



VII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

ADOÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS BASEADOS EM TECNOLOGIA EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS: A PREPONDERÂNCIA DO OTIMISMO E DA INOVATIVIDADE

CLEBER JOSÉ LEÃO DE ALMEIDA

Fundação Pedro Leopoldo (FPL)

BRUNO PELLIZZARO DIAS AFONSO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais

TARCISIO AFONSO

Fundação Pedro Leopoldo (FPL)

JOSE ANTONIO DE SOUSA NETO

Fundação Pedro Leopoldo (FPL)

Agradecimentos à FPL-Educacional pelo apoio à realização deste estudo.



ADOÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS BASEADOS EM TECNOLOGIA EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS: A PREPONDERÂNCIA DO OTIMISMO E DA INOVATIVIDADE

Resumo

A adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia representa um desafio estratégico para os gestores de micro e pequenas empresas. Nesse contexto, foi utilizada a escala Technology Readiness Index (TRI), frequentemente utilizada para mensurar a prontidão para adoção da tecnologia. A escala TRI explica a propensão dos gestores à adoção de tecnologia a partir de fatores condutores, formados por otimismo e inovatividade e os componentes inibidores, compostos pelo desconforto e a insegurança. Utilizando a metodologia descritiva quantitativa, a pesquisa, do tipo *survey*, teve como objetivo avaliar a aplicabilidade da escala TRI no contexto empresarial brasileiro, utilizando-a para explicar o uso de serviços baseados em tecnologia e prever o desejo de uso futuro de produtos e serviços tecnológicos. Para cada um destes modelos foram testadas a confiabilidade e a validade da escala e analisada a sua capacidade de mensuração. O construto inovatividade do modelo TRI explicou o uso de serviços tecnológicos, enquanto que a dimensão otimismo da referida escala explicou o desejo de uso futuro de produtos e serviços tecnológicos. A tipologia dos adotantes foi caracterizada pelos segmentos: exploradores, pioneiros, céticos, paranoicos e retardatários para a propensão de adoção de tecnologia.

Palavras-chave: Inovação, propensão à adoção de tecnologia, TRI

ADOPTION OF TECHNOLOGY-BASED PRODUCTS AND SERVICES IN MICRO AND SMALL ENTERPRISES: THE PREPONDERANCE OF OPTIMISM AND INNOVATIVITY

Abstract

The adoption of technology-based products and services represents a strategic challenge for managers of micro and small enterprises. In this context, the frequently used Technology Readiness Index (TRI) scale was used to measure the readiness to adopt the technology. The TRI scale explains the propensity of managers to adopt technology from conducive factors, formed by optimism and innovation and the inhibitory components, compounded by discomfort and insecurity. Using the quantitative descriptive methodology, the survey was designed to evaluate the applicability of the TRI scale in the Brazilian business context, using it to explain the use of technology-based services and predict the future use of products and services technological developments. For each of these models the reliability and validity of the scale were tested and its measurement capacity was analyzed. The innovative construct of the TRI model explained the use of technological services, while the optimism dimension of this scale explained the desire for future use of technological products and services. The typology of adopters was characterized by the following segments: explorers, pioneers, skeptics, paranoids and laggards for the propensity to adopt technology.

Keywords: Innovation, propensity to adopt technology, TRI



1 Introdução

Os avanços tecnológicos no cenário corporativo determinam cada vez mais que os gestores adotem novas estratégias nas organizações de forma a se manterem competitivos. Sejam para superar os desafios de crescimento ou para proporcionar à redução de custos do negócio a inovação e os fatores tecnológicos são características que as empresas modernas necessitam se adequar constantemente em relação ao mercado, em especial a propensão de adoção de produtos e serviços tecnológicos, que constitui o objeto de estudo.

O desenvolvimento do presente estudo tem como ponto de partida a investigação conduzida por Parasuraman (2000) e Parasuraman & Colby (2001). Os quais identificaram que os consumidores, em seus comportamentos de compra de produtos e serviços baseados em tecnologia, podem ser identificados segundo uma prontidão para tecnologia. A *Technology Readiness Index* (TRI) caracteriza-se como um importante modelo de mensuração da prontidão para tecnologia do consumidor norte-americano, este estudo foi construído, aplicado e validado naquele contexto.

A partir daí, surgem alguns questionamentos como: a escala utilizada no contexto americano pode ser aplicada em outros ambientes, mais especificamente, para medir a prontidão na compra de produtos ou contratação de serviços baseados em tecnologia por gestores de micro e pequenas empresas? Adicionalmente, no caso de serem adequados ao contexto, quais os níveis de prontidão dos gestores para interagir com estes produtos e serviços baseados em tecnologia?

Dessa forma, a questão que norteia o presente estudo pode ser assim definida: Quais são os níveis de prontidão, dos atuais e potenciais gestores de micro e pequenas empresas, para adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia?

Para lançar luzes sobre o problema formulado são estabelecidos os objetivos, que constitui em mensurar a prontidão, dos atuais e potenciais gestores de micro e pequenas empresas, para adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia. Este objetivo foi alcançado por meio de uma investigação que buscou: (1) avaliar a escala TRI para mensurar a prontidão de gestores e futuros gestores à tecnologia no contexto de micro e pequenas empresas; (2) caracterizar o perfil da amostra estudada em relação ao consumo de produtos e serviços tecnológicos e (3) relacionar as características do gestor ao seu nível de prontidão para adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia.

Consequentemente, é pertinente e necessário entender como se dão as decisões do gestor no processo de adoção de serviços, isso significa proporcionar uma oferta mais adequada de serviços ao mercado. De acordo com Parasuraman & Colby (2001) e Acheampong *et al.* (2018) uma tecnologia mal concebida resulta em produtos e serviços mais difíceis de usar, o que onera a infraestrutura de suporte ao cliente, aumenta as devoluções de produtos e os cancelamentos de serviços, refletindo negativamente nos lucros da empresa.

O modelo TRI destaca-se como um instrumento útil para as decisões, em especial as decisões fundamentadas na prontidão para adoção (Hallikainen, Paesbrugghe, Laukkanen, Rangarajan, & Gabrielsson, 2017). Neste contexto, foi estudado e identificado o envolvimento de atuais e potenciais gestores na adoção de serviços baseados em tecnologia por meio da aplicação do modelo TRI.

