 2014). A tabela 2 apresenta esses valores para todas as variáveis latentes do modelo de inovação. Segundo Fornell e Larcker (1981) e Hair Jr. *et al.* (2014), os valores obtidos para CC são superiores ao valor mínimo indicado pela literatura, estando menor valor identificado (0,881), relacionado à variável latente InovParc – η_5 .

Em relação à validade convergente, foi utilizado o cálculo das variâncias médias extraídas (Average Variance Extracted – AVEs), em que se avaliou a porcentagem da variância total dos indicadores que são explicados pela variável latente. Identificam-se, na tabela 02, que valores para AVEs, nos 5 construtos de inovação, são superiores ao valor mínimo indicado por Fornell e Larcker (1981) e Hair Jr. *et al.* (2014). O menor valor identificado foi correspondente a 0,652 para o construto OferInov- η_4 . Os demais foram superiores, o que denota a existência de validade convergente, ou seja, superior aos limites recomendados pela literatura (Fornell e Larcker, 1981; Hair Jr. *et al.*, 2014).

O último critério utilizado para avaliar a validade do construto foi a validade discriminante, que consiste em um indicador de que os construtos são independentes uns dos outros, tendo como objetivo avaliar se as escalas utilizadas medem construtos diferentes ou se não são identificadas diferenças entre as mensurações dos construtos, ou seja, se os respondentes do instrumento compreenderam as questões como sendo um conjunto homogêneo (Hair Jr. *et al.*, 2014). Para avaliação da validade discriminante, foi utilizado o Critério de Fornell e Larcker (1981), em que são comparadas as raízes quadradas dos valores das AVEs de cada construto com as correlações (de Pearson) entre os construtos. Assim foi possível verificar que as raízes quadradas das AVEs são maiores que as correlações entre os construtos, o que indica para existência de validade discriminante.

Tomando como base os resultados obtidos para o bom ajustamento do modelo de mensuração, pode-se aferir a consistência das indicações teóricas e empíricas, confirmando a sua validade (Hair Jr. *et al.*, 2014), de forma que as três dimensões avaliadas para AFC através de PLS-SEM permitiram concluir que o modelo teórico desta pesquisa explica como as diferentes variáveis observadas para a inovação representam as medidas dos seus respectivos construtos em análise, formando a base da modelagem teórica desenvolvida (Sawhney *et al.*, 2006; Chen e Sawhney, 2010).

A confirmação desses fatores permite maior compreensão acerca do fenômeno inovação a partir de uma abordagem múltipla para aplicação em MPEs no âmbito em que a pesquisa foi realizada, possibilitando que novas variáveis sejam analisadas ao longo do processo de avaliação da inovação a qual é fonte de vantagens competitivas para MPEs que atuam em setores tradicionais da economia (De Carvalho *et al.*, 2015; Fernández-Esquinas *et al.*, 2017; Santos *et al.*, 2018; De Carvalho *et al.*, 2020).

5. Considerações finais

A presente pesquisa definiu como objetivo geral validar uma escala de mensuração das múltiplas possibilidades de inovação em Micro e Pequenas Empresas (MPE's) que atuam na

Região Metropolitana de Natal/RN. O estudo exploratório foi desenvolvido com 542 MPE's que estão sediadas na região metropolitana de Natal/RN, atuam nos setores tradicionais da economia e participaram do programa de extensão de Agentes Locais de Inovação (ALI) no período de 2014 a 2018.

A Análise Fatorial Exploratória (AFE), que ancorou o estudo das estruturas subjacentes das múltiplas inovações, resultou na formação de 5 construtos, cujas variáveis manifestas não foram excluídas. O modelo de AFE apresentou adequação global satisfatória e apontou existência de correlações suficientes entre as variáveis para procedê-lo (KMO e teste de esfericidade de Bartlett). A partir dos fatores identificados pela AFE, foi verificada a consistência interna dos respectivos construtos por meio do *Alfa de Cronbach*, apresentando-se superiores a 0,8 e indicando, por conseguinte, consistência interna dos construtos de inovação.

A Análise Fatorial Confirmatória foi modelada por meio da aplicação da PLS-SEM, o qual avaliou o modelo de mensuração confirmatório, a partir dos resultados identificados na AFE. A AFC atestou bons índices de ajustamento para todos os construtos de inovação, para o qual foram avaliados os índices de confiabilidade composta (CC) todos superiores a 0,881, variâncias médias extraídas (Average Variance Extracted – AVEs), com índices superiores a 0,652 e validade discriminante, que atestou que os construtos são independentes uns dos outros, ao se verificar no modelo que as raízes quadradas das AVEs são maiores que as correlações entre os construtos.

