UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

MÁRCIA APARECIDA DELFINO

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE MATURIDADE DIGITAL NA UNIVERSIDADE: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO

DISSERTAÇÃO

CURITIBA
2025

MÁRCIA APARECIDA DELFINO

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE MATURIDADE DIGITAL NA UNIVERSIDADE: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO

Assessment of Digital Maturity Level At University: A Multi-Criteria Approach

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestra em Administração Pública do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Administração Pública – PROFIAP - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Janaina Piana,
Coorientadora: Prof.ª Dr.ª Fernanda Cavicchioli Zola.

CURITIBA
2025

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas do método PRISMA 23
Figura 2 - Resultados da aplicação do fluxograma PRISMA..... 28
Figura 3 - Citações 35
Figura 4 - Classificação dos modelos de maturidade por tipo 47
Figura 5 - Classificação dos modelos de maturidade quanto à origem..... 59
Figura 6 - Modelos de maturidade mais citados no portfólio..... 60
Figura 7 - Modelos desenvolvidos pelos autores do portfólio..... 65
Figura 8 - Procedimentos para cálculo do nível de maturidade 115

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Período de publicação dos estudos integrantes do portfólio 29
Gráfico 2 - Porcentagem de ocorrência dos modelos de maturidade no portfólio quanto ao tipo 48
Gráfico 3 - Porcentagem de ocorrência dos modelos de maturidade no portfólio quanto à origem 50
Gráfico 4 - Evolução das ocorrências de citação dos modelos de maturidade genéricos na literatura, no período de 2019 a 2024 57
Gráfico 5 - Evolução das ocorrências de citação dos modelos de maturidade para instituições de ensino na literatura, no período de 2019 a 2024..... 60
Gráfico 6 - Evolução das ocorrências de citação dos modelos de maturidade para o setor público na literatura, no período de 2019 a 2024..... 63
Gráfico 7 - Porcentagem de modelos do portfólio quanto ao tipo 63
Gráfico 8 - Representação dos níveis de maturidade dos DERACs..... 135

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Período de consulta às bases de busca	24
Quadro 2 -	Quantidade de estudos exportados por base de busca	24
Quadro 3 -	Critérios de exclusão	25
Quadro 4 -	Alguns estudos e motivos de recusa	26
Quadro 5 -	Qualidade dos periódicos.	29
Quadro 6 -	Características dos estudos integrantes do portfólio	30
Quadro 7 -	Contribuição dos artigos do portfolio	33
Quadro 8 -	Tipos de estudo do portfólio	34
Quadro 9 -	Métodos de estudos aplicados pelos artigos do portfólio	34
Quadro 10 -	Ocorrências de palavras-chave no portfólio	34
Quadro 11 -	Conceitos de transformação digital encontrados no portfólio	36
Quadro 12 -	Conceitos de Maturidade Digital	37
Quadro 13 -	Conceitos de Modelo de Maturidade Digital	38
Quadro 14 -	Conceitos de Dimensão	40
Quadro 15 -	Conceitos de Capacidade	41
Quadro 16 -	Conceitos de Fator	41
Quadro 17 -	Conceitos de Indicadores	42
Quadro 18 -	Conceitos de Desafios	43
Quadro 19 -	Conceito de Níveis de Maturidade	44
Quadro 20 -	Critérios importantes para modelos de maturidade conforme os autores do portfólio	68
Quadro 21 -	Legislação relacionada à transformação digital	71
Quadro 22 -	Critérios para a escolha do modelo, conforme os autores do portfólio	87
Quadro 23 –	Critérios para a escolha do modelo, conforme Legislação Brasileira	88
Quadro 24 –	Pontos fortes e fracos dos modelos PwC 2017, EGMM e modelo de Layne e Lee	89
Quadro 25 –	Dimensões e capacidades	94
Quadro 26 –	Fatores	96
Quadro 27 –	Convergências entre os três modelos (PwC 2017, Layne e Lee, e EGMM)	97
Quadro 28 –	Dimensões, capacidades e fatores de maturidade digital	100
Quadro 29 –	Níveis de maturidade do modelo adaptado	103
Quadro 30 –	Passos de aplicação do Método AHP	113
Quadro 31 –	Passos de aplicação do Método da Entropia	114
Quadro 32 –	Passos da Coleta e Análise de Dados	126
Quadro 33 -	Recomendações	136
Quadro 34 -	Recomendações para os DERACs avaliados com o nível 2 atingirem o nível 3, de acordo com a ordem de priorização das dimensões	139
Quadro 35 -	Recomendações para os DERACs avaliados com o nível 2 atingirem o nível 4, de acordo com a ordem de priorização das dimensões	139
Quadro 36 -	Recomendações para os DERACs avaliados com o nível 2 atingirem o nível 5, de acordo com a ordem de priorização das dimensões	139

Quadro 37 - Recomendações para os DERACs avaliados com o nível 3 atingirem o nível 4, de acordo com a ordem de priorização das dimensões..... 140
Quadro 38 Recomendações para os DERACs avaliados com o nível 3 atingirem o nível 5 de acordo com a ordem de priorização das dimensões..... 140
Quadro 39 Recomendações para o DERAC 10 atingir o nível 5 de acordo com a ordem de priorização das dimensões 140
Quadro A1 - Descrição dos níveis de importância..... 160
Quadro B1 - DERAC Utópico - Questões e legislação correspondente..... 169
Quadro B2 - Relação entre as questões, capacidades e fatores 172

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da busca nas bases 30
Tabela 2 - Quantidade de citações dos modelos de maturidade genéricos na literatura 55
Tabela 3 - Quantidade de citações dos modelos de maturidade para instituições de ensino na literatura 59
Tabela 4 - Quantidade de citações dos modelos de maturidade para setor público na literatura..... 62
Tabela 5 - Citações dos modelos desenvolvidos pelos autores do portfólio... 66
Tabela 6 - Intervalos Fuzzy..... 110
Tabela 7 - Valores dos níveis de maturidade 114
Tabela 8 - Escala de Saaty..... 116
Tabela 9 - Variáveis linguísticas..... 121
Tabela 10 - AHP para pesos das capacidades (decisor 1)..... 128
Tabela 11 - AHP para pesos das capacidades (decisor 2)..... 128
Tabela 12 - AHP para pesos das capacidades (decisor 3)..... 129
Tabela 13 - AHP para pesos das capacidades (decisor 4)..... 129
Tabela 14 - AHP para pesos das capacidades (decisor 5)..... 129
Tabela 15 - AHP para pesos das capacidades (decisor 6)..... 129
Tabela 16 - AHP para pesos das capacidades (decisor 7)..... 129
Tabela 17 - AHP para pesos das capacidades (decisor 8)..... 129
Tabela 18 - AHP para pesos das capacidades (decisor 9)..... 130
Tabela 19 - AHP para pesos das capacidades (decisor 10)..... 130
Tabela 20 - AHP para pesos das capacidades (decisor 11)..... 130
Tabela 21 - AHP para pesos das capacidades (decisor 12)..... 130
Tabela 22 - AHP para pesos das capacidades (decisor 13)..... 130
Tabela 23 - Taxa de consistência..... 130
Tabela 24 - Matriz de decisão AHP normalização..... 131
Tabela 25 - Pesos das dimensões..... 131
Tabela 26 - Variáveis linguísticas..... 131
Tabela 27 - Etapa 7 - Coeficiente de aproximação relativa Qi..... 133
Tabela 28 - Niveis de maturidade..... 133
Tabela 29 - Coeficiente de aproximação relativa Qi..... 134
Tabela 30 - Níveis de maturidade individuais dos 13 campi..... 134
Tabela D1 - Fuzzyficação da matriz..... 188
Tabela D2 - Matriz Fuzzy normalizada..... 190
Tabela D3 - Matriz Fuzzy normalizada e ponderada..... 193
Tabela D4 - Determinação das distâncias ideal A* e anti-ideal A-..... 195
Tabela D5 - Distância de cada alternativa da solução ideal para cada critério... 196
Tabela D6 - Distância de cada alternativa da solução anti-ideal para cada critério..... 197

APÊNDICES

APÊNDICE A – PROPOSTA DE QUESTÕES DE AVALIAÇÃO DE MATURIDADE... 159
APÊNDICE B - DERAC UTÓPICO..... 169
APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido..... 179
APÊNDICE D - Etapas de aplicação do Fuzzy Topsis..... 188

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	*Analytical Hierarchy Process*
Art.	Artigo
AV	Às vezes
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CGD	Comitê de Governança Digital
CMM	*Capibility Maturity Model*
CMM-QE	*Capability Maturity Model for Quality Education*
DCMM-EKW	*Digital Capability Maturity Model for the Effective Knowledge Worker*
DERAC	Departamento de Registros Acadêmicos
DIRGRAD	Diretoria de Graduação
EAD	Educação a Distância
EDMM	*Extended Digital Maturity Model*
EFGD	Estratégia Federal de Governança Digital
EGMM	E-Government Maturity Model
E-Gov	Governo Eletrônico
ENGD	Estratégia Nacional de Governo Digital
F	Frequentemente
HDMM	*Holistic Digital Maturity Model*
HEIISMM	*Higher Education Institutions Information Systems Maturity Model*
ICTE-MM	*Maturity Model for ICT in School Education*
ICTMMEI-DV	*Maturity Model for ICT in Educational Institutions in Developing Countries*
IES	Instituições de Ensino Superior
IFEs	Instituições Federais de Ensino Superior
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MADPAL	Model for *Assessing Digitalisation across Public Administration Levels*
MCDM	*Multicriteria Decision Making*
MEC	Ministério da Educação
MGI	Ministério da Gestão e Inovação em Serviços Públicos
MM	Modelo de Maturidade
MMD	Modelo de Maturidade de Dados
MMEO	Modelo de Maturidade para Organizações Educacionais
N	Nunca
O	Ocasionalmente

OCQMM	*Online Course Quality Maturity Model*
PRISMA	*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*
PROGRAD	Pró-Reitoria de Graduação
PwC 2017	PricewaterhouseCoopers 2017
QS	Quase sempre
R	Raramente
S	Sempre
SIGPAR	Sistema de Gestão de Parcerias da União
TD	Transformação Digital
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TOPSIS	*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UNESCO	*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UX	Experiência do usuário

LISTA DE SÍMBOLOS

λ	Valor médio do vetor consistência
A	DERAC Avaliado
A^*	Solução Ideal
A^+	DERAC Utópica
A^-	Solução Anti-ideal
CC_i	Closeness Coeficient
CI	Consistency Index
CR	Consistency Ratio
d_j^*	Distância entre a alternativa i e A^*
d_i^-	Distância entre a alternativa i e A^-
E_j	Entropia do conjunto de alternativas para o critério j
$I_{maturidade}$	Índice de maturidade
$I_{proximidade}$	Índice de proximidade
RI	Random Index
$\tilde{r}_{ij}$	Matriz de decisão normalizada

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	**16**
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.2	OBJETIVOS	20
1.2.1	Objetivo Geral	20
1.2.2	Objetivos específicos	20
1.3	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA	21
1.4	ESTRUTURA DA PESQUISA	22
2	**REVISÃO DA LITERATURA**	**23**
2.1	METODOLOGIA PARA SELEÇÃO DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO SOBRE MODELOS DE MATURIDADE DIGITAL	23
2.2	RESULTADOS OBTIDOS NAS BUSCAS BIBLIOGRÁFICAS	27
2.3	ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO	29
2.4	ANÁLISE DO CONTEÚDO DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO	35
2.4.1	Transformação digital	35
2.4.2	Maturidade digital	37
2.4.3	Modelos de maturidade digital	38
2.4.4	Dimensões dos modelos de maturidade digital	39
2.4.5	Capacidades associadas aos modelos de maturidade digital	41
2.4.6	Fatores determinantes na maturidade digital	41
2.4.7	Indicadores	42
2.4.8	Desafios	43
2.4.9	Níveis	44
2.4.10	Classificação dos modelos de maturidade digital quanto ao tipo	47
2.4.11	Classificação dos modelos de maturidade digital quanto à origem	48
2.4.12	Modelos mais citados no portfólio bibliográfico	50
2.5	MODELOS DE MATURIDADE DIGITAL MAIS REFERENCIADOS NA LITERATURA	54
2.5.1	Modelos genéricos	54
2.5.2	Modelos aplicáveis a instituições de ensino	58
2.5.3	Modelos aplicáveis ao setor público	60
2.5.4	Modelos desenvolvidos pelos autores do portfólio bibliográfico	62
2.5.5	Modelos de maturidade digital para universidades identificados no portfólio	65
2.5.6	Críticas à falta de abordagem holística nos modelos de maturidade digital	66
2.5.7	Critérios para seleção do modelo de maturidade digital adequado	66
3	**CONTEXTO**	69
3.1	A transformação digital no Brasil	69
3.2	A ESTRATÉGIA FEDERAL DE GOVERNO DIGITA (EFGD)	72
3.2.1	Modelo de maturidade de dados do Governo Federal	74
3.2.2	Índice de maturidade digital de serviços públicos	75
3.3	REQUISITOS PARA A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO SETOR PÚBLICO	76
3.4	A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR BRASILEIRAS	80
3.5	CONTEXTO EMPÍRICO DA PESQUISA	82
3.5.1	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR)	82
3.5.2	Departamento de Registros Acadêmicos (DERAC)	84

4 METODOLOGIA..... 85
4.1 JUSTIFICATIVA PARA A COMBINAÇÃO DOS MODELOS CONSOLIDADOS..... 86
4.2 CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DOS MODELOS A SEREM ADAPTADOS..... 87
4.3 PONTOS FORTES E FRACOS..... 89
4.4 ETAPA 1: DEFINIÇÃO DAS CAPACIDADES E FATORES..... 91
4.5 ADAPTAÇÃO AO CONTEXTO DO DERAC..... 98
4.5.1 Níveis de maturidade..... 101
4.6 ETAPA 2: DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA QUANTITATIVA DO MODELO..... 104
4.6.1 Definição dos pesos das dimensões..... 105
4.6.2 Cálculo do nível de maturidade digital com o método *Fuzzy* TOPSIS 106
4.6.3 Pontuação *fuzzy* por nível de maturidade..... 106
4.6.4 Ajuste da pontuação com os pesos atribuídos..... 107
4.6.5 Definição da base de cálculo do nível de maturidade do modelo..... 108
4.6.6 Justificativa para a escolha dos métodos multicritério de apoio à tomada de decisão..... 111
4.6.7 Processo de apoio à tomada de decisão multicritério..... 112
4.6.8 Método Analytic Hierarchy Process (AHP)..... 112
4.6.9 Método *Fuzzy*-TOPSIS 116
4.7 ETAPA 3: FONTE E TÉCNICA DE COLETA DE DADOS..... 120
4.8 ESCALA DAS ALTERNATIVAS DE RESPOSTA..... 121
4.9 COLETA DE DADOS 122
4.10 METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS..... 124
5 RESULTADOS 128
5.1 Atribuição de Pesos às Capacidades..... **128**
5.2 Cálculo do DERAC Referência..... **132**
5.3 Cálculo do índice de maturidade..... **134**
5.4 Recomendações..... **135**
5.5 DERAC nível 2..... **136**
5.6 DERAC nível 3..... **138**
5.7 DERAC nível 4..... **140**
5.8 Sistematização do modelo..... **142**
6 CONCLUSÃO..... 143
REFERÊNCIAS..... 145

RESUMO

DELFINO, Márcia Aparecida. **Maturidade em transformação digital: uma abordagem multicritério. 2025**. 197 páginas. Proposta de Projeto de Qualificação (PROFIAP - Mestrado Profissional em Administração Pública) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2025.

Com a crescente digitalização dos serviços públicos e a necessidade de alinhamento às diretrizes da Estratégia Federal de Governo Digital, as instituições públicas brasileiras, incluindo as universidades, precisam avançar na transformação digital para oferecer serviços mais eficientes, transparentes e ágeis. No entanto, fatores como a falta de uma cultura organizacional voltada para a digitalização e a escassez de modelos estruturados de maturidade digital ainda dificultam a evolução dos processos administrativos. O objetivo principal desta pesquisa é diagnosticar o nível de maturidade da transformação digital nos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERAC) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), utilizando um modelo de maturidade digital baseado em técnicas multicritério de apoio à decisão. Os objetivos específicos da pesquisa incluem: (i) identificar na literatura modelos adequados para avaliar a maturidade da transformação digital; (ii) adaptar e aplicar um modelo de maturidade de transformação digital nos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERACs) da UTFPR. Para isso, será realizada uma revisão sistemática da literatura, utilizando o método PRISMA, para identificar os principais modelos de maturidade digital. A aplicação do modelo proposto será feita por meio de uma combinação dos modelos mais aceitos na literatura, no que se refere à maturidade digital em serviços públicos, considerando as exigências legais brasileiras, e utilizando os métodos multicritério de apoio à decisão (MCDM) *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e *Fuzzy*-TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*). O objetivo é possibilitar que os DERACs atinjam maior eficiência, agilidade, redução de erros e economia de tempo nos processos administrativos, contribuindo para a melhoria da qualidade dos serviços prestados à comunidade acadêmica e ao público em geral. Dessa forma, o estudo busca fornecer uma avaliação precisa do estágio atual da transformação digital no DERACs, com o intuito de identificar o nível de maturidade digital do departamento e suas implicações.

Palavras-chave: Transformação digital, Serviço Público, Instituições de Ensino Superior; Modelo de Maturidade; Abordagem Multicritério.

ABSTRACT

DELFINO, Márcia Aparecida***. Assessment of Digital Maturity Level At University: A Multi-Criteria Approach.*** **2025.** 197 *pages. Qualification Project Proposal (PROFIAP - Professional Master's Degree in Public Administration)* - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2025

With the increasing digitalization of public services and the need for alignment with the guidelines of the Federal Digital Government Strategy, Brazilian public institutions, including universities, must advance in digital transformation to provide more efficient, transparent, and agile services. However, factors such as the lack of an organizational culture focused on digitalization and the scarcity of structured digital maturity models still hinder the evolution of administrative processes. The main objective of this research is to diagnose the digital transformation maturity level in the Academic Records Departments (DERAC) of the Federal University of Technology of Paraná (UTFPR), using a digital maturity model based on multicriteria decision-making techniques. The specific objectives of the research include: (i) identifying appropriate models in the literature to assess digital transformation maturity; (ii) adapting and applying a digital transformation maturity model in the Academic Records Departments (DERAC) of UTFPR. To achieve this, a systematic literature review will be conducted using the PRISMA method to identify the main digital maturity models. The application of the proposed model will be carried out through a combination of the most accepted models in the literature, considering Brazilian legal requirements, and utilizing multicriteria decision-making (MCDM) methods such as the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy-TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). The goal is to enable DERAC to achieve greater efficiency, agility, error reduction, and time savings in administrative processes, contributing to the improvement of the quality of services provided to the academic community and the general public. Therefore, the study aims to provide an accurate assessment of the current stage of digital transformation at DERAC, with the purpose of identifying the department's digital maturity level and its implications.

.**Keywords:** *Digital transformation, Public Service, Higher Education Institutions; Maturity Model; Multicriteria Approach.*

1 INTRODUÇÃO

A transformação digital envolve a integração de tecnologias digitais em todas as áreas das organizações, alterando de maneira profunda sua operação e a entrega de valor, impactando diversos setores da sociedade, incluindo as instituições de ensino superior (Pereira, De Carvalho e Rocha, *et al*, 2023).

A adoção de tecnologias digitais nas universidades tem se mostrado essencial para a melhoria dos processos administrativos e educacionais. No âmbito da gestão pública educacional, a digitalização oferece novas ferramentas para otimizar o gerenciamento de registros acadêmicos, desde a matrícula até a emissão de diplomas, garantindo maior transparência, segurança e confiabilidade das informações (Mc Carthy *et al.*, 2024).

A digitalização possibilita a automação, monitoramento e otimização de operações, aumentando a eficiência na gestão de dados acadêmicos e aprimorando a capacidade de tomada de decisão, aspectos cruciais para garantir a qualidade e a agilidade nos serviços oferecidos (Pereira, De Carvalho, e Rocha 2023), o que resulta em uma gestão mais eficaz e transparente, além de proporcionar uma melhor experiência para alunos, professores e servidores (Schallmo e Williams, 2018).

No entanto, a implementação de tais tecnologias de maneira eficaz, exige o aprimoramento contínuo dos processos (Bharadwaj *et al.*, 2013), e para isso é importante para as organizações o conhecimento do nível de maturidade em que se encontram, em termos de transformação digital.

A avaliação de maturidade de processos é comumente realizada por meio de modelos de maturidade, que têm se mostrado ferramentas valiosas para promover melhorias contínuas (Teichert, 2019), e otimizar processos com o uso de tecnologias emergentes.

Nesse cenário, a maturidade digital reflete o nível de evolução das capacidades das instituições de ensino em adotar e integrar soluções tecnológicas em seus processos de trabalho, sendo medida por diferentes estágios de digitalização, desde a adoção inicial de sistemas até um estágio avançado de transformação digital plena (Kane *et al.*, 2015).

Porém, há uma lacuna significativa nas pesquisas sobre modelos de maturidade digital aplicados às universidades. Os poucos estudos disponíveis abordam modelos em estágio de desenvolvimento (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2023), ou com abrangência limitada, como o Maturity Model for ICT in Educational Institutions in Developing

Countries (ICTMMEI-DV), de Bass (2011) e o MDU4 de Molina-Carmona, Largo e Fernández-Martínez (2019). Outros carecem de uma abordagem multidimensional, como o Maturity Model for ICT in School Education (ICTE-MM) de Solar et al., (2013), que trata da infraestrutura digital de escolas chilenas, ou modelos voltados exclusivamente para o eixo de ensino-aprendizagem, como o MDU4 de Molina-Carmona, Largo e Fernández-Martínez (2019).

Há prevalência de estudos de modelos direcionados à educação online, como o "The Online Course Quality Maturity Model Based on Evening University and Correspondence Education (OCQMM) de Gu *et al*., (2011) e o The Maturity Model for Online Education (eQETIC) de Rossi e Mustaro (2015), citados por Pereira, De Carvalho e Rocha (2023), além de estudos sobre desenvolvimento de modelos que versam sobre sistemas de informação (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2023) ou gestão do conhecimento (Putri *et al*., 2023). É evidente a escassez de modelos que abordem a transformação digital em processos administrativos universitários ou de pesquisas que deem ênfase a esse aspecto fundamental da gestão acadêmica.

No contexto brasileiro, há uma escassez significativa de estudos sobre o tema da transformação digital em maturidade digital em universidades, com poucos exemplos como o de de Rossi e Mustaro (2015), citado por Pereira, De Carvalho e Rocha (2023) *, que propôs específico para avaliação da educação on-line, ou o de* Luna e Breternitz (2021), sobre a transformação digital de IES privadas, planejamento da transformação digital está sendo realizado em Instituições de Ensino Superior (IES) privadas brasileiras, com ênfase nas práticas comerciais destas instituições para medir seu grau de "maestria digital", conforme o modelo de Westerman *et al.* (2011).

Diferente do estudo de Luna e Breternitz (2021), nosso campo de pesquisa uma universidade pública federal, com objetivo principal desta pesquisa de analisar o nível de maturidade digital dos processos do Departamento de Registros Acadêmicos da UTFPR, propondo uma abordagem prescritiva baseada em um modelo de maturidade e apoiada por métodos multicritério de tomada de decisão. O intuito é recomendar melhorias contínuas e impulsionar a evolução para níveis mais elevados de maturidade, conforme as metodologias de Costa (2021) e Aragão (2020), que combinam AHP e Fuzzy TOPSIS (Costa, 2021) e Fuzzy TOPSIS (Aragão, 2020).