A seguir o artigo apresenta o referencial teórico sobre os conceitos e estudos da adoção de novas tecnologias. Também discorre sobre os aspectos emocionais na adoção de produtos, serviços tecnológicos e inclusive o modelo TRI de (Parasuraman & Colby, 2001) e suas aplicações na literatura. Subsequentemente, a metodologia de pesquisa foi delineada, bem como as características do estudo e os procedimentos metodológicos utilizados. A pesquisa teve como foco o estudo dos aspectos morfológicos da escala TRI para explicar o uso de serviços baseados em tecnologia e o desejo de uso futuro de produtos e serviços



tecnológicos. Analisa-se também as características do perfil da amostra estudada em relação aos níveis de prontidão para adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia.

2 Referencial Teórico

Conforme Dias e Arruda (2013), a adoção de novas tecnologias nas organizações é um avanço crescente nos últimos anos, e utiliza-se destas como alternativa para suprir as necessidades de satisfação dos consumidores, caracterizado pelo aumento da percepção de valor de produtos e serviços. Fernandes & Alves (1992) afirmam que surge uma nova sociedade mediante aos impactos dessas novas tecnologias, exigindo-se uma nova forma de produzir bens e serviços. Contudo Castells (1999) destaca que a sociedade atual, passa por um tempo de raro intervalo na história, devido a um novo paradigma da tecnologia da informação, em convergência de influências tecnológicas de microeletrônica, computação e telecomunicações.

A Prontidão para Tecnologia *Technology Readiness* se refere à propensão das pessoas para adotar novas tecnologias (Lima *et al.*, 2018). Descrito por Parasuraman (2000) como o estado resultante de condutores e inibidores mentais que, coletivamente, determinam a predisposição do indivíduo para interagir com produtos e serviços baseados em tecnologia.

De acordo com Parasuraman & Colby (2001), os indivíduos podem ser dispostos ao longo de um contínuo hipotético de crenças tecnológicas, cujos extremos incluem sentimentos negativos e sentimentos positivos. Dessa forma, as posições no contínuo estão relacionadas à propensão do indivíduo em adotar tecnologia, ou seja, a sua prontidão (Penz, Amorim, do Nascimento, & Rossetto, 2017). A coexistência dos sentimentos positivos e negativos e sua implicação para a adoção efetiva da tecnologia revela o caráter multifacetado do construto prontidão para tecnologia e a prontidão para tecnologia é composta por quatro dimensões (Bastianello & Hutz, 2015) e (Berger, Rossetto, & Sausen, 2015):

1) Otimismo: esta dimensão representa as visões positivas em relação à tecnologia e as crenças de que esta propicia aos indivíduos maior controle, flexibilidade e eficiência nas suas vidas;

2) Inovatividade: representa uma tendência do indivíduo a ser pioneiro na adoção de tecnologia ou líder de opinião;

3) Desconforto: denota a percepção de falta de controle sobre a tecnologia e o sentimento de ser oprimido por ela;

4) Insegurança: denota desconfiança da tecnologia e ceticismo com relação às próprias habilidades em utilizá-la de forma apropriada.

Ariani, Napitupulu, Jati, Kadar & Syafrullah (2018) descrevem que dessas quatro dimensões, otimismo e inovatividade são os direcionadores da prontidão para tecnologia, ou seja, sugerem fatores que motivam os indivíduos à adoção de novas tecnologias. Por outro lado, as dimensões desconforto e insegurança são inibidores, isto é, demonstram os fatores que retardam ou impedem a adoção.

As atitudes em relação às características do constructo prontidão para tecnologia de acordo com Parasuraman & Colby (2001) é de que a propensão para tecnologia varia de indivíduo para indivíduo. A prontidão para tecnologia é multivariada, não se trata apenas de avaliar o grau de inovatividade do consumidor, diferentes tipos de crenças e sentimentos resultam em uma prontidão geral. Popadiuk & Nishimura (2018) afirmam que a prontidão para tecnologia, prediz e explica as respostas do consumidor para novas tecnologias. Um indivíduo pode ser inovador em tecnologia, propenso a esta nova experiência, mas cético a respeito do valor da tecnologia. Em outras palavras, pode acreditar na tecnologia, mas, ao mesmo tempo temê-la.



De acordo com Parasuraman & Colby (2001) e Hallikainen, Paesbrugghe, Laukkanen, Rangarajan & Gabrielsson (2017), quando uma nova tecnologia é lançada no mercado, os consumidores reagem de diferentes maneiras, dependendo de suas crenças e sentimentos. A prontidão geral para tecnologia do consumidor é dada pela combinação das quatro dimensões, resultando em cinco tipos de consumidores, assim denominados por (Parasuraman & Colby 2001): exploradores, pioneiros, céticos, paranoicos e retardatários.

Stock & Gross (2016) descrevem que o segmento dos exploradores, por exemplo, apresenta altos índices de prontidão para tecnologia, com altos escores nas dimensões condutoras da adoção (otimismo e inovatividade) e baixos escores nas dimensões inibidoras (desconforto e insegurança).

Rojas-Méndez, Parasuraman & Papadopoulos (2017) relatam que o segmento dos pioneiros divide com os exploradores altos níveis de otimismo e inovatividade, mas, ao mesmo tempo, apresenta níveis também altos de desconforto e insegurança. O grupo dos céticos revela escores baixos em todas as dimensões.

O grupo dos paranoicos apresenta altos níveis de otimismo, mas revela níveis igualmente altos nas dimensões inibidoras da adoção. Este grupo apresenta, ainda, baixo grau de inovatividade (Grandón & Ramírez-Correa, 2018).

Finalmente, os retardatários representam o oposto dos exploradores, pois exibem baixos escores nas dimensões condutoras da adoção e altos escores nas dimensões inibidoras (Rojas-Méndez, Parasuraman, & Papadopoulos, 2017). A tipologia dos adotantes de tecnologia pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1

Tipologia dos adotantes de tecnologia

Tipos	Fatores Condutoras		Fatores Inibidores	
	Otimismo	Inovatividade	Desconforto	Insegurança
Exploradores	Alto	Alto	Baixo	Baixo
Pioneiros	Alto	Alto	Alto	Alto
Céticos	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Paranoicos	Alto	Baixo	Alto	Alto
Retardatários	Baixo	Baixo	Alto	Alto

Nota. Fonte: Adaptado de Parasuraman & Colby (2001)

O modelo utilizado, tanto sob o ponto de vista teórico, quanto estatístico, demonstra que a *Technology Readiness Index* representa uma medida confiável e válida, medindo de fato aquilo que se propõem, ou seja, a prontidão para tecnologia. Blauw, Oukes, Bon, DeVries e Raesfeld (2018) estudaram o impacto da prontidão para a tecnologia na aceitação do pâncreas artificial, ou seja, também é possível utilizar a escala em produtos tecnológicos para saúde do corpo humano.

