



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas - ICEA  
**Colegiado do Curso de Engenharia de Produção - COEP**  
**Campus João Monlevade**



## **Trabalho de Conclusão de Curso**

**INDÚSTRIA 4.0: ANALISANDO O EFEITO MODERADOR DO PORTE E DO SETOR EM RELAÇÃO AS BARREIRAS QUE AFETAM A ADOÇÃO**

**Jennyfer da Conceição Fonseca Santos**

**JOÃO MONLEVADE - MG**

**Janeiro, 2024**

**Jennyfer da Conceição Fonseca Santos**

**INDÚSTRIA 4.0: ANALISANDO O EFEITO MODERADOR DO PORTE E DO SETOR EM RELAÇÃO ÀS BARREIRAS QUE AFETAM A ADOÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para obtenção do grau em Engenharia de Produção pelo Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto.

**Orientadora:** Profa. Ma. Carla Danielle Araújo Costa

**Co-orientadores:** Profa. Dra. Luciana Paula Reis e Prof. Dr. June Marques Fernandes

**JOÃO MONLEVADE - MG**

**Janeiro, 2024**

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S237i Santos, Jennyfer da Conceição Fonseca.  
Indústria 4.0 [manuscrito]: analisando o efeito moderador do porte e do setor em relação as barreiras que afetam a adoção. / Jennyfer da Conceição Fonseca Santos. - 2024.  
88 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientadora: Profa. Ma. Carla Danielle Araújo Costa.

Coorientadores: Prof. Dr. June Marques Fernandes, Profa. Dra. Luciana Paula Reis.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Engenharia de Produção .

1. Análise de regressão. 2. Desenvolvimento organizacional. 3. Indústria 4.0. 4. Inovações tecnológicas. 5. Pequenas e médias empresas - Inovações tecnológicas. I. Costa, Carla Danielle Araújo. II. Fernandes, June Marques. III. Reis, Luciana Paula. IV. Universidade Federal de Ouro Preto. V. Título.

CDU 658

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6-2431



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Jennyfer da Conceição Fonseca Santos**

### **Indústria 4.0: Analisando o efeito moderador do porte e do setor em relação as barreiras que afetam a adoção**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Produção

Aprovada em 30 de janeiro de 2024

#### Membros da banca

Ma. - Carla Danielle Araújo Costa - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto  
Dra. - Luciana Paula Reis - Coorientadora - Universidade Federal de Ouro Preto  
Dr. - June Marques Fernandes - Coorientador - Universidade Federal de Ouro Preto  
Ma. - Maressa Nunes Ribeiro Tavares - Universidade Federal de Ouro Preto  
Dra. Mônica do Amaral - Universidade Federal de Ouro Preto

Carla Danielle Araújo Costa, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 21/02/2024



Documento assinado eletronicamente por **Carla Dánielle Araújo Costa, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 21/02/2024, às 18:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0671786** e o código CRC **EB2256DD**.

Dedico este trabalho a Deus, que me orientou até aqui. À minha mãe, Maria Antônia das Graças Santos, por ser um exemplo de coragem e por todo incentivo durante esta caminhada. Ao meu padrasto, Marcus Vinicius de Carvalho de Oliveira, e à minha irmã, Jenyele Aparecida de Moraes Santos, por me apoiar e me fazer companhia neste percurso desafiador. Aos meus amigos, que me deram força nos momentos em que mais precisei. À todos os professores que fizeram parte da minha jornada acadêmica, com destaque para a prezada e querida Profa. Dra. Luciana Paula Reis, pela generosidade em compartilhar seu conhecimento.

## AGRADECIMENTOS

Expresso minha profunda gratidão a Deus, cuja orientação tem sido a luz que norteia minha vida, iluminando cada decisão e fortalecendo-me com sua imensa sabedoria ao longo desta jornada, culminando na realização e conclusão deste trabalho.

Agradeço aos meus familiares, verdadeiros pilares que sustentaram e fortaleceram minha jornada acadêmica. À minha querida mãe Maria Antônia das Graças Santos, cujo amor, apoio e incentivo foram constantes faróis que iluminaram o meu caminho. Sua coragem e dedicação foram a inspiração que impulsionou meu esforço e determinação. Ao meu padrasto Marcus Vinicius Carvalho de Oliveira pelo constante encorajamento e apoio durante estes anos. À minha irmã Jenyele Aparecida de Moraes Santos, pela alegria compartilhada em cada conquista alcançada. À minha querida e falecida avó Maria da Conceição dos Santos Alves, cujo carinho e sabedoria são tesouros que enriqueceram minha vida. À minha família como um todo, pela compreensão nos momentos de ausência, pelo suporte emocional e por serem a base que sustentou meu percurso acadêmico.

Expresso minha profunda gratidão à minha orientadora Profa. Ma. Carla Danielle Araújo Costa e aos co-orientadores Profa. Dra. Luciana Paula Reis e Prof. Dr. June Marques Fernandes. Em especial à Profa. Dra. Luciana Paula Reis, pelos incentivos nos momentos de dificuldades e pelas suas contribuições que foram além do papel de guias acadêmicos, transformando-se em mentoria valiosa que enriqueceu não apenas meu trabalho, mas também meu entendimento sobre a área de estudo. Esta conquista é, sem dúvida, fruto do apoio e direcionamento que recebi de vocês. Muito obrigada por serem mentores tão dedicados e por contribuírem significativamente para o meu crescimento acadêmico.

Aos membros da comissão julgadora, Profa. Ma. Maressa Nunes Ribeiro Tavares e Profa. Dra. Mônica do Amaral, expresso meu sincero agradecimento por aceitarem o convite, pela disponibilidade e pela valiosa contribuição ao trabalho.

Aos amigos que compartilharam esta jornada, meu profundo agradecimento por sempre incentivarem e serem meu ponto de apoio nos momentos de necessidade.

A todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho, meu sincero e caloroso obrigado.

## RESUMO

A Indústria 4.0 (I4.0), também chamada de quarta revolução industrial, tem modificado os cenários industriais, permitindo integrar os processos produtivos a partir de tecnologias como big data, Internet of Things (IoT), blockchains dentre outras. Durante o processo de implementação da I4.0 são encontradas barreiras que dificultam a adoção dessas tecnologias. A partir da literatura foram identificadas 12 barreiras enfrentadas pelas empresas porém, percebeu-se a carência de estudos que avaliem a influência do porte (micro, pequenas e médias – MPMEs ou grandes empresas) e do setor da indústria (extração, transformação e serviços/tecnologia) na percepção das barreiras que afetam a adoção das tecnologias da I4.0. Dessa forma, o objetivo deste estudo é avaliar o efeito moderador das variáveis porte e setor da indústria na percepção das barreiras que afetam a adoção das tecnologias da I4.0. A pesquisa se baseia no método *survey*, que adota o uso do questionário para a coleta de dados. O questionário foi enviado a um conjunto de indústrias e, a partir de 99 respondentes, foi realizada uma análise e tratamento quantitativo dos dados com o auxílio da análise regressão múltipla (MLR). As análises objetivaram validar o modelo estrutural proposto e, como resultado, observa-se que as variáveis porte e setor não possuem efeito moderador sobre a relação entre as barreiras e o construto adoção. Estes resultados demonstram que, as empresas de diferentes portes perceberem de forma semelhante as barreiras, enquanto os setores têm percepções diferentes entre si em relação às barreiras.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0; Porte; Setor; Análise de Regressão.

## ABSTRACT

Industry 4.0 (I4.0), also called the fourth industrial revolution, changed industrial scenarios, allowing the integration of production processes based on technologies such as big data, Internet of Things (IoT), blockchains, among others. During the I4.0 implementation process, barriers are encountered that hinder the adoption of these technologies. From the literature, 12 barriers faced by companies were identified, however, there was a lack of studies that evaluate the influence of size (micro, small and medium-sized – MSMEs or large companies) and industry sector (extraction, transformation and services /technology) in the perception of these barriers that affect the adoption of these I4.0 technologies. Therefore, the objective of this study is to evaluate the moderating effect of the variables size and industry sector on the perception of barriers that affect the adoption of I4.0 technologies. The research is based on the survey method, which uses questionnaires to collect data. The questionnaire was sent to a group of industries and, from 99 respondents, an analysis and quantitative treatment of the data was carried out with the aid of multiple regression analysis (MLR). The analyzes aimed to validate the proposed structural model and, as a result, it was obtained that the size and sector variables do not have a moderating effect on the relationship between the barriers and the adoption construct. These results demonstrate that companies of different sizes perceive barriers in a similar way, while sectors have different perceptions regarding barriers.

**Keywords:** Industry 4.0; Size; Sector; Regression Analysis.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Modelo estrutural.....	23
<b>Figura 2:</b> Classificação por Setor .....	30
<b>Figura 3:</b> Análises preliminares da pesquisa .....	31
<b>Figura 4:</b> Modelo final para o setor de transformação .....	34
<b>Figura 5:</b> Modelo final para o setor de serviços/tecnologia .....	36

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Barreiras relacionadas a adoção da I4.0 .....	17
<b>Tabela 2:</b> Barreiras mais frequentes no setor de transformação em relação ao porte .....	22
<b>Tabela 3:</b> Modelos das Análises 1 e 2 .....	27
<b>Tabela 4:</b> Relação porte/setor .....	29
<b>Tabela 5:</b> Validação das Hipóteses H5 e H6 para o setor de transformação .....	33
<b>Tabela 6:</b> Validação das hipóteses H8, H9, H10 e H11 para o setor de serviço/tecnologia....	35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>CPS</b>	Sistemas Ciber-físicos
<b>I4.0</b>	Indústria 4.0
<b>IA</b>	Inteligencia Artificial
<b>IoT</b>	Internet of Things
<b>MLR</b>	Regressão Linear Multipla
<b>MPMEs</b>	Micro, pequenas e médias empresas
<b>PMEs</b>	Pequenas e médias empresas
<b>P&amp;D</b>	Pesquisa e desenvolvimento
<b>SLR</b>	Regressão Linear Simples
<b>TI</b>	Tecnologia da informação
<b>TICs</b>	Tecnologia da informação e Comunicação

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>15</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 A adoção da Indústria 4.0 .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Barreiras relacionadas à adoção da indústria 4.0.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Porte da empresa e setor da indústria e seus efeitos na adoção das tecnologias da I4.0.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4 Modelo estrutural.....</b>	<b>23</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 Classificação da pesquisa .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 Coleta dos dados.....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Técnicas de análise dos dados .....</b>	<b>26</b>
<b>4. ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Caracterização dos respondentes .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 Análise do efeito moderador do porte e setor na percepção de adoção da I4.0 .</b>	<b>30</b>
<b>4.2.1 Análises preliminares da pesquisa .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2.2 Análise do efeito das variáveis barreiras no construto adoção para cada setor da indústria .....</b>	<b>33</b>
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>46</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Indústria 4.0 (I4.0), também conhecida como a Quarta Revolução Industrial, é caracterizada como a tendência de transformação digital, com a inserção da automação, robótica avançada e máquinas conectadas nos sistemas produtivos (Cordeiro; Reis; Fernandes, 2023a; Cordeiro; Reis; Fernandes, 2023b; Kumar; Suhaib; Asjad, 2020). Um dos principais objetivos é integrar ao processos de manufatura a tecnologia de sistemas físicos cibernéticos e a comunicação baseada na internet (Reis; Camargo, 2021). Essas novas tecnologias, como big data, Internet of Things (IoT), blockchains dentre outras, vêm modificando e influenciando completamente os cenários industriais (Cordeiro; Reis; Fernandes, 2023a; Cordeiro; Reis; Fernandes, 2023b). Além disso, proporcionam flexibilidade, qualidade, produtividade, custo e satisfação do cliente, desde processos financeiros a ações voltadas para segurança, sustentabilidade e manutenção (Santos; Reis; Fernandes, 2023; Kumar; Bhamu; Sangwan, 2021). Nesse sentido, as tecnologias digitais estimulam mudanças, e a transformação digital é relevante para manter o relacionamento com seu público, permitindo a execução de sua missão (Menezes *et al.*, 2023).

Durante o processo de adoção da I4.0, as empresas acabam enfrentando barreiras na implementação de novas tecnologias para a transformação digital de seus modelos de negócios (Verma *et al.*, 2022; Kumar; Vrat; Shankar, 2021). Dessa forma, se torna importante identificar e investigar as principais barreiras para que as organizações possam desenvolver estratégias para superá-las e, assim, conseguir se beneficiar das vantagens da I4.0 (Elhousseiny; Crispin, 2022; Majumdar; Garg; Jain, 2021).

A partir de uma revisão de literatura observou-se uma concentração de estudos voltados para explorar as barreiras no contexto manufatureiro, principalmente no contexto países emergentes como Índia (Jena; Patel, 2022; Verma *et al.*, 2022; Kumar; Vrat; Shankar, 2021; Majumdar; Garg; Jain, 2021; Kumar *et al.*, 2021; Chauhan; Singh; Luthra, 2021; Nimawat; Gidwani, 2021; Kumar; Suhaib; Asjad, 2020). Foram também encontrados estudos, com menos intensidade, em países desenvolvidos como Portugal (Senna *et al.*, 2022), Dinamarca (Stentoft *et al.*, 2021) e Itália (Cugno; Castagnoli; Büchi, 2021).

Segundo Majumdar, Garg e Jain (2021) e Hoyer, Gunawan e Reaiche (2020), o setor manufatureiro possui características próprias, não permitindo generalizar os resultados para outros setores da economia. Assim, Reis *et al.* (2023); Jena e Patel (2022); Senna *et al.* (2022);

Verma *et al.* (2022); e Cugno *et al.* (2021), destacam a importância de estudar outros setores como, por exemplo, o setor de serviços ou o setor de extração, como a mineração (Santos; Reis; Fernandes, 2023) para a compreensão das diferentes barreiras vivenciadas na adoção da I4.0 nos distintos contextos. Além disso, Jena e Patel (2022) recomendam avaliar a influência do tamanho da empresa e seu impacto na adoção da I4. Stentoft *et al.* (2021) aconselha investigar como as pequenas e médias empresas (PMEs) utilizam as diferentes abordagens para se adaptar as tecnologias da I4.0. Não foi identificado um estudo específico que realize as análises comparando diferentes setores e portes de empresas de uma forma quantitativa para analisar as barreiras entre setores distintos e entre empresas de diferentes portes em um país emergente como o Brasil, o que corrobora com aos apontamentos de estudos futuros apontados na literatura (Senna *et al.*, 2022; Khanzode *et al.*, 2021; Hoyer *et al.*, 2020; Luco *et al.*, 2019), dessa forma, esta pesquisa busca preencher esta lacuna na literatura.

Com base na discussão emergente, esta pesquisa tem como objetivo principal avaliar o efeito moderador das variáveis porte e setor da indústria na percepção das barreiras que afetam a adoção da I4.0. O porte foi classificado em dois grupos: 1) Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPMEs) e 2) grandes empresas. Já o setor da indústria foi classificado em três grupos: 1) extração, 2) transformação e 3) serviços/tecnologia. Dessa forma, este estudo fornece informações importantes para as empresas brasileiras que desejam implementar as diretrizes e princípios da I4.0. A partir dos resultados os gestores podem compreender como o porte e o setor em que a empresa está inserida podem influenciar na percepção das barreiras dificultadoras da adoção da I4.0. A partir disso, os gestores podem estruturar estratégias organizacionais mais direcionadas para contornar os obstáculos inerentes às especificadas de cada empresa. Dessa forma, o estudo dessas variáveis pode auxiliar o processo de transformação digital das empresas, facilitando a implementação de novas tecnologias.

Esta pesquisa está dividida em seis seções, incluindo esta breve introdução. A seção 2 apresenta o referencial teórico, que aborda a base teórica na qual esta pesquisa foi construída. Na seção 3, é descrita a metodologia utilizada para a execução e sustentação do presente trabalho. A seção 4 apresenta os principais resultados das análises realizadas. A seção 5 apresenta as discussões a respeito dos achados à luz da literatura. E, por último, a seção 6 deataca as conclusões obtidas com a pesquisa, as limitações do trabalho e as propostas para estudos futuros.

## **1.1 Objetivo Geral**

Avaliar o efeito moderador das variáveis porte e setor da indústria em relação às barreiras vivenciadas pelas organizações (variável independente) durante a adoção de tecnologias da I4.0 (variável dependente).

### **1.2 Objetivos Específicos**

- Identificar as principais barreiras da implementação da I4.0;
- Caracterizar a amostra e os respondentes;
- Avaliar os pressupostos da regressão para os dados coletados.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A presente seção aborda os conceitos-chave que foram necessários para o desenvolvimento e construção do presente trabalho.

### 2.1 A adoção da Indústria 4.0

O termo I4.0 surge pela primeira vez em uma das maiores feiras do mundo, dedicada ao tema do desenvolvimento da indústria, “Hannover Messe” em 2011, com intuito de fortalecer a competitividade da indústria manufatureira alemã (Cordeiro; Reis; Fernandes, 2023a; Cordeiro; Reis; Fernandes, 2023b; Mahmood *et al.*, 2021; Stentoft *et al.*, 2021). Esta nova revolução industrial permite integrar e estender os processos de fabricação em níveis intraorganizacionais e interorganizacionais, que possibilita o aumento de recursos e de eficiência operacional (Jena; Patel, 2022; Kumar; Vrat; Shankar, 2021).

Este novo cenário pode ser visto como a integração de tecnologias que possibilitam a comunicação máquina a máquina, transparência de dados em tempo real, interação homem a máquina com a ajuda de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), IoT, sistemas ciber-físicos (CPS), computação em nuvem dentre outros (Jena; Patel, 2022; Mahmood *et al.*, 2021; Stentoft *et al.*, 2021; Kumar; Suhaib; Ajand, 2020). A adoção das tecnologias da I4.0 contribui para as organizações atingirem princípios como flexibilidade de escalabilidade, variedade, agilidade, capacidade de resposta do sistema, interconectividade, troca automática de dados com comunicação entre os sistemas de manufatura e transparência (Jena; Patel, 2022). A integração delas promove maior flexibilidade das cadeias e um aumento significativo de seu potencial produtivo (Fernandes; Reis; Silva, 2023; De Sá *et al.*, 2022; Chauhan; Singh; Luthra, 2021; Fernandes; Silva; Reis, 2021; Kumar; Bhamu; Sangwan, 2021).