No que concerne às contribuições teóricas, esta pesquisa apresentou a elaboração de um instrumento para a mensuração para avaliar múltiplas possibilidades de inovações em MPEs. O instrumento para a mensuração das múltiplas inovações, partiu-se do modelo Radar da Inovação, desenvolvido por Sawhney *et al.* (2006), buscando, na fundamentação teórica, compor um arcabouço conceitual útil e aplicável para a realidade das MPE's objeto de estudo, assinalando as necessidades de propor e validar uma quinta dimensão para a inovação que fosse complementar às 4 propostas no modelo original. A partir das variáveis que foram operacionalizadas no instrumento desta pesquisa, advindas de sua base conceitual, foi proposta e validada a inclusão do construto denominado *Inovação em Canais de Conhecimento* (Forsman, 2011), passando a contribuir com uma proposta ampla e multidimensional, sendo capaz de captar a complexidade da inovação, reduzindo a ambiguidade conceitual e se mostrando teoricamente viável para a execução de futuras pesquisas no campo das MPEs (Van de Vrande *et al.*, 2009; Parida *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2016).

Sob essa ótica, empreende-se uma proposta analítica e multidimensional sobre a abrangência e a complexidade dos modelos teóricos da inovação que formam uma modelagem capaz de avaliar a inovação em MPEs, envolvendo aspectos relacionados às teorias que constituem a base conceitual dessas variáveis. A abrangência e a complexidade desse modelo ancoraram a operacionalização de construtos que abarcaram tanto aspectos da economia quanto da administração, que os difere dos estudos empreendidos até então e apresentados na fundamentação teórica (Zeng *et al.*, 2017), resultou na construção de uma análise multidimensional do processo de inovação nas MPE's estudadas.

Como implicações gerenciais, diferentemente da ótica unidimensional, apoiada em conceitos de inovação tecnológica desenvolvida com grandes estruturas de Pesquisa e Desenvolvimento (PeD), tornando-se privilégio das grandes corporações (Berends *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2016; Silva e Di Sérgio, 2017), a presente pesquisa considerou o papel inovador das pequenas empresas, sendo estas capazes de gerar múltiplas inovações (McGuirk *et al.*, 2015).

Finalmente, algumas limitações devem ser reconhecidas, proporcionando aos pesquisadores oportunidades futuras de pesquisa. A primeira se deve ao fato de o estudo possui características regionais, apresentando como universo MPE's sediadas na região metropolitana

de Natal e que participaram do programa de extensão ALI de 2014 a 2018. No entanto, outras empresas de uso intensivo de tecnologia e inovação, podem ter sido deixadas fora deste estudo. Ao utilizar dados coletados de MPE's que estão associadas a incubadoras de empresas e parques tecnológicos, seria promissor replicar esta pesquisa em estudos futuros. A segunda limitação se concentra na necessidade de levar em conta o uso de dados transversais para realização do estudo. Embora a pesquisa esteja focada em examinar a inovação em várias MPE's, seria pertinente realizar um levantamento longitudinal dentro das organizações. A terceira limitação concerne ao fato de que este estudo coletou dados com base no julgamento perceptivo de um único especialista, neste caso, o empresário das MPE's. Para sanar tal limitação, sugere-se como a situação ideal a obtenção de uma visão conjunta de gerentes em relação às inovações geradas.