Outros modelos encontrados na literatura para mensurar a propensão ou adoção de novas tecnologias são *Consumer Acceptance of Technology Model*, ou (CATE), a Teoria de Conjunto Nebulosos e *Grade of Membership* (GOM), que são estudos semelhantes ao modelo TRI para identificar se uma determinada população possui aptidão ou propensão na utilização de serviços ou aquisição de produtos tecnológicos.

3 Metodologia

Torna-se imprescindível incluir questões sobre produtos e serviços tecnológicos, para subsidiar o processo de validação do construto prontidão, por meio, da associação entre os



escores provenientes do modelo TRI e as respostas às questões sobre produtos e serviços de tecnologia. Deste modo busca-se garantir resposta à questão fundamental: o modelo TRI é capaz de discriminar os indivíduos mais predispostos daqueles menos predispostos à adoção de serviços terceirizados baseados em tecnologia? O questionário foi, então, dividido em cinco blocos assim denominados:

1. Posse de produtos/serviços tecnológicos: questões relativas ao acesso, nas empresas, a diversos produtos ou serviços baseados em tecnologia;

2. Uso de serviços tecnológicos: questões sobre o uso específico de serviços baseados em tecnologia;

3. Desejo de uso futuro: questões referentes à percepção de desejo de relacionar-se com serviços “futuristas” baseados em tecnologia. Estes três blocos iniciais são perguntas que servirão para caracterizar o perfil da amostra estudada em relação ao consumo de produtos e serviços tecnológicos.

4. A escala TRI: com 36 afirmações sobre a tecnologia envolvendo aspectos relativos ao otimismo, inovatividade, desconforto e insegurança com produtos e serviços baseados em tecnologia.

5. Caracterização do entrevistado: questões referentes às características dos respondentes, quanto à faixa etária, estado civil, grau de instrução, sexo, tipo de empresa, quantidade de pessoas que trabalham na empresa entre outros.

O foco deste estudo consistiu em avaliar a aplicabilidade do modelo *Technology Readiness Index* (TRI) concernente à propensão à adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia em micro e pequenas empresas. Para isso, a base de dados foi composta por gestores de diversas empresas e futuros gestores estudantes concluintes do curso de graduação em administração e contabilidade, que receberam o link da pesquisa por e-mail ou redes sociais.

A população ou o universo deste trabalho pode ser dividido em dois segmentos, de atuais e potenciais gestores. Os atuais gestores foram constituídos por profissionais envolvidos diretamente na tomada de decisão de micro e pequenas empresas da região metropolitana de Belo Horizonte. Foi identificado um total de 505.364 empresas ativas na região RMBH. Por outro lado, a população de pretensos gestores, constituídos por alunos dos dois últimos períodos do curso de graduação em Administração ou Contabilidade da cidade de Belo Horizonte, foram estimados em 1600 indivíduos. O dimensionamento da amostra pesquisada se deu por meio da utilização de fórmulas de amostragem probabilísticas que visam um número mínimo de participantes, para as estimativas por intervalo de confiança, testes de hipóteses e análise multivariada.

Nesta pesquisa, a amostra foi calculada a partir da fórmula descrita por Levine *et al.* (2000), portanto, a amostra mínima estimada nesta pesquisa correspondeu a 203 participantes, proporcionando a confiança de 95% e margem de erro de 7%.

Após realizada a pesquisa foram constatados 91 respondentes, atuais gestores, e 112 respostas provenientes de alunos matriculados nos dois últimos períodos do curso de graduação em administração e contábeis.

A análise da consistência dos dados, que consistiu na identificação de dados extremos (*outliers*), foi realizada utilizando-se técnicas univariadas e testes de *outliers* multivariados, utilizando a distância de Mahalanobis. Para verificação da normalidade dos dados, o teste KS – Kolmogorov-Smirnov foi conduzido para as variáveis presentes na pesquisa, assim como testes para a normalidade multivariada. Chou e Bentler (1995) afirmam que os dados provenientes de pesquisas sociais dificilmente apresentam a condição de normalidade. Nestes casos, o pesquisador deve ter especial cuidado com a seleção dos métodos que são utilizados, e por este motivo foi utilizado o método PLS que não requer a normalidade dos dados.



4 Análise dos Resultados

Para testar a escala TRI utilizada na pesquisa e encontrar as relações entre os construtos do modelo TRI e os fatores uso de serviços tecnológicos e desejo de uso futuro foi utilizada a modelagem de equações estruturais.

O passo inicial da análise consistiu em testar a escala utilizada na pesquisa avaliando a confiabilidade dos indicadores, a confiabilidade de consistência interna, a validade convergente e a validade discriminante. Elaborou-se inicialmente o modelo que associa a escala TRI à dimensão “uso de serviços tecnológicos”. Com este modelo em foco na Figura 1, são analisadas a confiança e a validade da escala TRI e a capacidade de seus construtos influenciar a dimensão de “uso de serviços tecnológicos” (USO). Desta forma, descreve-se inicialmente o modelo que relaciona a escala TRI ao construto USO.