No que se refere a métodos de avaliação, há uma carência de estudos sobre aplicação de métodos multicritério de apoio à tomada de decisão na avaliação de maturidade digital nas IES, prevalecendo na literatura modelos de maturidade que

utilizam escalas de avaliação sujeita a vieses, como a escala de Likert, o caso dos modelos citados no portfólio, o que pode ser considerado uma limitação nas avaliações de maturidade digital como pontua Aras e Gülçin Büyüközkan (2023).

Os métodos multicritério, como a Análise de Hierarquia Analítica (AHP) de Saaty (1980) e o Fuzzy TOPSIS de Chen (2000), são eficientes para avaliar o estágio de maturidade de uma organização. O AHP permite ponderar critérios como custo, qualidade e risco, oferecendo uma avaliação precisa.

Já o Fuzzy TOPSIS lida com a incerteza e subjetividade dos critérios, utilizando valores fuzzy para gerar rankings mais realistas e apoiar decisões em contextos complexos. Ambos ajudam a identificar áreas de melhoria e a direcionar estratégias de avanço.

A combinação de AHP e Fuzzy TOPSIS, é proposta nos trabalhos de Costa (2021) e de muitos outros autores, como Mardani *et al.* (2015), Cheng *et al.* (2016), e Gorib *et al.* (2018), permite uma análise flexível e precisa, considerando tanto a estrutura hierárquica quanto a imprecisão dos dados. Esse modelo é particularmente útil para avaliar a maturidade digital de organizações, levando em conta fatores como inovação, infraestrutura tecnológica e capacitação organizacional.

Este estudo examina a transformação digital na UTFPR, com ênfase no diagnóstico do grau de maturidade da transformação digital dos processos do DERAC e na proposição de melhorias com base em um modelo de maturidade multicritério.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Entre 2020 e 2022, a pandemia de COVID-19 evidenciou a necessidade de avançar na transformação digital em diversos setores. Na UTFPR, a adoção do trabalho remoto e a implementação de opções de serviços online se tornaram fundamentais para a manutenção das atividades acadêmicas, de ensino e de gestão (Brasil, MGI, 2022).

O crescimento das demandas online na universidade tem gerado uma maior complexidade nas operações do departamento de registros acadêmicos, tornando indispensável a implementação de práticas que tornem as atividades mais ágeis e integradas digitalmente.

Desde então, a UTFPR tem buscado adaptar seus processos administrativos, para atender às demandas de um cenário educacional cada vez mais digitalizado, para aprimorar procedimentos como matriculas, e emissão de documentos.

O DERAC, departamento da UTFPR, responsável pela emissão e gestão de documentos, matrículas e registros acadêmicos, deve assegurar que todas as práticas estejam em conformidade com as normas estabelecidas pelo Governo Federal. Nesse contexto, a transformação digital se torna essencial, não apenas para garantir o cumprimento das regulamentações, mas também para melhorar a eficiência, transparência, e velocidade dos processos de trabalho, bem como e a acessibilidade de todos os envolvidos.

A falta de integração entre as bases de dados do Governo Federal impede a aplicação do Decreto nº 9.094/2017, que visa a modernização e desburocratização dos serviços públicos, causando a necessidade repetitiva de apresentação de dados e documentos durante a matrícula de ingressantes, o que gera ineficiência, aumenta a carga burocrática e reduz a atratividade para novos alunos.

Conforme dados obtidos em consulta aos resultados dos editais dos processos seletivos da UTFPR (UTFPR, 2024), para o ingresso na graduação no primeiro semestre de 2024, cerca de 20% dos candidatos aos cursos tem sua matrícula indeferidas por questões relacionadas à necessidade de repetição de envio de documentos e dados online.

Assim como a falta de integração entre os sistemas externos prejudica o ingresso de novos alunos, a falta de integração dos sistemas internos também dificulta a tomada de decisões estratégicas em casos em que a geração de relatórios automáticos com detalhes sobre perdas no processo de matrícula e outros dados importantes, como alunos cotistas ou com deficiência, é demorada ou impossível, o que impacta diretamente na gestão das políticas públicas e na eficiência administrativa da instituição.

A instituição enfrenta dificuldades adicionais devido à falta de digitalização do acervo acadêmico. Apesar de ser uma exigência da Portaria do MEC nº 360/2022, a universidade ainda não iniciou o processo de digitalização do arquivo de documentos acadêmicos do DERAC, o que resulta em altos custos com armazenamento físico de documentos gerados até 2022, além de riscos de perda de dados e problemas de segurança.

A dependência de processos tradicionais, analógicos e sem automatização, compromete a padronização e qualidade dos serviços prestados aos alunos, acarretando em maior frequência de erros, afetando a confiabilidade das informações. A ausência de uma plataforma para gestão e envio de requerimentos também tem gerado inconsistências e atrasos no atendimento, especialmente para alunos e egressos que

moram fora das cidades onde estão localizados os campi.

A indefinição quanto às políticas de uso e aceitação de assinaturas digitais, e de opções para aqueles que não possam acessar os serviços digitais, somam-se aos demais fatores, contribuindo para o descumprimento do principal objetivo da Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD), aproximar o público do exercício de seus diretos (BRASIL, MGI, 2024).

Esses problemas destacam a necessidade de melhorias no DERAC. A adoção de novas tecnologias e a implementação de soluções para digitalização, atualização e padronização dos documentos acadêmicos são essenciais para otimizar a gestão e melhorar a eficiência dos processos, o que exige o pleno conhecimento dos problemas e capacidades do departamento.

Nesse contexto, qual o nível de maturidade de transformação digital dos Departamentos de Registros Acadêmicos da UTFPR?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

O objetivo principal desta pesquisa é diagnosticar o nível de maturidade da transformação digital dos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERAC) da UTFPR por meio de um modelo de maturidade apoiado em técnicas multicritério de tomada de decisão.

1.2.2. Objetivos Específicos

Para que o objetivo geral desta pesquisa seja alcançado propõem-se os seguintes objetivos específicos:

i. Identificar modelos de maturidade de transformação digital propostos na literatura,
ii. Adaptar e aplicar um modelo de maturidade de transformação digital nos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERAC) da UTFPR.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A relevância deste estudo está em sua contribuição prática para a gestão da transformação digital no DERAC da UTFPR, além de seu aporte teórico e metodológico

à comunidade acadêmica. Com o aumento da demanda e a complexidade dos processos acadêmicos, é fundamental que as instituições públicas adotem novas ferramentas e estratégias de gestão digital para otimizar suas operações.

A transformação digital é uma estratégia essencial para garantir que as organizações acompanhem a evolução tecnológica e atendam às expectativas de uma sociedade cada vez mais conectada. Segundo o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID, 2020), 60% dos brasileiros preferem serviços digitais devido à economia de tempo e à redução da burocracia, destacando a importância de investir em soluções digitais.

Diante disso, o Governo Federal tem investido fortemente na transformação digital. A plataforma GOV.BR, gerenciada pelo MGI, já conta com 147 milhões de usuários registrados e alcançou 90% de digitalização dos serviços públicos (MGI, 2023). Esse avanço demonstra o compromisso do governo em transformar digitalmente os serviços públicos, e a UTFPR, como instituição pública de ensino superior, tem um papel fundamental nesse processo.

Além disso, é essencial conscientizar a comunidade acadêmica sobre a importância dos recursos digitais para garantir a integridade, acessibilidade e confiabilidade das informações dos alunos. Uma estratégia de transformação digital bem estruturada pode melhorar o controle interno, prevenindo erros em documentos, falhas na atualização de dados e dificuldades no atendimento ao público.

A aplicação de um modelo de maturidade digital no DERAC visa aprimorar a qualidade e a eficiência dos serviços prestados. Este estudo não só contribuirá para a melhoria dos processos na UTFPR, mas também servirá como referência para outras instituições públicas em busca de avanços digitais. A transformação digital é uma "agenda prioritária do governo brasileiro", conforme o Ministério da Educação (MEC), sendo parte do maior plano de transformação digital do governo federal.

O relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura UNESCO (2020) indica que nos países em desenvolvimento, é grande a parcela de instituições públicas que ainda não implementaram estratégias eficazes de digitalização. A troca de experiências e melhores práticas pode facilitar a adoção de tecnologias e promover o avanço coletivo das organizações públicas no Brasil.

O estudo também proporcionará uma base teórica e metodológica útil para outras instituições públicas, auxiliando-as a avançar na digitalização e automação de seus processos. A pesquisa permitirá diagnosticar o grau de maturidade digital dos processos

do DERAC, identificando oportunidades de melhoria. Dessa forma, contribuirá não apenas para a UTFPR, mas também para o avanço da transformação digital em outras universidades e órgãos públicos no Brasil, contribuindo com economia de tempo e aumento de produtividade nas operações das instituições.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

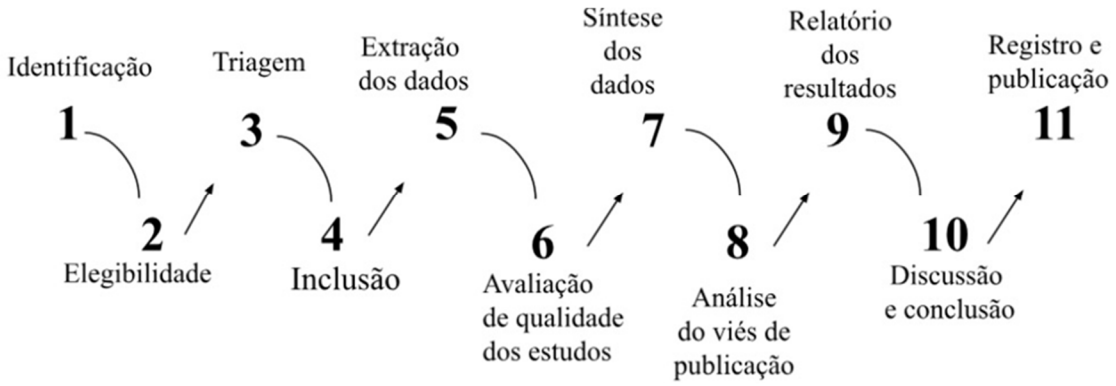
A pesquisa está organizada em cinco capítulos. O primeiro capítulo introduz o tema, o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa do estudo. O segundo capítulo detalha os critérios e métodos empregados na seleção do portfólio bibliográfico, incluindo a análise bibliométrica e a avaliação do conteúdo dos artigos selecionados, além da construção dos conceitos-chave necessários para a compreensão da pesquisa, com base na fundamentação teórica.

O terceiro capítulo contextualiza o estudo, descrevendo o ambiente da UTFPR, com foco nos processos do DERAC, como matrículas, emissão de documentos e requerimentos. O quarto capítulo aborda a metodologia adotada, explorando os principais aspectos da pesquisa, adaptação de um modelo de maturidade digital para o DERAC, a definição da amostra e os procedimentos de coleta de dados. O quinto capítulo apresenta os resultados esperados com o desenvolvimento da pesquisa e o capítulo sexto traz as conclusões da pesquisa.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A presente pesquisa apresenta uma revisão sistemática da literatura, conduzida conforme o método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis). O objetivo é identificar, selecionar, avaliar e sintetizar estudos (Page, 2022), proporcionando uma revisão que seja clara, reprodutível e passível de ser seguida por outros pesquisadores. O método foi desenvolvido por um grupo de 29 pesquisadores liderados por David Moher (Moher, 2009), com base no procedimento QUOROM (*Quality of Reporting of Meta-analysis*) de 2005, sendo posteriormente renomeado como PRISMA e atualizado em 2020.

Figura 1: Etapas do método PRISMA



Fonte: Autoria própria (2024).

O objetivo principal dessa revisão sistemática foi identificar, selecionar, avaliar e sintetizar estudos sobre modelos de maturidade digital aplicados à transformação digital nas universidades, compreendendo o estado da arte nas temáticas de transformação digital, maturidade digital e seus modelos relacionados à gestão administrativa no contexto acadêmico. A pesquisa seguiu as diretrizes do PRISMA, com a aplicação de estratégias rigorosas de busca e critérios de inclusão e exclusão, assegurando que os estudos selecionados fossem pertinentes, de alta qualidade e representativos do tema em questão.

2.1. METODOLOGIA PARA SELEÇÃO DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO SOBRE MODELOS DE MATURIDADE DIGITAL

Para garantir a abrangência da pesquisa, foram utilizadas várias fontes de dados confiáveis e renomadas na área acadêmica, sendo bases de busca as plataformas ACM Journals, DOAJ Journals, Emerald Insight, EBSCO, INFORMS PubsOnline, SAGE

Journals, Scielo, ScienceDirect (Elsevier), Scopus, Springer Link, OAIster, Oxford Journals, Taylor and Francis, Web of Science e Wiley Online Library., conforme detalhado no Quadro 1.

A escolha dessas bases de dados visa garantir que os artigos coletados representassem as mais recentes contribuições científicas, considerando publicações entre 2019 e 2024. Utilizando as palavras-chave “maturity model” AND “digital transformation”, e filtros categoria de artigos publicados, período de publicação entre 2019 e 2024 (últimos 5 anos), e idiomas inglês ou português, foi possível identificar 368 estudos. Esses artigos foram selecionados considerando-se apenas as publicações dentro do período determinado, o que confere atualidade e relevância ao estudo.

Quadro 1: Período de consulta às bases de busca

Base de busca	Data da última consulta
ACM Journals	03 de setembro de 2024
DOAJ Journals	03 de setembro de 2024
EBSCO	05 de setembro de 2024
Emerald Insight	05 de setembro de 2024
INFORMS PubsOnline	03 de setembro de 2024
SAGE Journals	03 de setembro de 2024
Scielo	03 de setembro de 2024
ScienceDirect (Elsevier)	04 de setembro de 2024
Scopus	03 de setembro de 2024
Springer Link	26 de setembro de 2024
OAIster,	12 de setembro de 2024
Oxford Journals	13 de setembro de 2024
Taylor and Francis	03 de setembro de 2024
Web of Science	03 de setembro de 2024
Wiley Online Library	03 de setembro de 2024

Fonte: Autoria própria (2024).

A análise realizada por meio da plataforma Parsifal.com revelou que a base de dados mais produtiva foi a SpringerLink, seguida pela Emerald, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: Quantidade de estudos exportados por base de busca

Base	Exportados
Springer Link	107
Emerald	94
Scopus	67
Taylor and Francis	32
Wiley	17
EBSCO	12
ScienceDirect	10
Web of Science	9

Sage	7
OAIster	7
Oxford Journals	6
Scielo	0
ACM Journals	0
DOAJ	0
TOTAL	368

Fonte: Autoria própria (2024).

A triagem iniciou-se com a remoção de 20 duplicatas, que resultou em 348 artigos mantidos, tendo sido excluídos 2 artigos em espanhol, seguindo os filtros de idioma. A seleção de artigos foi feita com base no título, o que é uma prática padrão em revisões sistemáticas, garantindo que apenas os artigos diretamente relacionados ao tema da pesquisa seguissem para análise mais detalhada. Dessa forma, 346 artigos seguiram para a fase de seleção pelo título.

Os critérios de exclusão nesta fase de triagem foram baseados em palavras ou expressões relacionadas ao tipo de atividade do objeto de estudo, que indicavam que o artigo tratava de organizações fora do escopo das Instituições de Ensino Superior ou do setor público, como fábricas, empresas de diferentes portes, setor de construção civil, entre outros.

Quadro 3: Critérios de exclusão

Tipo de atividade do objeto de pesquisa	*Industry, Industry 4.0, Machine, Manufacturing, Business, Enterprise, Sme's, Building, Beekeeping, Patient Experience, Hospital, Commerce, Logistics, Health, Port, Software Projects, Software, Insures, Financial, Bibliothèque, Agriculture, Agri-Food Ou Cooperative, Cyber-Security, Firm, Entrepreneur, Factory, Companies, Cyber, Technology, Technological, Trucking, Working, Cultural Institutions, Customer, Immunization, City, Circular Economy, Crowdfunding, Industrial, Software Ecosystems, Information Systems, Purchasing, Vendor Relationship, Macro Bim, Construction Site Operations, Construction Sites, , Manufacturers, People Analytics, Animal Farming e Big Data Analytics.*
Outras palavras ou expressões que denotam a falta de relação tema do artigo ou estudo e o tema deste projeto	*Teaching,Teachers, Smart Cities, Procurement, Bizdevops e Learning.*
Estudos excluídos pelo idioma	*Madurez para la autoevaluación del grado de cambio digital y de gestión. (Farré, D.; e Batista M. de; 2022)* *Transformación digital de las agencias de Relaciones Públicas y Comunicación españolas. (Cuenca-Fontbona, 2020)*

Fonte: Autoria própria (2024).

Os critérios de inclusão eram: modelos de maturidade digital para o serviço público, para instituições de ensino superior, modelos genéricos ou holísticos para o serviço público e revisões sistemáticas sobre modelos de maturidade digital em diversos setores, que incluíssem, ao menos parcialmente, informações sobre modelos de maturidade digital para o serviço público ou IES.

Dos 346 estudos analisados pelo título, 56 artigos foram selecionados para leitura do resumo. Seguindo os critérios de inclusão, os artigos cujos resumos não atendiam aos requisitos foram descartados. Alguns estudos, que inicialmente pareciam cumprir os critérios, foram rejeitados após leitura completa, pois abordavam apenas aspectos periféricos, como os artigos que tratam de maturidade digital em IES focados em atividades pedagógicas ou métodos de ensino, como os de Rodríguez-Abitia (2021), Farias-Gaytan (2019) e Alenezi e Mamdouh (2021).

Artigos com informações vagas sobre os critérios de inclusão e exclusão passaram para a fase de leitura dos resumos para verificação adicional. Por exemplo, o artigo "*Three laws for paperlessness*", de Thimbleby (2019), apesar de um título vago, sugeria um estudo de caso sobre transformação digital (eliminação do uso de documentos de papel). Contudo, a leitura do resumo indicou que não tratava de avaliação de maturidade digital, e o artigo foi excluído nessa fase.

Após a leitura dos resumos, 30 artigos foram selecionados para a próxima fase, e após análise da presença de critérios de exclusão com a leitura completa dos artigos, 19 estudos foram descartados, e 11 estudos foram incluídos no portfólio da revisão sistemática. Alguns artigos, após leitura completa, foram descartados por se concentrarem em áreas não relevantes para esta pesquisa, como o estudo de Bora Ly (2024), que aborda a transformação digital na área da saúde, mas não oferece um modelo de maturidade aplicável aos nossos objetivos.

Quadro 4: Alguns estudos e motivos de recusa

Título	Autores	Motivo da recusa
Assessing Digital Transformation in Universities.	Rodríguez-Abitia, *et al.* *(*2021)	A ênfase deste artigo é em métodos de ensino e aprendizagem, docentes e alunos, ferramentas educacionais
Transformation and digital literacy: Systematic literature mapping	Farias-Gaytan, *et al.* *(*2019)	Tecnologia educacional em universidades, habilidades de professores e alunos.
Three laws for paperlessness	Thimbleby (2019)	Assistência médica sem papel, e melhoria de processos clínicos (prontuários, programação e

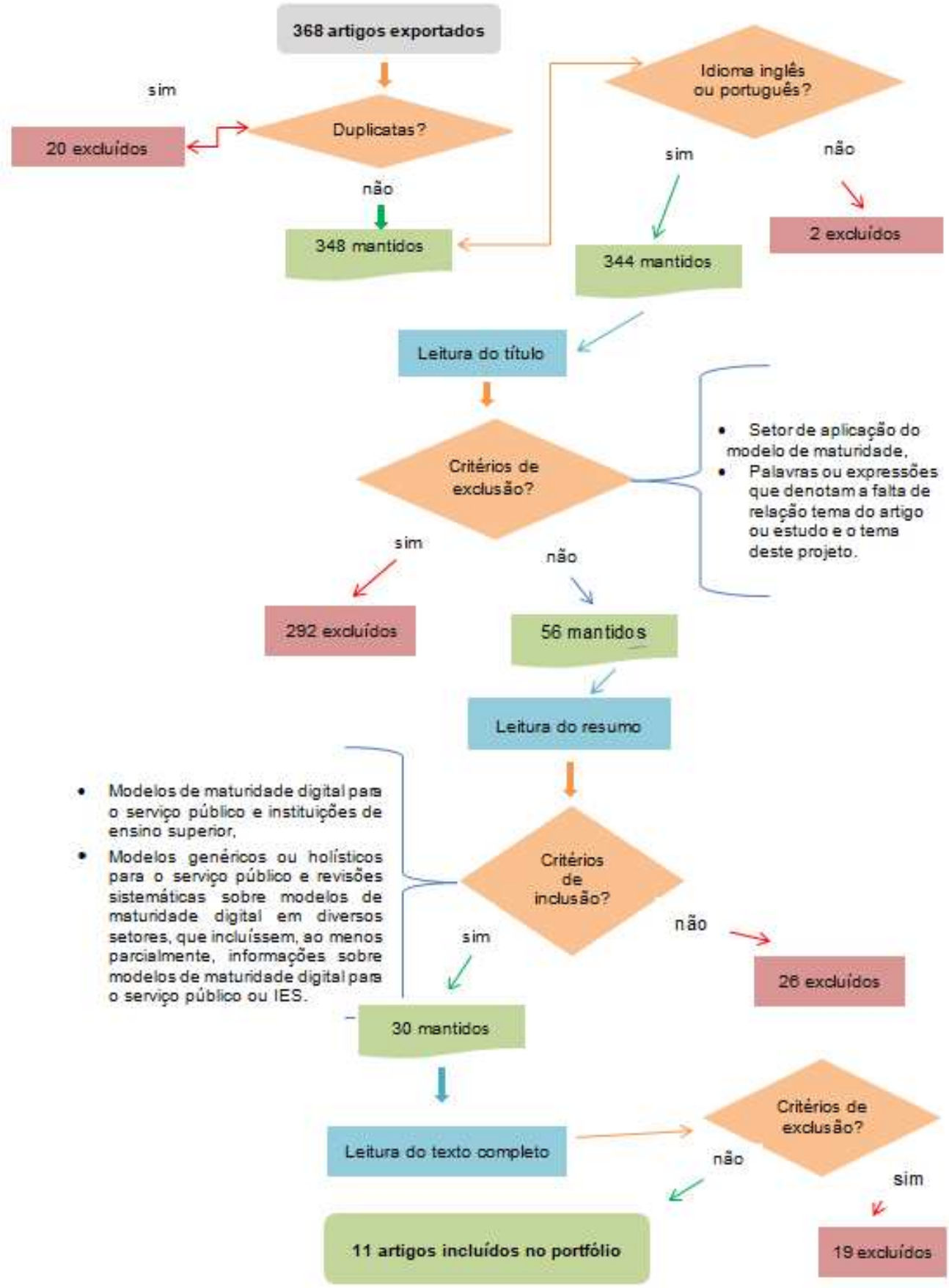
		desenvolvimento de softwares médicos). Interessante como artigo complementar, não como um dos principais do portfólio.
Deep dive into digital transformation in higher education institutions	Mamdouh (2021)	Ênfase no aspecto aluno-professor (parte pedagógica, “alfabetização digital do corpo docente”, conflito de gerações diante de alunos nativo digitais).
Transforming commitment into performance: a study of digital transformation in the Cambodian public sector amidst a pandemic	Bora Ly (2024)	Transformação digital das organizações públicas de saúde do Camboja, durante a pandemia da COVID-19.
Project governance and portfolio management in government digitalization	Teemu, *et al.* *(*2019)	PPM (Project Portfolio Management, gerenciamento de portfólios de projetos) Traz elementos muito específicos para os 4 setores analisados (procuramos trabalhos que tratem de modelo de maturidade mais holísticos): Ministério das finanças finlandês (Administração tributária) Departamento de TIC Pública National Land Survey of Finland (MML) do Ministério da Agricultura e Silvicultura A Agência Finlandesa de Transporte (LIVI)

Fonte: Autoria própria (2024).