A compreensão da adoção da I4.0 na literatura ainda não está claramente definida, e os requisitos necessários para essa adoção não foram completamente especificados. Alguns autores propõem uma abordagem tríplice para definir a adoção da I4.0, formulando três questões fundamentais (Roca; O’Sullivan, 2020; Yüksel, 2020; Sony; Naik, 2019; Dalenogare *et al.*, 2018). Estas questões são as variáveis que compõem o construto adoção (VC1 a VC3), onde a primeira (VC1) busca avaliar se a empresa integrou efetivamente as tecnologias da I4.0 em seus processos operacionais. A segunda (VC2) concentra-se na determinação do comprometimento da empresa com a implementação dessas tecnologias. Por fim, a terceira pergunta (VC3) examina se a empresa detém os recursos necessários, incluindo recursos



humanos, financeiros, infraestruturais e parcerias de serviços para efetivar a adoção das novas tecnologias da I4.0.

Embora a adoção dessas tecnologias seja envolta de diversos benefícios, algumas empresas não a acolhem com muito entusiasmo por apresentar inúmeras barreiras durante a sua implementação (Jena; Patel, 2022; Kumar; Vrat; Shankar, 2021). Nesse sentido a literatura apresenta alguns estudos com objetivo de mapear e entender as interrelações entre essas barreiras, para auxiliar as empresas nesse processo.

## 2.2 Barreiras relacionadas à adoção da indústria 4.0

Durante o processo de transição para a I4.0, as organizações enfrentam inúmeros desafios na introdução de novas tecnologias interconectadas (Senna *et al.*, 2022; Kumar *et al.*, 2021; Hoyer; Gunawan; Reaiche, 2020). A literatura existente oferece uma infinidade de variáveis para representar as barreiras referentes à adoção da I4.0. Assim, a tabela 1 apresenta de forma detalhada as definições das 12 principais barreiras encontradas.

**Tabela 1:** Barreiras relacionadas a adoção da I4.0

Var	Barreiras	Definições	Autores
V01	Alinhamento Estratégico	Falta de alinhamento tecnológico com os objetivos estratégicos da empresa.	Verma <i>et al.</i> (2022)
V02	Cultura Organizacional	Ausência de cultura digital e inovadora.	Kumar; Vrat; Shankar (2021)
V03	Liderança e gestão	Falta de apoio da alta administração e sistemas de gestão inadequados.	Elhousseiny; Crispim (2022); Nimawat; Gidwani (2021)
V04	Falta de uma arquitetura de referência padrão	Padrões e arquitetura de referência inadequados e falta de abordagem metódica.	Kumar; Vrat; Shankar (2021); Majumdar; Garg; Jain (2021)
V05	Infraestrutura da Empresa	Problemas relacionados à infraestrutura física, conectividade e integração da cadeia de valor.	Cugno; Castagnoli; Buchi (2021); Nimawat; Gidwani (2021); Raj <i>et al.</i> (2020)
V06	Má qualidade da gestão de dados existentes	Desafios de gerenciamento de dados, escalabilidade e interoperabilidade.	Elhousseiny; Crispim (2022); Senna <i>et al.</i> (2022); Kumar; Bhamu; Sangwan (2021)
V07	Problemas de segurança e privacidade	Problemas de segurança da informação e privacidade de dados.	Kumar; Vrat; Shankar (2021)
V08	Restrição Financeira	Alto custo de implementação e a dificuldade de financiamento.	Khanzode <i>et al.</i> (2021); Kumar; Vrat; Shankar (2021)

V09	Falta de compreensão sobre os benefícios da I4.0	Ambiguidade sobre a I4.0 e a falta de clareza sobre retornos de investimento.	Jena; Patel (2022); Kumar; Vrat; Shankar (2021); Nimawat; Gidwani (2021); Raj <i>et al.</i> (2020)
V10	Formação e capacitação dos funcionários	Necessidade de mão de obra qualificada e treinamento adequado.	Nimawat; Gidwani (2021)
V11	Resistência à Mudança	Relutância em adotar novas tecnologias, medo de falhar e da perda do emprego.	Jena; Patel (2022); Khanzode <i>et al.</i> (2021); Majumdar; Garg; Jain (2021); Raj <i>et al.</i> (2020)
V12	Falta de normas e regulamentações	A falta de regulamentação, categorias jurídicas e sistemas legais eficazes.	Gromova; Koneva; Titova (2022); Kumar; Vrat; Shankar (2021); Nimawat; Gidwani (2021)

**Fonte:** A autora.

O alinhamento estratégico é um grande desafio para as empresas, pois é potencialmente difícil alinhar a estratégia da organização com a estratégia de tecnologia da informação (TI) da empresa (Verma *et al.*, 2022). Os autores argumentam que um bom plano de estratégia é essencial para prever qualquer passo adicional para transitar inteiramente para um ambiente de fabricação digital.

A cultura organizacional é classificada pela literatura como uma das barreiras mais críticas na implementação da I4.0. Para que as novas tecnologias sejam amplamente exploradas, uma cultura inovadora é extremamente necessária, pois aumenta a criatividade da organização e a capacidade orientada para o desempenho (Kumar; Vrat; Shankar, 2021).

A liderança e gestão pode ser vista como um grande impedimento, pois devido à necessidade de mudanças significativas nos sistemas de produção, a alta gestão pode se manter relutante em iniciar e encorajar a implementação das novas tecnologias (Elhousseiny; Crispim, 2022). O comprometimento da administração, implica o suporte em relação às diretrizes estratégicas e apoio de parceiros internos e externos desempenhando um importante papel na adoção das práticas da I4.0 (Nimawat; Gidwani, 2021).

A falta de uma arquitetura de referência padrão também deve ser analisada, pois, para garantir a integração perfeita das novas tecnologias, é necessário um padrão global de arquitetura de referência. Isso oferecerá suporte para a organização em relação a avanços, incorporação e atividades tecnológicas aplicáveis ao conceito da I4.0 (Kumar; Vrat; Shankar, 2021). Entretanto, por se tratar de um conceito recente, esse padrão ainda não foi estabelecido,

o que estimula as empresas a implementarem uma metodologia própria (Majumdar; Garg; Jain, 2021).

A ausência de infraestrutura da empresa impede a implementação da I4.0. Infraestruturas digitais e físicas são necessárias para alcançar a interconectividade corporativa entre fornecedores e clientes para desenvolver as operações eficientes das fábricas nos preceitos da I4.0 (Cordeiro; Reis; Fernandes, 2023a; Cugno *et al.*, 2021). Além disso, a falta de banda larga de alta velocidade também é um impedimento para as empresas, visto que para proporcionar a integração digital, o compartilhamento e monitoramento completo de dados em tempo real é necessário estabilidade e rapidez da rede (Nimawat; Gidwani, 2021; Hoyer; Gunawan; Reaiche, 2020; Raj *et al.*, 2020).

O insucesso da implementação da I4.0 pode ser ligado à má qualidade de gestão de dados existentes. À medida que as empresas se tornam interconectadas, surge uma necessidade de lidar com volumes substanciais de dados gerados, sendo indispensável a capacidade de extrair informações cruciais mediante ao grande volume de dados. (Kumar; Bhamu; Sangwan, 2021). Ademais, os dados são atualizados frequentemente e são compartilhados com muitos colaboradores ao mesmo tempo (Mahmood *al.*, 2021). Em razão disso, podem ocorrer incoerências nas informações geradas por ser muito difícil medir a integridade e a precisão dos dados.

Outro grande problema da implementação da I4.0 é em relação à segurança e privacidade. Devido ao aumento da conectividade pode gerar vulnerabilidades no sistema (Jena; Patel, 2022; Kumar; Vrat; Shankar, 2021; Raj *et al.*, 2020), além da potencial exposição não autorizada a informações confidenciais. Kumar, Vrat e Shankar (2021) sustentam que os ataques cibernéticos têm a capacidade de interferir no pleno funcionamento de toda a infraestrutura.

As empresas podem ser afetadas pelas restrições financeiras, uma vez que a implementação da I4.0 exige um alto grau de investimentos a ser empregado para desenvolver infraestrutura digital, iniciar treinamento de alta tecnologia, estabelecer laboratórios modernos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e padronizar processos (Jena; Patel, 2022; Kumar; Vrat; Shankar, 2021). Dessa forma, o capital inicial exigido e as restrições de liquidez podem ser considerados fatores dificultadores para as empresas (Cordeiro; Reis; Fernandes, 2023a; Stornelli; Ozcan; Simms, 2021).

A falta de compreensão sobre os benefícios da I4.0 também requer investigação, em razão de se tratar de uma terminologia relativamente recente, muitas organizações possuem o entendimento vago sobre os benefícios da I4.0 (Cordeiro; Reis; Fernandes, 2023a; Kumar; Vrat; Shankar, 2021). Jena e Patel (2022) alegam que há uma carência em relação à pesquisa empírica das novas tecnologias. Alguns autores afirmam que existe a incerteza sobre os resultados, benefícios e lucros financeiros após a implementação (Jena; Patel, 2022; Nimawat; Gidwani, 2021; Raj *et al.*, 2020).

Para eficácia da I4.0, é necessária a formação e capacitação dos funcionários, já que requer que a mão de obra seja extremamente qualificada. Dessa forma, a alta administração deve buscar os melhores treinamentos e educação técnica para capacitação dos colaboradores (Kumar; Vrat; Shankar, 2021; Nimawat; Gidwani, 2021). Os autores afirmam que esse novo sistema pode trazer novas perspectivas para as áreas de tecnologia da informação e análise de dados, e que robôs autônomos fiquem encarregados do trabalho de rotina no chão de fábrica.

A resistência à mudança é outro fator que pode afetar o sucesso da I4.0. Dessa forma, se faz necessário empreender esforços para incentivar a motivação e aceitação dos funcionários (Jena; Patel, 2022). Uma das causas da resistência é o receio de muitos colaboradores em perder seus empregos devido à necessidade de aprimorar suas habilidades e desenvolver competências relacionadas à TI (Jena; Patel, 2022; Mahmood *et al.*, 2021). Além disso, algumas tecnologias podem solicitar dados pessoais, o que para alguns pode ser considerado uma violação da privacidade (Raj *et al.*, 2020).

A falta de normas e regulamentações a respeito da I4.0 pode causar impactos sobre as empresas. Dessa forma, para o avanço da implementação da I4.0, as políticas e apoios governamentais são de extrema importância. Entretanto, os reguladores e legisladores enfrentam dificuldades em se adaptar à rápida mudança tecnológica para desenvolver regulamentações adequadas (Jena; Patel, 2022; Nimawat; Gidwani, 2021; Raj *et al.*, 2020). Outro fator é em relação à legislação trabalhista, visto que se torna necessário minimizar os riscos para o colaborador, de forma a levar em consideração as pessoas, processos e tecnologia (Kumar; Vrat; Shankar, 2021).

### **2.3 Porte da empresa e setor da indústria e seus efeitos na adoção das tecnologias da I4.0**

A maioria das pesquisas encontradas se baseiam em analisar as barreiras que mais impactam a adoção das tecnologias da I4.0, mas sem fazer uma análise comparativa de porte e

setor. A literatura atual tem se concentrado em estudar as barreiras da I4.0 no contexto de empresas do setor de transformação (Jena; Patel, 2022; Verma *et al.*, 2022; Chauhan; Singh; Luthra, 2021; Khanzode *et al.*, 2021; Kumar; Singh; Kumar, 2021; Kumar; Vrat; Shankar, 2021; Mahmood *et al.*, 2021; Majumdar; Garg; Jain, 2021; Stentoft *et al.*, 2021; Nimawat; Gidwani, 2021; Kumar; Suhaib; Asjad, 2020). No contexto do setor de extrativismo, foi encontrada uma pesquisa abordando a atividade de manutenção de uma empresa do setor de mineração (Santos *et al.*, 2023). E para o setor de serviços e tecnologia, foi encontrada uma pesquisa no contexto da saúde (Reis *et al.*, 2023). É válido destacar a limitação na identificação de estudos nos setores de extrativismo, serviços e tecnologia.

No setor de extrativismo, o estudo realizado por Santos *et al.* (2023) teve como objetivo investigar a viabilidade da aplicação de tecnologias avançadas para mitigar os riscos ergonômicos das atividades de manutenção na indústria de mineração. Entre as dificuldades encontradas para a adoção dessas tecnologias, tem-se as barreiras econômicas, tais como os custos de aquisição, bem como a necessidade de alterações da infraestrutura da empresa para atender sua utilização. Além disso, foi também constatada a resistência à mudança por parte dos entrevistados da pesquisa.

No estudo realizado por Reis *et al.* (2023), foram analisadas empresas do setor de serviços, especificamente no âmbito da oftalmologia e odontologia. O objetivo da pesquisa foi avaliar a percepção de oftalmologistas e dentistas em relação à utilização de inovações tecnológicas baseadas em IA no que diz respeito aos benefícios proporcionados ao atendimento ao paciente, bem como os desafios enfrentados na implementação e adoção dessas inovações. Neste estudo, a principal barreira identificada foi a falta de incentivos financeiros por parte dos planos de saúde para a adoção da IA. A ausência de estímulos financeiros torna os custos associados a essas inovações uma barreira significativa para sua adoção.

Chauhan, Singh e Luthra (2021) estudaram empresas de grande porte do setor manufatureiro e buscaram entender como as barreiras intrínsecas (refletem o efeito do ambiente interno) e extrínsecas (refletem o efeito do ambiente externo) influenciam a adoção da I4.0. Neste contexto descobriram que as barreiras intrínsecas são mais importantes e relevantes para a adoção da I4.0. Corroborando com esses estudos, Verma *et al.*, (2022) alegam que os impedimentos associados a elementos organizacionais são os mais notáveis em relação às iniciativas de sustentabilidade na manufatura digital. Outras pesquisas que estudam empresas de grande porte apresentam que as barreiras que mais impactam estão ligadas à resistência à

mudança, alto custo de implementação, escassez de força de trabalho qualificada desejável, medo de perda de dados/risco de violação de segurança, falta de educação avançada e continuada dos funcionários, falta de operações digitais, visão e estratégia e falta de padrões e arquitetura de referência (Kumar; Vrat; Shankar, 2021; Mahmood *et al.*, 2021; Nimawat; Gidwani, 2021).

A literatura também oferece algumas pesquisas voltadas às MPMEs. É importante que sejam conduzidos estudos voltados a essas empresas por entender que as MPMEs têm, em geral, menos recursos financeiros e humanos, em comparação com empresas maiores (Stentoft *et al.*, 2021). Como resultados, alguns autores concluem que a atualização tecnológica, falta de estruturas políticas, falta de mão de obra qualificada, estrutura de desempenho ineficaz, incerteza nos interesses da I4.0, risco de mal investimento, e segurança de dados e informações são as barreiras de maior importância na adoção da I4.0 em MPMEs (Jena; Patel, 2022; Khanzode *et al.*, 2021; Kumar; Singh; Kumar, 2021).

A tabela 2 foi desenvolvida para identificar os autores que estudaram as barreiras mais frequentes no setor de transformação em relação aos estudos que abordam indústrias de grande porte e MPMEs de acordo com a literatura. Contudo, não foram identificados estudos que classificassem as barreiras “Cultura Organizacional”, “Má qualidade da gestão dos dados” e “Liderança e gestão” como frequentes.

**Tabela 2:** Barreiras mais frequentes no setor de transformação em relação ao porte

Barreira	Transformação - Grande Porte	Autores	Transformação - MPMEs	Autores
Alinhamento estratégico	X	Nimawat; Gidwani, (2021)		
Falta de padrão e arquitetura de referência	X	Mahmood <i>et al.</i> (2021)		
Infraestrutura			X	Jena; Patel (2022)
Segurança e privacidade	X	Mahmood <i>et al.</i> (2021); Nimawat; Gidwani, (2021)	X	Jena; Patel (2022); Khanzode <i>et al.</i> (2021)
Restrição financeira	X	Kumar; Vrat; Shankar (2021); Nimawat; Gidwani, (2021)	X	Kumar; Singh; Kumar, (2021)
Falta de compreensão da I4.0			X	Jena; Patel (2022); Khanzode <i>et al.</i> (2021)
Formação e capacitação	X	Kumar <i>et al.</i> , (2021b); Mahmood <i>et al.</i> (2021); Nimawat; Gidwani, (2021)	X	Kumar; Singh; Kumar, (2021)

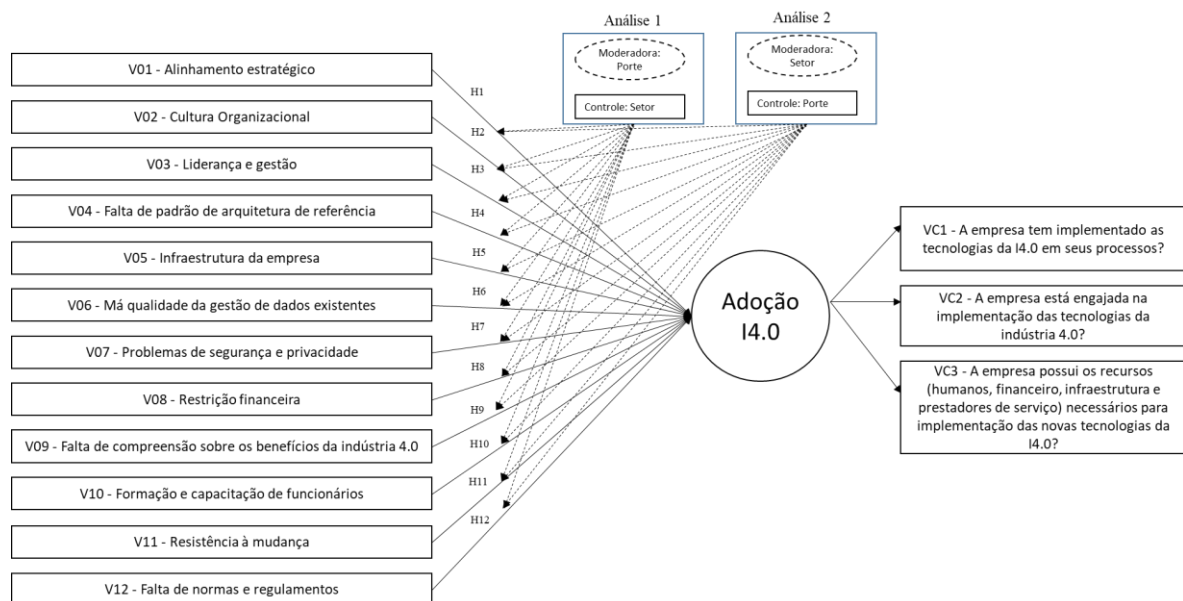
Resistência às mudanças	X	Kumar; Vrat; Shankar (2021); Mahmood <i>et al.</i> (2021)	X	Kumar; Singh; Kumar, (2021)
Falta de normas e regulamentações			X	Khanzode <i>et al.</i> (2021); Kumar; Singh; Kumar, (2021)

Fonte: A autora.