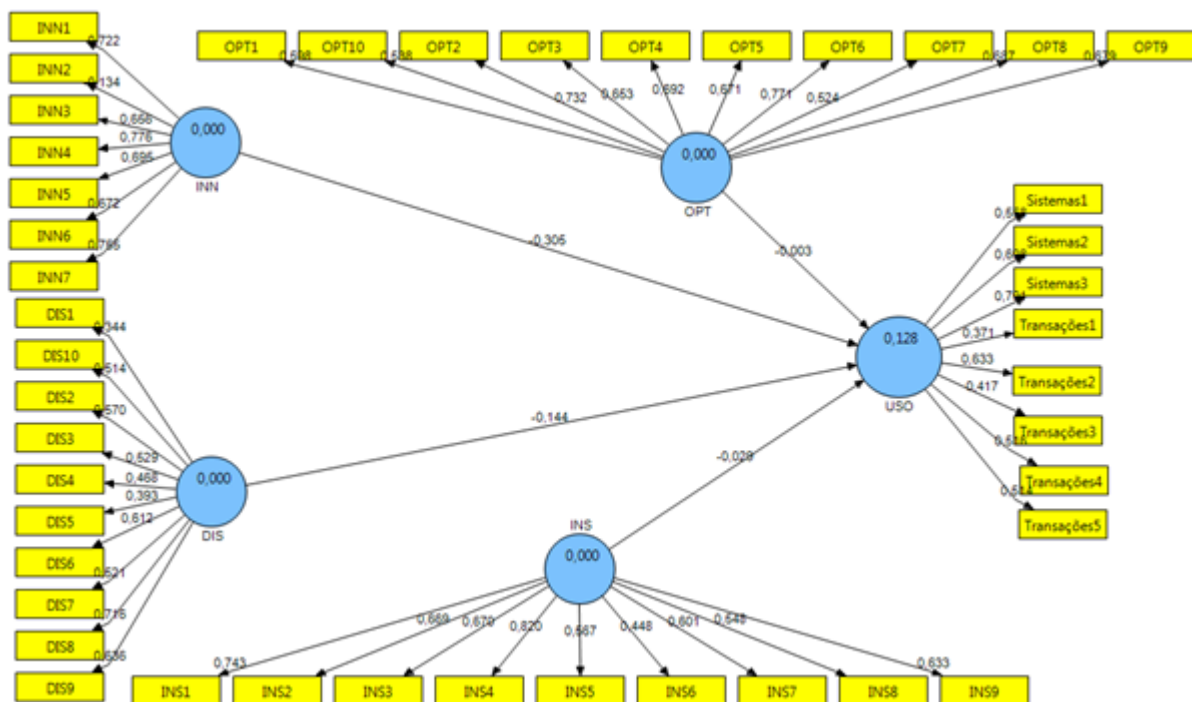


Figura 01. Efeito Escala TRI versus USO com todos indicadores.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

De acordo com Hair *et al.* (2010) devem ser eliminados os indicadores com carga inferior a 0,50. Desta forma foram eliminados utilizando o método stepwise, ou seja, step by step, ou ainda passo a passo, os indicadores DIS1, DIS2, DIS3, DIS4, DIS5, DIS6, INN2, INS6, OPT7, Transações1, Transações2, Transações3, Transações4 e Transações5. Após as devidas eliminações o novo modelo TRI versus USO foi recalculado estando representado pela Figura 2.

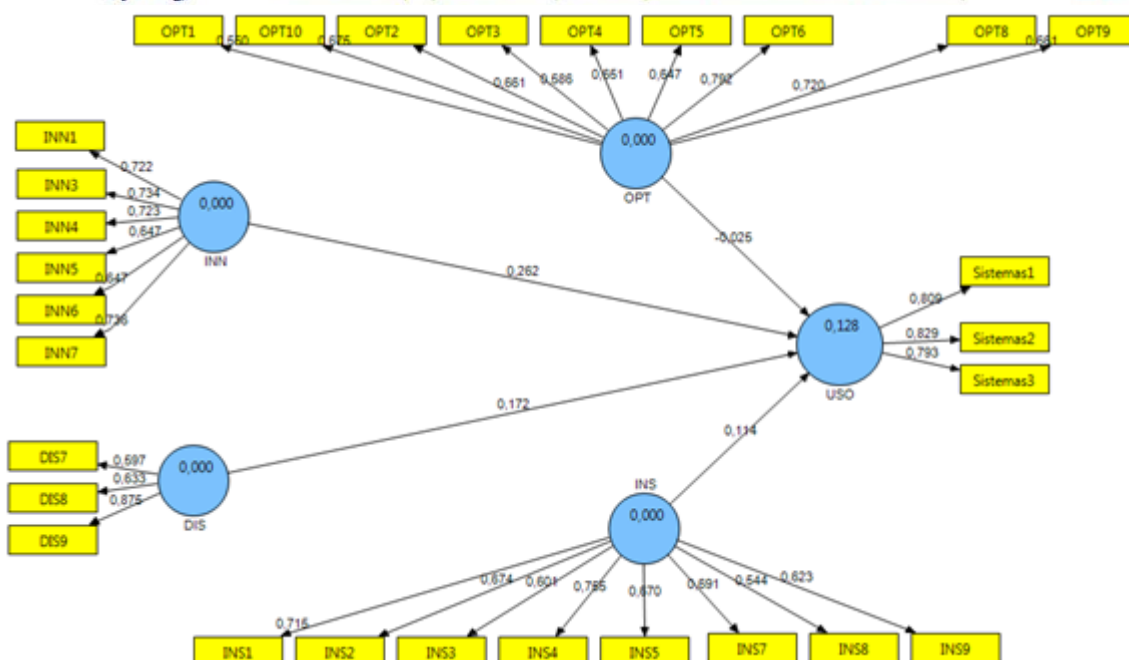


Figura 2. Efeito Escala TRI Versus USO com indicadores significativos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Pode-se observar que a carga fatorial de todos indicadores satisfazem ao critério estabelecido por Hair *et al.* (2010), superando o limite de 0,50. A Tabela 2 apresenta o teste da confiabilidade interna da escala, segundo os critérios de Hair *et al.* (2010) descritos anteriormente. Apesar da confiabilidade composta (CR) apresentar índice satisfatório (0,75), o coeficiente de Alfa de Cronbach (0,57) demonstrou baixa consistência interna desta escala.

Tabela 2

Confiabilidade interna da escala TRI Versus USO.

Construto	AVE Var. Extraída Média	Composite Reliability Confiabilidade Composta	R Square R ²	Cronbachs Alpha Alfa de Cronbach	Communality Comunalidade	Redundancy Redundância
DIS	0,51	0,75	0,00	0,57	0,51	0,00
INN	0,49	0,85	0,00	0,81	0,49	0,00
INS	0,44	0,86	0,00	0,82	0,44	0,00
OPT	0,44	0,88	0,00	0,85	0,44	0,00
USO	0,66	0,85	0,13	0,74	0,66	0,03

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

A Tabela 2 apresenta ainda os índices para o teste da validade convergente dos constructos da TRI. A validade convergente pode ser constatada por meio da confiabilidade composta (CR) acima de 0,70 para todos os constructos. Entretanto os constructos Inovatividade (INN), Insegurança (INS) e Otimismo (OPT) apresentaram AVE – Variância média extraída, abaixo de 0,50, índice recomendado por Hair *et al.* (2010) para a validade convergente do construto. Contudo, tais constructos atendem o critério de Bagozzi (1988), exposto anteriormente, apresentando AVE igual ou superior a 0,40. A Tabela 3 visa avaliar as correlações das variáveis latentes e a validade discriminante da escala TRI utilizada nesta pesquisa. Para isto são apresentadas as correlações entre as variáveis latentes.



Tabela 3

Correlação das variáveis latentes

Construto	RAIZ AVE Raiz quadrada da Var. Extraída Média	DIS	INN	INS	OPT	USO
DIS	0,71	1,00				
INN	0,70	0,07	1,00			
INS	0,66	0,45	0,01	1,00		
OPT	0,66	0,13	0,53	0,07	1,00	
USO	0,81	-0,24	-0,26	-0,19	-0,14	1,00

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Como a raiz de AVE é superior as correlações entre as variáveis latentes significa que a escala TRI satisfaz ao critério estabelecido por Hair *et al.* (2010) para demonstrar a validade convergente.