2.2 RESULTADOS OBTIDOS NAS BUSCAS BIBLIOGRÁFICAS

A seleção dos estudos resultou no fluxograma apresentado na Figura 2, abrangendo tanto estudos de caso quanto revisões sistemáticas da literatura. Foram selecionados 11 artigos, os quais abordam o tema da transformação digital e modelos de maturidade digital, seja de forma holística ou específica para Instituições de Ensino Superior (IES). Esses artigos incluem tanto revisões de literatura quanto estudos de caso.

Figura 2: Resultados da aplicação do fluxograma PRISMA

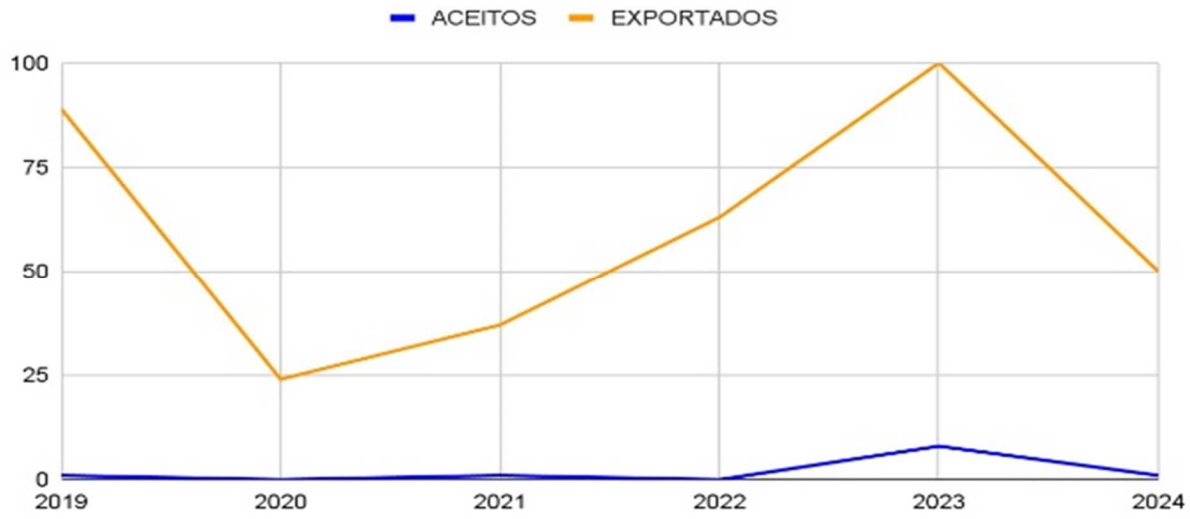


Fonte: Autoria própria (2024).

2.3 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

A plataforma com o maior número de estudos incluídos no portfólio foi a Scopus, com 7 artigos, seguida pela Springer Link (2 artigos), Emerald (1 artigo) e Sage Journals (1 artigo). Em relação ao período de publicação, observa-se que o ano de 2023 foi o mais representativo, com 8 artigos, seguido por 1 estudo de 2024, 1 de 2021 e 1 de 2019, o que destaca a atualidade dos estudos.

Gráfico 1: Período de publicação dos estudos integrantes do portfólio.



Fonte: Autoria própia (2024)

A maioria dos autores principais dos 11 estudos selecionados para o portfólio é originária de regiões como o Leste Europeu (1 estudo da Eslovênia e 1 da Turquia), Europa Ocidental (1 da Alemanha, 1 da Espanha, 1 da Holanda, 1 de Portugal e 1 da Suécia), Oriente Médio (2 do Marrocos) e Ásia (2 estudos da Indonésia).

Quanto à qualidade dos periódicos, a avaliação dos fatores de impacto para o ano de 2023, em uma escala de 0 a 30, revela que a maioria das revistas se encontra dentro da média dos 85% dos mais de 21.500 periódicos analisados pelo JCR - *Journal Citation Reports* (USP, 2023). Apenas 15% dos periódicos analisados cumprem os 24 critérios necessários para obter o fator de impacto máximo.

Quadro 5: Qualidade dos periódicos

Periódico	Identificação	Fator de Impacto em 2023
Supply Chain Management: An International Journal	ISSN: 2050-7399	7.9*
Education and Information Technologies	ISSN: 573-7608	4,8*
Administrative Sciences	ISSN: 2076-3387	3*
Big Data and Cognitive Computing	ISSN: 2504-2289	3,7*
International Journal of Quality and Service Sciences	ISSN: 1756-669X	3,4*

Big Data & Society	ISSN:20539517	2,6*
Information Systems and e-Business Management	ISSN: 1617-9854	2,3*
Systems	ISSN: 2079-8954	2,3*
Computational and Mathematical Organization Theory	ISSN: 1572-9346	1,8*
Acta Universitatis Agriculturae et Silvicultura et Mendeliana et Brunensis	ISSN: 2464-8310	**
Journal of Computer Science	ISSN: 1552-6607	**
Electronic Journal of Knowledge Management	ISSN: 1479-4411	**

Fonte: Autoria própria (2024).

Na tabela 1, a quantidade de estudos analisados e sua categoria (aceitos, rejeitados ou duplicados), conforme cada base acessada:

Tabela 1: Resultados da busca nas bases

Base	Exportados	Duplicados	Rejeitados	Aceitos
Scopus	67	5	55	7
Springer	107	6	99	2
Emerald	94	2	91	1
Sage	7	1	5	1
EBSCO	12	0	12	0
OAIster	7	1	6	0
Oxford Journals	6	0	6	0
Scielo	0	0	0	0
ScienceDirect	10	0	10	0
Taylor and Francis	32	4	28	0
Web of Science	9	0	9	0
Wiley	17	1	16	0
DOAJ	0	0	0	0
TOTAL	368	20	337	11

Fonte: Autoria própria (2024).

Os artigos de revisão sistemática da literatura incluídos analisam uma gama de pesquisas sobre transformação digital, e modelos de maturidade. Já os estudos de caso apresentam modelos de maturidade voltados para o setor público ou IES e outras instituições de ensino.

Quadro 6: Características dos estudos integrantes do portfólio

ARTIGO	AUTORES	PERIÓDICO	TIPO
Digital transformation maturity: A systematic review of literature	Teichert (2019)	Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis	Revisão sistemática da literatura.
Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review	**Fernández *et al.* (2023)**	Education and Information Technologies	Revisão sistemática da literatura

Designing digital public service supply chains: de Layne e Lee (2001) country-based cases in criminal justice	Seepma, Van Donk e De Blok (2021)	Supply Chain Management: An International Journal	Estudo de caso
The Extended Digital Maturity Model	**Haryanti,** Rakhmawati e Pribadi Subriadi **(2023)**	Big Data and Cognitive Computing	Estudo de caso
Virtual state, where are you? A literature review, framework and agenda for failed digital transformation	Kempeneer e Heylen (2023)	Big Data & Society	Revisão sistemática da literatura
Architecture of a maturity model for information systems in higher education institutions: multiple case study for dimensions identification	Pereira, De Carvalho e Rocha (2023)	Computational and Mathematical Organization Theory	Estudo de caso
Decoding the Digital Landscape: An Empirically Validated Model for Assessing Digitalisation across Public Administration Levels	Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Administrative Sciences	Estudo de caso
A decade of digital maturity models: much ado about nothing?	Thordsen e Bick (2023)	Information Systems and e-Business Management	Revisão sistemática da literatura
Digital Transformation Journey Guidance: A Holistic Digital Maturity Model Based on a Systematic Literature Review	Aras e Büyüközkan (2023)	Systems	Estudo de caso
Strengths and Weaknesses of	Barry, Assoul, e Souissi (2023)	Journal of Computer Science	Estudo de caso

Digital Maturity Models			
Knowledge Management Evaluation Using Digital Capability Maturity Model in Higher Education Institution	Putri, *et al.* *(2023)*	Electronic Journal of Knowledge Management	Estudo de caso

Fonte: Autoria própria (2024).

Os autores contribuem de diversas maneiras para a adaptação de modelos de maturidade digital, com foco no contexto de transformação digital nas universidades. Teichert (2019) revisou modelos de maturidade digital, destacando a importância da cultura organizacional como facilitadora da transformação, uma dimensão frequentemente sub-representada. Fernández *et al.* (2023) examinaram a transformação digital em Instituições de Ensino Superior (IES), indicando que muitas universidades estão ainda nos estágios iniciais da maturidade digital.

Seepma, Van Donk e De Blok (2021) discutiram como as TIC interorganizacionais podem ser aplicadas na transformação digital de cadeias de fornecimento de serviços públicos. Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) apresentaram o processo de criação de um modelo de maturidade digital, analisando dimensões, níveis e capacidades de modelos existentes na literatura.

Kempeneer e Heylen (2023) analisaram os desafios enfrentados pelos governos na transformação digital, destacando que, apesar dos investimentos, a digitalização ainda não levou os governos ao "Estado Virtual". Pereira, De Carvalho e Rocha (2023) propuseram um modelo de maturidade para sistemas de informação nas IES, abordando a adaptação de modelos existentes ao contexto educacional.

Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) desenvolveram um modelo holístico para medir a digitalização na administração pública, que pode ser adaptado para avaliar a transformação digital nas universidades, integrando tecnologia, processos, pessoas, estrutura e cultura organizacional. Thordsen e Bick (2023) contribuíram para a construção de um modelo mais sólido e validado, especialmente para organizações educacionais.

Aras e Büyüközkan (2023) propuseram um modelo holístico que abrange dimensões como estratégia, governança e infraestrutura tecnológica, aplicável ao contexto educacional, ajudando a identificar estágios e os próximos passos da transformação digital nas universidades.

Barry, Assoul e Souissi (2023) fornecem uma base para a seleção de modelos de maturidade digital, destacando os pontos fortes e limitações de cada abordagem. Por fim, Putri, et al. (2023) discutiram como medir e impulsionar a maturidade digital, oferecendo uma base para adaptar modelos de maturidade em instituições educacionais e outras organizações. Essas contribuições são fundamentais para a adaptação de modelos de maturidade digital, permitindo uma análise mais profunda e ajustada às necessidades das universidades no processo de transformação digital.

Quadro 7: Contribuição dos artigos do portfolio

AUTORES	CONTRIBUIÇÃO
Teichert (2019)	Revisa modelos de maturidade digital, destacando a importância da cultura organizacional como facilitadora da transformação digital, uma dimensão ainda sub-representada. A pesquisa revela que muitos modelos oferecem uma visão incompleta da maturidade digital, sem integrar adequadamente capacidades transformacionais e culturais.
Fernández *et al.* (2023)	O estudo examina a transformação digital em Instituições de Ensino Superior (IES), mostrando que muitas estão nos estágios iniciais da maturidade digital.
Seepma, Van Donk e De Blok (2021)	como TIC interorganizacionais podem ser aplicadas na transformação digital de cadeias de fornecimento de serviços públicos.
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	Apresenta o processo de criação de um modelo de maturidade, analisando dimensões, níveis, capacidades e fatores de outros modelos existentes na literatura.
Kempeneer e Heylen (2023)	Examina os desafios enfrentados pelos governos na transformação digital, apesar dos investimentos em tecnologias avançadas e infraestrutura. Embora se espere que a digitalização tenha levado os governos ao "Estado Virtual", na prática,
Pereira, De Carvalho e Rocha (2023)	Este artigo contribui para a dissertação ao apresentar o processo de sistematização de um modelo de maturidade para sistemas de informação nas IES,
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	O artigo apresenta um modelo holístico para medir a digitalização na administração pública, integrando tecnologia, processos, pessoas, estrutura e cultura organizacional. Esse modelo pode ser adaptado para avaliar a transformação digital em universidades, proporcionando uma análise abrangente das áreas de força e desafios, incluindo governança digital e barreiras internas e externas.
Thordsen e Bick (2023)	refinar e contextualizar os modelos de maturidade digital, proporcionando uma base sólida para a construção de um modelo mais sólido e validado, alinhado à realidade das organizações educacionais.
Aras e Büyüközkan (2023)	O artigo de Aras propõe um modelo holístico de maturidade digital que pode ser adaptado para avaliar a transformação digital em uma universidade. Ele abrange várias dimensões, como estratégia, governança e infraestrutura tecnológica, permitindo uma análise completa da jornada digital. O modelo é independente de setor, o que o torna aplicável ao contexto educacional, e pode ajudar a identificar estágios da transformação e os próximos passos necessários.
Barry, Assoul, e Souissi (2023)	A pesquisa oferece uma base para selecionar o modelo mais adequado para a transformação digital, incluindo em universidades, ao identificar pontos fortes e limitações de cada modelo.
Putri, *et al.* (2023)	Como medir e impulsionar a maturidade digital, fornecendo uma base para a adaptação de modelos de maturidade em instituições educacionais e outros tipos de organizações.

Fonte: Autoria própria (2024).

Quanto às demais características do estudo, verificam-se os seguintes números dos Quadros 8 e 9, referentes aos tipos e métodos de estudo:

Quadro 8: Tipos de estudo do portfólio

Tipos de estudo	Quantidade
Estudo de caso	5
Revisão sistemática da literatura	6

Fonte: Autoria própria (2024).

Quadro 9: Métodos de estudos aplicados pelos artigos do portfólio

Métodos de estudo	Quantidade
Qualitativo	4
Quantitativo	0
Misto	7

Fonte: Autoria própria (2024).

Nos estudos do portfólio a palavra-*chave Maturity Model* apareceu *275* vezes. Por outro lado, a palavra-chave *Digital Transformation* registrou *561* ocorrências. O número de ocorrências superior do termo *Digital Transformation* demonstra *o* interesse elevado por transformação digital e reflete a busca constante das empresas por modernização, inovação e adaptação ao mundo digital em um cenário de rápidas mudanças tecnológicas e competitivas.

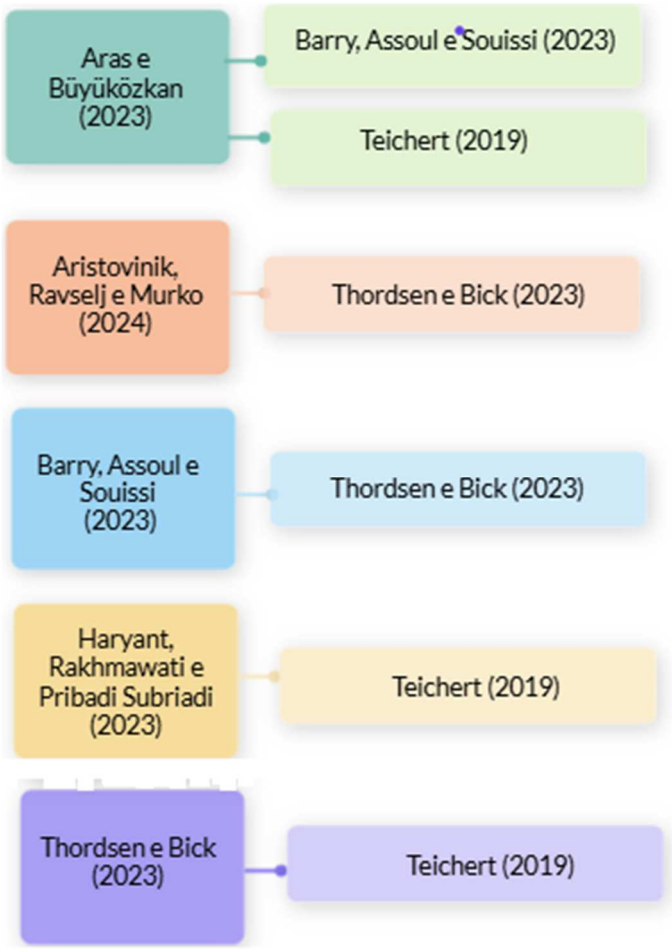
Quadro 10: Ocorrências de palavras-chaves no portfólio

Palavra-chave	Número de Ocorrências
Maturity Model	275
Digital transformation	561

Fonte: Autoria própria (2024).

Esses números demonstram que, embora ambos os temas sejam de grande relevância, a transformação digital tem gerado um volume maior de discussões, provavelmente devido à urgência e impacto das mudanças tecnológicas nos negócios atuais, mas que nem sempre o tema transformação digital é associado pelos pesquisadores ao tema modelos de maturidade, indicando que as pesquisas tem muito a avançar neste sentido.

Figura 3: Citações



Fonte: Autoria própria (2024).

2.4 ANÁLISE DO CONTEÚDO DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

A revisão sistemática da literatura possibilitou identificar os principais conceitos relativos à maturidade digital, transformação digital e aspectos relacionados, que servirão de base teórica para adaptação de um conjunto de modelos de maturidade digital, para o surgimento de modelo integrado e ajustado às necessidades da instituição objeto de estudo.

2.4.1 Transformação digital

A transformação digital é um processo fundamental e contínuo que visa melhorar os negócios através da adoção de novas tecnologias, com foco na melhoria da experiência do cliente, simplificação de operações e criação de novos modelos de negócios (Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024). Os autores a definem como um processo

que deve ser gerido de forma holística, considerando impactos sociais, tecnológicos e gerenciais, e que necessita de apoio da alta gestão e colaboração multifuncional.

Barry, Assoul, e Souissi (2023) destacam que a transformação digital não é mais uma escolha, mas uma necessidade para a sobrevivência no mercado competitivo, enfatizando a importância de avaliar a maturidade digital das organizações. Fernández *et al.* (2023) vê a transformação digital como mudanças profundas nas estruturas organizacionais e modelos de negócios, impulsionadas pela adoção de tecnologias emergentes, com o objetivo de criar valor para clientes e equipes. Para ele, esse é um processo gradual que exige adaptação contínua, com foco em melhorar a resposta organizacional às mudanças tecnológicas e competitivas.

Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023), por sua vez, definem a transformação digital como um processo de adaptação ao cenário digital em constante mudança, com ênfase na gestão holística das mudanças. Kempeneer e Heylen (2023) aplicam a transformação digital ao setor público, enfatizando reformas organizacionais para alcançar um "Estado Virtual" eficiente.

Putri, *et al.* (2023) ressaltam que o sucesso da transformação digital vai além das novas tecnologias, sendo essencial uma análise holística das capacidades internas e externas das organizações, levando em conta tanto os benefícios quanto os riscos, com um impacto humano significativo.

Thordsen e Bick (2023) argumentam que a transformação digital é complexa demais para ser totalmente modelada, alertando para as limitações dos modelos simplificados, que não conseguem capturar a interação entre todas as dimensões envolvidas.

Quadro 11: Conceitos de transformação digital encontrados no portfólio

AUTOR	CONCEITO
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	A transformação digital é o uso de novas tecnologias para melhorar os negócios, focando na experiência do cliente, simplificação de operações e criação de novos modelos de negócios. Esse processo contínuo deve ser gerido de forma holística, considerando aspectos sociais, tecnológicos e gerenciais, e exige o apoio da alta gestão, colaboração multifuncional e adaptação organizacional.
Barry, Assoul, e Souissi (2023)	A transformação digital é essencial para a sobrevivência das empresas no mercado competitivo, sendo um processo evolutivo com várias etapas. Ela permite que as organizações se adaptem a um ambiente digital em constante mudança, e a avaliação da maturidade digital é fundamental para identificar as áreas que precisam ser aprimoradas.
Fernández *et al.* (2023)	A transformação digital envolve mudanças profundas no modelo de negócios, estruturas organizacionais e produtos/serviços, impulsionadas pela adoção de tecnologias emergentes. Seu objetivo é criar valor ao melhorar a experiência do cliente e da equipe, por meio de novos modelos de negócios e adaptação contínua. Esse processo, gradual e contínuo, enfatiza a importância da maturidade digital, que permite à organização responder rapidamente às mudanças tecnológicas e competitivas, gerando valor para todas as partes envolvidas.

Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	A transformação digital é um processo contínuo de adaptação das organizações a um cenário digital em constante mudança, com o objetivo de criar valor por meio da adoção de tecnologias disruptivas. Esse processo deve ser gerido de maneira holística.
Kempeneer e Heylen (2023)	A transformação digital no governo consiste no uso de tecnologias digitais para oferecer serviços, transformar organizações e melhorar os relacionamentos com os cidadãos. Ela defende reformas organizacionais para criar um "Estado Virtual" eficiente, aproveitando o potencial das novas tecnologias.
Putri, *et al.* (2023)	O sucesso da transformação digital depende não apenas de novas tecnologias, mas de uma análise holística das capacidades internas e externas das organizações, levando em conta benefícios, riscos e o impacto humano no processo.
Thordsen e Bick (2023)	A transformação digital é complexa e não pode ser totalmente modelada, pois os modelos simplificam demais a realidade e não capturam todas as dimensões relevantes. A interação entre essas dimensões não pode ser reduzida a um modelo simples.

Fonte: Autoria própria (2024)

2.4.2 Maturidade digital

A maturidade digital é o estágio em que a tecnologia digital transforma as atividades, habilidades e estruturas de uma organização, sendo essencial para identificar lacunas e melhorar a competitividade (Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) e Thordsen e Bick (2023) destacam que ela envolve a transformação das operações e estruturas de negócios.

Teichert (2019), por sua vez, descreve a maturidade digital como um processo contínuo, no qual a organização alcança uma transformação significativa, permitindo resolver problemas em cenários digitais, com um avanço contínuo no desenvolvimento de sistemas e processos.

Quadro 12 : Conceitos de Maturidade Digital

AUTOR	CONCEITO
Thordsen e Bick (2023)	O estado em que a tecnologia digital de uma organização transforma suas operações, habilidades e estruturas de negócios.
Teichert (2019)	Situação em que uma transformação significativa ocorreu, permitindo que a organização resolvesse problemas relacionados a cenários de negócios digitais.

Fonte: Autoria própria (2024)

2.4.3 Modelos de maturidade digital

O modelo de maturidade digital é uma ferramenta fundamental para avaliar a situação atual das organizações e orientá-las na criação de um plano de transformação digital. Aras e Büyüközkan (2023) destacam a importância de um modelo de maturidade digital que seja aplicável tanto ao setor privado quanto ao público, enfatizando que muitos

modelos existentes se concentram apenas em dimensões específicas e não abordam a jornada de transformação de forma holística. Ele propõe um modelo mais abrangente, que inclui dimensões para medir a maturidade em níveis distintos, fornecendo uma análise detalhada e estruturada do progresso organizacional.

Barry, Assoul, e Souissi (2023) também reconhece o modelo de maturidade digital como uma ferramenta essencial para gestores, permitindo que eles identifiquem marcos e melhores práticas para guiar a evolução digital das empresas. Haryant, por sua vez, defende que o modelo de maturidade oferece uma visão abrangente do estado atual da organização e do caminho a ser seguido para implementar estratégias da Indústria 4.0, ajudando a avaliar a prontidão para a transformação digital e a definir quando agir para avançar na maturidade.

Teichert (2019), e Thordsen e Bick (2023) explicam que o modelo de maturidade digital é composto por estruturas normativas aplicadas pelas organizações para determinar seu estado atual de maturidade, abordando diferentes blocos de construção e níveis. Essas estruturas ajudam a mapear a evolução da transformação digital nas organizações, fornecendo uma visão clara do progresso e dos estágios a serem superados.