Referências

- Bachmann, D. L., e Destefani, J. H. (2008). Metodologia para estimar o grau de inovação nas MPE. *XVIII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. Aracaju.*
- Baumann, J., e Kritikos, A. S. (2016). The link between ReD, innovation and productivity: Are micro firms different?. *Research Policy, 45(6)*, 1263-1274.
- Berends, H., Jelinek, M., Reymen, I., e Stultiëns, R. (2014). Product innovation processes in small firms: Combining entrepreneurial effectuation and managerial causation. *Journal of Product Innovation Management, 31(3)*, 616-635.
- Carneiro, V., da Rocha, A. B., Rangel, B., e Alves, J. L. (2021). Design Management and the SME Product Development Process: A Bibliometric Analysis and Review. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, 7(2)*, 197-222.
- Chen, J., e Sawhney, M. (2010). Defining and measuring business innovation: the innovation radar. In *Proceedings of the American Marketing Association Conference. Boston MA.*
- Chen, M., Yang, Z., Dou, W., e Wang, F. (2018). Flying or dying? Organizational change, customer participation, and innovation ambidexterity in emerging economies. *Asia Pacific Journal of Management, 35(1)*, 97-119.
- Corrar, L. J., Dias Filho, J. M., e Paulo, E. (2009). *Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia.* Editora Atlas.
- Damanpour, F., e Aravind, D. (2012). Managerial innovation: Conceptions, processes and antecedents. *Management and organization review, 8(2)*, 423-454.
- Damanpour, F. (2014). Footnotes to research on management innovation. *Organization*
- De Carvalho, G. D. G., da Silva, W. V., Póvoa, Â. C. S., e de Carvalho, H. G. (2015). Radar da inovação como ferramenta para o alcance de vantagem competitiva para micro e pequenas empresas. *RAI Revista de Administração e Inovação, 12(4)*, 162-186.
- De Carvalho, G. D. G., Cruz, J. A. W., de Carvalho, H. G., Duclós, L. C., e de Fátima Stankowitz, R. (2017). Innovativeness measures: a bibliometric review and a classification proposal. *International Journal of Innovation Science, 9(1)*, 81-101.
- De Carvalho, G. D. G., De Resende, L. M. M., De Carvalho, H. G., Pontes, J., e Correa, R. O. (2020). The local innovation agents program: a literature review on the largest Brazilian small business innovation support program. *International Journal of Innovation Science.*
- De Oliveira, M. R. G., Cavalcanti, A. M., de Paiva Júnior, F. G., e Marques, D. B. (2014). Mensurando a inovação por meio do grau de inovação setorial e do característico setorial de inovação. *RAI Revista de Administração e Inovação, 11(1)*, 114-137.
- De Paula, L. P. D., Danjour, M. F., Medeiros, B. C., e Añez, M. E. M. (2015). Inovações em processos de tecnologia: Um estudo de caso em uma empresa de contabilidade da cidade do Natal/RN. *Holos, 6*, 196-209.

- Desidério, P. H. M., e Popadiuk, S. (2015). Redes de inovação aberta e compartilhamento do conhecimento: aplicações em pequenas empresas. *RAI Revista de Administração e Inovação*, 12(2), 110-129.
- Fernández-Esquinas, M., van Oostrom, M., e Pinto, H. (2017). Key issues on innovation, culture and institutions: implications for SMEs and micro firms.
- Ferreira, J. J., Fernandes, C. I., Alves, H., e Raposo, M. L. (2015). Drivers of innovation strategies: Testing the Tidd and Bessant (2009) model. *Journal of Business Research*, 68(7), 1395-1403.
- Ferreira, M. P., Reis, N. R., e Pinto, C. S. F. (2017). Schumpeter's (1934) Influence on Entrepreneurship (and Management) Research. *Ferreira, M., Reis, N., e Pinto, C. (2017). Schumpeter's (1934) Influence on Entrepreneurship (and Management) Research. REGEPE-Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas*, 6(1), 04-39.
- Forsman, H. (2011). Innovation capacity and innovation development in small enterprises. A comparison between the manufacturing and service sectors. *Research policy*, 40(5), 739-750.
- Fornell, C., e Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50.
- Gao, H., Ding, X., e Wu, S. (2020). Exploring the domain of open innovation: bibliometric and content analyses. *Journal of Cleaner Production*, 275, 1-16.
- Gonçalves, A. D., Cardoso, H. H. R., de Carvalho, H. G., de Carvalho, G. D. G., e de Fátima Stankowitz, R. (2017). Panorama view of innovation in brazilian small businesses. *International Journal of Innovation*, 5(3), 325-334.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., e Sarstedt, M. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage publications.
- Hair, Jr. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., e Thiele, K. O. (2017). Mirror, mirror on the wall: a comparative evaluation of composite-based structural equation modeling methods. *Journal of the academy of marketing science*, 45(5), 616-632.
- Lima, V. A., e da Silva Müller, C. A. (2017). Why do small businesses innovate? Relevant factors of innovation in businesses participating in the Local Innovation Agents program in Rondônia (Amazon, Brazil). *RAI Revista de Administração e Inovação*, 14(4), 290-300.
- Limaj, E., e Bernroider, E. W. (2019). The roles of absorptive capacity and cultural balance for exploratory and exploitative innovation in SMEs. *Journal of Business Research*, 94, 137-153.
- McGuirk, H., Lenihan, H., e Hart, M. (2015). Measuring the impact of innovative human capital on small firms' propensity to innovate. *Research policy*, 44(4), 965-976.
- Medeiros, F. S. B. (2021). Inovação em serviços: um panorama da produção científica na base scopus (1967-2017). *Desafio Online*, 9(2), 302-327.
- Oliva, F. L., Semensato, B. I., Prioste, D. B., Winandy, E. J. L., Bution, J. L., Couto, M. H. G., ... e Massaini, S. A. (2019). Innovation in the main Brazilian business sectors: characteristics, types and comparison of innovation. *Journal of Knowledge Management*, 23(1) 135-175.
- Paredes, B. J. B., de Santana, G. A., Cunha, T. N., e de Aquino, J. T. (2015). Uma análise intrassetorial e intersectorial do grau de inovação de empresas de pequeno porte do estado de Pernambuco. *RAI Revista de Administração e Inovação*, 12(4), 140-161.
- Parida, V., Westerberg, M., e Frishammar, J. (2012). Inbound open innovation activities in high-tech SMEs: the impact on innovation performance. *Journal of small business management*, 50(2), 283-309.