Sumarizando os resultados encontrados, para o modelo estabelecido, a escala TRI, após alguns ajustes nas variáveis observáveis, que constituem as questões formuladas no questionário, apresentou desempenho satisfatório para a confiabilidade dos indicadores, confiabilidade interna da escala, validade convergente e validade discriminante, para explicar o uso de serviços tecnológicos. Uma vez demonstrado a confiabilidade e validade da escala TRI, passa-se a estudar a influência de seus construtos sobre a dimensão uso de serviços tecnológicos. Para isto são examinados os coeficientes de caminho no modelo concebido. A Tabela 4 apresenta os coeficientes de caminho.

Tabela 4

Coefficientes de caminho TRI sobre USO

Construtos	DIS	INN	INS	OPT	USO
DIS					0,17
INN					0,26
INS					0,11
OPT					-0,03
USO					

Nota. Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Pode-se observar que a inovatividade exerce influência positiva sobre o uso de serviços tecnológicos e que a insegurança e o desconforto possuem uma relação considerável com a mencionada dimensão. Entretanto, faz-se necessário testar a significância estatística das relações observadas. A significância estatística pode ser testada pelo método *bootstrapping*, que consiste em simular várias amostras, a partir da base de dados da pesquisa. Estas amostras permitem o cálculo da média, do desvio padrão, do erro padrão e da estatística t usada no teste da significância dos coeficientes de caminho.

A Tabela 5 apresenta tais estatísticas e o P-valor, que determina a significância dos coeficientes de caminho. Os coeficientes são considerados estatisticamente significantes se os valores de P-valor forem inferiores a 0,05.



Tabela 5

Teste T dos Coeficientes de Caminho

Relação	Original Sample (O) Coeficiente Original	Sample Mean (M) Média Amostral	Standard Deviation (STDEV) Desvio-Padrão	Standard Error (STERR) Erro Padrão	T Statistics ((O/STERR)) Estatística T	P-Value P-Valor
DIS -> USO	0,17	0,16	0,12	0,12	1,42	0,078
INN -> USO	0,26	0,26	0,14	0,14	1,81	0,036
INS -> USO	0,11	0,16	0,12	0,12	0,97	0,165
OPT -> USO	-0,03	0,02	0,16	0,16	0,16	0,437

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Somente a dimensão inovatividade do modelo TRI apresentou uma relação estatisticamente significativa com o fator uso de serviços tecnológicos. Portanto, para a avaliação do uso de serviços tecnológicos, o construto inovatividade da escala TRI demonstrou ser a única métrica relevante.

Elabora-se a seguir o modelo que associa a escala TRI à dimensão “desejo de uso futuro”. Com este modelo em foco, foram analisadas a confiança e a validade da escala TRI e a capacidade de seus construtos influenciar a dimensão de “desejo de uso futuro” (DESEJO). Desta forma, descreve-se inicialmente o modelo que relaciona a escala TRI ao construto DESEJO demonstrado na Figura 3.

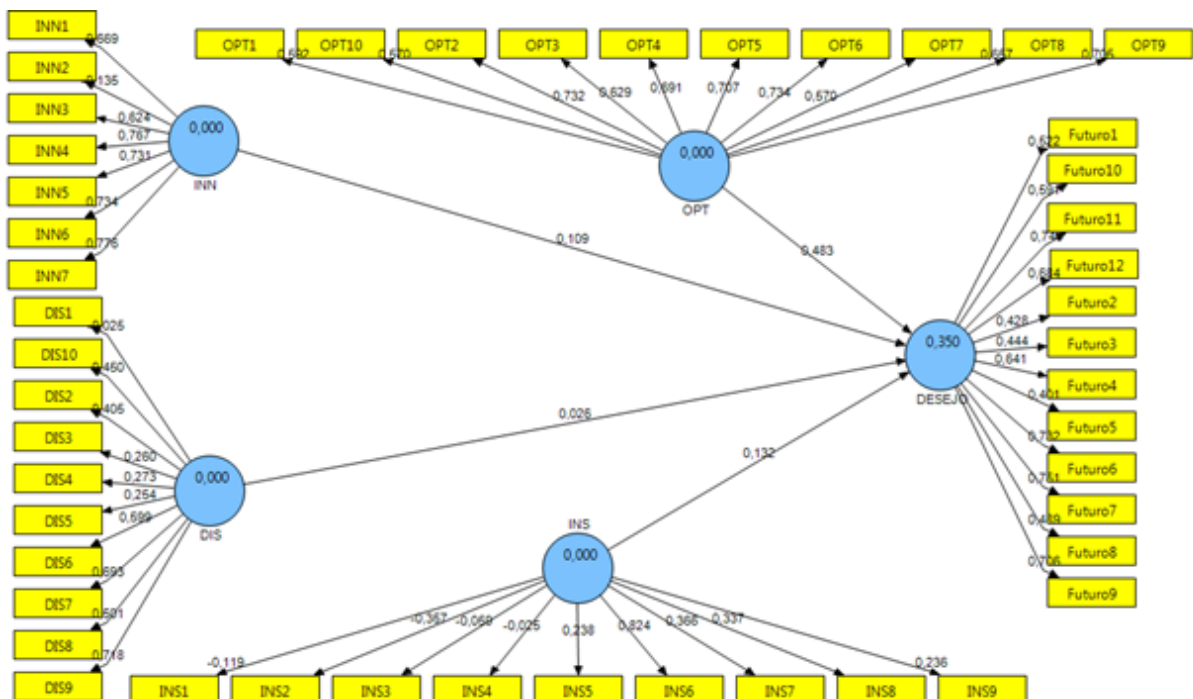


Figura 3. Efeito Escala TRI Versus DESEJO com todos indicadores.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

De acordo com Hair *et al.* (2010) devem ser eliminados os indicadores com carga inferior a 0,50. Desta forma foram eliminados utilizando o método *stepwise*, ou seja, *step by step*, ou ainda passo a passo, os indicadores DIS1, DIS2, DIS3, DIS4, DIS5, DIS10, INN2,



INS1, INS2, INS3, INS4, INS5, Futuro2, Futuro3 e Futuro5. Após as devidas eliminações o novo modelo TRI versus DESEJO foi recalculado estando representado pela figura 4.