Quadro 13: Conceitos de Modelo de Maturidade Digital

AUTOR	CONCEITO
Aras e Büyüközkan (2023)	O modelo de maturidade digital é essencial para que as organizações avaliem sua situação atual e criem planos alinhados aos seus objetivos. Muitos modelos existentes são setoriais e não abordam a transformação digital de forma holística. Aras propõe um modelo mais abrangente, aplicável tanto ao setor privado quanto ao público, com dimensões que medem a maturidade em diferentes níveis, oferecendo uma análise detalhada do progresso na transformação digital.
Barry, Assoul, e Souissi (2023)	O modelo de maturidade digital é uma ferramenta crucial para gestores, auxiliando na transformação digital das empresas ao identificar marcos e melhores práticas, orientando o processo de evolução digital.
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	O modelo de maturidade oferece uma visão completa do estado atual da organização e do caminho para adotar estratégias da Indústria 4.0, avaliando sua prontidão para a transformação digital e orientando as ações necessárias para avançar na maturidade.

Teichert (2019), Thordsen e Bick (2023)	O modelo de maturidade digital consiste em estruturas normativas que as organizações utilizam para avaliar seu estado atual de maturidade digital e sua evolução, organizando o processo em diferentes níveis e blocos de construção.

Fonte: Autoria própria (2024)

2.4.4 Dimensões dos modelos de maturidade digital

As dimensões da transformação digital são áreas fundamentais para avaliar a maturidade digital das organizações, sendo essenciais para mapear e entender seu progresso no processo de digitalização. Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) definem três dimensões chave para a administração pública, que incluem os Princípios Digitais, Princípios de Boa Governança e Fatores do Ambiente Externo, fundamentais para avaliar o estado digital das organizações.

Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) destaca que as dimensões são aspectos cruciais para o sucesso da transformação digital e o avanço da maturidade organizacional.

Pereira, De Carvalho e Rocha(2023), por sua vez, classifica as dimensões em verticais, como processos específicos (exemplo: gestão acadêmica ou financeira), e horizontais, que atravessam diversas áreas da organização, como interoperabilidade ou segurança, essenciais na avaliação da maturidade digital nas instituições de ensino superior.

Aras e Büyüközkan (2023) também veem as dimensões como áreas específicas que caracterizam a transformação digital dentro de uma organização, e que, quando analisadas em conjunto, fornecem uma visão holística do nível de maturidade digital. Barry, Assoul, e Souissi (2023), em sua análise, propõem que a análise das dimensões em diferentes modelos de maturidade digital deve cobrir todas as áreas importantes da transformação digital, e sugerem a importância do alinhamento entre elas para que a transformação seja bem-sucedida.

Putri *et al.* (2023), por sua vez, apontam que as dimensões podem ser interligadas para aumentar a eficácia organizacional, como no contexto de marketing interno ou gestão do conhecimento.

Teichert (2019) enfatiza que as dimensões são componentes específicos e mensuráveis, sendo a cultura organizacional uma dimensão-chave na transformação

digital. Thordsen e Bick (2023) reforçam que as dimensões são categorias ou áreas avaliadas dentro de modelos de maturidade digital, como tecnologia, cultura digital, processos operacionais e estratégia.

Eles ainda observam que a liderança e o desempenho são frequentemente citados como dimensões importantes para a avaliação da maturidade digital, e que a medição dessas dimensões de acordo com os estágios de evolução ajuda a identificar em que nível a organização se encontra e quais áreas precisam ser melhoradas.

Quadro 14: Conceitos de Dimensão

AUTOR	CONCEITO
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Uma área de análise que representa um aspecto fundamental do processo de transformação digital na administração pública. Aristovinik define três novas dimensões para um modelo mais completo de maturidade digital: Princípios Digitais, Princípios de Boa Governança e Fatores do Ambiente Externo. Elas são usadas para avaliar e entender o estado digital das organizações públicas.
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	aspectos fundamentais da transformação digital, essenciais para o sucesso organizacional.
Pereira, De Carvalho e Rocha (2023)	As dimensões são áreas fundamentais dentro de uma organização, essenciais para a avaliação da maturidade digital nas organizações.
Aras e Büyüközkan (2023)	área específica que caracteriza ou define um aspecto da transformação digital dentro de uma organização, elementos principais que, quando analisados em conjunto, ajudam a mapear e avaliar o nível de maturidade digital de uma organização.
Barry, Assoul, e Souissi (2023)	As dimensões de maturidade digital são agrupadas de forma a cobrir áreas importantes da transformação digital. Eles destacam como a análise das dimensões pode fornecer uma visão abrangente da maturidade organizacional.
Putri, *et al.* (2023)	Dimensões como fatores interligados que podem ser combinados para aumentar a eficácia organizacional.
Teichert (2019)	A dimensão é descrita como um componente específico e mensurável da maturidade digital de uma organização, que reflete um aspecto importante e distinto da transformação digital.
Thordsen e Bick (2023)	Dimensões como categorias ou áreas que são avaliadas para medir a maturidade digital de uma organização, em modelos de maturidade digital, parte dos estágios evolutivos que uma organização atravessa à medida que implementa a transformação digital.

Fonte: Autoria própria (2024)

2.4.5 Capacidades associadas aos modelos de maturidade digital

A capacidade digital refere-se à habilidade ou competência necessária para implementar a transformação digital dentro de uma organização. De acordo com Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024), essa capacidade envolve a adoção de princípios digitais, a implementação de boas práticas de governança e a gestão dos fatores externos que afetam a digitalização. Além disso, é fundamental que a organização seja capaz de digitalizar e otimizar seus processos internos para alcançar uma transformação eficaz.

Quadro 15: Conceitos de Capacidade

AUTOR	CONCEITO
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	A habilidade ou competência necessária para implementar a transformação digital.

Fonte: Autoria própria (2024)

2.4.6 Fatores determinantes na maturidade digital

Fatores internos e externos são elementos que influenciam a transformação digital de uma organização. Fatores internos referem-se a características dentro da organização, como sua capacidade de adotar tecnologias digitais, a qualidade da governança e a eficiência dos processos internos.

Os fatores externos envolvem aspectos fora da organização, como o ambiente político, econômico, social e até mesmo a competitividade no mercado. Ambos os tipos de fatores precisam ser bem compreendidos e gerenciados para garantir que a transformação digital seja bem-sucedida e para alcançar uma maior maturidade digital. Esses fatores podem ser analisados por meio de subdimensões específicas, que ajudam a identificar as áreas que precisam ser aprimoradas.

Quadro 16: Conceitos de Fator

AUTOR	CONCEITO
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Elementos internos e externos que influenciam o sucesso ou o fracasso da transformação digital, e devem ser compreendidos e gerenciados para garantir o sucesso da digitalização.
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi	Indicam os pontos chave que a organização deve aprimorar para alcançar um maior nível de maturidade digital.

(2023)	

Fonte: Autoria própria (2024)

2.4.7 Indicadores

Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024), destacam que os indicadores de maturidade digital são métricas específicas associadas às dimensões, utilizadas para medir o progresso e desempenho da transformação digital. Esses indicadores ajudam a avaliar as áreas de força e identificar oportunidades de melhoria, fornecendo uma visão clara do avanço da organização.

Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) complementam ao afirmar que a avaliação da maturidade pode ser realizada através de um conjunto de indicadores. Cada dimensão, como tecnologia, estratégia, cliente e funcionário, possui indicadores específicos que medem aspectos como infraestrutura, segurança, engajamento e habilidades, sendo fundamentais para medir a evolução de cada área.

Teichert (2019) observa que, embora os indicadores sejam implícitos no conceito de maturidade digital, eles refletem a eficácia e sofisticação das práticas organizacionais, destacando que as dimensões de cultura e tecnologia podem ter indicadores associados a elas.

Pereira, De Carvalho e Rocha (2023) sugerem indicadores específicos para medir o desempenho dentro de cada dimensão e subdimensão, como gestão acadêmica, financeira, segurança, infraestrutura e usabilidade. Esses indicadores ajudam a mensurar o progresso e o sucesso organizacional, sendo tanto quantitativos quanto qualitativos. Thordsen e Bick (2023) observam que os indicadores são representados pelos níveis de maturidade e estágios evolutivos dentro de dimensões amplas, como tecnologia e cultura digital, que medem a sofisticação e adaptação da organização.

Quadro 17: Conceitos de Indicadores

AUTOR	CONCEITOS
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Métricas associadas às dimensões, usadas para medir o progresso e desempenho da transformação digital, identificando áreas de força e oportunidades de melhoria.
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	Derivados das dimensões, como tecnologia, estratégia, cliente e funcionário, com métricas específicas para cada área (infraestrutura, segurança, engajamento, habilidades).
Teichert (2019)	Implícitos no conceito de maturidade digital, refletindo a eficácia e sofisticação

	das práticas organizacionais, com destaque para as dimensões de cultura e tecnologia.
Pereira, De Carvalho e Rocha (2023)	Servem para mensurar o progresso e o sucesso organizacional, sendo tanto quantitativos quanto qualitativos.
Thordsen e Bick (2023)	Os indicadores são representados pelos níveis de maturidade e estágios evolutivos nas dimensões de tecnologia e cultura digital, medindo a sofisticação e adaptação organizacional.

Fonte: Autoria própria (2024)

2.4.8 Desafios

Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) apontam como desafios da transformação digital a falta de uma abordagem holística nos modelos existentes, que frequentemente não consideram todos os aspectos da digitalização, além da necessidade de otimizar processos internos para uma digitalização eficaz.

Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023), por sua vez, discutem o risco da lentidão na adaptação tecnológica, o que pode prejudicar a competitividade das organizações. Eles também destacam que esses riscos estão interligados com dimensões não tecnológicas, como riscos econômicos e sociais, que impactam diretamente a sustentabilidade organizacional. Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) apontam a dificuldade de medir a maturidade digital de maneira acessível como outro desafio relevante.

Quadro 18: Conceitos de Desafios

AUTOR	CONCEITOS
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Obstáculo ou dificuldade que as organizações enfrentam durante sua jornada de transformação digital.
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	Riscos relacionados à transformação digital, que afetam a competitividade das organizações e estão interligados com fatores econômicos e sociais, impactando sua sustentabilidade

Fonte: Autoria própria (2024)

2.4.9 Níveis

Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) definem que o grau ou estágio de maturidade digital alcançado por uma organização deve ser avaliado com base em diferentes níveis, que indicam o progresso em direção à plena transformação digital. Esses níveis são

importantes para medir a evolução da organização, podendo ser relacionados aos estágios da transformação digital.

Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) complementam ao afirmar que cada nível de maturidade reflete o quanto a organização avançou dentro de cada dimensão da transformação digital. Teichert (2019), por sua vez, considera que os níveis de maturidade são patamares evolutivos que refletem o desempenho organizacional, indicando práticas específicas que ajudam a melhorar a maturidade digital da organização.

Quadro 19: Conceito de Níveis

AUTORES	CONCEITOS
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	O grau ou estágio de maturidade digital alcançado por uma organização em relação aos seus processos e políticas digitais.
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	Refletem o quanto a organização avançou dentro de cada dimensão.
Teichert (2019)	Patamares evolutivos para o desempenho organizacional, os níveis indicam práticas específicas que ajudam na melhoria da maturidade digital de uma organização.

Fonte: Autoria própria (2024)

Os artigos apresentados têm como ponto comum a exploração da maturidade digital e sua aplicação em diferentes contextos, destacando temas como transformação digital, modelos de maturidade e adaptação tecnológica em setores variados, incluindo educação, administração pública e serviços. Muitos desses estudos, como os de Teichert (2019), Barry, Assoul, e Souissi (2023), Aras e Büyüközkan (2023), tratam de modelos de maturidade digital, abordando suas limitações e a necessidade de refinamento ou adaptação.

Teichert (2019) realiza uma revisão sistemática dos modelos, enquanto Barry, Assoul e Souissi (2023) e seus coautores exploram pontos fortes e fracos, e Thordsen e Bick questionam sua relevância após uma década de aplicação. Aras e Büyüközkan (2023), por sua vez, propõem um modelo holístico para guiar a jornada de transformação digital. No campo da educação, Fernández *et al.* (2023) analisam iniciativas de transformação digital em instituições de ensino superior, enquanto Pereira, De Carvalho

e Rocha (2023) desenvolvem uma arquitetura de modelo de maturidade para sistemas de informação nessas instituições.

Putri, *et al.* (2023) concentram-se na avaliação da gestão do conhecimento em instituições de ensino superior por meio de um modelo de maturidade digital. Esses estudos demonstram como os modelos de maturidade digital podem ser aplicados para melhorar os processos educacionais e administrativos nesse setor.

No setor público, Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) validam empiricamente um modelo para medir a digitalização em diferentes níveis de administração pública. Seepma, Van Donk e De Blok (2021), aplicam o conceito de maturidade digital no design de cadeias de serviços públicos, com destaque para o sistema de justiça criminal. Kempeneer e Heylen (2023), exploram as razões pelas quais transformações digitais falham, propondo um framework para superar barreiras. Esses artigos enfatizam a relevância da maturidade digital para aumentar a eficiência, transparência e eficácia nos serviços públicos.

Alguns autores, como Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)**,** ampliam os modelos tradicionais de maturidade digital, incorporando elementos de *big data* e computação cognitiva, enquanto Barry, Assoul, e Souissi (2023) oferecem uma análise crítica de sua eficácia em diferentes setores. Thordsen e Bick (2023), assim como Kempeneer e Heylen (2023), adotam uma perspectiva crítica, destacando lacunas e áreas de melhoria nos modelos existentes.

. Enquanto alguns artigos concentram-se na adaptação dos modelos às demandas específicas de setores como educação e administração pública, outros adotam uma postura crítica para refinar a teoria e melhorar sua aplicabilidade prática. Essa diversidade de abordagens contribui para uma compreensão mais rica e abrangente do papel da maturidade digital na transformação organizacional.

As divergências entre os artigos refletem diferentes abordagens e críticas ao conceito de maturidade digital. Um dos pontos centrais onde surgem essas divergências é a abordagem crítica versus a proposição de novos modelos. Autores como Thordsen e Bick (2023), e Kempeneer e Heylen (2023) adotam uma postura crítica em relação aos modelos existentes, argumentando que muitos deles não conseguem acompanhar a rápida evolução tecnológica ou falham em se adaptar às mudanças no contexto organizacional e social. Eles sugerem que os modelos precisam ser reavaliados ou até abandonados.

Em contraste, autores como Aras e Büyüközkan (2023) defendem a validade dos modelos, propondo novos modelos mais holísticos e aprimorados, acreditando que os modelos de maturidade digital ainda têm valor, mas precisam ser ajustados e expandido para atender aos novos desafios.

Outro ponto de divergência diz respeito ao foco setorial versus a abordagem universal. Fernández, *et al.* (2023) e Putri, *et al.* (2023), concentram-se especificamente em como os modelos de maturidade digital podem ser aplicados em instituições de ensino superior, com foco em gestão do conhecimento e sistemas de informação. Seepma, Van Donk e De Blok (2021) aplicam o conceito de maturidade digital a serviços públicos, com ênfase no setor de justiça criminal, enquanto Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) tentam criar um modelo mais geral para medir a digitalização em diferentes níveis da administração pública.

Os pontos levantados pelos autores do portfólio levantam a questão sobre a pertinência da adaptação dos modelos de maturidade digital a cada setor ou se o mais adequado seria a existência de um modelo universal para ser aplicado em vários contextos.

Ainda há divergências sobre a complexidade dos modelos de maturidade digital. Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)**,** por exemplo, propõem ampliar os modelos tradicionais, incorporando novas tecnologias como *big data* e computação cognitiva. Em contraste, Barry, Assoul e Souissi (2023) discutem que muitos desses modelos são excessivamente complexos e difíceis de aplicar na prática, sugerindo que os modelos devem ser mais simples para facilitar sua adoção em diferentes organizações, o levanta um debate sobre se os modelos devem evoluir para incorporar novas tecnologias avançadas ou se devem ser simplificados para facilitar sua aplicação em contextos práticos.

A divergência sobre a evolução dos modelos versus a estabilidade também é significativa. Enquanto Teichert (2019) e Thordsen e Bick (2023) acreditam que os modelos de maturidade digital não evoluíram suficientemente para acompanhar as mudanças rápidas da tecnologia, Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) defendem que, embora os modelos necessitem de ajustes pontuais, eles ainda têm uma base sólida que pode ser mantida.

Essa diferença reflete uma discordância sobre se os modelos de maturidade digital precisam ser constantemente reinventados ou se podem ser eficazes com pequenos ajustes, divergências que são um reflexo das tensões naturais no campo da

transformação digital, onde diferentes perspectivas sobre a natureza da maturidade digital, como medi-la e adaptá-la a um mundo em constante mudança, continuam a moldar as pesquisas futuras e a evolução das práticas no setor.

2.4.10 Classificação dos modelos quanto ao tipo

Quanto ao tipo, os modelos de maturidade digital encontrados nos estudos incluídos podem ser classificados em três categorias principais: genéricos, voltados para instituições educacionais e para o setor público. Os modelos genéricos são amplamente aplicados em diferentes setores, voltados para organizações de maneira geral. Exemplos de modelos genéricos incluem o CMM, Deloitte (2018) e McKinsey 2015, que visam avaliar a capacidade digital das organizações e orientar a implementação de melhorias nas áreas de estratégia, tecnologia, cultura organizacional e processos de negócios.

Já os modelos voltados para instituições educacionais visam apoiar as instituições de ensino na adaptação às novas tecnologias e na melhoria da qualidade educacional por meio da digitalização, com exemplos como o MMEO e o MD4U. Os modelos voltados para o setor público (EGMM e Layne e Lee (2001) são desenvolvidos para avaliar e promover a digitalização em órgãos governamentais e outras entidades públicas, com ênfase na regulação e na melhoria dos serviços públicos.

Figura 4: Classificação dos modelos por tipo

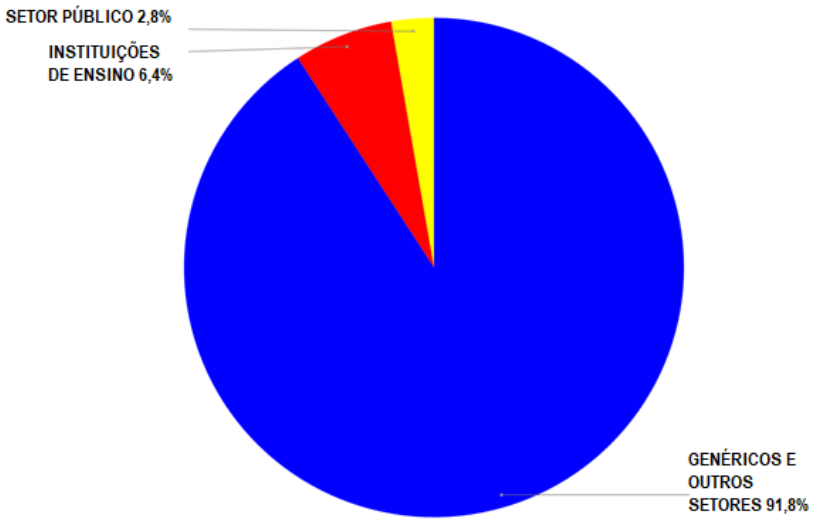


Fonte: Autoria própria (2024).

Observa-se que os modelos do tipo genéricos são a maioria no portfólio, seguidos dos

modelos educacionais e dos especializados no setor público.

Gráfico 2 : Porcentagem de ocorrência dos modelos de maturidade no portfólio quanto ao tipo



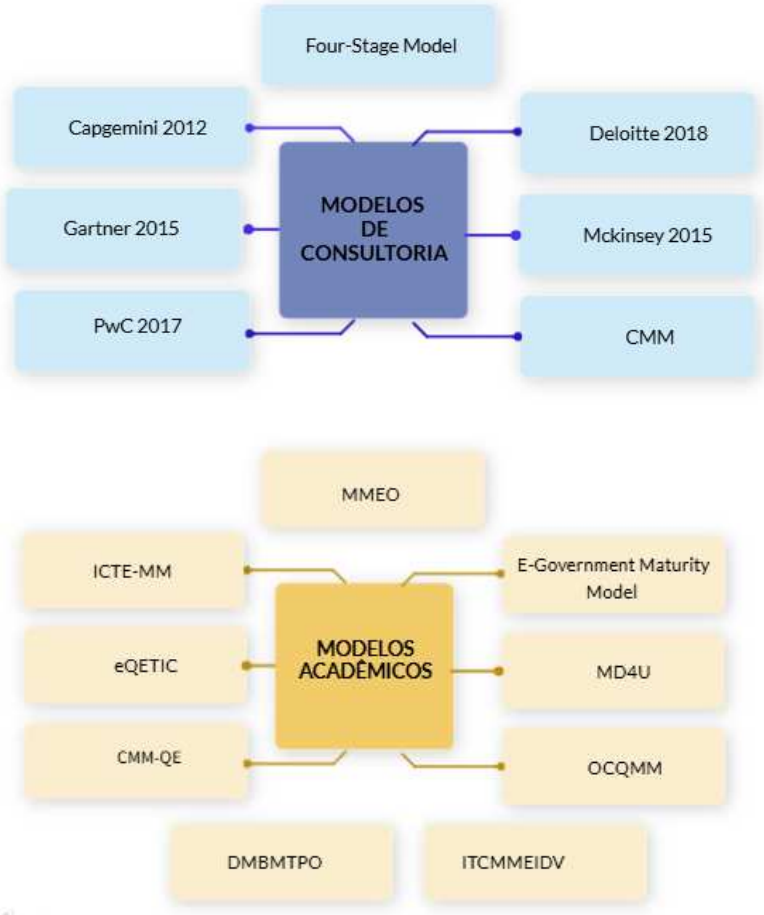
Fonte: Autoria própria (2024).

Cada tipo de modelo atende a diferentes necessidades e contextos, mas todos desempenham um papel fundamental no avanço da transformação digital em suas respectivas áreas. A predominância de modelos genéricos reflete seu amplo reconhecimento reflete a amplitude e versatilidade de sua aplicação a organizações de diversos setores e contextos. Esses modelos oferecem *frameworks* flexíveis, passíveis de adaptação a diferentes tipos de organizações, tornando-se ferramentas essenciais tanto para estudos acadêmicos quanto para práticas de transformação digital.

2.4.11 Classificação quanto à origem

Autores como Fernandez *et al*. (2023) e Teichert (2019), fazem uma separação entre os modelos de maturidade quanto à origem, podendo os modelos de maturidade digital ser divididos em modelos desenvolvidos por empresas de consultoria e modelos acadêmicos. Os modelos de consultoria, desenvolvidos por empresas especializadas como os modelos Deloitte 2018, McKinsey 2015, Gartner 2015, PwC 2017 (de Shahiduzzaman, M., et al. (2017) e Capgemini 2012, que prestam atendimento especializado aos mais variados tipos de organizações e contextos, e os acadêmicos, como os modelos CMM, DCMM, MMEO, e o MD4U desenvolvidos por pesquisadores, oferecem uma base teórica para entender os processos subjacentes à digitalização e as dinâmicas e fenômenos da transformação digital de forma conceitual e exploratória.

Figura 5 : Classifcação dos modelos de maturidade quanto à origem



Fonte: Autoria própria (2024).

A presença de modelos de ambas as origens no portfólio pode ser considerada equilibrada, aproximando de uma divisão igualitária.

Gráfico 3: Porcentagem de ocorrência dos modelos de maturidade no portfólio quanto à origem



Fonte: Autoria própria (2024).

2.4.12 Modelos mais citados no portfólio bibliográfico

Diversos modelos de maturidade digital foram desenvolvidos com o objetivo de fornecer *frameworks* para medir o progresso das organizações no processo de digitalização. A literatura acadêmica tem se concentrado na análise e aplicação desses modelos em diferentes contextos organizacionais. Os modelos variam em termos de escopo, como atendimento a empresas privadas, instituições públicas e setores específicos, como tecnologia da informação e educação.