## 2.4 Modelo estrutural

O modelo estrutural apresentado na figura 1, foi desenvolvido com a finalidade de entender o efeito moderador do porte e setor da indústria na relação entre as barreiras vivenciadas pelas organizações (variáveis independentes) durante a adoção de tecnologias da I4.0 (construto dependente). O modelo considera as 12 barreiras (variáveis independentes) identificadas na literatura e como afetam a adoção da I4.0.

Figura 1: Modelo estrutural



Fonte: A autora.

O modelo proposto apresenta as 12 barreiras (V01 a V12) identificadas na literatura, relacionadas ao construto de adoção, o qual é composto por três variáveis do construto (VC1, VC2 e VC3). Para cada variável independente, está associada uma hipótese (H1 a H12) que avalia o efeito da barreira sobre o construto de adoção. A hipótese nula (H0) postula a inexistência de influência das barreiras sobre o construto de adoção.

A pesquisa tem como objetivo realizar duas análises, descritas no modelo como análise 1 e análise 2. Na análise 1, a variável porte será avaliada como moderadora da relação entre as

variáveis independentes (V01 a V12) e o construto dependente adoção, e a variável setor será avaliada como uma variável de controle. A análise 2 é o inverso, que avalia a variável setor como moderadora e a variável porte como controle.



### 3. METODOLOGIA

Nesta seção é feita a descrição das estratégias utilizadas para realização da pesquisa, apresentação dos critérios utilizados bem como sua classificação.

#### 3.1 Classificação da pesquisa

Este trabalho trata-se de uma pesquisa quantitativa com a utilização do método *survey* para auxiliar na obtenção de informações sobre as empresas brasileiras. O *survey* consiste em uma abordagem onde a coleta de dados se dá a partir de uma entrevista ou questionário elaborado aplicado a indivíduos que fornecem classificações e feedbacks (Jena; Patel, 2022). A partir das respostas obtidas foram utilizados modelos matemáticos, para identificar os fatores primordiais para a ocorrência de algum fenômeno. Esses fatores estão representados pelas variáveis relacionadas às barreiras da I4.0, visando compreender as relações entre as mesmas e se as variáveis porte e setor influenciam a adoção da I4.0. A elaboração da pesquisa foi feita a partir do desenvolvimento de 3 etapas, sendo elas: i) a identificação das barreiras a partir de uma revisão da literatura, ii) a elaboração do modelo estrutural, e iii) a análise estatística dos dados para validar o modelo estrutural proposto, usando o método de análise fatorial e regressão.

Para identificar e entender melhor a temática, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a adoção da I4.0 e as barreiras enfrentadas pelas organizações. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio dos bancos de dados de publicações Scopus, ScienceDirect e Web of Science, com contribuições nos campos da engenharia, produção, logística e negócios. Nessas bases de dados, foram pesquisados artigos e textos na língua inglesa, indexados entre 2020 e 2023, que abordam os termos “indústria 4.0”, “barreiras”, “porte” e “setor”, em seus títulos, palavras chaves e resumos.

#### 3.2 Coleta dos dados

O questionário foi estruturado e aplicado no trabalho de mestrado realizado por Cordeiro (2022). O mesmo banco de dados será empregado para conduzir as análises desta pesquisa. O banco de dados está dividido em duas seções: a primeira compreende as respostas destinadas a construir uma compreensão aprofundada do perfil das organizações participantes; na segunda seção, as respostas estão classificadas por meio de uma escala *Likert* de 5 pontos, utilizada para avaliar a natureza e o grau de impacto das variáveis na adoção da I4.0 pelas

empresas estudadas. O banco de dados engloba uma amostra composta por 99 respondentes, que possibilitam uma análise abrangente dos cenários organizacionais, sobre como está ocorrendo o processo de transição para a I4.0, destacando o porte e o setor da empresa.

### 3.3 Técnicas de análise dos dados

O tratamento dos dados foi realizado por meio da análise de regressão linear múltipla (MLR). Para a análise foi utilizada a plataforma Google Colaboratory, empregando a linguagem de programação Python. A análise da MLR permitiu testar as hipóteses do modelo estrutural e avaliar o efeito moderador do tamanho da empresa (MPMEs e grandes) e do setor industrial (extração, transformação e serviços/tecnologia) na relação entre barreiras e a adoção de tecnologias da I4.0. Dessa forma, as seguintes hipóteses foram consideradas:

- I. Hipótese H1 a H12: A variável barreira testada (V01 a V12) exerce um impacto positivo e estatisticamente significativo na adoção de tecnologias da Indústria 4.0.
- II. Hipótese nula (H0): postula a inexistência de influência das barreiras sobre o construto de adoção.

Ressalta-se que em estudo anterior (Cordeiro; Reis; Fernandes, 2023a) foi realizada análise fatorial exploratória com o objetivo de analisar e validar as variáveis que compõem cada construto da pesquisa (construto barreira e construto adoção). Essa técnica proporciona uma análise em que o número de variáveis é reduzido a um conjunto de fatores que possuem as mesmas características das variáveis originais (Verma *et al.*, 2022). Nesta análise foi possível agrupar inicialmente as 12 barreiras em um construto denominado barreira e as três variáveis de adoção (VC1, VC2 e VC3) em um construto denominado adoção I4.0. Ressalta-se que esses construtos atenderam aos parâmetros desejados para sua validação. Porém, ao realizar as análises de regressão simples (SLR) (construto barreira que afeta o construto adoção) a relação não foi validada e, portanto, optou-se por trabalhar o modelo estrutural considerando as 12 variáveis que afetam separadamente o construto adoção. Assim, considerando as 12 barreiras e a validação da adoção do construto I4.0, as análises de MLR foram realizadas pelo método “por estágio”. Este método é baseado em critérios matemáticos para seleção de variáveis.

Em relação às análises de regressão, procurou-se primeiramente validar os pressupostos necessários que consistem em: i) ausência de multicolinearidade, não pode haver alta correlação entre as variáveis independentes; ii) testes de colinearidade, para saber se há

multicolinearidade; iii) independência em relação aos resíduos, para que os resíduos sejam independentes; iv) análise da ausência de outliers na tabela de resíduos; v) os resíduos devem ter distribuição normal; vi) homocedasticidade; vii) relação linear entre a variável dependente e as variáveis independentes (Cordeiro; Reis; Fernandes, 2023a).

Para representar os grupos de porte e setor no modelo estatístico, foram utilizadas variáveis dummy, também conhecidas como variáveis indicadoras ou variáveis binárias. Essas variáveis são codificadas como 0 ou 1, indicando a ausência ou presença da característica. Assim, para representar as variáveis dummy relacionadas ao porte e setor, a codificação foi realizada da seguinte maneira: para o porte as variáveis ficaram 0 para MPMEs e 1 para grandes empresas; já em relação ao setor, as categorias foram divididas em duas variáveis dummy, onde o banco de dados foi separado em duas colunas da seguinte forma: i) Coluna 1 (extração): recebe 1 se a observação pertencer ao setor de extração e 0 caso contrário (quando a observação pertencer a transformação ou serviços e tecnologia); ii) Coluna 2 (transformação): recebe 1 se a observação pertencer ao setor de transformação e 0 caso contrário (quando a observação pertencer a extração ou serviços e tecnologia). Para o setor de serviços/tecnologia, não foi necessário criar uma variável dummy adicional, pois a informação pode ser inferida a partir das colunas referentes a variáveis extração e transformação. Se ambas forem 0, isso significa que a empresa pertence ao setor de serviços/tecnologia.

Para cada análise, foram testados quatro modelos para avaliar a influência das variáveis no construto de adoção. O Modelo 1 incluiu apenas a variável de controle; o Modelo 2 incorporou tanto a variável de controle quanto a variável de barreira a ser testada; o Modelo 3 integrou a variável de controle, a variável de barreira a ser testada e a variável moderadora; por fim, o Modelo 4 abrangeu a variável de controle, a variável de barreira a ser testada, a variável testada como moderadora e a variável referente à interação entre a variável moderadora e a variável de barreira a ser testada. Para validar os modelos foi considerado o  $p\_valor < 0,1$ .

**Tabela 3:** Modelos das Análises 1 e 2

	Modelo	Variável independente	Variável Dependente
Análise 1	Modelo 1	Setor	Adoção
	Modelo 2	Setor; variável referente à hipótese que está sendo testada (V01 a V12)	
	Modelo 3	Setor; variável referente à hipótese que está sendo testada (V01 a V12); porte	

	Modelo 4	Setor; variável referente à hipótese que está sendo testada (V01 a V12); porte; variável de interação (Porte* variável referente à hipótese que está sendo testada)	
Análise 2	Modelo 1	Porte	
	Modelo 2	Porte; variável referente à hipótese que está sendo testada (V01 a V12)	
	Modelo 3	Porte; variável referente à hipótese que está sendo testada (V01 a V12); setor	
	Modelo 4	Porte; variável referente à hipótese que está sendo testada (V01 a V12); setor; variável de interação (Setor* variável referente à hipótese que está sendo testada)	

**Fonte:** A autora.

A análise de regressão buscou determinar se as variáveis independentes influenciam a variável dependente. Além disso, ao adicionar o efeito cruzado da variável independente com as variáveis porte e setor industrial, foi possível avaliar o efeito moderador dessas variáveis, validando o modelo estrutural proposto. A partir disso, foi possível determinar se as variáveis porte e setor influenciam sobre as barreiras nos processos de implementação das tecnologias da I4.0, validando o modelo estrutural proposto.

#### 4. ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados advindos da análise dos dados coletados e está subdividida entre dois tópicos: Caracterização dos Respondentes e Análise do efeito moderador do porte e setor na percepção de adoção da I4.0.

##### 4.1 Caracterização dos respondentes

A Tabela 3 apresenta a classificação dos 99 respondentes da pesquisa em relação ao porte e setor da indústria.

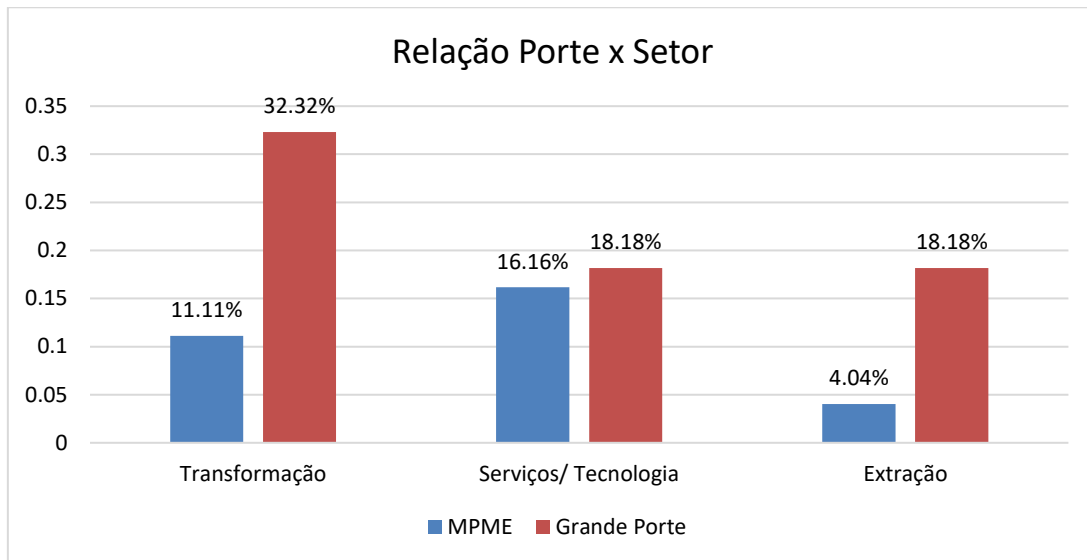
**Tabela 4:** Relação porte/setor

Variável	Classificação	Segmento	Quantidade
Porte	MPMEs	Mineração (3); Petroquímica (1); Construção Civil (3); Farmacêutica (1); Indústria (6); Vestuário (1); Energia (2); Serviços (8); Tecnologia (6)	31 (31,31%)
	Grande	Celulose e Papel (1); Mineração (17); Alimentação (5); Construção Civil (5); Indústria (6); Siderurgia (14); Vestuário (2); Comunicação (1); Serviços (8); Tecnologia (6); Transporte (3)	68 (68,68%)
<b>Total</b>			99 (100%)
Setor	Extração	Mineração (20); Petroquímica (1); Celulose e Papel (1)	22 (22,22%)
	Transformação	Construção Civil (8); Farmacêutica (1); Indústria (12); Alimentação (5); Siderurgia (14); Vestuário (3)	43 (43,43%)
	Serviços/Tecnologia	Energia (2); Serviços (16); Tecnologia (12); Comunicação (1); Transporte (3)	34 (34,34%)
<b>Total</b>			99 (100%)

Fonte: A autora.

Como observado, em relação ao porte, percebe-se que 68,68% representavam empresas de grande porte (acima de 500 funcionários) e 31,31% micro e médio empresas (19 – 499 funcionários). Para o setor, percebe-se que 22,22% representavam empresas do setor de extração, 43,43% representavam empresas do setor de transformação e 34,34% representavam o setor de serviços/tecnologia.

Também é possível observar os dados a partir da combinação entre o porte e o setor. Na figura 2, percebe-se que uma maior concentração para o setor de transformação, sendo que 32,32% correspondem a empresas de grande porte, e 11,11% correspondem a MPMEs. Em seguida, tem-se o setor de serviços e tecnologia, sendo 18,18% das empresas são de grande porte e 16,16% são MPMEs. O setor que obteve menos respondentes foi o de extração, onde 18,18% das empresas correspondem a grandes empresas e 4,04% correspondem a MPMEs.

**Figura 2:** Classificação por Setor

**Fonte:** A autora.

## 4.2 Análise do efeito moderador do porte e setor na percepção de adoção da I4.0

Este tópico está subdividido entre dois subtópicos: o primeiro contendo uma breve explanação sobre as análises preliminares da pesquisa e o segundo contendo a validação das análises complementares.

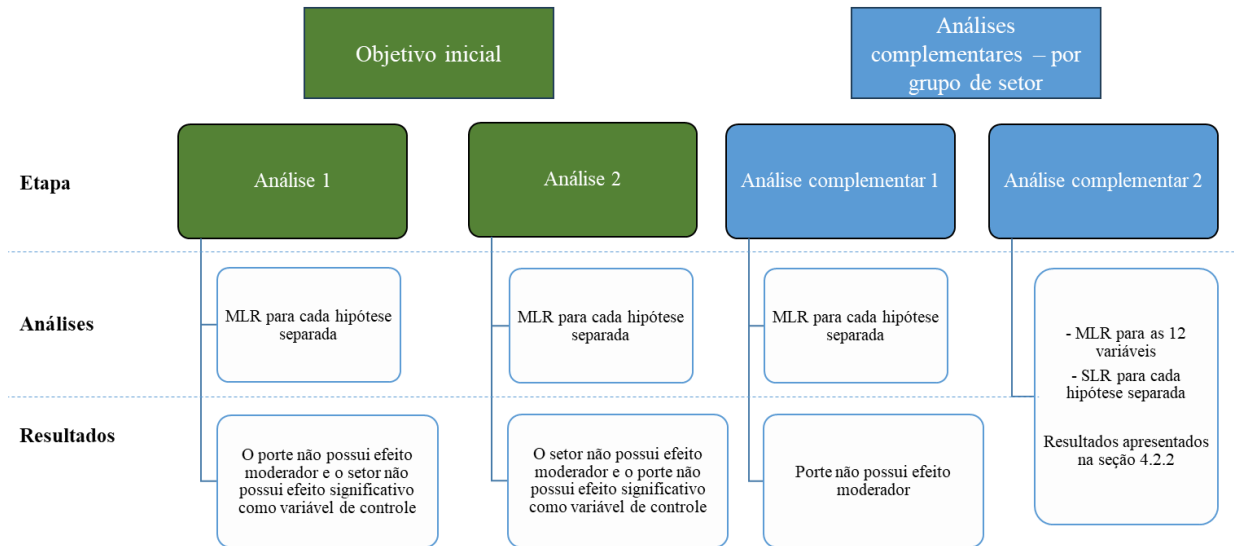
### 4.2.1 Análises preliminares da pesquisa

A análise dos dados foi realizada em quatro etapas: i) análise 1 - análise do porte como variável moderadora e setor como variável de controle; ii) análise 2 - análise do setor como variável moderadora e porte como variável de controle; iii) análise complementar 1 - análise por grupo de setor com o porte como variável moderadora; iv) análise complementar 2 - análise das variáveis barreiras por grupo de setor separado. A figura 3 apresenta uma síntese dessas análises e os principais resultados alcançados.

Para todas as análises MLR, foram avaliados os pressupostos da regressão, sendo eles: i) os resíduos devem ter distribuição normal; ii) os erros têm média zero e variância constante  $\sigma^2$ , avaliada a partir do gráfico de dispersão entre os valores residuais e preditos; iii) os resíduos devem ser independentes, para isso, o Durbin-Watson deve estar muito próximo de 2, considera-se aceitável um Durbin-Watson entre 1,5 e 2,5; iv) ausência de multicolinearidade entre as variáveis, analisada a partir dos valores do VIF (que deve ser inferior a 10), da tolerância (valor superior a 0,1) e da análise de correlação de Pearson (inferior a 0,7). Assim, para cada modelo, essas suposições foram avaliadas, e todos os pressupostos foram validados

(Cordeiro, 2022).

**Figura 3:** Análises preliminares da pesquisa



**Fonte:** A autora.

Análise 1 e 2 pertencem ao objetivo inicial do trabalho, conforme o modelo estrutural proposto. A partir da análise MLR, a análise 1 verificou se as variáveis independentes (barreiras – V01 a V12), a variável de controle (setor) bem como a variável moderadora (porte) afetam a variável dependente (construto adoção). A análise 2, checou se as variáveis independentes (barreiras – V01 a V12), variável de controle (porte) bem como a variável moderadora (setor) afetam a variável dependente (construto adoção da I4.0). Para isso foram implementadas as variáveis dummy, sendo uma para a variável porte (0- micro pequenas e médias empresas e 1- grande empresa) e duas para a variável setor (considerando três opções de setor: extração, transformação e serviços/tecnologia).