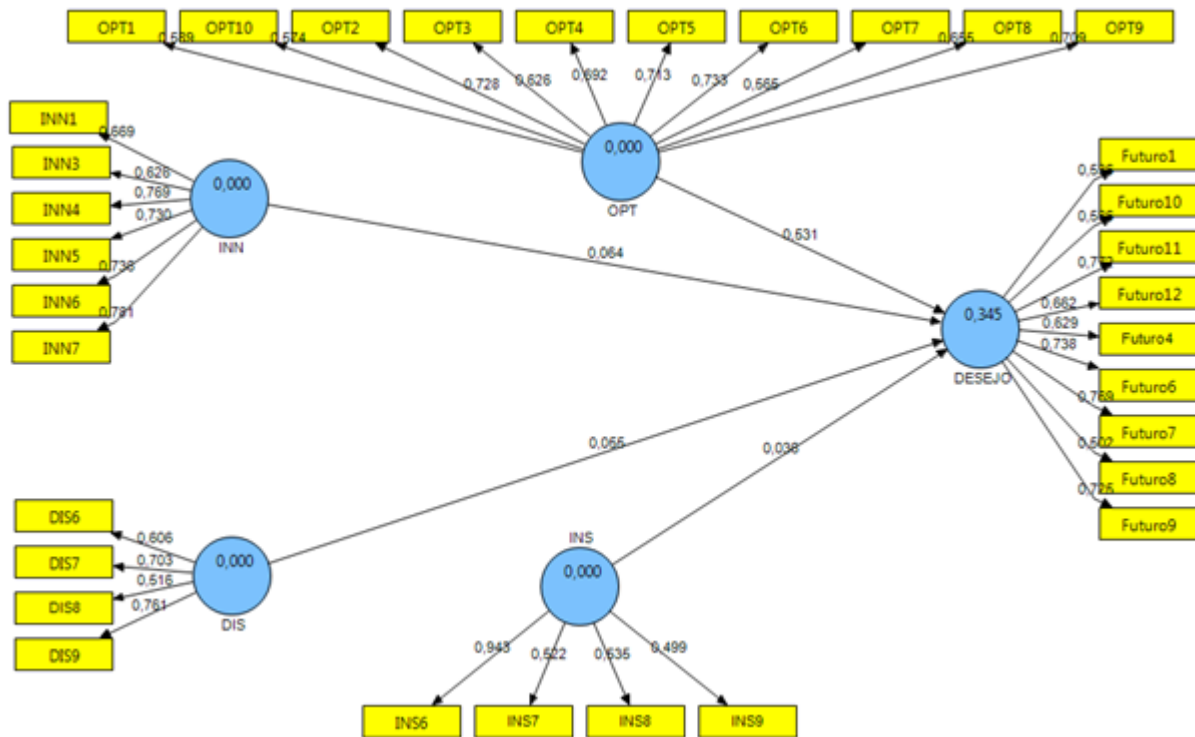


Figura 4. Efeito Escala TRI Versus DESEJO com indicadores significativos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Pode-se observar que a carga fatorial de todos indicadores satisfazem ao critério estabelecido por Hair *et al.* (2010), superando o limite de 0,50.

A Tabela 6 apresenta o teste da confiabilidade interna da escala, segundo os critérios de Hair *et al.* (2010) descritos nos quadros 05 e 06, que requer coeficiente Alfa de Cronbach acima de 0,70. Como pode ser observado anteriormente os valores de Alfa de Cronbach para escala TRI são superiores a 0,70 demonstrando a confiabilidade interna da escala TRI na presente investigação. Os construtos da escala TRI desconforto e insegurança, associados a dimensão inibidora, mostraram-se inoperantes para explicar ao fator desejo de uso futuro. Apesar dos coeficientes de confiabilidade composta (CR) apresentarem índices satisfatórios (0,74) e (0,73), o coeficiente de Alfa de Cronbach, respectivamente iguais a (0,59) e (0,68) demonstraram baixa consistência interna desta escala.

Tabela 6
Confiabilidade interna TRI versus Desejo Futuro

Construto	AVE Var. Extraída Média	Composite Reliability Confiabilidade Composta	R Square R ²	Cronbachs Alpha Alfa de Cronbach	Communality Comunalidade	Redundancy Redundância
Desejo	0,44	0,87	0,35	0,84	0,44	0,01
DIS	0,43	0,74		0,59	0,43	
INN	0,52	0,87		0,81	0,52	
INS	0,42	0,73		0,68	0,42	
OPT	0,44	0,89		0,86	0,44	

Nota. Fonte: Dados da pesquisa, 2018



A Tabela 6 apresenta ainda os índices para o teste da validade convergente dos constructos da escala TRI. A validade convergente pode ser constatada por meio da confiabilidade composta (CR) acima de 0,70 para todos os constructos. Entretanto os constructos Desconforto (DIS), Insegurança (INS) e Otimismo (OPT) apresentaram AVE – Variância média extraída, abaixo de 0,50, índice recomendado por Hair *et al.* (2010) para a validade convergente do construto. Contudo, tais constructos atendem o critério de Bagozzi (1988), exposto anteriormente, apresentando AVE igual ou superior a 0,40.

A Tabela 7 mostra a validade discriminante da escala TRI utilizada nesta pesquisa. Para isto são apresentadas as correlações entre as variáveis latentes.

Tabela 7

Correlações das variáveis latentes TRI versus Desejo Futuro

Construto	RAIZ AVE	DESEJO	DIS	INN	INS	OPT
DESEJO	0,66	1				
DIS	0,66	0,16	1			
INN	0,72	0,37	0,09	1		
INS	0,65	0,12	0,47	0,03	1	
OPT	0,66	0,58	0,16	0,57	0,1	1

Nota. Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Como a raiz de AVE é superior as correlações entre as variáveis latentes significa que a escala TRI satisfaz ao critério estabelecido por Hair *et al.* (2010) para demonstrar a validade convergente.

Sumarizando os resultados encontrados, para o modelo em questão, a escala TRI, após alguns ajustes nas variáveis observáveis, apresentou desempenho satisfatório para a confiabilidade dos indicadores, confiabilidade interna da escala, validade convergente e validade discriminante, para explicar ao desejo de uso futuro.

Uma vez demonstrado a confiabilidade e validade da escala TRI, passou-se a estudar a influência de seus construtos sobre a dimensão “desejo de uso futuro”. Para isto foram examinados os coeficientes de caminho no modelo concebido. A Tabela 8 apresenta os coeficientes de caminho.

Tabela 8

Coefficientes de caminho TRI versus Desejo de Uso Futuro

	DESEJO	DIS	INN	INS	OPT
DESEJO					
DIS	0,06				
INN	0,06				
INS	0,04				
OPT	0,53				

Nota. Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Pode-se observar que a dimensão otimismo da escala TRI exerce influência positiva sobre o desejo de uso futuro e que a inovatividade, insegurança e o desconforto possuem uma relação inversa com a mencionada dimensão.

Entretanto, faz-se necessário testar a significância estatística das relações observadas. A significância estatística pode ser testada pelo método *bootstrapping*, que consiste em simular várias amostras, a partir da base de dados da pesquisa. Estas amostras permitem o cálculo da



média, do desvio padrão, do erro padrão e da estatística t usada no teste da significância dos coeficientes de caminho.