Os autores do portfólio analisaram um total de 109 modelos de maturidade, sendo 45 deles referentes à indústria, bancos ou setor de telecomunicações, enquanto os 64 modelos restantes são divididos entre genéricos, relacionados ao setor público e ao setor educacional. Desses modelos, apenas 6 foram citados mais de uma vez no portfólio.

Analisando os modelos de maturidade digital, conforme o número de citações no portfólio, classificação (por origem e tipo), caracteristicas mais importantes e a evolução na literatura no período de período de 2019 a 2024, é possível ter oferecer uma visão abrangente sobre a trajetória dos modelos de maturidade digital e sua aplicação.

Os mais citados foram: o Deloitte's Digital Maturity Model (Anderson e William, 2018), que obteve 4 citações, feitas por Aras e Büyüközkan (2023), Barry, Assoul e Souissi (2023), Teichert (2019) e Thordsen e Bick (2023); o CMM (Capability Maturity Model), que foi citado 3 vezes, por Putri et al. (2023), Teichert (2019) e Thordsen e Bick (2023); e o Capgemini Consulting Model (Westerman et al., 2011, 2012; Fitzgerald et al., 2013; Buvat et al., 2017), citado 3 vezes por Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023), Teichert (2019) e Thordsen e Bick (2023).

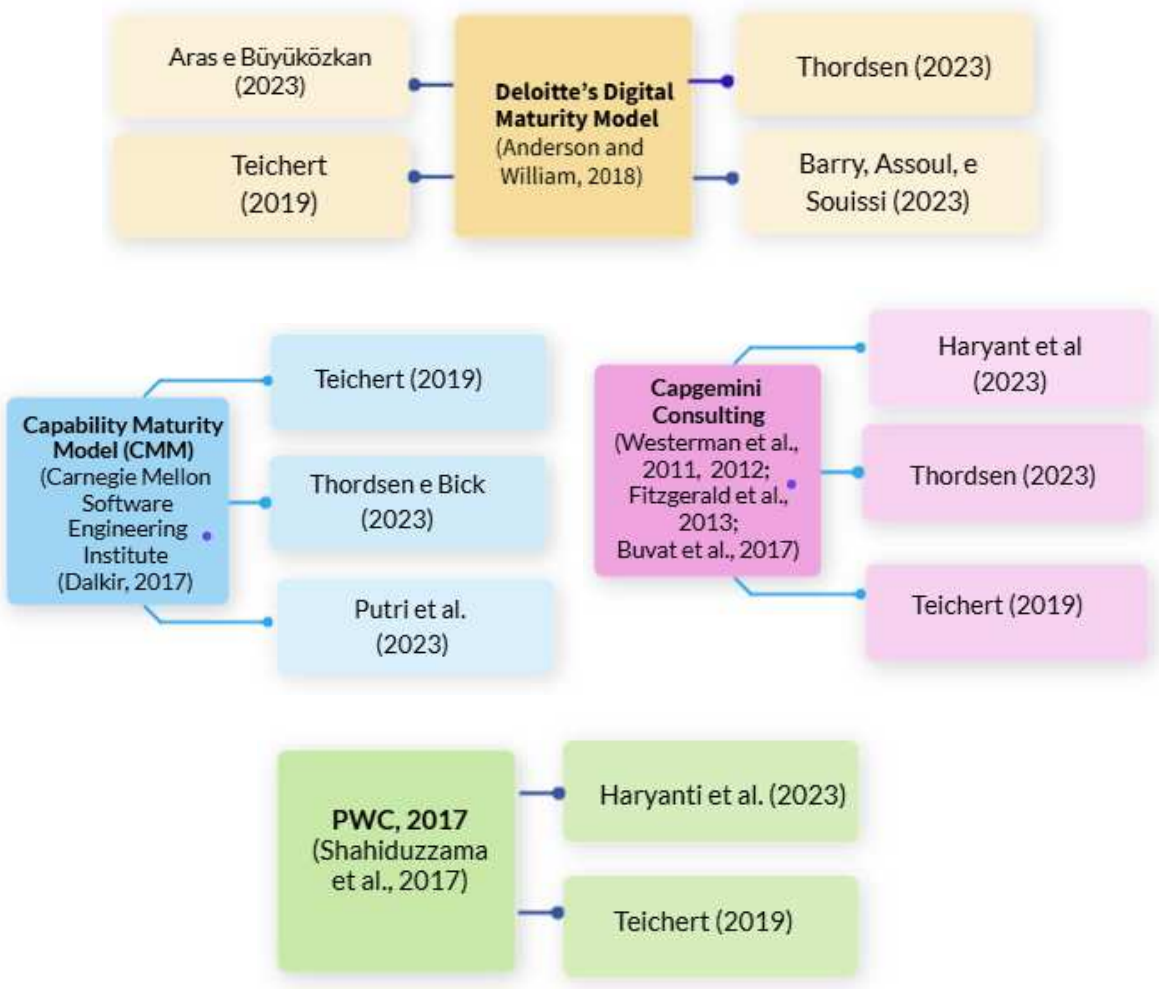
Outros modelos com 2 citações incluem o McKinsey 2015, citado por Aras e Büyüközkan (2023) e Teichert (2019), o PwC 2017, citado por Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) e Teichert (2019), o Digital Business Maturity Model (Gartner, 2015), citado por Fernández et al. (2023) e Aras e Büyüközkan (2023), o Four-Stages Model of E-Government Development (Layne e Lee, 2001), citado por Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) e Seepma, Van Donk e De Blok (2021).

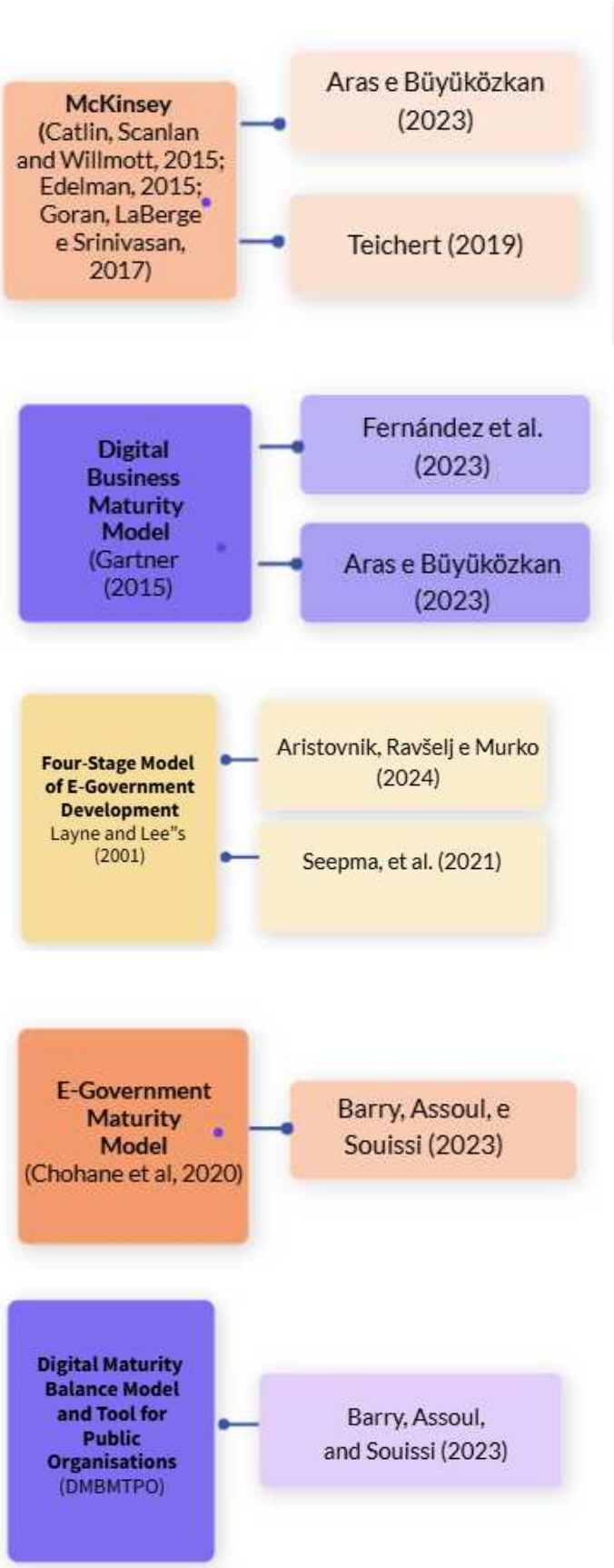
Alguns modelos citados apenas uma vez foram considerados nesta revisão sistemática, por serem específicos para o setor público ou para instituições de ensino, e também por serem os únicos a serem citados no portfólio no caso dos modelos para instituições de ensino.

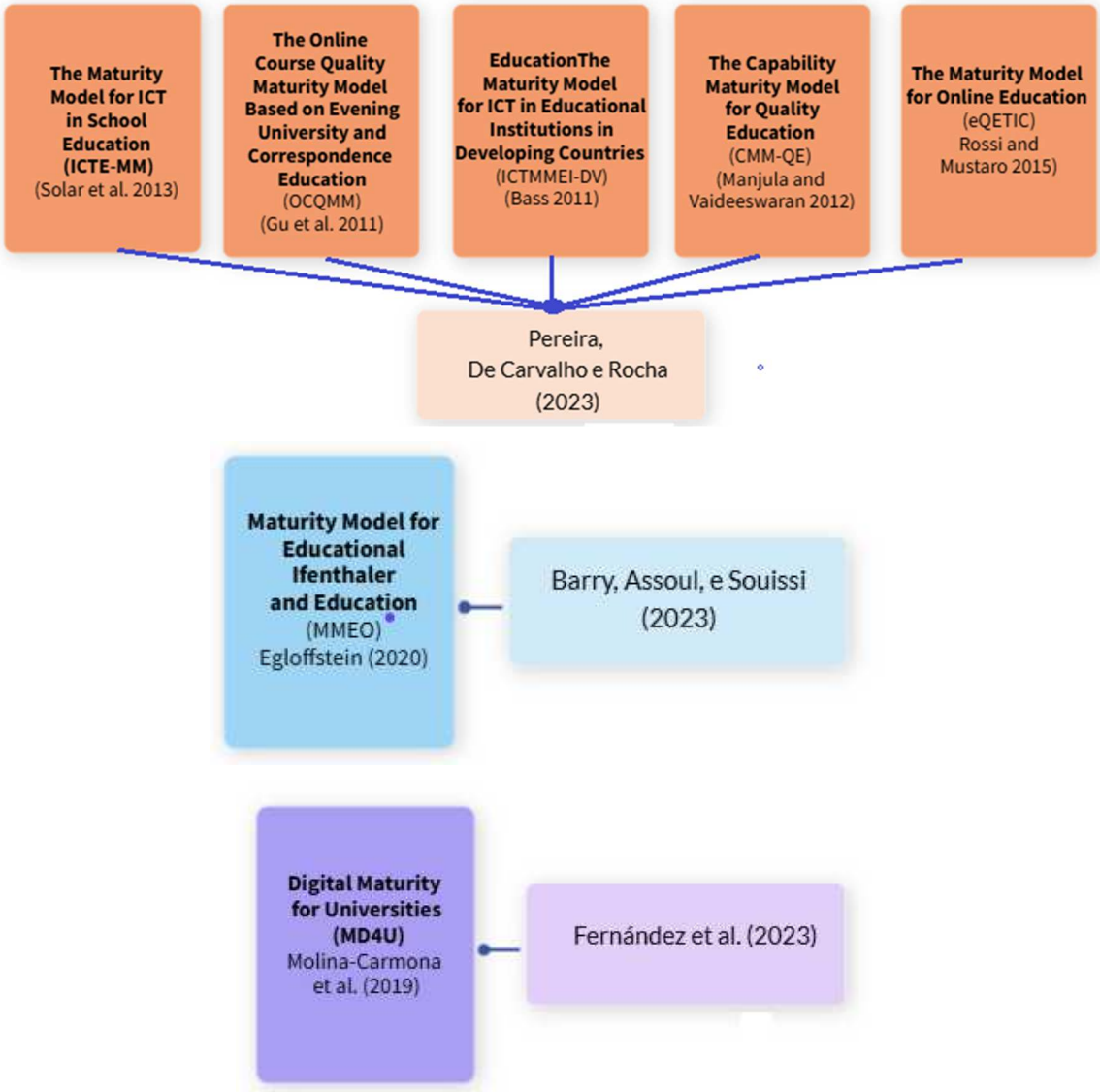
Modelos citados apenas uma vez incluem o Digital Maturity for Universities (md4u)

(Molina-Carmona, Largo e Fernández-Martínez (2019), ICTE-MM 2019), citado por Fernández et al. (2023), e o Maturity Model for Educational Organisations (MMEO), citado por Barry, Assoul e Souissi (2023). Também foram citados uma única vez os modelos o Maturity Model for ICT in School Education (ICTE-MM) (Solar et al., 2013), The Online Course Quality Maturity Model Based on Evening University and Correspondence Education (OCQMM) (Gu et al., 2011), o Maturity Model for ICT in Educational Institutions in Developing Countries (ICTMMEI-DV) (Bass, 2011), o The Capability Maturity Model for Quality Education (CMM-QE) (Manjula e Vaideeswaran, 2012), e o The Maturity Model for Online Education (eQETIC) (Rossi e Mustaro, 2015), todos eles citados por Pereira, De Carvalho e Rocha (2023). Os modelos para o setor público que também contam com apenas uma citação no portfólio cada um são o Digital Balanced Maturity Model and Tool for Públic Organizations (DMBMTPO), e o *E-Government Maturity Model*, citados por Barry, Assoul e Souissi (2023).

Figura 6: Modelos de maturidade mais citados no portfólio




McKinsey (Catlin, Scanlan and Willmott, 2015; Edelman, 2015; Goran, LaBerge e Srinivasan, 2017)
Aras e Büyüközkan (2023)
Teichert (2019)
Digital Business Maturity Model (Gartner (2015)
Fernández et al. (2023)
Aras e Büyüközkan (2023)
Four-Stage Model of E-Government Development Layne and Lee"s (2001)
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)
Seepma, et al. (2021)
E-Government Maturity Model (Chohane et al, 2020)
Barry, Assoul, e Souissi (2023)
Digital Maturity Balance Model and Tool for Public Organisations (DMBMTPO)
Barry, Assoul, and Souissi (2023)



Fonte: Autoria própria (2024).

Também mencionados uma única vez no portfólio, estão os seguintes modelos: *Digital Capability Maturity Model for the Effective Knowledge Worker* (Putri *et al.*, 2023), que avalia a capacidade digital dos trabalhadores do conhecimento, o *Extended Digital Maturity Model* (Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi, 2023), que amplia a compreensão sobre a maturidade digital nas organizações; *Higher Education Institutions Information Systems Maturity Model* (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2023), voltado para a avaliação da maturidade digital nos sistemas de informação das instituições de ensino superior;.

Na mesma situação de apenas uma citação, os modelos *A Holistic Digital Maturity Model* (Aras e Büyüközkan, 2023), que adota uma abordagem holística para a transformação digital; e o *Model for Assessing Digitalisation across Public Administration Levels* (Aristovnik, Ravšelj e Murko, 2024), que se concentra na digitalização da

administração pública. Esses modelos são citados exclusivamente por seus próprios desenvolvedores, provavelmente por serem modelos recentes, e alguns deles ainda estarem em plena fase de desenvolvimento.

Quanto aos países de aplicação, são modelos aplicados globalmente o CMM, Gartner 2015, o Capgemini 20201, McKinsey 2015 e o PwC 2017, todos originados nos EUA e o Deloitte 2018, da Inglaterra. O CMM-QE, teve sua aplicação na Índia, O eQETIC no Brasil, ICTE-MM no Chile, o ICTMMEI-DV na Etiópia, o MD4U, na Espanha, o OQCMM, da China, aplicado na Yunnan University Vocational and Further Education College , o MMEO, na Alemanha o *E-Government Maturity Model*, no Paquistão (Chohane *et al.* 2020), o *Four-Stages de Layne* e Lee (2001) nos EUA, os modelos DCMMEKW e EDMM, Indonésia, MADPAL, Eslovênia, o modelo HDMM, Turquia, o DMBMTPO no Marrocos e o HEISMM em Portugal.

2.5 MODELOS DE MATURIDADE DIGITAL MAIS REFERENCIADOS NA LITERATURA

Em consulta à plataforma do *Google Acadêmico,* tomando-se os modelos mais citados no portfólio, foi possível uma análise das citações na literatura ao longo de diferentes períodos (2019 a 2024), que demonstra a dimensão do grau de aceitação dos modelos na literatura acadêmica.

2.5.1 Modelos genéricos

Com 3 citações no portfólio, o modelo que se destaca na literatura é o CMM, com o maior número de citações, totalizando 241.700 referências. Esse elevado número de citações sugere que o CMM é amplamente reconhecido e utilizado para a avaliação das capacidades organizacionais essenciais para a transformação digital. O modelo tem se mostrado particularmente influente na compreensão das competências necessárias para uma transformação digital bem-sucedida.

Tabela 2 : Quantidade de citações dos modelos de maturidade genéricos na literatura

Modelo	2019 a 2024
CMM	241.700
Mckinsey	71.400
Deloitte 2018	48.680
PwC 2017	41.710

Gartner	31.110
Capgemini 2012	6.020

Fonte: Autoria própria (2024).

O McKinsey, que possui 2 citações no portfólio, alcança 71.400 citações na literatura. O que denota sua aplicabilidade prática e teórica na análise da transformação digital, amplamente reconhecida na literatura. O modelo Deloitte 2018, que ocupa o primeiro lugar no portfólio, com 4 citações, na literatura ocupa a terceira posição, com 48.680 citações. A ênfase desse modelo na transformação digital prática contribui para sua adoção em estudos de implementação de mudanças digitais nas organizações, sendo frequentemente citado em contextos que buscam explorar a adaptação estratégica de empresas à digitalização.

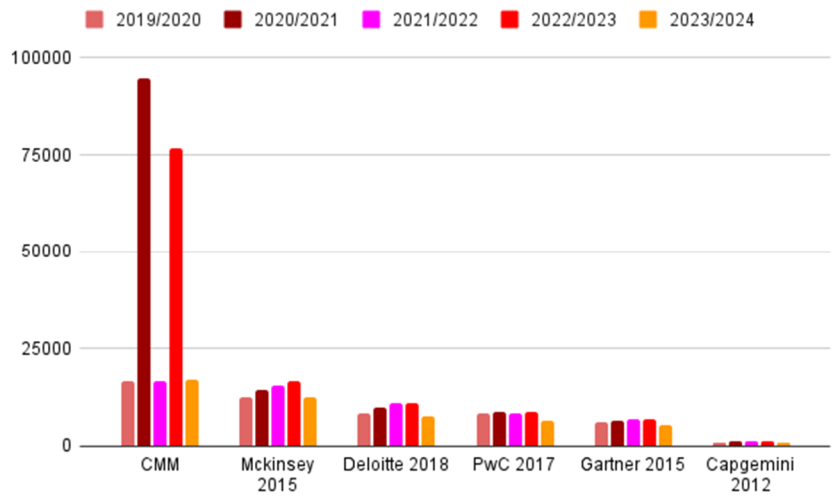
Com 2 citações no portfólio e 41.710 citações na literatura, o modelo PwC 2017 também se destaca. Sua utilização reflete o foco em aspectos práticos da transformação digital, especialmente em diferentes setores, o que faz dele uma ferramenta relevante para aqueles que buscam aplicar teorias da digitalização de forma concreta.

O modelo Gartner, com 2 citações no portfólio, e com 31.110 citações na literatura, ocupa a sexta posição na lista. Embora seja um modelo amplamente reconhecido, suas citações são menos numerosas em comparação com os modelos citados anteriormente, o que sugere o menor impacto do modelo na literatura. O menor impacto na literatura observado é o do modelo Capgmenini 2012, com 6.020 citações, o que indica um contexto de aplicação mais restrita no geral, porém relevante no portfólio, com suas 3 citações, o que demonstra ser bastante reconhecido para aplicação em instituições de ensino.

Em análise, de evolução das citações, refletindo a popularidade e o impacto de cada modelo em diferentes períodos, verifica-se que o CMM apresentou um aumento significativo de citações em 2020/2021, com 94.800 citações, seguido de uma queda acentuada em 2021/2022 (16.600 citações) e 2023/2024 (16.900 citações), o que pode indicar uma diminuição nos estudos do modelo após seu pico.

O Deloitte 2018 manteve uma estabilidade nas citações entre 2019/2020 e 2022/2023, com um aumento gradual, mas experimentou uma queda considerável em 2023/2024 (7.800 citações). O McKinsey 2015 mostrou um crescimento contínuo ao longo dos anos, indo de 12.500 citações em 2019/2020 para 16.600 citações em 2022/2023, mas com uma leve queda em 2023/2024 (12.400 citações).

Gráfico 4: Evolução das ocorrências de citação dos modelos de maturidade genéricos na literatura, no período de 2019 a 2024 41



Fonte: Autoria própria (2024).

O PwC 2017 teve uma flutuação nas citações, com um aumento em 2020/2021 (8.770 citações) e 2022/2023 (8.840 citações), mas com uma queda em 2023/2024 (6.550 citações). O Gartner 2015 experimentou um crescimento moderado até 2022/2023, mas também enfrentou uma queda em 2023/2024 (5.300 citações). O Capgemini 2012 teve um crescimento gradual, mas pequeno, e uma leve queda em 2023/2024 (1.070 citações), sugerindo que o modelo se tornou menos relevante ao longo do tempo.

Os dados de evolução de citações na literatura refletem as mudanças nas tendências de maturidade digital, com alguns modelos ganhando popularidade de forma consistente, enquanto outros mostram quedas ou flutuações que podem ser influenciadas por diversos fatores, como a evolução das necessidades das empresas ou o surgimento de novos modelos de referência.

Ao analisar os modelos de maturidade digital mais citados na literatura entre 2019 e 2024, considerando os três fatores (número de citações no portfólio, citações na literatura e evolução das citações ao longo do tempo), o CMM (*Capability Maturity Model*) se destaca como o modelo mais amplamente reconhecido e utilizado na avaliação das capacidades organizacionais essenciais para a transformação digital. Sua presença significativa nas publicações acadêmicas e sua aplicação prática em estudos sobre a evolução das capacidades das organizações demonstram sua importância contínua, apesar da queda nas citações observada a partir de 2021, com uma redução acentuada

em 2023/2024. Esse declínio pode refletir uma saturação do modelo ou a adoção de novas abordagens e modelos no campo da transformação digital.

O McKinsey 2015 também ocupa uma posição de destaque, com um crescimento constante nas citações ao longo dos anos. Este modelo, com sua abordagem ampla e flexível para a adaptação digital nas organizações, continua a ser relevante tanto na teoria quanto na prática. Embora tenha experimentado uma leve queda nas citações em 2023/2024, seu impacto permanece significativo, consolidando-o como um modelo importante para a transformação digital.

O Deloitte 2018, o modelo mais citado no portfólio, ocupa a terceira posição em termos de citações na literatura, com 48.680 citações. Sua relevância é notável, especialmente em estudos que abordam a transformação digital prática e a adaptação estratégica das empresas ao digital. No entanto, mesmo sendo amplamente reconhecido, o modelo apresenta uma queda considerável nas citações a partir de 2023/2024, sugerindo uma diminuição no interesse à medida que novas perspectivas e modelos surgem.