Para essas duas análises não foram encontrados efeitos significativos para a variável porte e setor da indústria, nem como variável de controle nem como variável moderadora. Assim, optou-se por realizar duas análises complementares: Análise complementar 1 e Análise complementar 2. Nas análises complementares, o banco de dados foi separado para cada um dos três setores. Devido ao setor corresponder a duas variáveis dummy, optou-se por separar o banco de dados para evitar distorções na análise. Isso não foi feito para o porte uma vez que ele correspondia a apenas uma variável dummy.

Para a análise 1, as análises de regressão foram realizadas para cada hipótese do modelo (cada variável barreira afetando o construto adoção, H1 a H12). Para cada hipótese,

quatro modelos foram executados, com diferentes conjuntos de variáveis independentes e todos com a mesma variável dependente (construto adoção). O modelo 1 contempla somente a variável de controle (setor da indústria). O modelo 2 contempla a variável de controle setor agregando uma variável independente (variável referente à hipótese que está sendo testada, representada pelas doze variáveis do modelo: V01 a V12). Em relação ao modelo 3, tem-se a variável de controle setor, a variável independente (V01 a V12), acrescentando-se a variável moderadora porte. Finalmente, referente ao modelo 4 tem-se a variável de controle setor, a variável independente (V01 a V12), a variável moderadora porte adicionando a interação entre a respectiva variável independente da hipótese em teste e a variável moderadora (interação necessária para avaliar o efeito da variável moderadora).

De forma similar, para a análise 2, também foram avaliadas as 12 hipóteses e para cada hipótese foram considerados os quatro modelos acima, porém com a variável porte como de controle, e a variável setor como moderadora. Como resultados das análises dos dois blocos, observou-se que não é possível avaliar a relação das variáveis porte e setor como variáveis moderadoras e nem como variável de controle, uma vez que os modelos que avaliavam esses efeitos não foram significativos, em um nível de significância a 10% ( $p\_valor < 0,10$ ), nos Apêndices A e B são apresentados os dados destes resultados.

Seguindo nas etapas da análise, com o intuito de reduzir o número de variáveis dummy, optou-se por separar o banco de dados conforme os três setores classificados. Então, das 99 empresas entrevistadas, foram realizadas as análises separadas por setor, sendo que a primeira conteve 22 empresas de extração, a segunda com 43 de transformação e a terceira 34 de serviço/tecnologia. Nesse sentido, para a análise complementar 1, foram avaliados três modelos para cada grupo de setor: i) o modelo 1 considera a variável de controle porte; ii) o modelo 2 considera a variável de controle porte e a variável independente barreira correspondente à hipótese testada; iii) o modelo 3 considera a variável de controle porte, a variável independente barreira correspondente à hipótese testada e a variável de interação entre a variável independente e o porte. Ressalta-se que por meio desta interação é possível avaliar o efeito da variável moderadora porte. Como resultado obteve-se que, em um nível de significância de 10% ( $p\_valor < 0,10$ ), o porte não possui efeitos na relação entre as barreiras e o construto adoção, para nenhum dos três setores, os resultados podem ser visualizados nos Apêndices C, D e E.

Dessa forma, foi realizada a análise complementar 2, que buscou avaliar a relação das



variáveis barreiras no construto adoção para cada um dos grupos de setor. Também consideradas as 12 hipóteses e para cada hipótese foi testado o modelo 1 que considera a variável independente barreira correspondente a hipótese testada. Os resultados dessas análises, por apresentarem algumas contribuições, são apresentados no próximo tópico.

#### 4.2.2 Análise do efeito das variáveis barreiras no construto adoção para cada setor da indústria

Para a análise complementar 2, última etapa da pesquisa, primeiramente foi realizada a MLR para todas as 12 hipóteses, para avaliar a relação entre as variáveis independentes e o construto dependente adoção para cada um dos grupos de setor. As análises resultaram em modelos não-significativos (modelos que não atingiram  $p\_valor < 0,10$ ), o que impossibilitou avaliar a relação entre as barreiras e o construto adoção.

Após essa análise, para cada grupo de setor separadamente, optou-se por realizar a SLR para avaliar o efeito de cada barreira no construto adoção. Os dados das análises podem ser visualizados nos Apêndices F, G e H. Como resultado, para o setor de extração, não foi possível avaliar a relação entre as variáveis independentes e o construto adoção, uma vez que os modelos não foram significativos em nível de 10%. Para o setor de transformação, as hipóteses H5 e H6 foram validadas. Os resultados podem ser analisados conforme a tabela 5:

**Tabela 5:** Validação das Hipóteses H5 e H6 para o setor de transformação

Hipótese H5			Hipótese H6		
Coefficient	Coefficients	1.0804	Coefficient	Coefficients	0.8475
	S.Er	0.499		S.Er	0.447
	P-Value	0.036*		P-Value	0.065**
V05	Coefficients	-0.3087	V06	Coefficients	-0.2351
	S.Er	0.135		S.Er	0.115
	P-Value	0.027*		P-Value	0.048*
N		43	N		43
F		5.25	F		4.162
P-Value		0.0272*	P-Value		0.0478*
(*) significante em 5%.					
(**) significante em 10%.					

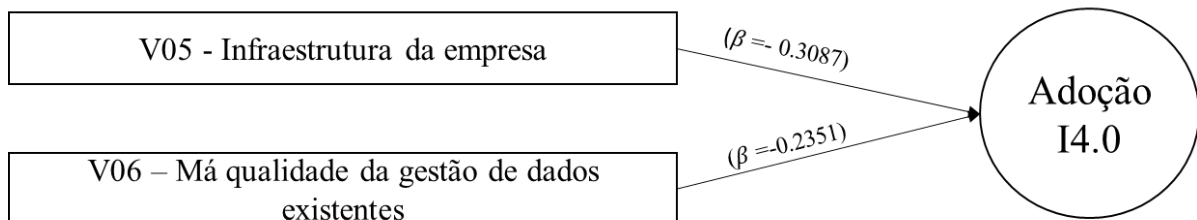
Fonte: A autora.

Destaca-se que a análise resultou em modelos estatisticamente significativos, em nível de significância a 5% ( $p\_valor < 0,05$ ), para a hipótese H5 com  $p\_valor=0,0272$ , e para a

hipótese H6 com  $p\_valor=0,0478$ . Para cada uma das variáveis, obteve-se que V05 (coeficiente=-0.3087;  $p\_value=0.027 < 0.05$ ) e V06 (coeficiente=-0.2351;  $p\_value=0.048 < 0.05$ ) foram significativas. Portanto, os modelos sugerem que incluir as variáveis V05 e V06 melhoram o ajuste do modelo (o ajuste do modelo com os preditores, representados pelas variáveis independentes, é melhor do que o modelo sem os preditores).

Para analisar os coeficientes, deve-se lembrar que, as variáveis barreiras medem o nível de concordância dos respondentes em relação a importância da variável para a adoção da I4.0. Já o construto adoção mede o nível de adoção das tecnologias da I4.0 pelas empresas. Isso implica que, para coeficientes positivos, quanto maior a concordância em relação a importância das variáveis, mais as empresas estão buscando estratégias para minimizar os impactos durante a adoção da I4.0. E para os coeficientes negativos, quanto maior o nível de concordância em relação a importância das variáveis, menos as empresas estão conseguindo desenvolver estratégias eficazes para mitigar o efeito das barreiras, resultando em um baixo nível de adoção da I4.0. O modelo final para o setor de transformação é apresentado na figura 4.

**Figura 4:** Modelo final para o setor de transformação



**Fonte:** A autora.

Observa-se que os coeficientes foram negativos. Essa observação sugere que, para o contexto das empresas de transformação, essas duas barreiras (infraestrutura da empresa e má qualidade de gestão de dados existentes) são desafios a serem trabalhados, uma vez que os colaboradores compreendem que afetam a adoção, porém as empresas não têm desenvolvido estratégias de maneira apropriada para minimizar o impacto destas variáveis, o que resulta na adoção limitada da I4.0.

No contexto do setor de serviços/tecnologia, as hipóteses H8, H9, H10 e H11 foram validadas, conforme apresentado na tabela 6:

**Tabela 6:** Validação das hipóteses H8, H9, H10 e H11 para o setor de serviço/tecnologia

Hipótese H8			Hipótese H9		
Coefficient	Coefficients	-1.1803	Coefficient	Coefficients	-1.3338
	S.Er	0.485		S.Er	0.457
	P-Value	0.021*		P-Value	0.006*
V08	Coefficients	0.2961	V09	Coefficients	0.3431
	S.Er	0.117		S.Er	0.113
	P-Value	0.017*		P-Value	0.005*
N		34	N		34
F		6.356	F		9.196
P-Value		0.0169*	P-Value		0.0048*
Hipótese H10			Hipótese H11		
Coefficient	Coefficients	-1.3752	Coefficient	Coefficients	-1.0234
	S.Er	0.491		S.Er	0.461
	P-Value	0.009*		P-Value	0.033*
V10	Coefficients	0.3512	V11	Coefficients	0.2768
	S.Er	0.121		S.Er	0.12
	P-Value	0.007*		P-Value	0.027*
N		34	N		34
F		8.376	F		5.342
P-Value		*	P-Value		0.0274*
(*) significativa em 5%.					

Fonte: A autora.

Para a H8, nota-se que a análise resultou em um modelo estatisticamente significativo em um nível de 5% ( $p\_valor < 0,05$ ), com  $p\_valor = 0,0169$ . Para a variável V08, obteve-se o  $p\_valor = 0,017 < 0,05$ , indicando uma relação estatisticamente significativa, e o coeficiente = 0,2961, sugerindo uma relação positiva entre V08 e a variável dependente adoção. Portanto, o modelo sugere que a variável V08 impacta a adoção da I4.0 em empresas do setor de serviço/tecnologia.

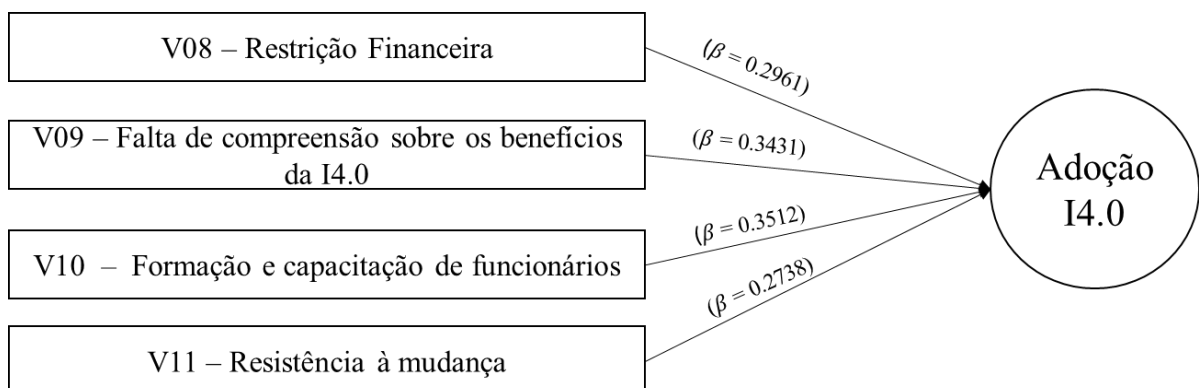
Para H9, a análise resultou em um modelo estatisticamente significativo em um nível de 5% ( $p\_valor < 0,05$ ), com o  $p\_valor = 0,00478$ . Para a variável de barreira V09, observa-se o  $p\_valor = 0,017 < 0,05$ , indicando uma relação estatisticamente significativa, e o coeficiente = 0,2961, sugerindo uma relação positiva entre V09 e a variável dependente adoção. Portanto, o modelo sugere que a variável V09 impacta a adoção da I4.0 em empresas do setor de serviço/tecnologia.

De forma semelhante para H10, a análise resultou em um modelo estatisticamente significativo em um nível de 5% ( $p\_valor < 0,05$ ), com o  $p$ -valor = 0,00679. No que diz respeito à variável de barreira V10, obteve-se o  $p$ -valor =  $0,007 < 0,05$ , indicando uma relação estatisticamente significativa, e o coeficiente = 0,3512, sugerindo uma relação positiva entre V10 e a variável dependente adoção. Portanto, o modelo sugere que a variável V10 impacta a adoção da I4.0 em empresas do setor de serviço/tecnologia.

Para H11, observa-se também que a análise resultou em um modelo estatisticamente significativo em um nível de 5% ( $p\_valor < 0,05$ ), com  $p$ -valor = 0,0274. Para a variável de barreira V11, obteve-se o  $p$ -valor =  $0,027 < 0,05$ , indicando uma relação estatisticamente significativa, e o coeficiente = 0,2768, sugerindo uma relação positiva entre V11 e a variável dependente adoção. Portanto, o modelo sugere que a variável V11 impacta a adoção da I4.0 em empresas do setor de serviço/tecnologia.

Como os  $p$ -valores do modelo para as variáveis V08, V09, V10 e V11 foram todos inferiores a 0,05, pode-se rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ) de que o ajuste do modelo sem os preditores é igual ao ajuste do modelo com os preditores. Como resultado, validou-se o efeito dessas quatro variáveis na adoção da I4.0 para as empresas do setor de transformação, conforme apresentado na figura 5.

**Figura 5:** Modelo final para o setor de serviços/tecnologia



**Fonte:** A autora.

Observa-se que todos os coeficientes foram positivos para este setor. Essa observação sugere que, para o contexto das empresas de serviços/tecnologia, essas quatro barreiras (restrição financeira, falta de compreensão sobre os benefícios da I4.0, formação e capacitação dos funcionários e resistência à mudanças) já foram estrategicamente trabalhadas, ou seja, são um desafio já superado. Isso implica que, pelo fato de ser uma barreira já superada, essas

empresas tenham um alto nível de adoção das tecnologias da I4.0. No entanto, para potencializar ainda mais a adoção, as empresas devem fortalecer essas variáveis e melhorar seu desempenho, considerando que essas variáveis foram identificadas como fatores críticos que afetam a adoção da I4.0.

## 5. DISCUSSÃO

A literatura atual a respeito da implementação da I4.0, se concentra em avaliar as barreiras enfrentadas pelas empresas, e não avaliam a percepção das barreiras vivenciadas durante a adoção das tecnologias por empresas de diferentes setores e porte.

Em relação ao porte, os estudos que contemplam empresas de grande porte apontam a resistência à mudança, o alto custo de implementação, a escassez de força de trabalho qualificada desejável, o medo de perda de dados/risco de violação de segurança, a falta de operações digitais, visão e estratégia e falta de padrões e arquitetura de referência como principais barreiras no processo de implementação da I4.0 (Kumar *et al.*, 2021b; Mahmood *et al.*, 2021; Nimawat e Gidwani, 2021).

Já para MPME's, o estudo realizado por Stentoft *et al.* (2021) ressalta a importância de compreender os desafios percebidos e a dinâmica inercial para orientar iniciativas políticas voltadas à promoção da adoção da I4.0 entre as MPMEs. Observa-se que as MPMEs estão desenvolvendo seus próprios conceitos de I4.0, adaptando-se e inovando em seus processos de acordo com as particularidades de seus setores de atuação (Luco *et al.*, 2019). Para Sitthidetchtamroung *et al.* (2023), o principal obstáculo identificado é a falta de planejamento e controle sistemático nos processos produtivos, resultando em baixa eficiência e desperdício. Nesse contexto, os autores destacam a necessidade de tecnologias e técnicas inteligentes para facilitar a transição sustentável das MPMEs em direção à I4.0. A literatura aponta a atualização tecnológica, falta de estruturas políticas, falta de mão de obra qualificada, estrutura de desempenho ineficaz, incerteza nos interesses da I4.0, risco de mal investimento, e segurança de dados e informações como principais barreiras na adoção da I4.0 nesse contexto (Jena e Patel, 2022; Khanzode *et al.*, 2021; Kumar *et al.*, 2021c). Já no contexto brasileiro, conforme a amostra avaliada, o porte não apresentou significância estatística, ou seja, independentemente do porte, os entrevistados percebem as barreiras de forma similar.

Em relação a variável setor, a literatura se dedica principalmente ao setor de transformação. Em um estudo conduzido por Kumar *et al.*, (2020) em algumas empresas desse setor, identificaram como principais barreiras a infraestrutura de TI, a falta de apoio da gestão ou a disposição para adotar as tecnologias e os elevados investimentos envolvidos. Por outro lado, Kumar, Vrat e Shankar (2021) destacam, em sua análise, que as barreiras organizacionais são de maior relevância, incluindo a resistência à mudança, os altos custos de implementação e a escassez de mão de obra qualificada essencial para a adoção da I4.0. No contexto específico

do setor de transformação, este estudo corroborou com de Kumar *et al.*, (2020) em relação a infraestrutura da empresa, que também foi considerada como uma barreira importante. Além disso, complementa a literatura considerando que a má qualidade da gestão dos dados existentes também está entre as principais barreiras que impactam significativamente o processo de adoção da I4.0.

Um achado relevante que merece destaque é o fato de que, embora as empresas do setor de transformação reconheçam a importância das variáveis que impactam a adoção da I4.0, ainda não têm conseguido abordar essas variáveis de maneira eficaz. Isso indica que a infraestrutura atual pode não estar adequadamente alinhada ou não oferecer suporte eficiente às iniciativas da I4.0, e que os sistemas de gestão de dados não estão fornecendo informações úteis para embasar o processo de implementação.

A literatura existente ainda é incipiente em abordar as barreiras nos diversos setores, além do setor de transformação. A pesquisa conduzida por Santos *et al.*, (2023), realizada em empresas atuantes no setor de extração, especificamente no segmento de mineração, identificou os fatores econômicos, como os custos de aquisição, e a necessidade de realizar modificações na infraestrutura da empresa como os principais obstáculos que impedem a adoção de tecnologias nesse setor. No entanto, para este estudo, não foi possível estabelecer a significância das variáveis relacionadas a essas barreiras, uma vez que os modelos estatísticos não apresentaram resultados significativos. Em outras palavras, não foi possível determinar se o setor de extração tem um impacto significativo na percepção das barreiras em relação à adoção da I4.0. Uma possível explicação para essa observação pode ser a predominância de empresas de grande porte nesse setor.