A Tabela 9 apresenta tais estatísticas e o P-valor, que determina a significância dos coeficientes de caminho. Os coeficientes são considerados estatisticamente significantes se os valores de P-valor forem inferiores a 0,05.

Tabela 9

Teste T dos Coeficientes de Caminho da TRI versus Desejo Futuro.

Relação	Original Sample (O) Coeficiente Original	Sample Mean (M) Média Amostral	Standard Deviation (STDEV) Desvio-Padrão	Standard Error (STERR) Erro Padrão	T Statistics (O/STERR) Estatística T	P-Value P-Valor
DIS -> DESEJO	0,06	0,11	0,11	0,11	0,49	0,31
INN -> DESEJO	0,06	0,09	0,08	0,08	0,77	0,22
INS -> DESEJO	0,04	- 0,00	0,14	0,14	0,25	0,40
OPT -> DESEJO	0,53	0,54	0,13	0,13	4,18	0,00002

Nota Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Portanto, somente a dimensão otimismo da escala TRI, demonstrou uma boa significância estatística com o fator “desejo de uso futuro de produtos e serviços tecnológicos”. Após as validações realizou-se a caracterização dos respondentes quanto aos segmentos do modelo TRI que são os exploradores, pioneiros, céticos, paranoicos e retardatários, conforme descritos anteriormente na Tabela 1.

O segmento dos exploradores, que são altamente motivados e sem medo, apresenta altos índices de prontidão para tecnologia, com altos escores nas dimensões condutoras da adoção (otimismo e inovatividade) e baixos escores nas dimensões inibidoras (desconforto e insegurança).

O segmento dos pioneiros, que são seguidores desejam os benefícios da tecnologia, mas são realistas sobre as dificuldades e perigos, divide com os exploradores altos níveis de otimismo e inovatividade, mas, ao mesmo tempo, apresenta níveis também altos de desconforto e insegurança.

A adoção de tecnologia é análoga ao estabelecimento de uma fronteira. As primeiras pessoas a chegarem são ‘exploradores’, altamente motivados e sem medo. Os seguintes são ‘pioneiros’, que desejam os benefícios da nova terra, mas são práticos a respeito das dificuldades e dos perigos (Napitupulu, Syafrullah, Rahim, Abdullah, & Setiawan, 2018).

A amostra sinalizou que em maioria do perfil é de pioneiros 42,4% o que revela um público propenso a tecnologia, somados ao número de exploradores 19,2% obteve-se 61,6% da amostra total dos gestores e futuro gestores que são propensos a tecnologia, e assim revelados como condutores a adoção de tecnologia, a Tabela 10 mostra o resultado de todos respondentes dentro desta perspectiva:

Tabela 10
Tipologia TRI

Segmentos	Frequência	Porcentagem	Porcentagem Válida	Porcentagem Acumulada
1 Exploradores	39	19.2	19.2	19.2
2 Pioneiros	86	42.4	42.4	61.6
3 Céticos	1	.5	.5	62.1
4 Paranoicos	11	5.4	5.4	67.5
5 Retardatários	1	.5	.5	68.0
6 Outros	65	32.0	32.0	100.0
Total	203	100.0	100.0	

Nota. Fonte: Dados da pesquisa, 2018

O grupo dos céticos revela escores baixos em todas as dimensões, precisam ser convencidos dos benefícios da tecnologia.

O grupo dos paranoicos está convencido dos benefícios, mas são extremamente preocupados com os riscos, apresenta altos níveis de otimismo, mas revela níveis igualmente altos nas dimensões inibidoras da adoção. Este grupo apresenta, ainda, baixo grau de inovatividade.

O segmento dos retardatários, podem jamais adotar a tecnologia a menos sejam forçados a usa-la, representa o oposto dos exploradores, pois exibem baixos escores nas dimensões condutoras da adoção e altos escores nas dimensões inibidoras.

A amostra sinalizou um a minoria do perfil de céticos e retardatários com 0.5% cada, já o grupo de paranoicos representa 5.4% que também é pouco expressivo em relação à amostra. Foi também constatado um público de 32% que não pertence a nenhum dos segmentos definidos pelo modelo, pois não se enquadram em nenhum dos perfis do modelo TRI.

5 Considerações finais

A presente pesquisa está fundamentada nos estudos por Parasuraman (2000) e Parasuraman & Colby (2001) que identificaram o comportamento de compra de produtos e serviços baseados em tecnologia. A *Technology Readiness Index* (TRI) tem se mostrado como um importante modelo de mensuração da prontidão para tecnologia em diferentes contextos.

Portanto a questão que norteia o presente estudo foi assim definida: Quais são os níveis de prontidão, dos atuais e potenciais gestores de micro e pequenas empresas, para adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia?

Para responder o problema formulado foram estabelecidos os objetivos da pesquisa. O objetivo geral do estudo constituiu em mensurar a prontidão, dos atuais e potenciais gestores de micro e pequenas empresas, para adoção de serviços baseados em tecnologia. Enquanto os objetivos específicos foram avaliar a escala TRI para mensurar a prontidão à tecnologia no contexto empresarial; caracterizar o perfil da amostra estudada em relação ao consumo de produtos e serviços tecnológicos; e relacionar as características do gestor ao seu nível de prontidão para adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia.

O marco teórico da pesquisa constituiu os trabalhos seminais de Parasuraman & Colby (2001), que apresentam inclusive a escala TRI usadas nesta investigação.

O estudo foi realizado por meio de uma pesquisa descritiva que contemplou a aplicação do questionário de pesquisa aos atuais e potenciais gestores de micro e pequenas



empresas. Para a pesquisa foi adotado o critério de 7% de margem de erro e 95% de confiança, com um total de 91 respondentes, atuais gestores, e 112 respostas provenientes de alunos matriculados nos dois últimos períodos do curso de graduação em administração e contábeis. A coleta de dados foi realizada no período de julho 2017 a abril de 2018. Para este propósito foi elaborado um formulário eletrônico, disponibilizado por meio da internet e também aplicado em sala aos alunos por meio do formulário impresso.

Inicialmente a escala TRI foi testada quanto à confiabilidade e a validade dos indicadores, e foi constatada que houve confiabilidade dos indicadores, consistência dos dados e confirmado a validade convergente e a validade discriminante.

A escala TRI foi inicialmente aplicada para explicar o uso de serviços tecnológicos e apresentou desempenho satisfatório para a confiabilidade dos indicadores, confiabilidade interna da escala, validade convergente e validade discriminante após alguns ajustes nas variáveis observáveis. Foi possível verificar que somente a dimensão inovatividade da escala TRI mostrou-se útil para explicar o uso de serviços tecnológicos.