O PwC 2017, 2 citações no portfólio e com 41.710 citações na literatura, mostra uma aplicação prática significativa, particularmente no que diz respeito à transformação digital em diferentes setores. Embora tenha experimentado flutuações nas citações ao longo do tempo, ainda é considerado relevante, mas também sofreu uma leve queda em 2023/2024, indicando uma possível diminuição de seu uso ou a adaptação a outros modelos mais novos.

Modelos como o Gartner 2015, com 2 citações no portfólio, e o Capgemini 2012, com 3 citações, apresentam uma presença mais restrita na literatura. O Gartner, com 31.110 citações, mostrou um crescimento moderado, mas enfrentou uma queda significativa em 2023/2024, o que sugere uma perda de relevância no contexto atual. O Capgemini 2012, com apenas 6.020 citações, possui um impacto ainda mais restrito e mostra uma diminuição gradual ao longo dos anos, indicando uma menor aplicação no campo da transformação digital.

Dessa forma, o CMM continua sendo o modelo mais influente e amplamente reconhecido, embora sua popularidade tenha diminuído após 2021. O McKinsey 2015 apresenta uma tendência de crescimento constante, consolidando-se como uma referência importante na teoria e na prática. Os modelos Deloitte 2018 e PwC 2017 são relevantes na aplicação prática da transformação digital, mas enfrentam um declínio nas

citações. Por fim, o Gartner 2015 e o Capgemini 2012 demonstram uma diminuição mais evidente de sua influência ao longo do tempo.

2.5.2 Modelos aplicáveis a instituições de ensino

Os modelos do portfólio, destinados às instituições de ensino, são pouco citados na literatura. No período de 2019 a 2024, o modelo ICTE-MM teve um total de 57 citações. Em segundo lugar, o MMEO obteve 44 citações. O eQETIC, voltado para o ensino online, registrou 30 citações. O OCQMM, focado na qualidade de cursos online, teve 25 citações. Os modelos MD4U e CMM-QE apresentaram 15 citações cada um.

Tabela 3: Quantidade de citações dos modelos de maturidade especializados em instituições de ensino na literatura

Modelo	Citações
ICTE-MM	57
MMEO	44
eQETIC	30
OCQMM	25
MD4U	15
CMM-QE	15
ICTMMEI-DV	9

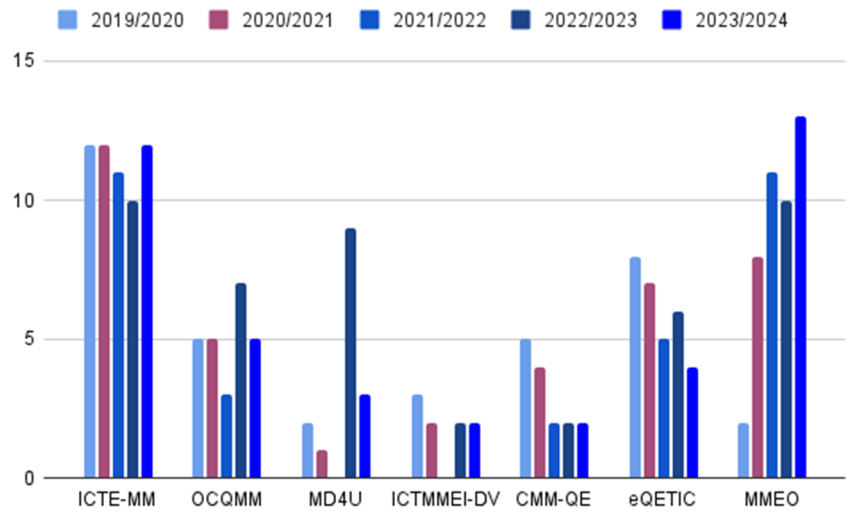
Fonte: Autoria própria (2024).

O modelo ICTMMEI-DV, com 9 citações, teve a menor quantidade de menções, refletindo sua aplicação mais restrita ao contexto de países em desenvolvimento. Em geral, a distribuição das citações desses modelos evidencia um interesse maior em modelos que abordam o ensino online. Outra conclusão é a de que existem poucos trabalhos na literatura internacional que tratam dos modelos mais direcionados às organizações educacionais.

Tendo sido os modelos para instituições de ensino citado em número igual de vezes no portfólio (apenas uma vez cada um dos modelos), considera-se que todos eles tem igual importância entre os autores do portfólio. Mas ao observar o número de citações na literatura entre 2019 e 2024, e a evolução de popularidade ao longo do tempo, verifica-se que o ICTE-MM se destaca com 57 citações, o que indica uma presença maior na literatura, se comparado com os demais modelos do portfólio. Esse modelo teve um desempenho relativamente estável, com oscilações entre 10 e 12

citações anuais, o que sugere que, embora sua relevância seja limitada, há um interesse contínuo em sua aplicação dentro do contexto educacional.

Gráfico 5: Evolução das ocorrências de citação dos modelos de maturidade para instituições de ensino na literatura, no período de 2019 a 2024



Fonte: Autoria própria (2024).

Em segundo lugar, o MMEO obteve 44 citações, crescendo ao longo dos anos 2020/2021, o modelo teve 8 citações, e esse número subiu progressivamente, alcançando 13 citações em 2023/2024. Esse aumento nas citações pode indicar que o MMEO tem se tornado um pouco mais relevante à medida que as organizações educacionais buscam melhorar suas práticas de ensino e se adaptar aos desafios emergentes na educação digital.

O eQETIC, voltado para a avaliação da educação online, obteve 30 citações, apresentando um desempenho relativamente estável. Todavia, ao longo dos anos, o modelo mostrou um declínio gradual nas citações, passando de 8 citações em 2019/2020 para apenas 4 citações em 2023/2024. O OCQMM, que trata da qualidade de cursos online, teve 25 citações ao longo do período, com um pico de 7 citações em 2022/2023, seguido por uma leve diminuição nos últimos anos, com 5 citações nos dois últimos períodos. Esse comportamento sugere uma redução no interesse sobre o modelo, talvez em função da ascensão de outras perspectivas na área de educação digital.

O MD4U, que obteve 15 citações, apresentou uma trajetória volátil. Embora tenha registrado apenas 2 citações em 2019/2020 e 1 citação em 2020/2021, o modelo viu um aumento significativo nas citações em 2022/2023, com 9 citações. Contudo, o número

caiu para 3 citações em 2023/2024, o que pode indicar que o interesse pelo modelo foi efêmero ou circunstancial, dependendo de contextos específicos no campo acadêmico.

O CMM-QE, com 15 citações, também apresentou uma tendência de declínio nas citações ao longo do tempo. Com 5 citações em 2019/2020, o número caiu para 2 citações nos últimos anos, indicando uma perda de relevância do modelo dentro dos debates educacionais contemporâneos, especialmente em comparação com outros modelos mais recentes ou amplos.

Já, o ICTMMEI-DV, com 9 citações, teve o menor número de menções, o que reflete sua aplicação restrita ao contexto de países em desenvolvimento. Este modelo teve uma quantidade constante de 2 a 3 citações anuais, o que sugere um interesse limitado e específico, relacionado principalmente a contextos educacionais em países em desenvolvimento.

Conclui-se que há uma predominância de interesse por modelos que tratam da transformação educacional e da educação online, com alguns modelos, como o ICTE-MM e o MMEO, mantendo uma relevância estável, enquanto outros, como o CMM-QE e o ICTMMEI-DV, enfrentam uma diminuição nas citações. O aumento de citações do MMEO nos últimos anos sugere que ele pode estar se tornando um modelo de maior importância para as instituições educacionais, enquanto modelos focados exclusivamente em nichos, como o OCQMM e o eQETIC, perdem força à medida que a literatura evolui para considerar abordagens mais amplas e integradas de transformação digital na educação.

2.5.3 Modelos aplicáveis ao setor público

Ao analisar o total de citações dos modelos de maturidade digital no setor público, observamos uma disparidade significativa entre eles. O *E-Government Maturity Model* lidera com um total de 5.517 citações, refletindo seu amplo reconhecimento e adoção na literatura. O modelo, destinado a tratar da transformação digital em organizações públicas, aparece como referência para o setor público.

Tabela 4: Quantidade de citações dos modelos de maturidade para setor público na literatura

Modelo	Citações
E-government maturity model	5517
Layne e Lee (2001)	2466
DMBMTPO	4

Fonte: Autoria própria (2024).

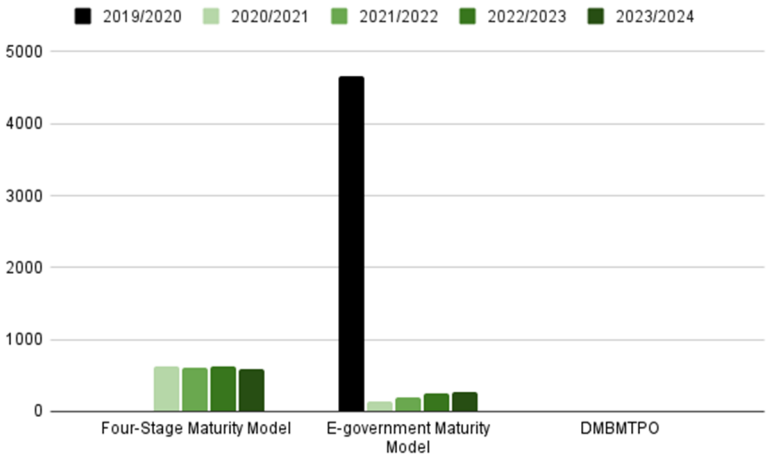
O modelo *Four-Stages* de Layne e Lee (2021), acumula 2.466 citações, o que indica uma presença sólida, embora significativamente inferior ao *E-Government Maturity Model*. O modelo de Layne e Lee (2001) tem sido amplamente utilizado, particularmente em estudos sobre as etapas de maturidade digital na administração pública de vários países, mas sua popularidade, de acordo com o número de citações, é menor em comparação com o *E-Government Maturity Model*.

O DMBMTPO registrou apenas 4 citações, o que sugere que, apesar de ser um modelo recente, ainda não ganhou uma ampla adesão ou reconhecimento na literatura acadêmica, tendo citação limitada ou aplicação em um nicho mais restrito.

Quanto à evolução das citações dos três modelos de maturidade digital no setor público ao longo de diferentes anos acadêmicos. O modelo de Layne e Lee (2001) que começou com 12 citações em 2019/2020, teve um aumento significativo no número de citações nos anos subsequentes, alcançando 631 citações em 2020/2021, mas desde então tem mantido um índice relativamente estável, com 613 citações em 2021/2022, 626 em 2022/2023 e uma leve queda para 584 em 2023/2024. Esse padrão sugere que o modelo continua sendo relevante, mas com uma tendência de estabilização no número de citações.

Diferente do índice do modelo de Layne e Lee (2021), o E-Government Maturity Model, teve um alto número de 4660 citações em 2019/2020, com queda drástica nos anos seguintes, com apenas 136 citações em 2020/2021, 189 em 2021/2022 e 252 em 2022/2023, estabilizando-se em 280 citações em 2023/2024. Essa queda acentuada pode indicar uma perda de popularidade ou saturação da literatura em relação ao modelo.

Gráfico 6: Evolução das ocorrências de citação dos modelos de maturidade para o setor público na literatura, no período de 2019 a 2024



Fonte: Autoria própria (2024).

Por fim, o DMBMTPO teve apenas 2 citações em 2022/2023 e 2023/2024. Esse número muito baixo pode sugerir que o modelo é relativamente novo ou ainda não amplamente adotado na literatura acadêmica, refletindo um uso limitado e a necessidade de mais tempo para que sua relevância seja consolidada.

Ao comparar a evolução dos três modelos, observa-se que o de Layne e Lee (2001) continua sendo uma referência estável, enquanto o E-Government Maturity Model experimentou uma queda nas citações, e o DMBMTPO ainda não tem uma presença significativa nas citações acadêmicas, refletindo diferentes níveis de aceitação e adoção no campo da transformação digital no setor público.

O número de citações do E-Government Maturity Model, com 5.517 demonstra amplo reconhecimento e aplicação na literatura global. Embora tenha registrado uma queda nas citações nos últimos anos, ainda mantém uma posição de destaque, refletindo sua importância histórica e influência contínua no setor público.

O de Layne e Lee, com 2.466 citações, ocupa a segunda posição, mostrando uma presença sólida, mas ainda distante do E-Government Maturity Model. Este modelo tem se consolidado no estudo das etapas de maturidade digital em administrações públicas e, embora seu número de citações tenha crescido, ainda está abaixo do modelo mais citado. No entanto, o fato de ter sido citado duas vezes no portfólio sugere que, para os autores do portfólio, o modelo de Layne e Lee teve uma aplicação mais contínua ou relevante.

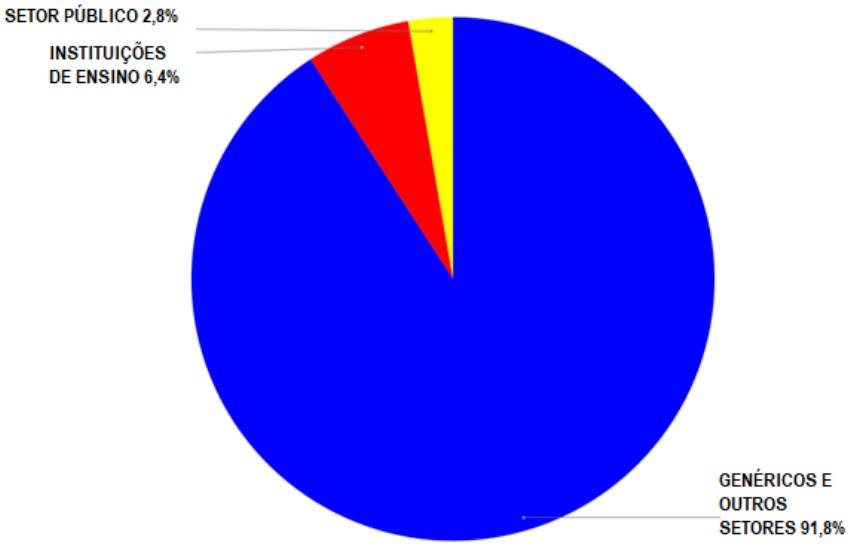
O DMBMTPO, com apenas 4 citações, ainda está em estágio inicial de adoção, com uma presença limitada tanto na literatura quanto no portfólio, refletindo sua baixa aceitação na academia.

Ao considerar o total de citações na literatura e a profundidade de aplicação no portfólio, a conclusão é que o E-Government Maturity Model continua sendo o modelo mais relevante globalmente, devido ao seu número total de citações e impacto histórico. O modelo de Layne e Lee (2001) se destaca dentro do portfólio, com mais citações em comparação com os outros modelos, indicando sua aplicação mais contínua e relevante no estudo específico. Já o DMBMTPO, devido à sua baixa presença, ainda tem uma relevância limitada na literatura e no portfólio.

2.5.4 Modelos desenvolvidos pelos autores do portfólio bibligráfico

A baixa representação de modelos para instituições de ensino e setor público nas pesquisas sobre maturidade digital revela uma lacuna importante nessas áreas. Embora a transformação digital seja amplamente discutida no setor privado, com foco em inovação e competitividade, as instituições educacionais e o setor público não recebem a mesma atenção no desenvolvimento de modelos específicos de maturidade digital, como demonstra a porcentagem de estudos incluídos direcionados a essas instituições.

Gráfico 7: Porcentagem de modelos do portfólio quanto ao tipo

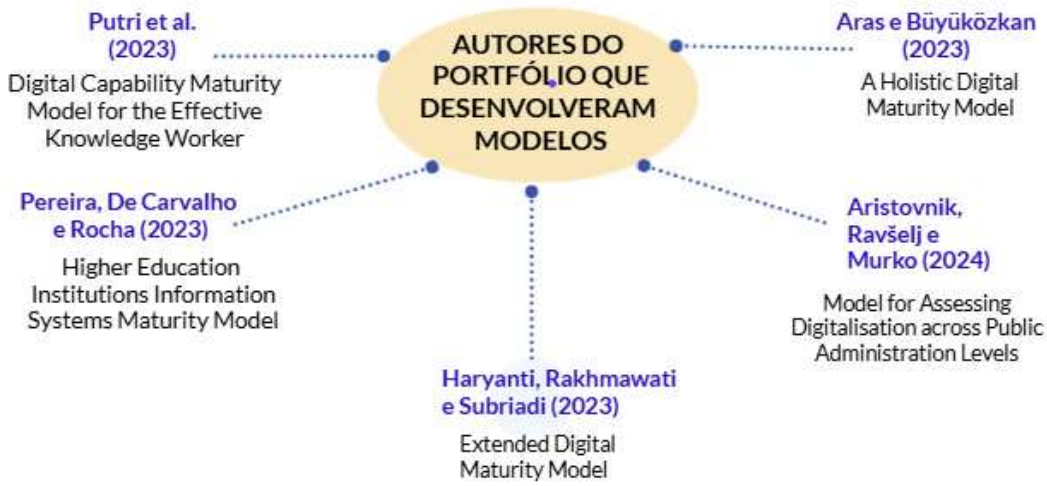


Fonte: Autoria própria (2024).

Esses setores enfrentam desafios específicos que dificultam a implementação e evolução digital de forma semelhante ao setor privado. As instituições educacionais, por exemplo, têm orçamentos restritos, o que limita a adoção de novas tecnologias e investimentos em transformação digital.

Além disso, regulamentações rígidas e necessidades de infraestrutura tecnológica desiguais, com recursos limitados para suportar alunos e professores, representam obstáculos adicionais. No setor público, os desafios incluem garantir segurança, conformidade com regulamentações e atender à diversidade de serviços à população, exigindo uma abordagem cuidadosa e adaptada à complexidade dos processos e das necessidades dos cidadãos.

Figura 7: Modelos desenvolvidos pelos autores do portfólio



Fonte: Autoria própria (2024).

Em resposta à lacuna existente, foram desenvolvidos modelos de maturidade digital voltados para contextos específicos. Putri, *et al.* (2023) criaram o *Digital Capability Maturity Model for the Effective Knowledge Worker*, que avalia a capacidade digital dos trabalhadores do conhecimento, relevante para o setor educacional. Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) propuseram o *Extended Digital Maturity Model*, ampliando a compreensão sobre maturidade digital. Já Pereira, De Carvalho e Rocha (2023) desenvolveram o *Higher Education Institutions Information Systems Maturity Model*, focado na avaliação da maturidade digital em sistemas de informação nas instituições de ensino superior.

Tabela 5: Citações dos modelos desenvolvidos pelos autores do portfólio

Modelo	2022/2023	2023/2024	TOTAL
Extended Digital Maturity Model (DX-MM)	20	51	71
A Holistic Digital Maturity Model (HDMM)	12	46	58
Model for Assessing Digitalisation across Public Administration Levels	-	25	25
Digital Capability Maturity Model for the Effective Knowledge Worker	-	1	1
Higher Education Institutions Information Systems Maturity Model	-	1	1

Fonte: Autoria própria (2024).

Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) desenvolveram o *Model for Assessing Digitalisation across Public Administration Levels*, focado na avaliação da digitalização nos diferentes níveis da administração pública. Aras e Büyüközkan (2023) apresentaram o *A Holistic Digital Maturity Model*, que oferece uma abordagem holística para a transformação digital em diversas organizações.

O *DX-MM* (2023) recebeu 71 citações, com 20 em 2022/2023 e 51 em 2023/2024. O *HDMM* teve 58 citações (12 em 2022/2023 e 46 em 2023/2024), e o *Model for Assessing Digitalisation across Public Administration Levels* obteve 25 citações em 2023/2024. Dois modelos, o *Digital Capability Maturity Model for the Effective Knowledge* e o *Higher Education Institutions Information Systems Maturity Model*, estão em desenvolvimento e receberam apenas uma citação cada em 2023/2024.

Esses cinco modelos refletem a recente iniciativa acadêmica de criar abordagens mais holísticas, com foco na cultura organizacional, para preencher a lacuna deixada pelos modelos existentes, que tendem a focar apenas na tecnologia.

2.5.5 Modelos de maturidade digital para universidades identificados no portfólio

Embora o portfólio mencione modelos voltados para instituições de ensino, há uma lacuna em abordagens integradas que atendam às necessidades específicas das Instituições de Ensino Superior (IES), especialmente no que se refere a modelos que não se concentram exclusivamente em aspectos pedagógicos.

Modelos como CMM-QE, OCQMM e ICTMMEI-DV, citados por Pereira, De Carvalho e Rocha (2023), apresentam limitações por focarem principalmente na infraestrutura tecnológica e nos aspectos pedagógicos, sem oferecer uma visão holística das IES. O modelo ICTE-MM, conforme Solar e Parada (2013), destaca-se pela ênfase em tecnologias emergentes e na gestão de infraestruturas, mas limita-se a aspectos relacionados ao processo formal de aquisição de infraestrutura e sua aplicação nas operações pedagógicas.

Modelos como o eQETIC (Rossi e Mustaro, 2015), que avaliam a qualidade educacional em plataformas de ensino online, assim como o OCQMM e o CMM-QE, são importantes para o ensino a distância, pois avaliam a adequação das plataformas digitais e a interação entre estudantes e tecnologia (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2023).

Por outro lado, o MMEO adota uma abordagem focada na adaptação a novos desafios educacionais. Já o MD4U, conforme Fernández *et al.* (2019), analisa a transformação digital de maneira estratégica, alinhando as tecnologias à missão e aos objetivos das universidades, com ênfase na inovação contínua. O ICTMMEI-DV, voltado para países em desenvolvimento, adapta as tecnologias à realidade local, buscando melhorar o acesso e a qualidade do ensino (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2023).

Por fim, o HEIISMM, ainda em desenvolvimento, avalia a maturidade digital das IES com um foco na cultura organizacional. No entanto, este modelo está em fase de definição de suas dimensões (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2023).

2.5.6 Críticas à falta de abordagem holística nos modelos de maturidade digital

Alguns autores do portfólio desenvolveram seus próprios modelos, buscando oferecer abordagens mais integradas. Modelos como o DX-MM e o HDMM adotam uma visão holística, que leva em conta a interação entre tecnologia, processos, cultura e estratégia (Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi, 2023; Aras e Büyüközkan, 2023). O MADPAL foca na digitalização dos serviços públicos, enquanto o DCMMEKW se concentra no desenvolvimento das habilidades digitais dos trabalhadores do conhecimento (Aristovnik, Ravšelj e Murko, 2024; Putri *et al.*, 2023).

A falta de uma visão holística é uma das principais críticas feitas a muitos modelos existentes de maturidade digital, conforme apontado por autores como Teichert (2019), Fernández *et al.* (2023) e Aras e Büyüközkan, (2023). Embora esses autores não proponham modelos próprios, eles destacam, em suas revisões, que o ponto fraco mais evidente dos modelos atuais é a limitação em abordar de forma integrada as diversas dimensões da transformação digital. Segundo essas análises, os modelos frequentemente focam apenas em aspectos específicos, como a infraestrutura tecnológica ou a pedagogia, sem considerar de maneira equilibrada as múltiplas facetas que influenciam a evolução digital de uma organização.

2.5.7 Critérios para escolha do modelo de maturidade digital adequado

A escolha de um modelo de maturidade digital é um processo complexo que deve considerar o contexto organizacional, levando em conta as diferenças entre setores, como o público e o privado. Para instituições de ensino superior ou organizações governamentais, é essencial que o modelo atenda a demandas específicas, como a transparência no setor público ou a necessidade de atender a múltiplos *stakeholders* nas instituições de ensino (Aristovnik, Ravšelj e Murko, 2024; Haryanti, Rakhmawati e Subriadi, 2023).