Já para o setor de serviços/ tecnologias, um estudo conduzido por Reis *et al.* (2023), no contexto das áreas de oftalmologia e odontologia dentro do setor de serviços/tecnologias, identificou que a principal dificuldade na implementação de tecnologias reside na falta de incentivos financeiros. Para o modelo de negócios de serviços digitais as barreiras que se destacam como cruciais são a infraestrutura de TI insuficiente e os elevados custos de implementação (Adsiz; Ozturkoglu, 2023). O presente estudo reforça as conclusões dos autores anteriores em relação às restrições financeiras. No entanto, também contribui para a literatura ao destacar outras barreiras significativas no processo de adoção da I4.0 neste setor. Entre essas barreiras adicionais, incluem-se a falta de compreensão sobre os benefícios da I4.0, a necessidade de formação e capacitação dos funcionários, bem como a resistência à mudança.

Este estudo sugere que para as empresas do setor de transformação, as barreiras referentes a infraestrutura da empresa e a má qualidade na gestão de dados, possuem relações significativas na adoção e são desafios que ainda não foram superadas, ou seja, para obter êxito durante a transição para a I4.0 deve-se concentrar em estratégias para diminuir o impacto dessas barreiras. Por outro lado, para as organizações do setor de serviços/tecnologia as barreiras referentes a restrições financeiras, falta de compreensão dos benefícios da I4.0, necessidade de formação e capacitação de funcionários, e resistência à mudança, possuem relações significativas na adoção, porém são desafios já superados, dessa forma, devem continuar direcionando esforços para otimizar o processo de adoção, visando alcançar os benefícios associados ao uso das novas tecnologias.

Outra contribuição relevante para a literatura é o fato de que, no setor de serviços/tecnologia, as condições relacionadas às barreiras que impactam a adoção da I4.0 estão sendo abordadas de forma mais eficaz, quando comparadas ao setor de transformação. Em outras palavras, as empresas estão criando um ambiente mais propício para a adoção da I4.0 nesse setor, por meio de investimentos, compreensão dos benefícios, capacitação da equipe e implementação de programas de incentivo à mudança.

Nesse contexto, esta pesquisa oferece duas contribuições significativas: não existe diferença de percepção das barreiras por empresas de diferentes portes, e o setor da indústria não influencia a percepção das barreiras que afetam a adoção da I4.0, ou seja, a relação entre barreira e adoção não é influenciada pelo tipo de empresa (extração, transformação, serviços/tecnologia). Por outro lado, quando avaliamos as empresas separadamente por setor da indústria, foi possível identificar que as barreiras mais vivenciadas pelas empresas no setor de transformação foram “Infraestrutura da empresa” e “Má qualidade da gestão de dados existentes” e no setor de serviços/tecnologia foram “Restrição financeira”, “Falta de compreensão sobre os benefícios da I4.0”, “Formação e capacitação dos funcionários” e “Resistência à mudança”.



## 6. CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo principal avaliar o efeito moderador das variáveis porte e o setor da indústria na percepção das barreiras que afetam a adoção da I4.0. A partir da análise de regressão dos dados coletados por meio de um *survey*, foi possível validar o modelo estrutural proposto.

Como resultados da análise regressão conclui-se que: i) as variáveis porte e setor não possuem efeito moderador na relação entre barreiras e o construto adoção; ii) O porte não possui efeito como variável de controle em nenhuma das análises realizadas; iii) Para o setor de extração não foi possível avaliar o efeito das barreiras em relação ao construto adoção; iv) Para o setor de transformação as variáveis V05 (Infraestrutura da empresa) e V06 (Má qualidade da gestão de dados existentes) afetam o processo de adoção da I4.0; v) Para o setor de serviços/tecnologia as variáveis V08 (Restrição financeira), V09 (Falta de compreensão sobre os benefícios da I4.0), V10 (Formação e capacitação dos funcionários) e V11 (Resistência à mudança) afetam a adoção da I4.0.

O resultado apresentado, sugere que as empresas do setor de transformação devem focar nas barreiras infraestrutura e má qualidade da gestão de dados existentes para conseguir adotar a I4.0 de maneira eficaz, uma vez que os entrevistados pertencentes às empresas desse setor percebem que essas empresas são deficientes nesse quesito. Já as empresas do setor de serviços devem concentrar seus esforços para as barreiras restrição financeira, falta de compreensão sobre os benefícios da I4.0, formação e capacitação dos funcionários e resistência pois a pesar de serem desafios já superados, podem potencializar ainda mais a adoção da I4.0 desenvolvendo práticas para robustecê-las.

Essas descobertas podem servir como base para empresas que estiverem no processo de implementação da I4.0. Dessa forma, essas empresas podem ter um embasamento para estruturar estratégias organizacionais mais direcionadas para contornar os obstáculos inerentes a cada setor. Os gestores podem usar os resultados desta pesquisa como uma ferramenta para mapear e desafiar as barreiras percebidas.

Esta pesquisa sofre das limitações típicas da pesquisa quantitativa, os dados apresentados não têm como objetivo transmitir o quadro completo da história. Essa pesquisa se

limita por apresentar uma amostra de 99 respondentes, e quando classificamos em setores (Extração (22), Transformação (43), Serviços/tecnologia (34)) e porte (MPME (31), Grande Porte (68)), essa amostra se restringe ainda mais.

Por fim, sugere-se a realização de estudos de caso em profundidade comparando empresas dos três setores e dos dois portes para confrontar os resultados encontrados pelo survey. Sugere-se também analisar a influência do nível hierárquico (cargo) dos respondentes da empresa nessa relação como variável moderadora, buscando identificar se o nível hierárquico do entrevistado muda a percepção das barreiras enfrentadas pelas empresas na adoção da I4.0. Além disso, recomenda-se a ampliação da amostra de respondentes.

## REFERÊNCIAS

ADSIZ, Tilbe; OZTURKOGLU, Yucel. A conceptual framework for a new service model: digital servitization with an Industrial 4.0 perspective. **Journal of Global Operations and Strategic Sourcing**, 2023.

CHAUHAN, Chetna; SINGH, Amol; LUTHRA, Sunil. Barriers to industry 4.0 adoption and its performance implications: An empirical investigation of emerging economy. **Journal of Cleaner Production**, v. 285, p. 124809, 2021.

CORDEIRO, Raphaella Ferreira. Um estudo sobre as barreiras que impactam a adoção da Indústria 4.0. 2022.

CORDEIRO, Raphaella Ferreira; REIS, Luciana Paula; FERNANDES, June Marques. A study on the barriers that impact the adoption of Industry 4.0 in the context of Brazilian companies. **The TQM Journal**, 2023a.

CORDEIRO, Raphaella F.; REIS, Luciana P.; FERNANDES, June M. A hierarchical model for industry 4.0 concepts. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 24, p. eRAMR230061, 2023b.

CUGNO, Monica; CASTAGNOLI, Rebecca; BÜCHI, Giacomo. Openness to Industry 4.0 and performance: The impact of barriers and incentives. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 168, p. 120756, 2021.

DALENOGARE, Lucas Santos et al. The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. **International Journal of production economics**, v. 204, p. 383-394, 2018.

DE SÁ, Brena Carvalho et al. Supply chain network design: a case study of the regional facilities analysis for a 3D printing company. **International Journal of Production Management and Engineering**, v. 10, n. 2, p. 211-223, 2022.

ELHUSSEINY, Hussein Magdy; CRISPIM, José. SMEs, Barriers and Opportunities on adopting Industry 4.0: A Review. **Procedia Computer Science**, v. 196, p. 864-871, 2022.

FERNANDES, Julio; REIS, Luciana and SILVA, Sergio. Digital Supply Chain: Roadmap development and application based on Industry 4.0 principles. **Ifac-PapersOnline**, v. xx, n. xx, p. 11099-11104, 2023.

FERNANDES, Júlio César Moraes; SILVA, Sergio Evangelista; REIS, Luciana Paula. Roadmap for the adoption of smart supply chain. In: **European Conference on Innovation and Entrepreneurship**. Academic Conferences International Limited, 2021. p. 1254-R20.

GROMOVA, Elizaveta A.; KONEVA, Natalia S.; TITOVA, Elena V. Legal barriers to the implementation of digital industry (Industry 4.0) components and ways to overcome them. **The Journal of World Intellectual Property**, v. 25, n. 1, p. 186-205, 2022.

HOYER, Christian; GUNAWAN, Indra; REAICHE, Carmen Haule. The implementation of industry 4.0—a systematic literature review of the key factors. **Systems Research and Behavioral Science**, v. 37, n. 4, p. 557-578, 2020.

JENA, Abinash; PATEL, Saroj Kumar. Analysis and evaluation of Indian industrial system requirements and barriers affect during implementation of Industry 4.0 technologies. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 120, n. 3-4, p. 2109-2133, 2022.

KHANZODE, Akshay G. et al. Modeling the Industry 4.0 adoption for sustainable production in Micro, Small & Medium Enterprises. **Journal of Cleaner Production**, v. 279, p. 123489, 2021.

KUMAR, Pramod; BHAMU, Jaiprakash; SANGWAN, Kuldip Singh. Analysis of barriers to Industry 4.0 adoption in manufacturing organizations: An ISM approach. **Procedia CIRP**, v. 98, p. 85-90, 2021.

KUMAR, Veepan; VRAT, Prem; SHANKAR, Ravi. A graph-theoretic approach to evaluate the intensity of barriers in the implementation of Industry 4.0. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 18, n. 08, p. 2150039, 2021.

KUMAR, Pravin; SINGH, Rajesh Kr; KUMAR, Vikas. Managing supply chains for sustainable operations in the era of industry 4.0 and circular economy: Analysis of barriers. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 164, p. 105215, 2021.

KUMAR, Shashank et al. To identify industry 4.0 and circular economy adoption barriers in the agriculture supply chain by using ISM-ANP. **Journal of Cleaner Production**, v. 293, p. 126023, 2021.

KUMAR, Shailendra; SUHAIB, Mohd; ASJAD, Mohammad. Analyzing the Barriers to Industry 4.0 Through Best-Worst Method. **International Journal of Performability Engineering**, v. 16, n. 1, 2020.

LUCO, Javier et al. Industry 4.0 in SMEs: a sectorial analysis. In: **Advances in Production Management Systems. Production Management for the Factory of the Future: IFIP WG 5.7 International Conference, APMS 2019, Austin, TX, USA, September 1–5, 2019, Proceedings, Part I**. Springer International Publishing, 2019. p. 357-365.

MAHMOOD, Asif et al. Developing an interplay among the psychological barriers for the adoption of industry 4.0 phenomenon. **PloS one**, v. 16, n. 8, p. e0255115, 2021.

MAJUMDAR, Abhijit; GARG, Himanshu; JAIN, Rohan. Managing the barriers of Industry 4.0 adoption and implementation in textile and clothing industry: Interpretive structural model and triple helix framework. **Computers in Industry**, v. 125, p. 103372, 2021.

MENEZES, Rodolfo Perigolo et al. Digital transformation: a study of the actions taken by museums during the pandemic. In: **International Conference on Tourism Research**. 2023. p. 203-211.

NIMAWAT, Dheeraj; GIDWANI, B. D. Identification of cause and effect relationships among barriers of Industry 4.0 using decision-making trial and evaluation laboratory method. **Benchmarking: An International Journal**, 2021.

RAJ, Alok et al. Barriers to the adoption of industry 4.0 technologies in the manufacturing sector: An inter-country comparative perspective. **International Journal of Production Economics**, v. 224, p. 107546, 2020.

REIS, Felipe Bastos dos; CAMARGO JÚNIOR, Alceu Salles. Industry 4.0 in Manufacturing: Benefits, Barriers and Organizational Factors that Influence its Adoption. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 18, n. 08, p. 2150043, 2021.

REIS, Luciana Paula et al. Innovation in ophthalmology and dentistry services: benefits and challenges of using AI. In: **European Conference on Innovation and Entrepreneurship**. 2023. p. 1029-1037.

ROCA, Jaime Bonnin; O'SULLIVAN, Eoin. Seeking coherence between barriers to manufacturing technology adoption and innovation policy. **International journal of production economics**, v. 230, p. 107818, 2020.

SAJDAK, Maja; MŁODY, Michał. Technological anxiety during the implementation of Industry 4.0 technologies—a cross-case study analysis among Polish manufacturing companies. **Competitiveness Review: An International Business Journal**, 2023.

SANTOS, Aparicio Afonso; REIS, Luciana Paula; FERNANDES, June Marques. The applicability of advanced technologies from the traditional industry to mitigate ergonomic problems in maintenance activities in the mining industry. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, 2023.

SENNA, Pedro P. et al. Prioritizing barriers for the adoption of Industry 4.0 technologies. **Computers & Industrial Engineering**, v. 171, p. 108428, 2022.

SITTHIDETCHTAMROUNG, Narawadee et al. Gap analysis of current industrial technology towards the Industry 4.0 scheme: A case study of SMEs in the central region of Thailand. **Engineering and Applied Science Research**, v. 50, n. 1, p. 26-32, 2023.

SONY, Michael; NAIK, Subhash. Critical factors for the successful implementation of Industry 4.0: a review and future research direction. **Production Planning & Control**, v. 31, n. 10, p. 799-815, 2020.

STENTOFT, Jan et al. Drivers and barriers for Industry 4.0 readiness and practice: empirical evidence from small and medium-sized manufacturers. **Production Planning & Control**, v. 32, n. 10, p. 811-828, 2021.

STORNELLI, Aldo; OZCAN, Sercan; SIMMS, Christopher. Advanced manufacturing technology adoption and innovation: A systematic literature review on barriers, enablers, and innovation types. **Research Policy**, v. 50, n. 6, p. 104229, 2021.

VERMA, Pratima et al. Identifying and prioritizing impediments of industry 4.0 to sustainable digital manufacturing: A mixed method approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 356, p. 131639, 2022.

YÜKSEL, Hilmi. An empirical evaluation of industry 4.0 applications of companies in Turkey: The case of a developing country. **Technology in Society**, v. 63, p. 101364, 2020.

## ANEXOS

## APÊNDICE A – ANÁLISE 1 PARA V01 A V12

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	0.3182	0.2808	-0.9017
	S.Er	0.177	0.504	0.528	1.068
	P-Value	0.512	0.53	0.596	0.401
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.1718	-0.1988	-0.1128
	S.Er	0.215	0.216	0.227	0.24
	P-Value	0.426	0.429	0.384	0.639
V01	Coefficients		-0.0489	-0.0484	0.2226
	S.Er		0.114	0.116	0.245
	P-Value		0.67	0.677	0.366
SetorE	Coefficients			0.1395	1.0066
	S.Er			0.287	1.524
	P-Value			0.628	0.51
SetorT	Coefficients			0.052	1.6973
	S.Er			0.24	1.238
	P-Value			0.829	0.174
V01*SetorE	Coefficients				-0.2123
	S.Er				0.356
	P-Value				0.552
V01*SetorT	Coefficients				-0.4011
	S.Er				0.295
	P-Value				0.178
N		99	99	99	99
F		0.64	0.4086	0.2598	0.4858
R2		0.007	0.008	0.011	0.031
R2_a		-0.004	-0.012	-0.031	-0.033
S.Er		0.991668	0.99	0.98948	0.9795
P-Value		0.426	0.666	0.903	0.817

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	-0.3037	-0.3536	-0.3403
	S.Er	0.177	0.434	0.456	0.478
	P-Value	0.512	0.486	0.44	0.478
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.1871	-0.2185	-0.2146

	S.Er	0.215	0.216	0.227	0.231
	P-Value	0.426	0.388	0.338	0.356
V02	Coefficients		0.1027	0.1041	0.1005
	S.Er		0.097	0.098	0.105
	P-Value		0.292	0.29	0.341
SetorE	Coefficients			0.1478	0.0139
	S.Er			0.286	1.385
	P-Value			0.606	0.992
SetorT	Coefficients			0.0745	0.0732
	S.Er			0.239	0.24
	P-Value			0.756	0.761
V02*SetorE	Coefficients				0.0157
	S.Er				0.159
	P-Value				0.921
V02*SetorT	Coefficients				0.0157
	S.Er				0.159
	P-Value				0.921
N		99	99	99	99
F		0.64	0.8824	0.5011	0.3986
R2		0.007	0.018	0.021	0.021
R2_a		-0.004	-0.002	-0.021	-0.032
S.Er		0.9916	0.9859	0.98449	0.98444
P-Value		0.426	0.417	0.735	0.849

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	-0.4169	-0.5246	-0.9214
	S.Er	0.177	0.379	0.416	0.648
	P-Value	0.512	0.275	0.211	0.159
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.1543	-0.199	-0.1373
	S.Er	0.215	0.214	0.224	0.236
	P-Value	0.426	0.472	0.377	0.562
V03	Coefficients		0.1334	0.1431	0.2301
	S.Er		0.084	0.086	0.142
	P-Value		0.116	0.099	0.108
SetorE	Coefficients			0.2028	0.4704
	S.Er			0.286	0.912
	P-Value			0.48	0.607
SetorT	Coefficients			0.1259	0.8824
	S.Er			0.24	0.85

	P-Value			0.601	0.302
V03*SetorE	Coefficients				-0.0661
	S.Er				0.219
	P-Value				0.763
V03*SetorT	Coefficients				-0.1953
	S.Er				0.209
	P-Value				0.354
N		99	99	99	99
F		0.64	1.583	0.9144	0.7493
R2		0.007	0.032	0.037	0.047
R2_a		-0.004	0.012	-0.004	-0.016
S.Er		0.9916	0.97892	0.9761	0.97148
P-Value		0.426	0.211	0.459	0.611

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	0.1288	0.0614	-0.6236
	S.Er	0.177	0.354	0.39	0.617
	P-Value	0.512	0.717	0.875	0.315
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.172	-0.2014	-0.1471
	S.Er	0.215	0.216	0.228	0.236
	P-Value	0.426	0.429	0.379	0.535
V04	Coefficients		-0.0035	0.0046	0.1793
	S.Er		0.087	0.09	0.153
	P-Value		0.968	0.959	0.244
SetorE	Coefficients			0.144	0.906
	S.Er			0.292	0.85
	P-Value			0.623	0.289
SetorT	Coefficients			0.0615	1.178
	S.Er			0.241	0.809
	P-Value			0.799	0.149
V04*SetorE	Coefficients				-0.2124
	S.Er				0.229
	P-Value				0.356
V04*SetorT	Coefficients				-0.3091
	S.Er				0.215
	P-Value				0.154
N		99	99	99	99
F		0.64	0.3175	0.2165	0.5032
R2		0.007	0.007	0.009	0.032