A escala TRI foi relacionada ao desejo de uso futuro e apresentou desempenho satisfatório para a confiabilidade dos indicadores, confiabilidade interna da escala, validade convergente e validade discriminante, para explicar ao desejo de uso futuro após alguns ajustes nas variáveis observáveis. Entretanto, somente a dimensão otimismo da escala TRI, afetou significativamente o desejo de uso futuro de produtos e serviços tecnológicos.

O modelo TRI também caracterizou a amostra em cinco segmentos de acordo com a tipologia TRI abordada no marco teórico, a amostra sinalizou que gestores e futuro gestores são propensos a tecnologia com uma maioria do perfil de pioneiros 42,4% e exploradores de 19,2% que somados obteve-se 61,6% da amostra total com perfil de propensos a tecnologia.

A pesquisa permitiu evidenciar as mutações morfológicas da escala TRI, quando aplicada para mensuração de diferentes fenômenos. Quando aplicada para mensurar o uso de serviços tecnológicos, desponta-se como mais relevante a dimensão inovatividade da escala TRI. Entretanto, quando direcionada para explicar o desejo de uso futuro de produtos e serviços tecnológicos, a dimensão otimismo do modelo TRI torna-se preponderante. Outros fenômenos podem ser avaliados com a escala TRI, que certamente deverão provocar novas mutações morfológicas no modelo.

Desta forma, o modelo TRI pode ser utilizado para mensurar a prontidão para adoção de tecnologia em diversos setores, como o da saúde ilustrado por (Blauw, Oukes, Bon, DeVries & Raesfeld, 2018), e pode ser empregado para prever diversos fenômenos, como a propensão à evasão de discentes no setor educacional, ou propensão à exportação no segmento de micro e pequenas empresas.

6 Referências

- Acheampong, P., Zhiwen, L., Otoo, A. A. A., Antwi, H. A., Boateng, F., & Bediako, I. A. (2018). Determining the mediating effects of trust on e-payment readiness in Ghana: consumers' perspective analysis. *Australian Journal of Economics and Management Sciences*, 7(5).
- Ariani, A. F., Napitupulu, D., Jati, R. K., Kadar, J. A., & Syafrullah, M. (2018, April). Testing of Technology Readiness Index Model based on exploratory factor analysis approach. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1007, No. 1, p. 012043). IOP Publishing.
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74-94.
- Bastianello, M. R., & Hutz, C. S. (2015). Do otimismo explicativo ao disposicional: A perspectiva da psicologia positiva. *Psico-USF*, 20(2), 237-247.



- Berger Werlang, N., Rossetto, C. R., & Sausen, J. O. (2015). Inovatividade Organizacional. Um Estudo Bibliométrico em Bases de Dados Internacionais. *Desenvolvimento em Questão*, 13(29).
- Blauw, H., Oukes, T., van Bon, A. C., DeVries, J. H., & von Raesfeld, A. M. (2018). Acceptance of the Artificial Pancreas: Comparing the Effect of Technology Readiness, Product Characteristics and Social Influence between Invited and Self-Selected Respondents. *Complexity*, 4, 854.
- Castells, M. (1999). A sociedade em rede, vol. 1. São Paulo: Paz e Terra, 8.
- Chou, C. P., & Bentler, P. M. (1995). Estimates and tests in structural equation modeling.
- Dias, E. J. P., & Arruda Filho, E. (2013). Comportamento do consumidor no setor educacional: Adoção e aceitação de novas tecnologias. *Revista Pretexto*, 14(2), 77-95.
- Grandón, E. E., & Ramírez-Correa, P. (2018). Managers/Owners' Innovativeness and Electronic Commerce Acceptance in Chilean SMEs: A Multi-Group Analysis Based on a Structural Equation Model. *Journal of theoretical and applied electronic commerce research*, 13(3), 1-16.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2010). *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River, New Jersey.: Pearson Prentice Hall.
- Hallikainen, H., Paesbrugghe, B., Laukkanen, T., Rangarajan, D., & Gabrielsson, M. (2017). How Individual Technology Propensities and Organizational Culture Influence B2B Customer's Behavioral Intention to Use Digital Services at Work?. In *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences 2017*. IEEE.
- Kenski, V. M. (1998). Novas tecnologias. *Revista Brasileira de Educação*, (8), 58-71.
- Levine, D. M., Berenson, M. L., & Stephan, D. (2000). *Estatística: teoria e aplicações-usando Microsoft Excel português*. Ltc.
- Lima, E., Hopkins, T., Gurney, E., Shortall, O., Lovatt, F., Davies, P. & Kaler, J. (2018). Drivers for precision livestock technology adoption: A study of factors associated with adoption of electronic identification technology by commercial sheep farmers in England and Wales. *PloS one*, 13(1), e0190489.
- Napitupulu, D., Syafrullah, M., Rahim, R., Abdullah, D., & Setiawan, M. I. (2018, April). Analysis of user readiness toward ICT usage at small medium enterprise in south tangerang. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1007, No. 1, p. 012042). IOP Publishing.
- Parasuraman, A., & Colby, C. L. (2001). *Techno-Ready Marketing: How and why consumers adopt technology*.
- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI) a multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of service research*, 2(4), 307-320.
- Penz, D., Amorim, B. C., do Nascimento, S., & Rossetto, C. R. (2017). The Influence of Technology Readiness Index in Entrepreneurial Orientation: A Study with Brazilian Entrepreneurs in The United States of America. *International Journal of Innovation: IJI Journal*, 5(1), 66-76.
- Popadiuk, S., & dos Santos Nishimura, C. (2018). Exploração E Exploração Individuais E Prontidão Para Tecnologia. *Revista Pretexto*, 14(4), 118-139.
- Rojas-Méndez, J. I., Parasuraman, A., & Papadopoulos, N. (2017). Demographics, attitudes, and technology readiness: A cross-cultural analysis and model validation. *Marketing Intelligence & Planning*, 35(1), 18-39.
- Souza, R. V. D., & Luce, F. B. (2005). Avaliação da aplicabilidade do technology readiness index (tri) para a adoção de produtos e serviços baseados em tecnologia. *Revista de Administração Contemporânea*, 9(3), 121-141.



VII SINGEP

Simposio Internacional de Gest3o de Projetos, Inova3o e Sustentabilidade

International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

Stock, R., & Gross, M. (2016, January). How Does Knowledge Workers' Social Technology Readiness Affect Their Innovative Work Behavior?. In *System Sciences (HICSS)*, 2016 49th Hawaii International Conference on (pp. 2166-2175). IEEE.