Muitos modelos fazem generalizações amplas sobre o progresso digital, sem considerar as especificidades de cada contexto, o que dificulta sua aplicação eficaz. O o

que é especialmente problemático no setor público, em que a falta de previsão precisa da digitalização limita a utilidade dos modelos para *benchmarking* e avaliação prática (Aristovnik, Ravšelj e Murko, 2024).

Outro critério fundamental é a capacidade de medir múltiplas dimensões, como estratégia, tecnologia, cultura e inovação. A análise multidimensional permite uma visão detalhada da maturidade digital da organização, cobrindo aspectos como estrutura, cultura e recursos humanos Aras e Büyüközkan, 2023; Barry, Assoul e Souissi, 2023; Pereira, De Carvalho e Rocha, 2023; Teichert (2019); Putri *et al*., 2023).

Além disso, deve considerar princípios como boa governança pública e valores digitais, em linha com diretrizes internacionais que enfatizam responsabilidade, eficiência, centralidade no usuário e transparência (Aristovnik, Ravšelj e Murko, 2024).

A flexibilidade e escalabilidade são características essenciais de um modelo de maturidade eficaz, a flexibilidade garante que possa ser adaptado a diferentes tamanhos e contextos organizacionais, enquanto a escalabilidade é garantia de adequação e incentivo ao desenvolvimento contínuo (Teichert, (2019); Pereira, De Carvalho e Rocha, (2023).

O modelo também deve apoiar a inovação e a melhoria contínua. Ele não deve apenas fornecer um diagnóstico da maturidade digital atual, mas também incentivar a evolução constante da organização. A relevância de métricas e indicadores de desempenho é um aspecto essencial, pois permite a avaliação do progresso e o alinhamento com os objetivos estratégicos da organização (Seepma, Van Donk e De Blok, 2021; Putri, *et al.*, 2023).

A adaptação ao ciclo de vida da transformação digital também é um critério importante. O modelo deve permitir ajustes conforme a organização avança em sua jornada de digitalização, com revisões periódicas para garantir que a organização continue no caminho certo (Kempeneer e Heylen, 2023; Barry, Assoul e Souissi, 2023).

Por fim, a sustentabilidade do modelo ao longo do tempo é essencial. O modelo deve permanecer relevante mesmo após revisões e ajustes durante a jornada de transformação digital da organização (Fernández et al., 2023; Thordsen e Bick, 2023).

Esses critérios garantem que o modelo de maturidade escolhido seja eficaz, flexível e capaz de atender às necessidades específicas da organização, facilitando a avaliação contínua da jornada digital em empresas, organizações públicas ou instituições de ensino.

Quadro 20: Critérios importantes para modelos de maturidade conforme os autores do portfólio

CRITÉRIOS ESSENCIAIS, CONFORME CADA AUTOR / ESTUDOS	CRITÉRIOS					
	Adaptabilidade	Escalabilidade	Especificidade	Holístico	Multidimensionalidade	Sustentabilidade
Aras e Büyüközkan (2023)	X	X		X		
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	X			X		
Barry, Assoul e Souissi (2023)	X					
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi **(2023)**		X		X	X	X
Kempeneer e Heylen (2023)		X				
Pereira, De Carvalho e Rocha (2023)	X		X	X		
Putri, *et al.* (2023)	X	X				X
Seepma, Van Donk e De Blok (2021)	X		X	X		
Teichert (2019)	X	X		X		X
Fernández *et al.* (2023)			X	X		

Fonte: Autoria própria (2024).

Além desses aspectos, a escolha do modelo de maturidade digital ou organizacional ideal depende fortemente da disponibilidade de recursos das organizações. Se a empresa ou instituição está em estágios avançados de transformação digital e dispõe de grandes recursos financeiros e tecnológicos, modelos desenvolvidos por empresas de consultoria são adequados (Teichert, (2019).

No entanto, para organizações com recursos financeiros limitados, que não podem arcar com custos de acesso a modelos pagos ou contratar consultorias, esses modelos não são recomendáveis. O setor público, por exemplo, pode enfrentar dificuldades na implementação de uma jornada de transformação digital, especialmente em municípios e estados com capacidades financeiras variadas. A diversidade de contextos e a falta de uniformidade nos recursos disponíveis dificultam o uso de modelos de consultoria e soluções pagas, tornando essas opções inviáveis em muitos casos.

3 CONTEXTO

Os artigos do portfólio não trazem modelos de maturidade digital brasileiros para universidades, exceto pelo eQeTIC de Rossi e Mustaro, 2015 (Pereira, De Carvalho e Rocha (2023), havendo como já mencionando, carência de estudos que versem sobre o contexto brasileiro.

O ponto de partida da pesquisa foi a busca de artigos nos idiomas inglês e português, nas plataformas citadas no item 2 deste trabalho, com a intenção de acessar artigos de revistas consolidadas e reconhecidas na área. Mas, conforme tratado no item 1 desta pesquisa, ainda que se ampliem as buscas por artigos que tratem das instituições de ensino superior brasileiras em plataformas maiores como o *Google Scholar* (pesquisa realizada entre os dias 01 e 07 de dezembro de 2024), há retorno de poucos artigos, e nenhum deles voltados para a realidade brasileira.

No entanto, a a revisão sistemática da literatura proporcionou embasamento teórico sobre maturidade da transformação digital, suas características, dimensões, níveis e critérios, por meio dos estudos incluídos no portfólio, base que será complementada com o estudo da legislação brasileira e das iniciativas do Governo Federal Brasileiro, relacionadas à transformação digital, que devem ser cumpridos por instituições de ensino como a que será objeto desta pesquisa.

Nesta seção, será descrito o contexto brasileiro relacionado às leis, estratégias e iniciativas do governo federal para fomentar a transformação digital, com um foco particular na aplicação dessa transformação nas universidades. A seção abordará as principais políticas públicas que têm orientado a digitalização no setor público, como a Estratégia Federal de Governo Digital e o Plano de Transformação Digital, além de ede marcos legais importantes, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que regula o uso de dados pessoais.

3.1 A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO BRASIL

O Brasil tem empreendido um processo contínuo de transformação digital na administração pública, com o objetivo de aprimorar a eficiência, a transparência e a acessibilidade dos serviços prestados aos cidadãos. A modernização governamental foi teve na Lei nº 12.682/2012, que regulamentou a digitalização e o arquivamento de

documentos em meios eletrônicos, estabelecendo os princípios para a modernização documental no setor público, um impulso fundamental.

Em 2016, o Decreto nº 8.936 instituiu a Plataforma de Cidadania Digital, um sistema integrado para a disponibilização de serviços públicos digitais, enquanto o Decreto nº 8.777 criou a Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal, com a finalidade de aumentar a transparência governamental e incentivar o uso de dados públicos para a inovação tecnológica.

Em 2017, o governo promulgou o Decreto nº 9.094, que simplificou os procedimentos administrativos ao dispensar o reconhecimento de firma e a autenticação de documentos, e o Decreto nº 9.190, que regulamentou a Lei nº 9.637/1998, trazendo avanços significativos na governança administrativa. No mesmo ano, o Decreto nº 9.319 estabeleceu o Sistema Nacional para a Transformação Digital, integrando esforços entre os setores público, privado e sociedade civil para fomentar a digitalização dos processos governamentais.

O ano de 2018 marcou um marco importante com a promulgação da Lei nº 13.709 (LGPD), que criou um marco legal para a proteção de dados pessoais no Brasil, regulando a coleta, armazenamento e uso de informações pessoais. O Decreto nº 9.319 também fortaleceu a governança da transformação digital no governo federal.

Em 2019, o governo federal implementou o Decreto nº 9.756, criando o portal único gov.br e unificando os serviços digitais do governo, promovendo maior acessibilidade e centralização dos serviços. O Decreto nº 9.723 adotou o CPF como documento suficiente para acessar serviços públicos, simplificando o processo de identificação dos cidadãos.

A pandemia de COVID-19 acelerou o processo de digitalização no Brasil, com a criação de diversas medidas emergenciais para adaptar a administração pública ao novo contexto. O Decreto nº 10.332 estabeleceu a Estratégia de Governo Digital 2020-2022, e o Decreto nº 10.382 instituiu o Programa de Gestão Estratégica e Transformação do Estado, visando à modernização da gestão pública e à adoção de novas tecnologias.

Em 2021, a Lei nº 14.129 foi sancionada, promovendo a transformação digital no governo com o intuito de aumentar a eficiência pública, enquanto o Decreto nº 10.748 criou a Rede Federal de Gestão de Incidentes Cibernéticos, estabelecendo diretrizes para a proteção cibernética dos sistemas públicos. A Lei nº 14.063 regulamentou, ainda, o uso de assinaturas eletrônicas para interações com entes públicos.

O Decreto nº 10.977 de 2022 regulamentou a expedição de Carteira de Identidade e o Sistema Nacional de Registro de Identificação Civil, facilitando o processo de identificação digital e promovendo a interoperabilidade entre sistemas. Em 2023, o Decreto nº 11.529 criou o Sistema de Integridade, Transparência e Acesso à Informação da Administração Pública Federal, buscando reforçar a governança pública por meio da transparência e acesso aos dados governamentais.

Ainda em 2023, o Decreto nº 11.574 alterou o Decreto nº 10.046/2019, criando o Cadastro Base do Cidadão e o Comitê Central de Governança de Dados, com o intuito de integrar e otimizar os sistemas de dados no âmbito da administração pública. O Decreto nº 11.797 estabeleceu o Serviço de Identificação do Cidadão, aprimorando a governança sobre o processo de identificação no setor público.

As portarias MGI nº 7.601, Portaria MGI nº 5.897 e Portaria MGI nº 3.844, também em 2023, criaram comitês voltados para a proteção de dados pessoais, integridade e transparência pública, e a governança digital e segurança da informação, refletindo um esforço contínuo para garantir a conformidade dos processos administrativos com as normas de segurança e governança de dados.

Em 2024, o Brasil avançou ainda mais com a Lei nº 15.001, que estabeleceu requisitos de transparência pública e controle social no setor de educação, reforçando a responsabilidade do governo na gestão dos dados e na prestação de contas à sociedade. O Decreto nº 12.198 instituiu a Estratégia Federal de Governo Digital para 2024-2027, consolidando os avanços nas políticas de digitalização, enquanto o Decreto nº 12.069 criou a Estratégia Nacional de Governo Digital / Rede Gov.br, que visa à centralização e unificação dos serviços digitais em um único portal de fácil acesso.

Esses marcos regulatórios demonstram o compromisso do Brasil com a modernização da administração pública, com a implementação de uma estrutura digital capaz de garantir maior eficiência, transparência e inclusão social, ao mesmo tempo em que protege os dados pessoais e assegura a conformidade com as normas internacionais de governança digital.

Quadro 21: Legislação relacionada à transformação digital

NORMATIVA/LEI	OBJETIVO PRINCIPAL
Decreto nº 12.198 / 2024	Institui a Estratégia Federal de Governo Digital para 2024-2027.
Decreto nº 12.069 / 2024	Cria a Estratégia Nacional de Governo Digital / Rede Gov.br.
Lei nº 15.001 / 2024	Estabelece requisitos de transparência pública e controle social em educação.
Decreto nº 11.797 / 2023	Estabelece o Serviço de Identificação do Cidadão e a governança da identificação no setor público federal.
Decreto nº 11.574 / 2023	Altera o Decreto nº 10.046/2019, criando o Cadastro Base do Cidadão e Comitê Central de Governança de Dados.

Decreto nº 11.529 / 2023	Criar o Sistema de Integridade, Transparência e Acesso à Informação da Administração Pública Federal.
Portaria MGI nº 7.601 / 2023	Cria o Comitê de Proteção de Dados Pessoais.
Portaria MGI nº 5.897 / 2023	Cria o Comitê de Integridade, Transparência, Acesso à Informação, Riscos e Controle.
Portaria MGI nº 3.844 / 2023	Cria o Comitê de Governança Digital e Segurança da Informação.
Lei nº 14.534 / 2023	Adotar o CPF como número único para identificação nos bancos de dados públicos.
Decreto nº 10.977 / 2022	Regulamenta a expedição de Carteira de Identidade e o Sistema Nacional de Registro de Identificação Civil.
Lei nº 14.063 / 2020	Regula o uso de assinaturas eletrônicas em interações com entes públicos e licenças de softwares públicos.
Decreto nº 10.748 / 2021	Institui a Rede Federal de Gestão de Incidentes Cibernéticos.
Lei nº 14.129 / 2021	Transformação digital no governo para maior eficiência pública.
Decreto nº 10.332 / 2020	Institui a Estratégia de Governo Digital para 2020-2022.
Decreto nº 10.382 / 2020	Institui o Programa de Gestão Estratégica e Transformação do Estado.
Lei nº 14.063 / 2020	Regula o uso de assinaturas eletrônicas em interações com entes públicos e licenças de softwares públicos.
Decreto nº 9.756 / 2019	Criar o portal único gov.br e unificar os canais digitais do Governo Federal.
Decreto nº 9.723 / 2019	Institui o CPF como documento suficiente e substitutivo em serviços públicos.
Decreto nº 9.319 / 2018	Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital e estrutura de governança.
Lei nº 13.709 / 2018 (LGPD)	Regula a proteção de dados pessoais no Brasil, estabelecendo regras para coleta, armazenamento e uso de dados.
Decreto nº 9.203 / 2017	Define as regras de governança para a administração pública federal.
Decreto nº 12.198 / 2024	Institui a Estratégia Federal de Governo Digital para 2024-2027.
Decreto nº 9.190 / 2017	Regulamenta a Lei nº 9.637/1998.
Decreto nº 9.094 / 2017	Simplifica o atendimento aos cidadãos e dispensa reconhecimento de firma e autenticação de documentos.
Decreto nº 8.936 / 2016	Institui a plataforma de cidadania digital e a oferta de serviços públicos digitais.
Decreto nº 8.777 / 2016	Institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal.
Lei nº 12.682 / 2012	Regulamentar a elaboração e arquivamento de documentos em meios eletrônicos.

Fonte: Autoria própria (2024).

3.2 A ESTRATÉGIA FEDERAL DE GOVERNO DIGITAL (EFGD)

A transformação digital no Brasil tem se configurado como uma das mudanças mais ambiciosas e complexas no funcionamento da administração pública do país. Mais do que uma simples adaptação às novas tecnologias, trata-se de uma reestruturação profunda dos processos governamentais, com o objetivo de tornar o Estado mais eficiente, transparente e acessível, colocando o cidadão no centro das ações do governo. Essa transformação não ocorre de maneira isolada, mas por meio de duas grandes estratégias coordenadas: a Estratégia Nacional de Governo Digital (ENGD) e a Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD), que, embora distintas em seus focos e

escopos, possuem objetivos complementares para a modernização do setor público (MGI, 2024).

A ENGD, estabelecida pela Lei nº 14.129 de 2021 e pelo Decreto nº 12.069 de 2024, reflete a ambição do Brasil em criar um governo mais eficiente e acessível por meio da digitalização. Com implementação programada para o período de 2024 a 2027, a ENGD abrange todos os níveis de governo: federal, estadual, municipal e do Distrito Federal. Sua principal missão é coordenar a transformação digital entre os entes federativos, garantindo uma integração que permita a ampliação e simplificação do acesso dos cidadãos aos serviços públicos, assegurando uma experiência uniforme em todo o território nacional (MGI, 2024).

Visa a ENGD construir uma administração pública digitalizada que atenda às necessidades dos cidadãos de forma mais ágil, acessível e inclusiva. Entre seus princípios, destacam-se a redução das desigualdades sociais por meio da digitalização e a criação de soluções inovadoras que atendam às diversas realidades do Brasil. A estratégia delineia diretrizes para a melhoria da gestão pública, o uso inteligente e seguro de dados e tecnologias, o fortalecimento da privacidade, a criação de uma identidade digital única para o cidadão e o desenvolvimento de uma infraestrutura digital completa.

Com foco na coordenação entre todos os entes federados, a ENGD busca garantir que o governo federal, os estados e os municípios atuem de maneira colaborativa, proporcionando um serviço público mais eficiente e com qualidade para toda a população. A digitalização traz consigo a simplificação dos processos, a redução da burocracia e o aumento da transparência. A inclusão digital é um dos pilares da estratégia, promovendo o acesso universal aos serviços, especialmente para populações mais vulneráveis ou localizadas em regiões remotas (MGI, 2024).

A EFGD possui um escopo mais restrito, focando na transformação digital dos serviços públicos prestados exclusivamente pelo Governo Federal. Essa estratégia visa otimizar os processos internos da administração federal, melhorar a qualidade e a acessibilidade dos serviços públicos federais e promover a integração digital entre o governo e o cidadão. A EFGD é essencial para modernizar a estrutura administrativa e promover uma gestão pública mais eficiente, transparente e ágil.

A adoção de novas tecnologias para facilitar a interação entre o governo e o cidadão é uma das premissas da EFGD. Isso inclui a criação de plataformas digitais integradas, o desenvolvimento de soluções inovadoras e a implementação de um login único de acesso, permitindo que o cidadão tenha uma experiência mais simples ao

acessar serviços públicos. A estratégia também promove a digitalização completa de processos, com o objetivo de reduzir a dependência de meios físicos, agilizar os serviços e permitir que o cidadão tenha acesso rápido e seguro aos serviços públicos (MGI, 2024).

A governança digital, a transparência e a inovação são elementos centrais da EFGD. Por meio dessa estratégia, o Governo Federal adota tecnologias avançadas, como inteligência artificial, blockchain e big data, para melhorar a gestão pública e otimizar a prestação dos serviços. A inclusão digital se destaca como prioridade, com o intuito de garantir que todos os cidadãos possam acessar esses serviços de maneira igualitária, independentemente de sua localização ou condição socioeconômica (MGI, 2024).

Assim, enquanto a ENGD tem uma abordagem mais abrangente, envolvendo a colaboração intergovernamental entre os diferentes níveis de governo, a EFGD se foca na transformação dos serviços públicos federais, visando a criação de um governo mais eficiente e conectado com as necessidades da sociedade. Ambos os modelos visam a construção de um governo digital integrado, ágil e acessível, capaz de responder de forma mais rápida e precisa às demandas da população brasileira.

A EFGD incorpora os princípios e pilares essenciais para a evolução digital do Governo Federal, oferecendo os recursos necessários para a transformação digital. A estratégia encontra-se em um estágio avançado, com a implementação do modelo de maturidade de dados do Governo Federal e do índice de maturidade digital.

3.2.1 Modelo de Maturidade de Dados do Governo Federal

O Modelo de Maturidade de Dados (MMD) foi desenvolvido pelo Subcomitê de Governança de Dados da Administração Pública Federal para apoiar as organizações na avaliação e aprimoramento de suas práticas de governança de dados. Ele oferece uma estrutura clara para medir o nível de maturidade na gestão de dados, ajudando os órgãos do Poder Executivo Federal a desenvolverem seus Programas de Governança de Dados (MGI, 2024).

Criado pela Secretaria de Governo Digital, o MMD permite que as organizações avaliem seu estágio atual em relação à governança e gestão de dados, identificando áreas de melhoria e sugerindo ações para promover a evolução da maturidade (MGI, 2024). Baseado em modelos internacionais, como o do Reino Unido, ele abrange políticas, processos, responsabilidades e uso de tecnologias na governança de dados.

O objetivo é fortalecer a cultura organizacional orientada por dados, maximizando o valor estratégico dos dados para os órgãos e entidades do Governo Federal. O modelo auxilia na elaboração de um plano de ação, com responsabilidades, prazos e recursos, para melhorar a governança de dados (MGI, 2024). A aplicação do modelo também contribui para aumentar a conscientização dos servidores sobre o valor dos dados como um ativo estratégico.

Para realizar a avaliação de maturidade, as organizações devem seguir uma abordagem estruturada, que inclui a preparação da equipe, aplicação da planilha de avaliação, análise dos resultados e elaboração do plano de ação com base nas conclusões. Essa abordagem objetiva facilita a identificação de áreas a serem aprimoradas, impulsionando a evolução da maturidade dos dados.

Ao adotar o MMD, as instituições públicas podem criar estratégias mais eficientes e alinhadas com as necessidades de governança de dados, promovendo a transformação digital e o uso contínuo de dados como recurso estratégico. O modelo também enfatiza a importância de uma governança sólida para garantir o uso adequado e seguro dos dados no setor público (MGI, 2024).

Diante da existência do MMD é importante ressaltar a diferença entre ele e o modelo resultante deste trabalho. A principal diferença entre o MMD e o modelo adaptado ao DERAC está na abrangência e no escopo de cada um. O MMD tem o escopo exclusivamente na governança de dados, avaliando a maturidade das organizações na gestão, proteção, e uso estratégico dos dados, sem abordar diretamente outros aspectos organizacionais ou operacionais. Ele se concentra em fatores como políticas, processos, responsabilidades e uso de tecnologias para gerir dados de maneira eficiente dentro do Governo Federal

Por outro lado, modelo adaptado ao DERAC vai além da governança de dados, sendo um modelo multidimensional que inclui também dimensões como capacitação de pessoas, inovação digital, segurança da informação, e participação cidadã. Ou seja, enquanto o MMD trata essencialmente da maturidade na gestão de dados, o modelo adaptado ao DERAC incorpora uma visão mais ampla, alinhada com as necessidades acadêmicas e administrativas da universidade, e que considera a transformação digital como um todo, não apenas os dados.

3.2.2 O Índice de Maturidade Digital de Serviços Públicos

A transformação digital no Brasil tem sido uma jornada de grande relevância para a modernização do setor público, com o objetivo de tornar os serviços mais eficientes, acessíveis e alinhados às necessidades dos cidadãos. Uma das ferramentas-chave dessa transformação é o Índice de Maturidade Digital de Serviços Públicos, lançado em 2024, que visa avaliar não apenas o grau de digitalização dos serviços públicos, mas também a qualidade da experiência do usuário. Este índice utiliza 7 atributos principais para medir a eficácia dos serviços, incluindo interoperabilidade de dados, login único, digitalização de processos e a avaliação da satisfação dos cidadãos (MGI, 2024).

O lançamento do índice reflete um esforço para garantir que a digitalização não seja apenas uma questão de implementação de tecnologia, mas sim uma mudança real que impacte positivamente a vida dos cidadãos. A inclusão de parâmetros como avaliação de satisfação e linguagem acessível nas plataformas digitais é um indicativo de que a transformação digital está sendo pensada com foco no usuário, buscando sempre melhorar a usabilidade e a compreensão dos serviços públicos. Assim, o índice vai além da simples digitalização, mostrando que a transformação busca criar serviços mais próximos das necessidades da população (MGI, 2024).

Esse índice também reflete o compromisso com a melhoria contínua. Ao coletar dados sobre o uso dos serviços digitais e a satisfação dos cidadãos, o governo pode ajustar e aperfeiçoar as ofertas, assegurando que a digitalização seja não apenas uma ferramenta administrativa, mas uma experiência que realmente atenda às expectativas da sociedade.

3.3 REQUISITOS PARA A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO SETOR PÚBLICO

A transformação digital no Brasil deve atender a uma série de requisitos legais, tecnológicos e organizacionais. Esses requisitos buscam garantir que os serviços públicos sejam mais rápidos, seguros e inclusivos, alinhando o Brasil às tendências globais e aos avanços tecnológicos. Um dos primeiros passos fundamentais para essa transformação é a gestão e governança de dados públicos, assegurando que todas as informações coletadas e geridas pelos órgãos públicos sejam tratadas de forma ética e responsável.