R2_a		-0.004	-0.014	-0.033	-0.031
S.Er		0.9916	0.99166	0.99	0.97899
P-Value		0.426	0.729	0.929	0.804

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	0.5907	0.5551	-0.0897
	S.Er	0.177	0.383	0.412	0.602
	P-Value	0.512	0.126	0.181	0.882
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.2327	-0.2501	-0.2569
	S.Er	0.215	0.219	0.228	0.227
	P-Value	0.426	0.29	0.276	0.261
V05	Coefficients		-0.1195	-0.1165	0.0505
	S.Er		0.086	0.087	0.145
	P-Value		0.166	0.184	0.728
SetorE	Coefficients			0.1019	0.484
	S.Er			0.286	0.849
	P-Value			0.723	0.57
SetorT	Coefficients			0.0318	1.4149
	S.Er			0.238	0.781
	P-Value			0.894	0.073
V05*SetorE	Coefficients				-0.0883
	S.Er				0.219
	P-Value				0.688
V05*SetorT	Coefficients				-0.3744
	S.Er				0.2
	P-Value				0.064
N		99	99	99	99
F		0.64	1.297	0.6681	1.095
R2		0.007	0.026	0.028	0.067
R2_a		-0.004	0.006	-0.014	0.006
S.Er		0.9916	0.98176	0.981	0.9612
P-Value		0.426	0.278	0.616	0.371

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	0.5415	0.5099	-0.0611
	S.Er	0.177	0.341	0.37	0.608
	P-Value	0.512	0.116	0.171	0.92
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.1743	-0.1938	-0.1297

	S.Er	0.215	0.214	0.225	0.236
	P-Value	0.426	0.417	0.392	0.584
V06	Coefficients		-0.1133	-0.1112	0.0266
	S.Er		0.078	0.079	0.144
	P-Value		0.15	0.163	0.855
SetorE	Coefficients			0.1085	0.507
	S.Er			0.285	0.875
	P-Value			0.705	0.564
SetorT	Coefficients			0.0295	0.9528
	S.Er			0.238	0.748
	P-Value			0.902	0.206
V06*SetorE	Coefficients				-0.1048
	S.Er				0.218
	P-Value				0.632
V06*SetorT	Coefficients				-0.2473
	S.Er				0.189
	P-Value				0.194
N		99	99	99	99
F		0.64	1.379	0.7139	0.7655
R2		0.007	0.028	0.029	0.048
R2_a		-0.004	0.008	-0.012	-0.015
S.Er		0.9916	0.98	0.98	0.971
P-Value		0.426	0.257	0.584	0.599

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	-0.2101	-0.2401	-0.4541
	S.Er	0.177	0.403	0.421	0.582
	P-Value	0.512	0.604	0.569	0.438
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.1792	-0.2059	-0.2015
	S.Er	0.215	0.216	0.227	0.231
	P-Value	0.426	0.408	0.366	0.385
V07	Coefficients		0.0804	0.0785	0.1303
	S.Er		0.089	0.09	0.133
	P-Value		0.37	0.387	0.331
SetorE	Coefficients			0.1285	0.4233
	S.Er			0.287	1.203
	P-Value			0.655	0.726
SetorT	Coefficients			0.0629	0.4976
	S.Er			0.239	0.84

	P-Value			0.793	0.555
V07*SetorE	Coefficients				-0.0716
	S.Er				0.274
	P-Value				0.795
V07*SetorT	Coefficients				-0.1068
	S.Er				0.198
	P-Value				0.591
N		99	99	99	99
F		0.64	0.7257	0.4068	0.3162
R2		0.007	0.015	0.017	0.02
R2_a		-0.004	-0.006	-0.025	-0.044
S.Er		0.9916	0.9874	0.9864	0.9848
P-Value		0.426	0.487	0.803	0.927

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	-0.484	-0.5409	-1.0681
	S.Er	0.177	0.359	0.38	0.564
	P-Value	0.512	0.181	0.158	0.061
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.1733	-0.2075	-0.153
	S.Er	0.215	0.212	0.223	0.231
	P-Value	0.426	0.416	0.355	0.509
V08	Coefficients		0.1562	0.1592	0.287
	S.Er		0.082	0.082	0.131
	P-Value		0.059	0.057	0.031
SetorE	Coefficients			0.1729	0.857
	S.Er			0.282	0.816
	P-Value			0.542	0.296
SetorT	Coefficients			0.07	1.0066
	S.Er			0.235	0.811
	P-Value			0.767	0.217
V08*SetorE	Coefficients				-0.1819
	S.Er				0.201
	P-Value				0.369
V08*SetorT	Coefficients				-0.2444
	S.Er				0.203
	P-Value				0.232
N		99	99	99	99
F		0.64	2.162	1.156	1.042
R2		0.007	0.043	0.047	0.064

R2_a		-0.004	0.023	0.006	0.003
S.Er		0.9916	0.9732	0.9713	0.96277
P-Value		0.426	0.121	0.335	0.404

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	-0.472	-0.5763	-1.2591
	S.Er	0.177	0.322	0.356	0.549
	P-Value	0.512	0.146	0.109	0.024
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.1268	-0.1729	-0.0905
	S.Er	0.215	0.212	0.222	0.224
	P-Value	0.426	0.552	0.438	0.687
V09	Coefficients		0.1596	0.1676	0.3354
	S.Er		0.073	0.075	0.129
	P-Value		0.032	0.028	0.011
SetorE	Coefficients			0.2019	0.5914
	S.Er			0.281	0.773
	P-Value			0.475	0.446
SetorT	Coefficients			0.1447	1.2891
	S.Er			0.237	0.654
	P-Value			0.543	0.052
V09*SetorE	Coefficients				-0.1015
	S.Er				0.202
	P-Value				0.617
V09*SetorT	Coefficients				-0.3273
	S.Er				0.173
	P-Value				0.061
N		99	99	99	99
F		0.64	2.691	1.475	1.634
R2		0.007	0.053	0.059	0.096
R2_a		-0.004	0.033	0.019	0.037
S.Er		0.9916	0.96816	0.9651	0.9458
P-Value		0.426	0.0729	0.216	0.147

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	-0.4251	-0.54	-1.2873
	S.Er	0.177	0.318	0.356	0.581
	P-Value	0.512	0.185	0.132	0.029
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.1435	-0.1928	-0.1057

	S.Er	0.215	0.212	0.222	0.224
	P-Value	0.426	0.501	0.388	0.638
V10	Coefficients		0.1494	0.1594	0.3421
	S.Er		0.074	0.075	0.137
	P-Value		0.045	0.037	0.014
SetorE	Coefficients			0.2168	0.5541
	S.Er			0.283	0.811
	P-Value			0.446	0.496
SetorT	Coefficients			0.1498	1.3241
	S.Er			0.238	0.67
	P-Value			0.531	0.051
V10*SetorE	Coefficients				-0.0819
	S.Er				0.215
	P-Value				0.703
V10*SetorT	Coefficients				-0.3327
	S.Er				0.175
	P-Value				0.061
N		99	99	99	99
F		0.64	2.396	1.347	1.591
R2		0.007	0.048	0.054	0.094
R2_a		-0.004	0.028	0.014	0.035
S.Er		0.9916	0.97	0.96758	0.947
P-Value		0.426	0.0965	0.258	0.159

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	-0.2905	-0.3324	-0.9054
	S.Er	0.177	0.327	0.349	0.526
	P-Value	0.512	0.376	0.344	0.089
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.2206	-0.2493	-0.1798
	S.Er	0.215	0.216	0.227	0.231
	P-Value	0.426	0.311	0.276	0.439
V11	Coefficients		0.1206	0.1202	0.269
	S.Er		0.082	0.083	0.131
	P-Value		0.142	0.149	0.043
SetorE	Coefficients			0.1272	1.8064
	S.Er			0.284	0.98
	P-Value			0.656	0.069
SetorT	Coefficients			0.0792	0.7214
	S.Er			0.237	0.679

	P-Value			0.237	0.334	0.291
V11*SetorE	Coefficients					-0.4498
	S.Er					0.25
	P-Value					0.075
V11*SetorT	Coefficients					-0.1828
	S.Er					0.181
	P-Value					0.314
N		99	99	99	99	99
F		0.64	1.418	0.75	1.062	
R2		0.007	0.029	0.031	0.065	
R2_a		-0.004	0.008	-0.01	0.004	
S.Er		0.9916	0.98	0.9794	0.96217	
P-Value		0.426	0.247	0.56	0.391	

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Porte - controle e Setor - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1166	0.1646	0.116	-0.5244
	S.Er	0.177	0.291	0.321	0.431
	P-Value	0.512	0.574	0.719	0.227
Porte	Coefficients	-0.1722	-0.1679	-0.196	-0.2596
	S.Er	0.215	0.217	0.229	0.228
	P-Value	0.426	0.442	0.394	0.258
V12	Coefficients		-0.0175	-0.0132	0.2087
	S.Er		0.084	0.085	0.132
	P-Value		0.836	0.877	0.119
SetorE	Coefficients			0.1365	0.9264
	S.Er			0.289	0.706
	P-Value			0.638	0.193
SetorT	Coefficients			0.0575	1.3707
	S.Er			0.24	0.616
	P-Value			0.811	0.028
V12*SetorE	Coefficients				-0.2571
	S.Er				0.222
	P-Value				0.249
V12*SetorT	Coefficients				-0.4371
	S.Er				0.19
	P-Value				0.023
N		99	99	99	99

F		0.64	0.3385	0.2219	1.047
R2		0.007	0.007	0.009	0.064
R2_a		-0.004	-0.014	-0.033	0.003
S.Er		0.9916	0.9914	0.99	0.9626
P-Value		0.426	0.714	0.926	0.4

## APÊNDICE B – ANÁLISE 2 PARA V01 A V12

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	0.1894	0.2808	-0.1625
	S.Er	0.173	0.517	0.528	0.797
	P-Value	0.899	0.715	0.596	0.839
Porte	Coefficients			-0.1988	0.5429
	S.Er			0.227	1.024
	P-Value			0.384	0.597
V01	Coefficients		-0.0503	-0.0484	0.056
	S.Er		0.116	0.116	0.182
	P-Value		0.665	0.677	0.759
SetorE	Coefficients	0.0774	0.0762	0.1395	0.1306
	S.Er	0.276	0.278	0.287	0.288
	P-Value	0.78	0.784	0.628	0.651
SetorT	Coefficients	0.0112	0.0032	0.052	0.0923
	S.Er	0.232	0.233	0.24	0.247
	P-Value	0.962	0.989	0.829	0.71
V01*Porte	Coefficients				-0.1806
	S.Er				0.243
	P-Value				0.459
N		99	99	99	99
F		0.04369	0.09177	0.2598	0.3173
R2		0.001	0.003	0.011	0.017
R2_a		-0.02	-0.029	-0.031	-0.036
S.Er		0.99448	0.993496	0.98948	0.98655
P-Value		0.957	0.964	0.903	0.901

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	-0.4331	-0.3536	-0.4995
	S.Er	0.173	0.448	0.456	0.58

	P-Value	0.899	0.336	0.44	0.391
Porte	Coefficients			-0.2185	0.124
	S.Er			0.227	0.866
	P-Value			0.338	0.886
V02	Coefficients		0.0971	0.1041	0.1396
	S.Er		0.098	0.098	0.131
	P-Value		0.322	0.29	0.29
SetorE	Coefficients	0.0774	0.0782	0.1478	0.1387
	S.Er	0.276	0.276	0.286	0.288
	P-Value	0.78	0.778	0.606	0.631
SetorT	Coefficients	0.0112	0.0205	0.0745	0.0793
	S.Er	0.232	0.232	0.239	0.24
	P-Value	0.962	0.93	0.756	0.742
V02*Porte	Coefficients				-0.0819
	S.Er				0.2
	P-Value				0.683
N		99	99	99	99
F		0.04369	0.3589	0.5011	0.431
R2		0.001	0.011	0.021	0.023
R2_a		-0.02	-0.02	-0.021	-0.03
S.Er		0.99448	0.989	0.98449	0.9836
P-Value		0.957	0.783	0.735	0.826

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	-0.6255	-0.5246	-0.68
	S.Er	0.173	0.4	0.416	0.672
	P-Value	0.899	0.121	0.211	0.314
Porte	Coefficients			-0.199	0.0167
	S.Er			0.224	0.764
	P-Value			0.377	0.983
V03	Coefficients		0.1435	0.1431	0.1803
	S.Er		0.086	0.086	0.153
	P-Value		0.098	0.099	0.241
SetorE	Coefficients	0.0774	0.1396	0.2028	0.2046
	S.Er	0.276	0.276	0.286	0.287
	P-Value	0.78	0.615	0.48	0.478
SetorT	Coefficients	0.0112	0.0774	0.1259	0.1446
	S.Er	0.232	0.233	0.24	0.249



	P-Value	0.962	0.74	0.601	0.563
V03*Porte	Coefficients				-0.0552
	S.Er				0.187
	P-Value				0.768
N		99	99	99	99
F		0.04369	0.9588	0.9144	0.7419
R2		0.001	0.029	0.037	0.038
R2_a		-0.02	-0.001	-0.004	-0.013
S.Er		0.99448	0.98	0.9761	0.97567
P-Value		0.957	0.416	0.459	0.594

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	-0.0185	0.0614	-0.497
	S.Er	0.173	0.379	0.39	0.572
	P-Value	0.899	0.961	0.875	0.387
Porte	Coefficients			-0.2014	0.6783
	S.Er			0.228	0.699
	P-Value			0.379	0.335
V04	Coefficients		-0.0009	0.0046	0.1595
	S.Er		0.089	0.09	0.147
	P-Value		0.992	0.959	0.28
SetorE	Coefficients	0.0774	0.0769	0.144	0.1096
	S.Er	0.276	0.282	0.292	0.292
	P-Value	0.78	0.786	0.623	0.708
SetorT	Coefficients	0.0112	0.011	0.0615	0.1211
	S.Er	0.232	0.234	0.241	0.244
	P-Value	0.962	0.963	0.799	0.621
V04*Porte	Coefficients				-0.2508
	S.Er				0.189
	P-Value				0.187
N		99	99	99	99
F		0.04369	0.02886	0.2165	0.5285
R2		0.001	0.001	0.009	0.028
R2_a		-0.02	-0.031	-0.033	-0.025
S.Er		0.99448	0.99448	0.99	0.981
P-Value		0.957	0.993	0.929	0.754

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	0.3703	0.5551	0.2863
	S.Er	0.173	0.376	0.412	0.621
	P-Value	0.899	0.327	0.181	0.646
Porte	Coefficients			-0.2501	0.1594
	S.Er			0.228	0.743
	P-Value			0.276	0.831
V05	Coefficients		-0.1011	-0.1165	-0.0474
	S.Er		0.086	0.087	0.148
	P-Value		0.243	0.184	0.75
SetorE	Coefficients	0.0774	0.0296	0.1019	0.0769
	S.Er	0.276	0.279	0.286	0.29
	P-Value	0.78	0.916	0.723	0.792
SetorT	Coefficients	0.0112	-0.0239	0.0318	0.0249
	S.Er	0.232	0.233	0.238	0.24
	P-Value	0.962	0.919	0.894	0.918
V05*Porte	Coefficients				-0.1068
	S.Er				0.184
	P-Value				0.564
N		99	99	99	99
F		0.04369	0.4902	0.6681	0.5978
R2		0.001	0.015	0.028	0.031
R2_a		-0.02	-0.016	-0.014	-0.021
S.Er		0.99448	0.9873	0.981	0.9793
P-Value		0.957	0.69	0.616	0.702

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	0.4186	0.5099	0.1277
	S.Er	0.173	0.354	0.37	0.506
	P-Value	0.899	0.24	0.171	0.801
Porte	Coefficients			-0.1297	0.4855
	S.Er			0.236	0.655
	P-Value			0.584	0.46
V06	Coefficients		-0.1127	0.0266	-0.0117
	S.Er		0.079	0.144	0.12
	P-Value		0.157	0.855	0.923
SetorE	Coefficients	0.0774	0.0464	0.507	0.0677

	S.Er	0.276	0.276	0.875	0.287
	P-Value	0.78	0.867	0.564	0.814
SetorT	Coefficients	0.0112	-0.0182	0.9528	0.0702
	S.Er	0.232	0.231	0.748	0.241
	P-Value	0.962	0.938	0.206	0.771
V06*Porte	Coefficients				-0.1815
	S.Er				0.164
	P-Value				0.272
N		99	99	99	99
F		0.04369	0.7069	0.7655	0.8164
R2		0.001	0.022	0.048	0.042
R2_a		-0.02	-0.009	-0.015	-0.009
S.Er		0.99448	0.984	0.971	0.97379
P-Value		0.957	0.55	0.599	0.541

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	-0.334	-0.2401	-0.0641
	S.Er	0.173	0.407	0.421	0.584
	P-Value	0.899	0.414	0.569	0.913
Porte	Coefficients			-0.2015	-0.5316
	S.Er			0.231	0.781
	P-Value			0.385	0.498
V07	Coefficients		0.0763	0.1303	0.0353
	S.Er		0.09	0.133	0.134
	P-Value		0.399	0.331	0.793
SetorE	Coefficients	0.0774	0.0634	0.4233	0.1329
	S.Er	0.276	0.277	1.203	0.288
	P-Value	0.78	0.82	0.726	0.645
SetorT	Coefficients	0.0112	0.0126	0.4976	0.0596
	S.Er	0.232	0.232	0.84	0.24
	P-Value	0.962	0.957	0.555	0.804
V07*Porte	Coefficients				0.0793
	S.Er				0.182
	P-Value				0.664
N		99	99	99	99
F		0.04369	0.2678	0.3162	0.3607
R2		0.001	0.008	0.02	0.019

R2_a		-0.02	-0.023	-0.044	-0.034
S.Er		0.99448	0.99	0.9848	0.9854
P-Value		0.957	0.848	0.927	0.874