- Popa, S., Soto-Acosta, P., e Martinez-Conesa, I. (2017). Antecedents, moderators, and outcomes of innovation climate and open innovation: An empirical study in SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 118, 134-142.
- Ringle, C. M., Da Silva, D., e de Souza Bido, D. (2014). Modelagem de equações estruturais com utilização do SmartPLS. *Revista Brasileira de Marketing*, 13(2), 56-73.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., e Lucio, M. P. B. (2013). *Metodologia de pesquisa*. Penso.
- Santos, M. B., Monteiro, P. R. R., Gonçalves, M. A., e Camilo, R. D. (2018). Reference models and competitiveness: an empirical test of the management excellence model (MEG) in Brazilian companies. *Total Quality Management e Business Excellence*, 29(3-4), 346-364.
- Sawhney, M., Wolcott, R. C., e Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. *MIT Sloan management review*, 47(3), 75.
- Schumpeter, J. A. (1934) *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press, Cambridge Massachusetts.
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business cycles* (Vol. 1, pp. 161-174). New York: McGraw-Hill.
- Schumpeter, J. A. (1842). *Capitalism, socialism and democracy*. Harper e Row.
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (2016). *Sobrevivência das Empresas no Brasil*. SEBRAE. Recuperado de <http://datasebrae.com.br/wp-content/uploads/2017/04/Sobreviv%C3%Aancia-de-Empresas-no-Brasil-2016-FINAL.pdf>.
- Silva Néto, A. T., e Teixeira, R. M. (2014). Inovação de micro e pequenas empresas: mensuração do grau de inovação de empresas participantes do Projeto Agentes Locais de Inovação. *BBR-Brazilian Business Review*, 11(4), 1-29.
- Silva, G., Dacorso, A. L. R., Costa, V. B., e Serio, L. C. D. (2016). Relationships and partnerships in small companies: strengthening the business through external agents. *BAR-Brazilian Administration Review*, 13, 1-18.
- Silva, G., e Di Serio-luiz, L. C. (2017). Revisitando os Pressupostos Básicos da Teoria de Inovação. In EnAnpad 41.
- Simões, L. C., de Oliveira, M. A. C., Mendes, D. R. F., e Pinheiro, A. A. (2015). Radar da inovação: um estudo de caso das prestadoras de serviço de Brasília/DF. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas*, 4(2), 133-152.
- Skibiński, A., e Sipa, M. (2015). Sources of innovation of small businesses: Polish perspective. *Procedia Economics and Finance*, 27, 429-437.
- Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long range planning*, 43(2-3), 172-194.
- Van de Vrande, V., De Jong, J. P., Vanhaverbeke, W., e De Rochemont, M. (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6-7), 423-437.
- Witell, L., Snyder, H., Gustafsson, A., Fombelle, P., e Kristensson, P. (2016). Defining service innovation: A review and synthesis. *Journal of Business Research*, 69(8), 2863-2872.
- Zeng, J., Zhang, W., Matsui, Y., e Zhao, X. (2017). The impact of organizational context on hard and soft quality management and innovation performance. *International Journal of Production Economics*, 185, 240-251.