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	-0.6398	-0.5409	-0.6562
	S.Er	0.173	0.365	0.38	0.549
	P-Value	0.899	0.083	0.158	0.235
Porte	Coefficients			-0.2075	-0.0166
	S.Er			0.223	0.691
	P-Value			0.355	0.981
V08	Coefficients		0.1579	0.1592	0.188
	S.Er		0.082	0.082	0.129
	P-Value		0.058	0.057	0.148
SetorE	Coefficients	0.0774	0.1066	0.1729	0.1726
	S.Er	0.276	0.273	0.282	0.284
	P-Value	0.78	0.697	0.542	0.544
SetorT	Coefficients	0.0112	0.0193	0.07	0.0835
	S.Er	0.232	0.229	0.235	0.241
	P-Value	0.962	0.933	0.767	0.73
V08*Porte	Coefficients				-0.0501
	S.Er				0.172
	P-Value				0.771
N		99	99	99	99
F		0.04369	1.255	1.156	0.9332
R2		0.001	0.038	0.047	0.048
R2_a		-0.02	0.008	0.006	-0.003
S.Er		0.99448	0.97578	0.9713	0.971
P-Value		0.957	0.294	0.335	0.463

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	-0.6752	-0.5763	-0.9583
	S.Er	0.173	0.332	0.356	0.562
	P-Value	0.899	0.045	0.109	0.091
Porte	Coefficients			-0.1729	0.3348
	S.Er			0.222	0.618
	P-Value			0.438	0.59

V09	Coefficients		0.1708	0.1676	0.267
	S.Er		0.075	0.075	0.136
	P-Value		0.024	0.028	0.052
SetorE	Coefficients	0.0774	0.1482	0.2019	0.2127
	S.Er	0.276	0.272	0.281	0.282
	P-Value	0.78	0.587	0.475	0.453
SetorT	Coefficients	0.0112	0.1042	0.1447	0.1849
	S.Er	0.232	0.23	0.237	0.241
	P-Value	0.962	0.652	0.543	0.446
V09*Porte	Coefficients				-0.1429
	S.Er				0.162
	P-Value				0.381
N		99	99	99	99
F		0.04369	1.772	1.475	1.332
R2		0.001	0.053	0.059	0.067
R2_a		-0.02	0.023	0.019	0.017
S.Er		0.99448	0.9682	0.9651	0.96111
P-Value		0.957	0.158	0.216	0.258

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	-0.6405	-0.54	-0.437
	S.Er	0.173	0.336	0.356	0.528
	P-Value	0.899	0.06	0.132	0.41
Porte	Coefficients			-0.1928	-0.3391
	S.Er			0.222	0.596
	P-Value			0.388	0.571
V10	Coefficients		0.1605	0.1594	0.1323
	S.Er		0.075	0.075	0.127
	P-Value		0.035	0.037	0.302
SetorE	Coefficients	0.0774	0.156	0.2168	0.213
	S.Er	0.276	0.274	0.283	0.285
	P-Value	0.78	0.57	0.446	0.456
SetorT	Coefficients	0.0112	0.1033	0.1498	0.138
	S.Er	0.232	0.232	0.238	0.243
	P-Value	0.962	0.657	0.531	0.572
V10*Porte	Coefficients				0.0417
	S.Er				0.157
	P-Value				0.792

N		99	99	99	99
F		0.04369	1.55	1.347	1.081
R2		0.001	0.047	0.054	0.055
R2_a		-0.02	0.017	0.014	0.004
S.Er		0.99448	0.971447	0.96758	0.9672
P-Value		0.957	0.207	0.258	0.376

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	-0.4088	-0.3324	-0.4711
	S.Er	0.173	0.343	0.349	0.508
	P-Value	0.899	0.236	0.344	0.356
Porte	Coefficients			-0.2493	-0.0242
	S.Er			0.227	0.638
	P-Value			0.276	0.97
V11	Coefficients		0.1069	0.1202	0.1587
	S.Er		0.082	0.083	0.131
	P-Value		0.195	0.149	0.23
SetorE	Coefficients	0.0774	0.0512	0.1272	0.1462
	S.Er	0.276	0.276	0.284	0.29
	P-Value	0.78	0.853	0.656	0.615
SetorT	Coefficients	0.0112	0.0176	0.0792	0.0983
	S.Er	0.232	0.231	0.237	0.244
	P-Value	0.962	0.94	0.237 0.334 0.739	0.688
V11*Porte	Coefficients				-0.0651
	S.Er				0.172
	P-Value				0.706
N		99	99	99	99
F		0.04369	0.5982	0.75	0.6231
R2		0.001	0.019	0.031	0.032
R2_a		-0.02	-0.012	-0.01	-0.02
S.Er		0.99448	0.985668	0.9794	0.9787
P-Value		0.957	0.618	0.56	0.683

MLR	Dependant	Adoção da I4.0 (Setor - controle e Porte - moderador)			
Independent		Model0	Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0221	0.0449	0.116	-0.3598

	S.Er	0.173	0.309	0.321	0.439
	P-Value	0.899	0.885	0.719	0.415
Porte	Coefficients			-0.196	0.6159
	S.Er			0.229	0.564
	P-Value			0.394	0.278
V12	Coefficients		-0.0221	-0.0132	0.168
	S.Er		0.084	0.085	0.143
	P-Value		0.794	0.877	0.243
SetorE	Coefficients	0.0774	0.0718	0.1365	0.071
	S.Er	0.276	0.279	0.289	0.29
	P-Value	0.78	0.797	0.638	0.807
SetorT	Coefficients	0.0112	0.0085	0.0575	0.0162
	S.Er	0.232	0.233	0.24	0.24
	P-Value	0.962	0.971	0.811	0.946
V12*Porte	Coefficients				-0.2808
	S.Er				0.179
	P-Value				0.119
N		99	99	99	99
F		0.04369	0.05167	0.2219	0.6752
R2		0.001	0.002	0.009	0.035
R2_a		-0.02	-0.03	-0.033	-0.017
S.Er		0.99448	0.9941	0.99	0.9773
P-Value		0.957	0.984	0.926	0.643

### APÊNDICE C – ANÁLISE COMPLEMENTAR 1 PARA O SETOR DE TRANSFORMAÇÃO

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
		Model1	Model2	Model3
Independent				
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	0.7412	0.5898
	S.Er	0.313	0.648	0.885
	P-Value	0.827	0.259	0.509
Porte	Coefficients	0.0779	0.2645	0.5904
	S.Er	0.363	0.382	1.338
	P-Value	0.831	0.492	0.661
V01	Coefficients		-0.2345	-0.1907
	S.Er		0.165	0.24
	P-Value		0.162	0.431

V01*Porte	Coefficients			-0.0849
	S.Er			0.334
	P-Value			0.801
N		43	43	43
F		0.04611	1.036	0.6963
S.Er		1.01	0.989	0.9881
P-Value		0.831	0.364	0.56

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	-0.2919	-0.7012
	S.Er	0.313	0.644	0.861
	P-Value	0.827	0.653	0.42
Porte	Coefficients	0.0779	0.0448	0.9188
	S.Er	0.363	0.376	1.269
	P-Value	0.831	0.906	0.473
V02	Coefficients		0.0598	0.1697
	S.Er		0.15	0.215
	P-Value		0.693	0.434
V02*Porte	Coefficients			-0.2184
	S.Er			0.303
	P-Value			0.475
N		43	43	43
F		0.04611	0.1017	0.2406
S.Er		1.01	1.011	1.005
P-Value		0.831	0.904	0.868

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	-0.0785	-0.1363
	S.Er	0.313	0.594	0.97
	P-Value	0.827	0.896	0.889
Porte	Coefficients	0.0779	0.0752	0.1661
	S.Er	0.363	0.394	1.262
	P-Value	0.831	0.85	0.896
V03	Coefficients		0.0031	0.0218
	S.Er		0.162	0.296
	P-Value		0.985	0.942



V03*Porte	Coefficients			-0.0271
	S.Er			0.356
	P-Value			0.94
N		43	43	43
F		0.04611	0.02268	0.01667
S.Er		1.01	1.013	1.013
P-Value		0.831	0.978	0.997

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	0.4756	-0.2131
	S.Er	0.313	0.548	0.753
	P-Value	0.827	0.391	0.779
Porte	Coefficients	0.0779	0.2579	1.6199
	S.Er	0.363	0.39	1.101
	P-Value	0.831	0.513	0.149
V04	Coefficients		0.1932	0.0512
	S.Er		0.16	0.244
	P-Value		0.234	0.835
V04*Porte	Coefficients			-0.4239
	S.Er			0.321
	P-Value			0.194
N		43	43	43
F		0.04611	0.7522	1.093
S.Er		1.01	0.9957	0.9741
P-Value		0.831	0.478	0.364

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	1.119	0.7476
	S.Er	0.313	0.605	0.873
	P-Value	0.827	0.072	0.397
Porte	Coefficients	0.0779	-0.0405	0.5729
	S.Er	0.363	0.35	1.089
	P-Value	0.831	0.908	0.602
V05	Coefficients		-0.3111	-0.2138
	S.Er		0.138	0.215
	P-Value		0.03	0.325

V05*Porte	Coefficients			-0.1677
	S.Er			0.282
	P-Value			0.555
N		43	43	43
F		0.04611	2.569	1.803
S.Er		1.01	0.954	0.95
P-Value		0.831	0.0892	0.163

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	0.7281	0.3015
	S.Er	0.313	0.465	0.613
	P-Value	0.827	0.125	0.625
Porte	Coefficients	0.0779	0.3511	1.2288
	S.Er	0.363	0.367	0.901
	P-Value	0.831	0.345	0.181
V06	Coefficients		-0.274	-0.1273
	S.Er		0.122	0.184
	P-Value		0.031	0.493
V06*Porte	Coefficients			-0.2621
	S.Er			0.246
	P-Value			0.293
N		43	43	43
F		0.04611	2.534	2.074
S.Er		1.01	0.955	0.94196
P-Value		0.831	0.092	0.119

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	-0.0985	1.0976
	S.Er	0.313	0.661	0.935
	P-Value	0.827	0.882	0.248
Porte	Coefficients	0.0779	0.0753	-2.0268
	S.Er	0.363	0.371	1.245
	P-Value	0.831	0.84	0.112
V07	Coefficients		0.0078	-0.3055
	S.Er		0.152	0.231
	P-Value		0.959	0.194

V07*Porte	Coefficients			0.5313
	S.Er			0.301
	P-Value			0.085
N		43	43	43
F		0.04611	0.0238	0.379
S.Er		1.01	1.013	0.9755
P-Value		0.831	0.976	0.379

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	-0.1041	0.0196
	S.Er	0.313	0.629	0.806
	P-Value	0.827	0.869	0.981
Porte	Coefficients	0.0779	0.0694	-0.2449
	S.Er	0.363	0.39	1.315
	P-Value	0.831	0.86	0.853
V08	Coefficients		0.0108	-0.027
	S.Er		0.166	0.226
	P-Value		0.949	0.905
V08*Porte	Coefficients			0.0847
	S.Er			0.338
	P-Value			0.803
N		43	43	43
F		0.04611	0.0246	0.03695
S.Er		1.01	1.0136	1.012
P-Value		0.831	0.976	0.99

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	-0.0663	-0.6418
	S.Er	0.313	0.475	0.665
	P-Value	0.827	0.89	0.34
Porte	Coefficients	0.0779	0.0784	1.0339
	S.Er	0.363	0.372	0.861
	P-Value	0.831	0.834	0.237
V09	Coefficients		-0.0009	0.197
	S.Er		0.122	0.201
	P-Value		0.994	0.334

V09*Porte	Coefficients			-0.3094
	S.Er			0.252
	P-Value			0.227
N		43	43	43
F		0.04611	0.02252	0.5185
S.Er		1.01	1.013	0.99467
P-Value		0.831	0.978	0.672

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	-0.0651	0.1062
	S.Er	0.313	0.453	0.636
	P-Value	0.827	0.887	0.868
Porte	Coefficients	0.0779	0.0788	-0.2075
	S.Er	0.363	0.374	0.829
	P-Value	0.831	0.834	0.804
V10	Coefficients		-0.0014	-0.0621
	S.Er		0.115	0.195
	P-Value		0.991	0.752
V10*Porte	Coefficients			0.0942
	S.Er			0.243
	P-Value			0.7
N		43	43	43
F		0.04611	0.02256	0.06484
S.Er		1.01	1.0137	1.01
P-Value		0.831	0.978	0.978

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	-0.2489	-0.3388
	S.Er	0.313	0.489	0.693
	P-Value	0.827	0.614	0.628
Porte	Coefficients	0.0779	0.0144	0.1782
	S.Er	0.363	0.389	0.968
	P-Value	0.831	0.971	0.855
V11	Coefficients		0.0639	0.0958
	S.Er		0.133	0.218
	P-Value		0.632	0.663

V11*Porte	Coefficients			-0.0513
	S.Er			0.277
	P-Value			0.854
N		43	43	43
F		0.04611	0.1388	0.1017
S.Er		1.01	1.01	1.01
P-Value		0.831	0.871	0.959

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	-0.0689	0.5937	-0.8741
	S.Er	0.313	0.497	0.688
	P-Value	0.827	0.239	0.211
Porte	Coefficients	0.0779	0.106	2.3258
	S.Er	0.363	0.355	0.843
	P-Value	0.831	0.767	0.109
V12	Coefficients		-0.2351	0.2857
	S.Er		0.139	0.223
	P-Value		0.098	0.207
V12*Porte	Coefficients			-0.7768
	S.Er			0.272
	P-Value			0.107
N		43	43	43
F		0.04611	1.459	3.867
S.Er		1.01	0.97923	0.89
P-Value		0.831	0.245	0.0163

#### APÊNDICE D – ANÁLISE COMPLEMENTAR 1 PARA O SETOR DE EXTRAÇÃO

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.5271	1.0944	0.2256
	S.Er	0.518	1.619	0.63
	P-Value	0.321	0.507	0.724
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.69	0.1788
	S.Er	0.573	0.661	0.62
	P-Value	0.327	0.31	0.776
V01	Coefficients		-0.1135	0.0603
	S.Er		0.306	0.162

	P-Value		0.715	0.714
V01*Porte	Coefficients			-0.1738
	S.Er			0.21
	P-Value			0.419
N		22	22	22
F		1.012	0.5527	0.5527
S.Er		0.98873	0.9851	0.98517
P-Value		0.327	0.584	0.584

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.5271	0.1628	-6.0059
	S.Er	0.518	1.644	5.818
	P-Value	0.321	0.922	0.316
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.5275	6.0507
	S.Er	0.573	0.623	5.986
	P-Value	0.327	0.408	0.326
V02	Coefficients		0.0767	1.3754
	S.Er		0.327	1.128
	P-Value		0.817	0.274
V02*Porte	Coefficients			-1.3983
	S.Er			1.266
	P-Value			0.284
N		22	22	22
F		1.012	0.5094	0.7504
S.Er		0.988	0.9873	0.9554
P-Value		0.327	0.609	0.536

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.5271	-0.0954	-2.5675
	S.Er	0.518	0.971	2.78
	P-Value	0.321	0.923	0.368
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.4536	2.215
	S.Er	0.573	0.601	2.875
	P-Value	0.327	0.46	0.451
V03	Coefficients		0.1383	0.6877
	S.Er		0.182	0.607

	P-Value		0.456	0.272
V03*Porte	Coefficients			-0.6038
	S.Er			0.636
	P-Value			0.355
N		22	22	22
F		1.012	0.7851	0.8211
S.Er		0.9887	0.9739	0.9504
P-Value		0.327	0.47	0.499

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.5271	0.8322	0.5375
	S.Er	0.518	0.908	2.242
	P-Value	0.321	0.371	0.813
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.6486	-0.3228
	S.Er	0.573	0.611	2.34
	P-Value	0.327	0.302	0.892
V04	Coefficients		-0.0763	-0.0026
	S.Er		0.185	0.544
	P-Value		0.684	0.996
V04*Porte	Coefficients			-0.0838
	S.Er			0.58
	P-Value			0.887
N		22	22	22
F		1.012	0.5703	0.3676
S.Er		0.9887	0.9843	0.9837
P-Value		0.327	0.575	0.777

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.5271	0.9278	-2.5675
	S.Er	0.518	0.999	2.737
	P-Value	0.321	0.365	0.361
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.6953	3.0589
	S.Er	0.573	0.636	2.815
	P-Value	0.327	0.288	0.292
V05	Coefficients		-0.089	0.6877
	S.Er		0.188	0.597

	P-Value		0.642	0.265
V05*Porte	Coefficients			-0.8585
	S.Er			0.628
	P-Value			0.188
N		22	22	22
F		1.012	0.5978	1.04
R2		0.048	0.059	0.148
R2_a		0.001	-0.04	0.006
S.Er		0.98873	0.98297	0.935
P-Value		0.327	0.56	0.399

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.5271	1.4429	0.3076
	S.Er	0.518	1.081	0.344
	P-Value	0.321	0.198	0.382
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.8818	0.2534
	S.Er	0.573	0.655	0.336
	P-Value	0.327	0.194	0.459
V06	Coefficients		-0.1832	0.0439
	S.Er		0.19	0.121
	P-Value		0.346	0.721
V06*Porte	Coefficients			-0.227
	S.Er			0.162
	P-Value			0.177
N		22	22	22
F		1.012	0.9705	0.9705
S.Er		0.9887	0.9653	0.9653
P-Value		0.327	0.397	0.397

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.5271	0.4272	-6.0059
	S.Er	0.518	1.328	5.814
	P-Value	0.321	0.751	0.315
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.5643	6.1253
	S.Er	0.573	0.607	5.92
	P-Value	0.327	0.364	1.3754



V07	Coefficients		0.021	1.3754
	S.Er		0.256	1.219
	P-Value		0.935	0.274
V07*Porte	Coefficients			-1.4159
	S.Er			1.246
	P-Value			0.271
N		22	22	22
F		1.012	0.4841	0.7578
S.Er		0.9887	0.9885	0.954
P-Value		0.327	0.624	0.532

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.5271	0.1576	-1.4213
	S.Er	0.518	0.878	1.807
	P-Value	0.321	0.859	0.442
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.521	1.3221
	S.Er	0.573	0.593	1.937
	P-Value	0.327	0.391	0.503
V08	Coefficients		0.0869	0.4585
	S.Er		0.165	0.407
	P-Value		0.604	0.274
V08*Porte	Coefficients			-0.4447
	S.Er			0.445
	P-Value			0.331
N		22	22	22
F		1.012	0.6266	0.7509
S.Er		0.98873	0.9815	0.9554
P-Value		0.327	0.545	0.536

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.5271	-0.3286	-0.8448
	S.Er	0.518	0.839	1.785
	P-Value	0.321	0.7	0.642
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.4221	0.1745
	S.Er	0.573	0.577	1.902
	P-Value	0.327	0.473	0.928

V09	Coefficients		0.2139	0.343
	S.Er		0.166	0.427
	P-Value		0.214	0.432
V09*Porte	Coefficients			-0.1536
	S.Er			0.465
	P-Value			0.745
N		22	22	22
F		1.012	1.349	0.8932
S.Er		0.98873	0.9483	0.94549
P-Value		0.327	0.283	0.464

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.5271	-0.3898	-1.9201
	S.Er	0.518	0.822	1.818
	P-Value	0.321	0.641	0.305
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.4611	1.2838
	S.Er	0.573	0.565	1.933
	P-Value	0.327	0.425	0.515
V10	Coefficients		0.2445	0.6526
	S.Er		0.173	0.466
	P-Value		0.173	0.178
V10*Porte	Coefficients			-0.4735
	S.Er			0.502
	P-Value			0.358
N		22	22	22
F		1.012	1.535	1.314
S.Er		0.98873	0.94	0.91787
P-Value		0.327	0.241	0.301

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent				
Coeficiente	Coefficients	0.5271	1.0142	1.2472
	S.Er	0.518	0.917	1.699
	P-Value	0.321	0.282	0.472
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.4641	-0.7821
	S.Er	0.573	0.607	2.03
	P-Value	0.327	0.454	0.704

V11	Coefficients		-0.1499	-0.2216
	S.Er		0.231	0.496
	P-Value		0.524	0.66
V11*Porte	Coefficients			0.0929
	S.Er			0.565
	P-Value			0.871
N		22	22	22
F		1.012	0.7017	0.4529
S.Er		0.9887	0.9779	0.9772
P-Value		0.327	0.508	0.718

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.5271	0.7008	-2.5753
	S.Er	0.518	0.776	2.231
	P-Value	0.321	0.378	0.263
Porte	Coefficients	-0.5766	-0.5926	2.8843
	S.Er	0.573	0.589	2.301
	P-Value	0.327	0.327	0.226
V12	Coefficients		-0.0579	1.0341
	S.Er		0.189	0.724
	P-Value		0.762	0.17
V12*Porte	Coefficients			-1.1658
	S.Er			0.748
	P-Value			0.136
N		22	22	22
F		1.012	0.53	1.19
S.Er		0.9887	0.9862	0.9257
P-Value		0.327	0.597	0.342

#### APÊNDICE E – ANÁLISE COMPLEMENTAR 1 PARA O SETOR DE SERVIÇOS/TECNOLOGIA

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	-0.7061	-2.0176
	S.Er	0.241	1.036	1.815
	P-Value	0.461	0.501	0.275
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.3407	1.5481

	S.Er	0.332	0.336	2.169
	P-Value	0.258	0.319	0.481
V01	Coefficients		0.2055	0.5096
	S.Er		0.234	0.417
	P-Value		0.386	0.231
V01*Porte	Coefficients			-0.4445
	S.Er			0.504
	P-Value			0.385
N		34	34	34
F		1.326	1.046	0.9511
S.Er		0.9368	0.9253	0.913
P-Value		0.258	0.364	0.428

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	-0.3662	-0.3635
	S.Er	0.241	0.651	0.678
	P-Value	0.461	0.578	0.596
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.4097	-0.4318
	S.Er	0.332	0.334	1.253
	P-Value	0.258	0.229	0.733
V02	Coefficients		0.1325	0.1318
	S.Er		0.146	0.153
	P-Value		0.373	0.396
V02*Porte	Coefficients			0.0054
	S.Er			0.295
	P-Value			0.985
N		34	34	34
F		1.326	1.069	0.6896
S.Er		0.9368	0.9246	0.9246
P-Value		0.258	0.356	0.566

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	-0.8033	-0.506
	S.Er	0.241	0.635	1.027
	P-Value	0.461	0.215	0.626
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.2851	-0.7326

	S.Er	0.332	0.328	1.249
	P-Value	0.258	0.392	0.562
V03	Coefficients		0.2216	0.1546
	S.Er		0.133	0.225
	P-Value		0.106	0.497
V03*Porte	Coefficients			0.1046
	S.Er			0.281
	P-Value			0.713
N		34	34	34
F		1.326	2.088	1.4
S.Er		0.9368	0.8974	0.8954
P-Value		0.258	0.141	0.262

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	-0.5125	-0.7788
	S.Er	0.241	0.59	0.868
	P-Value	0.461	0.392	0.377
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.3872	0.0821
	S.Er	0.332	0.329	1.157
	P-Value	0.258	0.247	0.944
V04	Coefficients		0.1847	0.2557
	S.Er		0.144	0.222
	P-Value		0.209	0.259
V04*Porte	Coefficients			-0.1248
	S.Er			0.295
	P-Value			0.675
N		34	34	34
F		1.326	1.5	1.033
S.Er		0.9368	0.9128	0.91
P-Value		0.258	0.239	0.392

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	-0.0401	0.1766
	S.Er	0.241	0.602	0.901
	P-Value	0.461	0.947	0.846
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.3829	-0.7542

	S.Er	0.332	0.336	1.184
	P-Value	0.258	0.264	0.529
V05	Coefficients		0.0569	0.0009
	S.Er		0.142	0.223
	P-Value		0.692	0.997
V05*Porte	Coefficients			0.0957
	S.Er			0.292
	P-Value			0.746
N		34	34	34
F		1.326	0.7259	0.5058
S.Er		0.9368	0.934	0.9327
P-Value		0.258	0.492	0.681

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	0.0726	0.2723
	S.Er	0.241	0.605	0.769
	P-Value	0.461	0.905	0.726
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.3808	-0.8691
	S.Er	0.332	0.337	1.183
	P-Value	0.258	0.267	0.468
V06	Coefficients		0.0273	-0.0234
	S.Er		0.14	0.185
	P-Value		0.847	0.9
V06*Porte	Coefficients			0.1249
	S.Er			0.29
	P-Value			0.67
N		34	34	34
F		1.326	0.6621	0.4917
S.Er		0.9368	0.9362	0.933
P-Value		0.258	0.523	0.691

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	-0.3732	-0.5534
	S.Er	0.241	0.558	0.712
	P-Value	0.461	0.509	0.443
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.4052	0.0357

	S.Er	0.332	0.331	1.111
	P-Value	0.258	0.231	0.975
V07	Coefficients		0.1383	0.1834
	S.Er		0.126	0.167
	P-Value		0.28	0.282
V07*Porte	Coefficients			-0.1076
	S.Er			0.259
	P-Value			0.68
N		34	34	34
F		1.326	1.272	0.883
S.Er		0.9368	0.919	0.9164
P-Value		0.258	0.295	0.461

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	-0.9724	-0.9689
	S.Er	0.241	0.531	0.753
	P-Value	0.461	0.076	0.208
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.3013	-0.3075
	S.Er	0.332	0.311	0.999
	P-Value	0.258	0.341	0.76
V08	Coefficients		0.2837	0.2829
	S.Er		0.118	0.176
	P-Value		0.023	0.119
V08*Porte	Coefficients			0.0016
	S.Er			0.241
	P-Value			0.995
N		34	34	34
F		1.326	3.64	2.348
S.Er		0.9368	0.86	0.86
P-Value		0.258	0.038	0.0925

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	-1.1518	-1.3411
	S.Er	0.241	0.518	1.027
	P-Value	0.461	0.034	0.202
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.2341	0.0044

	S.Er	0.332	0.305	1.154
	P-Value	0.258	0.448	0.997
V09	Coefficients		0.3279	0.3745
	S.Er		0.116	0.247
	P-Value		0.008	0.14
V09*Porte	Coefficients			-0.0602
	S.Er			0.281
	P-Value			0.832
N		34	34	34
F		1.326	4.834	3.139
S.Er		0.9368	0.834	0.834
P-Value		0.258	0.0149	0.0398

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	-1.1815	-0.8591
	S.Er	0.241	0.548	0.863
	P-Value	0.461	0.039	0.328
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.2494	-0.7441
	S.Er	0.332	0.307	1.06
	P-Value	0.258	0.423	0.488
V10	Coefficients		0.3352	0.2558
	S.Er		0.124	0.205
	P-Value		0.011	0.222
V10*Porte	Coefficients			0.1264
	S.Er			0.259
	P-Value			0.629
N		34	34	34
F		1.326	4.474	2.988
S.Er		0.9368	0.8421	0.8388
P-Value		0.258	0.0196	0.0466

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	-0.8158	-0.9263
	S.Er	0.241	0.496	0.713
	P-Value	0.461	0.11	0.204
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.3465	-0.1525



	S.Er	0.332	0.313	0.943
	P-Value	0.258	0.276	0.873
V11	Coefficients		0.2701	0.3001
	S.Er		0.119	0.183
	P-Value		0.031	0.112
V11*Porte	Coefficients			-0.0534
	S.Er			0.245
	P-Value			0.829
N		34	34	34
F		1.326	3.304	2.151
S.Er		0.9368	0.8679	0.8672
P-Value		0.258	0.05	0.115

MLR	Dependant	Adoção da I4.0		
Independent		Model1	Model2	Model3
Coeficiente	Coefficients	0.1802	-0.4558	0.058
	S.Er	0.241	0.404	0.486
	P-Value	0.461	0.268	0.906
Porte	Coefficients	-0.3821	-0.5672	-1.8938
	S.Er	0.332	0.333	0.813
	P-Value	0.258	0.198	0.127
V12	Coefficients		0.2423	0.0466
	S.Er		0.126	0.164
	P-Value		0.064	0.779
V12*Porte	Coefficients			0.4356
	S.Er			0.245
	P-Value			0.186
N		34	34	34
F		1.326	2.562	2.878
S.Er		0.9368	0.8856	0.842
P-Value		0.258	0.934	0.524

#### APÊNDICE F – ANÁLISE COMPLEMENTAR 2 PARA O SETOR DE EXTRAÇÃO

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.0885
	S.Er	1.159
	P-Value	0.94

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.6619
	S.Er	1.314
	P-Value	0.62

V01	Coefficients	0.0344
	S.Er	0.272
	P-Value	0.901
N		22
F		0.01601
S.Er		1.013
P-Value		0.901

V02	Coefficients	0.1697
	S.Er	0.306
	P-Value	0.586
N		22
F		0.307
S.Er		1.005
P-Value		0.586

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		
Coeficiente	Coefficients	-0.6054
	S.Er	0.689
	P-Value	0.39
V03	Coefficients	0.1751
	S.Er	0.173
	P-Value	0.324
N		22
F		1.024
S.Er		0.9884
P-Value		0.324

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		
Coeficiente	Coefficients	0.1211
	S.Er	0.616
	P-Value	0.846
V04	Coefficients	-0.0204
	S.Er	0.177
	P-Value	0.91
N		22
F		0.01319
S.Er		1.013
P-Value		0.91

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		
Coeficiente	Coefficients	0.0818
	S.Er	0.635
	P-Value	0.899
V05	Coefficients	-0.0077
	S.Er	0.174
	P-Value	0.965
N		22
F		0.001978
S.Er		1.013
P-Value		0.965

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		
Coeficiente	Coefficients	0.274
	S.Er	0.656
	P-Value	0.681
V06	Coefficients	-0.0601
	S.Er	0.169
	P-Value	0.727
N		22
F		0.1258
S.Er		1.0102
P-Value		0.727

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		
Coeficiente	Coefficients	-0.2852

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		
Coeficiente	Coefficients	-0.3645

	S.Er	1.081
	P-Value	0.795
V07	Coefficients	0.0797
	S.Er	0.247
	P-Value	0.751
N		22
F		0.103
S.Er		1.01
P-Value		0.751

	S.Er	0.642
	P-Value	0.576
V08	Coefficients	0.1127
	S.Er	0.161
	P-Value	0.493
N		22
F		0.4875
S.Er		1.0012
P-Value		0.493

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.7604
	S.Er	0.589
	P-Value	0.211
V09	Coefficients	0.2393
	S.Er	0.161
	P-Value	0.152
N		22
F		2.213
S.Er		0.961
P-Value		0.152

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.8354
	S.Er	0.609
	P-Value	0.185
V10	Coefficients	0.2648
	S.Er	0.169
	P-Value	0.134
N		22
F		2.444
S.Er		0.956
P-Value		0.134

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	0.8293
	S.Er	0.875
	P-Value	0.355
V11	Coefficients	-0.2003
	S.Er	0.219
	P-Value	0.371
N		22
F		0.836
S.Er		0.9928
P-Value		0.371

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	0.169
	S.Er	0.568
	P-Value	0.769
V12	Coefficients	-0.041
	S.Er	0.188
	P-Value	0.83
N		22
F		0.04751
S.Er		1.01
P-Value		0.83

**APÊNDICE G – ANÁLISE COMPLEMENTAR 2 PARA O SETOR DE TRANSFORMAÇÃO**

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	0.7793
	S.Er	0.641
	P-Value	0.231
V01	Coefficients	-0.1953
	S.Er	0.154
	P-Value	0.211
N		43
F		1.613
S.Er		0.994
P-Value		0.211

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.275
	S.Er	0.62
	P-Value	0.66
V02	Coefficients	0.0638
	S.Er	0.145
	P-Value	0.662
N		43
F		0.1939
S.Er		1.011
P-Value		0.662

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.0645
	S.Er	0.582
	P-Value	0.912
V03	Coefficients	0.0143
	S.Er	0.15
	P-Value	0.924
N		43
F		0.009159
S.Er		1.014
P-Value		0.924

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	0.5258
	S.Er	0.539
	P-Value	0.335
V04	Coefficients	-0.1528
	S.Er	0.147
	P-Value	0.304
N		43
F		1.083
S.Er		1.0011
P-Value		0.304

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	1.0804
	S.Er	0.499
	P-Value	0.036
V05	Coefficients	-0.3087
	S.Er	0.135
	P-Value	0.027
N		43

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	0.8475
	S.Er	0.447
	P-Value	0.065
V06	Coefficients	-0.2351
	S.Er	0.115
	P-Value	0.048
N		43

F		5.25
S.Er		0.955
P-Value		0.0272

F		4.162
S.Er		0.9664
P-Value		0.0478

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.0599
	S.Er	0.626
	P-Value	0.924
V07	Coefficients	0.012
	S.Er	0.149
	P-Value	0.936
N		43
F		0.00656
S.Er		1.0142
P-Value		0.936

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.0908
	S.Er	0.617
	P-Value	0.884
V08	Coefficients	0.0207
	S.Er	0.155
	P-Value	0.894
N		43
F		0.01794
S.Er		1.014
P-Value		0.894

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.0216
	S.Er	0.42
	P-Value	0.959
V09	Coefficients	0.0033
	S.Er	0.119
	P-Value	0.978
N		43
F		0.0007613
S.Er		1.0143
P-Value		0.978

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.0216
	S.Er	0.399
	P-Value	0.957
V10	Coefficients	0.0033
	S.Er	0.112
	P-Value	0.977
N		43
F		0.0008519
S.Er		1.0143
P-Value		0.977

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.2441
	S.Er	0.466
	P-Value	0.603
V11	Coefficients	0.0655
	S.Er	0.123
	P-Value	0.598

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	0.6669
	S.Er	0.427
	P-Value	0.126
V12	Coefficients	-0.2332
	S.Er	0.137
	P-Value	0.197

N		43
F		0.2831
S.Er		1.01
P-Value		0.598

N		43
F		2.892
S.Er		0.98
P-Value		0.0966

## APÊNDICE H – ANÁLISE COMPLEMENTAR 2 PARA O SETOR DE SERVIÇOS/TECNOLOGIA

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-1.0257
	S.Er	0.987
	P-Value	0.307
V01	Coefficients	0.2386
	S.Er	0.231
	P-Value	0.31
N		34
F		1.064
S.Er		0.94
P-Value		0.31

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.5137
	S.Er	0.644
	P-Value	0.431
V02	Coefficients	0.1161
	S.Er	0.147
	P-Value	0.435
N		34
F		0.6241
S.Er		0.946
P-Value		0.435

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-1.0404
	S.Er	0.571
	P-Value	0.78
V03	Coefficients	0.2421
	S.Er	0.13
	P-Value	0.173
N		34
F		3.448
S.Er		0.908
P-Value		0.126

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.7097
	S.Er	0.57
	P-Value	0.222
V04	Coefficients	0.1826
	S.Er	0.145
	P-Value	0.216
N		34
F		1.591
S.Er		0.933
P-Value		0.216

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.2391
	S.Er	0.579

MLR	Dependant	Adoção da I4.0
Independent		
Coeficiente	Coefficients	-0.1416
	S.Er	0.577

	P-Value	0.682
V05	Coefficients	0.0559
	S.Er	0.143
	P-Value	0.698
N		34
F		0.1537
S.Er		0.9537
P-Value		0.698

	P-Value	0.808
V06	Coefficients	0.0305
	S.Er	0.141
	P-Value	0.83
N		34
F		0.0469
S.Er		0.9553
P-Value		0.83

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		
Coeficiente	Coefficients	-0.5478
	S.Er	0.543
	P-Value	0.321
V07	Coefficients	0.1286
	S.Er	0.127
	P-Value	0.317
N		34
F		1.033
S.Er		0.94
P-Value		0.317

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		
Coeficiente	Coefficients	-1.1803
	S.Er	0.485
	P-Value	0.021
V08	Coefficients	0.2961
	S.Er	0.117
	P-Value	0.017
N		34
F		6.356
S.Er		0.87323
P-Value		0.0169

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		
Coeficiente	Coefficients	-1.3338
	S.Er	0.457
	P-Value	0.006
V09	Coefficients	0.3431
	S.Er	0.113
	P-Value	0.005
N		34
F		9.196
S.Er		0.84259
P-Value		0.00478

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		
Coeficiente	Coefficients	-1.3752
	S.Er	0.491
	P-Value	0.009
V10	Coefficients	0.3512
	S.Er	0.121
	P-Value	0.007
N		34
F		8.376
S.Er		0.8511
P-Value		0.00679

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		

<b>MLR</b>	<b>Dependant</b>	<b>Adoção da I4.0</b>
<b>Independent</b>		

Coeficiente	Coefficients	-1.0234
	S.Er	0.461
	P-Value	0.033
V11	Coefficients	0.2768
	S.Er	0.12
	P-Value	0.027
N		34
F		5.342
S.Er		0.885
P-Value		0.0274

Coeficiente	Coefficients	-0.5675
	S.Er	0.411
	P-Value	0.177
V12	Coefficients	0.1801
	S.Er	0.124
	P-Value	0.157
N		34
F		2.098
S.Er		0.92
P-Value		0.157