Isso inclui a implementação de políticas de coleta, processamento, armazenamento e compartilhamento de dados, sempre respeitando a privacidade, conforme determinado pela LGPD. A transparência também é uma premissa

fundamental, permitindo que a população tenha acesso a informações relevantes, mas sempre com a proteção da privacidade e a segurança dos dados dos cidadãos.

A governança de dados também envolve a criação de plataformas e sistemas integrados que permitem que diferentes órgãos governamentais compartilhem informações de maneira eficiente e segura. A utilização de tecnologias como o *blockchain* pode ser uma solução para garantir a integridade e a segurança das informações, além de melhorar a confiança pública na administração digital (MGI, 2024).

A segurança cibernética também se torna um dos requisitos mais urgentes e desafiadores, dado que as ameaças cibernéticas estão em constante evolução. O governo precisa adotar práticas avançadas de segurança da informação, como o uso de criptografia, monitoramento constante de redes e auditorias de segurança.

O Decreto nº 10.222/2020 criou a Rede Federal de Gestão de Incidentes Cibernéticos, uma medida essencial para monitorar, detectar e responder rapidamente a incidentes que possam comprometer a segurança da infraestrutura digital do governo. Protocolos de autenticação digital, como o uso de identificação biométrica e autenticação multifatorial, são fundamentais para garantir que apenas pessoas autorizadas tenham acesso a determinados serviços e dados (MGI, 2024).

Outro aspecto importante da transformação digital no Brasil é a acessibilidade digital, que deve ser uma prioridade no desenvolvimento dos serviços públicos. É imprescindível que as plataformas digitais sejam compatíveis com tecnologias assistivas, garantindo que pessoas com deficiências, como deficiência visual ou auditiva, possam acessar e utilizar os serviços públicos de forma plena. Isso pode incluir a adaptação de sites e sistemas a leitores de tela, legendas automáticas e outros recursos de acessibilidade, proporcionando uma navegação mais inclusiva e igualitária (MGI 2024).

Além disso, é necessário o monitoramento contínuo da transformação digital, a fim de avaliar o progresso e garantir que os serviços estejam cumprindo os objetivos estabelecidos. O Índice de Maturidade Digital de Serviços Públicos, lançado em 2024, é uma ferramenta que avalia a eficiência e a qualidade da digitalização dos serviços públicos. Esse índice leva em conta aspectos como satisfação do cidadão, acessibilidade, interoperabilidade e segurança (MGI, 2024).

A sustentabilidade também deve ser levada em consideração na transformação digital. O Governo pode adotar práticas de TI sustentáveis, como a utilização de *data centers* eficientes e tecnologias que consumam menos energia, o que não apenas contribui para a preservação do meio ambiente, mas também torna os sistemas mais

eficientes a longo prazo. A responsabilidade social também entra nesse contexto, com o objetivo de criar uma sociedade digital mais inclusiva, onde todos, independentemente de sua condição socioeconômica ou localização, possam acessar e utilizar os serviços públicos oferecidos de forma digital.

3.4 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR BRASILEIRAS

Dentre os principais componentes da maturidade digital nas IES, destaca-se a otimização das operações acadêmicas e administrativas. Essas iniciativas não se restringem à adoção de novas tecnologias, mas também envolvem a reengenharia de processos e a modernização das infraestruturas tecnológicas. O objetivo é aumentar a eficiência operacional, reduzir custos e aprimorar a eficácia dos processos administrativos e acadêmicos.

Exemplos disso incluem a implementação de sistemas integrados de gestão acadêmica, a automação de processos administrativos, o aperfeiçoamento de plataformas de ensino a distância e o uso de novas tecnologias para enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos (Fernández, *et al.*(2023). Tais ações são essenciais para garantir que as IES possam competir em um cenário educacional globalizado e altamente competitivo.

Outro componente para a maturidade digital é a Governança de TI, que assegura que as decisões tecnológicas estejam alinhadas aos objetivos estratégicos da instituição. A governança de TI nas universidades requer a criação de políticas e processos que garantam a segurança e a privacidade dos dados acadêmicos e administrativos, uma gestão eficiente dos recursos tecnológicos e a implementação de inovações alinhadas aos objetivos educacionais. Ela também deve fomentar uma cultura organizacional que reconheça a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino e na pesquisa, incentivando uma abordagem colaborativa no uso dessas tecnologias (Solar *et al.*, 2023).

> O crescimento das universidades, seja pelo aumento de alunos, expansão de cursos ou ampliação das operações acadêmicas, gera uma pressão crescente sobre as IES, que precisam se adaptar a essa evolução. Nesse contexto, a transformação digital se torna essencial para garantir a eficiência, segurança e escalabilidade das operações administrativas.

O aumento no número de alunos demanda um volume maior de solicitações dos tradicionais serviços administrativos já oferecidos, como matrículas, emissão de documentos acadêmicos e atendimento ao público. Se esses processos forem mantidos de forma manual ou com sistemas desatualizados, podem ocorrer falhas, atrasos e insatisfação. A digitalização e automação desses processos reduzem o tempo de resposta e melhoram a precisão no atendimento.

A expansão das universidades traz uma maior complexidade na gestão dos dados acadêmicos, exigindo a integração de informações dispersas em diferentes sistemas. A digitalização e integração de sistemas, por meio de plataformas de gestão acadêmica, permitem centralizar os dados, melhorando o controle e a integridade dos registros.

O crescimento também aumenta as exigências de observância da conformidade com regulamentações como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). A transformação digital garante as instituições gerenciem as informações de forma segura, utilizando criptografia, autenticação digital e controle de acessos, protegendo os dados dos alunos.

Com a ampliação da oferta de cursos, incluindo EAD e programas de curta duração, as universidades precisam gerenciar informações de diferentes modalidades de ensino. A transformação digital, com sistemas de gestão de aprendizado e plataformas online, permite a administração eficiente das matrículas e emissão de certificados, independentemente da modalidade.

A transformação digital melhora a comunicação com os alunos, tornando-a mais eficaz e transparente. Processos como consulta de notas, solicitação de documentos e acompanhamento acadêmico podem ser feitos online, sem limitação de horário ou necessidade de comparecimento presencial, fundamentais para a modernização das operações administrativas, especialmente em um contexto de crescente complexidade e volume de demandas. Nesse cenário, o Governo Federal tem disponibilizado um serviço específico para as Instituições Federais de Ensino Superior (IFE's), a Pactuação de um Plano de Transformação Digital (PTD) com o Ministério da Gestão e Inovação em Serviços Públicos.

Esse processo faz parte da Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD) 2024/2027, que foi formalizada pelo Decreto nº 12.198/2024, que define as diretrizes necessárias para a implementação da digitalização no âmbito do Governo Federal, abrangendo também suas instituições de ensino superior, o objetivo é integrar as IFE's

à estratégia nacional de transformação digital, buscando a modernização dos processos e serviços dentro dessas instituições. Os representantes das IFE's devem firmar um acordo com o Ministério da Gestão e Inovação, para desenvolver e implementar o Plano de Transformação Digital, um documento estratégico que orienta a digitalização e a adoção de tecnologias inovadoras nas áreas acadêmicas, administrativas e de gestão das instituições de ensino.

A pactuação com o MGI é essencial para garantir que as IFEs atendam às metas da EFGD, assegurando uma transformação digital alinhada às diretrizes do governo (MGI, 2024). Outro aspecto importante é o foco na capacitação dos servidores e na inclusão digital, permitindo que docentes e discentes tenham acesso adequado às ferramentas digitais e saibam utilizá-las efetivamente.

Diversas IFEs já estão implementando planos de transformação digital para modernizar suas estruturas e melhorar a eficiência administrativa. Esses planos envolvem a digitalização de processos internos, adoção de novas ferramentas para gestão de dados e criação de plataformas mais acessíveis, adaptadas às exigências do ambiente digital atual (MGI, 2024).

A Universidade Federal do Ceará (UFC, 2023), iniciou seu plano de transformação digital para o período de 2023 a 2024, com foco na implementação de inovações tecnológicas para otimizar a gestão acadêmica e administrativa. A Universidade Federal de Lavras (UFLA, 2023) segue uma abordagem semelhante, com seu plano para o período de 2023 a 2024, buscando modernizar processos acadêmicos e administrativos. A Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS, 2020), por sua vez, iniciou sua jornada digital em 2020, com ênfase no aprimoramento do atendimento ao público e da gestão interna.

Outras instituições, como a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA, 2018), com um plano de implantação do processo digital entre 2018 e 2021, e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE, 2021), com um plano de 2021 a 2023, também estão avançando na modernização de seus serviços por meio de soluções tecnológicas. A Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA, 2022) e a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB, 2023) também aderiram ao PTD.

A Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM, 2020) e a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA, 2020), esenvolveram seus planos de 2020 a 2022 e de 2020 a 2021, respectivamente. A Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, 2023) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV, 2023), com planos para os próximos anos, estão

igualmente comprometidas em melhorar a eficiência e acessibilidade de seus serviços. A Universidade Federal do Tocantins (UFT, 2023) e a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS, 2023), com planos que se estendem até 2025, respectivamente, também estão trabalhando para modernizar suas infraestruturas digitais, otimizando os processos acadêmicos e administrativos.

Uma análise comparativa dos planos de transformação digital dessas universidades revela várias características em comum. A digitalização de processos administrativos é uma das principais prioridades, com foco na automação de atividades repetitivas, como matrícula de alunos, gestão de documentos, processos seletivos e comunicação interna. Essa digitalização reduz a burocracia, torna as operações mais ágeis e transparentes, e beneficia diretamente estudantes, docentes e servidores (UFC, 2023).

Muitas universidades estão investindo na modernização de suas plataformas de ensino e aprendizagem, melhorando a integração de recursos educacionais online, como sistemas de gestão de aprendizagem, videoconferências e ambientes virtuais de ensino. Com o aumento da relevância da educação à distância e híbrida, essas universidades estão adotando tecnologias que promovem maior interatividade e engajamento dos alunos.

A segurança da informação é outra prioridade nos planos de transformação digital, com o objetivo de proteger dados pessoais e acadêmicos. A adoção de ferramentas para garantir a privacidade e a integridade das informações é fundamental, especialmente à medida que mais dados são digitalizados e compartilhados entre plataformas e sistemas (MGI, 2024).

A capacitação dos servidores e a promoção de uma cultura digital dentro das instituições também são elementos recorrentes. A formação contínua de servidores e docentes para o uso eficaz das novas tecnologias é crucial para o sucesso da transformação digital, além de estimular a adoção de novas ferramentas e métodos no ambiente acadêmico e administrativo.

Os pontos centrais desses planos são a integração de dados e a gestão da informação, com o objetivo de criar sistemas integrados e usar os dados de forma estratégica para melhorar a gestão institucional, tomar decisões mais informadas e promover maior eficiência e transparência nas operações. Os PTD não apenas buscam otimizar a gestão interna, mas também criar ambientes mais acessíveis e alinhados com

as necessidades do mundo digital moderno. para garantir operações mais conectadas (MGI, 2024).

3.5 CONTEXTO EMPÍRICO DA PESQUISA

Nesta seção, são apresentadas a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), local do estudo e o Departamento de Registros Acadêmicos (DERAC), a fonte de dados para a pesquisa.

3.5.1. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DA PARANÁ – UTFPR

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), fundada em 23 de setembro de 1909, é a primeira universidade tecnológica do Brasil, e oferece 117 cursos de graduação, 61 de mestrado, 16 de doutorado e 68 de especialização em 13 campi no estado do Paraná, além de programas a distância e de dupla diplomação internacional (UTFPR/Cursos, 2024). A UTFPR ocupa a 35ª posição no Ranking de Universidades (RUF) 2024, refletindo sua excelência em pesquisa, ensino e inovação (RUF, 2024).

Com mais de 30.000 alunos de graduação e aproximadamente 3.549 servidores (dados de julho de 2024, Relatório de Transição 2024-2028), a UTFPR se destaca na formação de profissionais nas áreas industriais, pesquisa, comércio, serviços e agronegócio. A universidade forma, em média, entre 2.000 e 3.000 novos profissionais anualmente (Transparência e Prestação de Contas/UTFPR, 2024). Para o primeiro semestre de 2025, serão ofertadas 3.934 vagas pelo vestibular e pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU) (UTFPR/Estude na UTFPR, 2024).

Apesar de sua sólida trajetória acadêmica, a UTFPR enfrenta desafios na transformação digital, especialmente na gestão de registros acadêmicos. Criada inicialmente como Escola de Aprendizes Artífices (EAA) em 1909, a instituição passou por diversas transformações até se tornar a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2005. O campus Curitiba foi o primeiro, seguido por outros 12 campi em cidades como Apucarana, Campo Mourão, Londrina, Ponta Grossa e Toledo (Lei nº 11.195/2005).

O Departamento de Registros Acadêmicos (DERAC) da UTFPR, responsável por processar milhares de requerimentos anuais, ainda enfrenta desafios na digitalização e automação de seus processos. Embora tenha avançado em algumas áreas, como diploma digital e matrícula online, o processo de secretaria digital está em fase de

implantação. Muitos procedimentos não são automatizados ou padronizados entre os campi, o que resulta em diferentes abordagens para as tarefas administrativas, como o uso de e-mail, Google Forms e o Sistema Eletrônico de Informações (SEI) (UTFPR, 2024).

A necessidade de adaptação da UTFPR às novas tecnologias está em consonância com as exigências de uma governança mais eficiente e transparente, com a criação de novas formas de interação entre a universidade e o público. O Comitê de Governança Digital (CGD), criado em 2022, desempenha papel fundamental na coordenação das iniciativas tecnológicas, assegurando o alinhamento com os objetivos estratégicos da UTFPR e promovendo a integração entre diferentes áreas da instituição. Em 2023, o CGD priorizou a digitalização de acervos impulsionando a contínua transformação digital da universidade.

O Relatório de Transição para o mandato de Reitor 2024-2028 destaca as iniciativas em curso, como a digitalização de matrículas, emissão de documentos digitais e colação de grau virtual, que evidenciam a evolução da administração acadêmica, ao migrar de processos físicos para sistemas digitais mais modernos e acessíveis. A Secretaria Digital, embora ainda não implementada, é um objetivo da instituição para melhorar a eficiência, acessibilidade e transparência dos serviços acadêmicos, com a implementação um atendimento centralizado no Portal do Aluno, visando simplificar e otimizar os processos internos.

As iniciativas demonstram a busca de adaptação da UTFPR às novas demandas tecnológicas e sociais, com foco na inovação e na integração de sistemas, melhorando a experiência do usuário e promovendo maior transparência e eficiência na gestão acadêmica. A transformação digital não apenas responde ao uso de novas tecnologias, mas representa uma mudança profunda na gestão dos processos administrativos e acadêmicos, com ênfase na transparência, acessibilidade e inovação.

O processo de digitalização reflete um compromisso com a sustentabilidade, ao reduzir a dependência de processos físicos e facilitar o acesso remoto, beneficiando alunos, professores e demais servidores. A universidade está, assim, pavimentando o caminho para uma gestão que procura aprimorar a experiência dos usuários e os resultados institucionais.

A falta de uma secretaria digital integrada leva à intervenção manual dos servidores do DERAC, o que compromete a eficiência dos processos administrativos. Em períodos de alta demanda, como na inclusão manual de disciplinas, a triagem e a

geração de múltiplos protocolos resultam em atrasos, afetando diretamente o atendimento aos estudantes. Esses atrasos prejudicam atividades acadêmicas, como a inclusão de disciplinas, cancelamentos de matrículas e a emissão de documentos.

A implementação de uma secretaria digital padronizada irá otimizar a fluidez dos processos, permitindo que os estudantes enviassem suas solicitações diretamente ao setor responsável, com o DERAC acionado posteriormente para os despachos necessários. A transformação digital, com automação e digitalização, aumentaria a eficiência administrativa, reduziria custos operacionais e melhoraria a experiência dos alunos, liberando mais recursos para outras áreas da instituição.

Os desafios enfrentados pela UTFPR no processo de digitalização refletem a necessidade urgente de adequação das universidades brasileiras às exigências de um mundo digitalizado. A transformação digital no DERAC é essencial para garantir transparência, eficiência e qualidade dos serviços prestados, atendendo tanto às necessidades locais quanto à crescente demanda por soluções tecnológicas inovadoras no ensino superior global.

3.5.2 Departamento De Registros Acadêmicos (DERAC)

A escolha do DERAC para esta pesquisa foi motivada pela importância das suas funções no gerenciamento e controle acadêmico. O DERAC integra a Diretoria de Registros Acadêmicos (DIRGRAD), que está sujeita às diretrizes da DIRGRAD e Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional (PROGRAD) (Deliberação UTFPR nº 10/2019 e Resolução nº 81/2019 – COGEP - UTFPR). As principais responsabilidades do DERAC incluem, de acordo com o artigo 32, da Deliberação nº 10/2019:

a. Emissão de diplomas e outros documentos acadêmicos,
b. Gestão de matrículas, incluindo o controle de registros acadêmicos dos alunos;
c. Organização da colação de grau dos formandos;
d. Recebimento e análise de requerimentos de segunda chamada, exame de suficiência, trancamento de matrícula e abono de faltas, atividades acompanhadas e outras solicitações acadêmicas;
e. Processamento de transferências de alunos entre cursos e campi;
f. Emissão e gestão de documentos acadêmicos, como históricos escolares, atestados de matrícula e outros documentos pertinentes;
g. Processamento no Sistema Acadêmico de reingresso, desistência, trancamento de matrículas, e cancelamento de disciplinas;

h. Convalidação e lançamento de equivalência de disciplinas, cursadas.
i. Gestão de documentos das pastas dos estudantes.

Com o aumento do número de cursos ofertados pela instituição e, consequentemente, do volume de alunos, é essencial buscar soluções para aprimorar o trabalho do DERAC. Automatizar e simplificar os processos administrativos tornou-se uma necessidade urgente para garantir maior eficiência e agilidade no atendimento, agilizando o trâmite das solicitações e oferecendo maior autonomia aos alunos.

A digitalização torna os requerimentos mais práticos, com a geração automática de protocolos e respostas, e permite o acompanhamento em tempo real das solicitações acadêmicas, minimizando erros e atrasos. Ela também simplifica o preenchimento de documentos, reduzindo a quantidade exigida para matrícula e outras solicitações, alinhando-se aos princípios da desburocratização e tornando o processo mais ágil e eficiente. A automação assegura o registro e o acompanhamento transparente de todas as solicitações, além de possibilitar a emissão de notificações sobre o andamento dos pedidos.

Essas mudanças visam tornar o processo acadêmico mais acessível e eficiente, ao mesmo tempo em que oferecem maior segurança e controle. A economia de tempo beneficiará tanto os alunos quanto os servidores do DERAC, permitindo que as equipes se concentrem em atividades mais complexas e estratégicas, enquanto os processos rotineiros acontecem de maneira autônoma.

A busca por melhorias visa otimizar os processos e garantir o cumprimento da legislação vigente, respondendo à necessidade urgente de modernizar e automatizar os procedimentos, tornando-os mais intuitivos, ágeis e alinhados às tendências de simplificação e desburocratização.

4 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo foi organizada em três etapas principais. A Etapa 1 envolverá a definição das dimensões, capacidades e fatores essenciais para estruturar o modelo de maturidade digital. Na Etapa 2, será aplicada uma metodologia quantitativa para calcular os níveis de maturidade digital. A Etapa 3 abordará a escolha das fontes e técnicas de coleta de dados, além da aplicação dos métodos multicritério de apoio à decisão, como AHP (Analytic Hierarchy Process) (Saaty, 1980) e Fuzzy-TOPSIS (Chen, 2000), e a sistematização do modelo de maturidade digital adaptado.

Para adaptar uma combinação de modelos de maturidade digital, o processo começou com a análise detalhada dos modelos existentes, para entender suas características e garantir que a adaptação seja adequada ao contexto específico. Após essa análise inicial, o próximo passo foi definir os objetivos da adaptação, levando em consideração o ambiente em que será aplicado (governamental, acadêmico, corporativo, etc.), os principais desafios enfrentados e as necessidades do departamento, a fim de alinhar o modelo às expectativas da instituição.

Com os objetivos estabelecidos, foi realizado o mapeamento das dimensões dos modelos, combinando-as e adaptando-as ao contexto organizacional. Em seguida, foram estruturados os níveis de maturidade, criando uma escala clara que representa os diferentes estágios de evolução digital com base nas abordagens dos modelos analisados.

Por fim, foi desenvolvido um conjunto de ferramentas de avaliação, além de definir as fontes e técnicas de coleta de dados, permitindo medir de forma eficaz a maturidade digital. Esse processo asseguraou um modelo adaptado para atender às necessidades específicas do DERAC, possibilitando uma avaliação precisa e útil do estágio de maturidade digital.

4.1 JUSTIFICATIVA PARA A COMBINAÇÃO DOS MODELOS CONSOLIDADOS

Alguns autores do portfólio, ao analisarem os modelos existentes na literatura, escolheram desenvolver modelos próprios (item 2.5.4 da RSL). Optamos por seguir um caminho diferente, o da adaptação, aproveitando a experiência e a confiabilidade de modelos já validados e consolidados na literatura. Ao adaptar modelos já estabelecidos, aproveita-se o conhecimento acumulado e a experiência de iniciativas anteriores, aumentando a eficácia, com uma transição mais suave para a implementação de processos e tecnologias em diferentes contextos.

. Davenport e Harris (2007) defendem que o desenvolvimento de novos modelos de maturidade deve se basear na integração e consolidação de modelos existentes, pois isso permite a criação de *frameworks* mais alinhados com as melhores práticas do mercado, o que acelera a implementação de mudanças e inovação, uma vez que parte de um conhecimento consolidado e testado.

. De forma similar, Hammer e Stanton (1999) sugerem que a consolidação de modelos de maturidade deve ser a base para o desenvolvimento de novos modelos. A

adoção de modelos de maturidade já consolidados oferece várias vantagens, incluindo a estrtuturação e credibilidade do modelo obtido através da adaptação, e permite o respeito às realidades e especificidades de cada organização, sem a necessidade de se reinventar o processo desde o início.

Considerando-se a necessidade de suporte a questões complexas em termos de governança, infraestrutura, dados, segurança e atendimento à necessidades do público, ao adaptar um ou mais modelos de maturidade pré-existentes, é possível garantir que os aspectos críticos da transformação digital sejam abordados de forma mais eficiente e eficaz.

4.2. CRITÉRIOS PARA A SELEÇÃO DOS MODELOS A SEREM ADAPTADOS

Esta dissertação propõe a adaptação de três modelos combinados de maturidade digital, com base em critérios teóricos estabelecidos pelos autores do portfólio e alinhados às diretrizes da legislação brasileira.

Os critérios relevantes, conforme os autores do portfólio, incluem: (i) modelos adaptáveis, (ii) modelos escaláveis, (iii) modelos holísticos, (iv) modelos multidimensionais e (v) modelos sustentáveis. Outro aspecto essencial é que o modelo proposto deve observar os requisitos legais da legislação brasileira, que definem diretrizes específicas para a transformação digital, abrangendo as dimensões de Governança e Liderança (conforme a Portaria MGI nº 3.844/2023, Decreto nº 11.797/2023 e Lei nº 15.001/2024), Gestão de Dados (Decreto nº 11.529/2023 e Lei nº 12.682/2012), Tecnologia e Cibersegurança (Portaria MGI nº 3.844/2023) e Pessoas (também tratada pela Portaria MGI nº 3.844/2023).

Quadro 22 : Critérios para a escolha do modelo, conforme os autores do portfólio

CRITÉRIOS	MODELOS CONSIDERADOS
Modelos Adaptáveis	PwC 2017, EGMM, Layne e Lee (2001)
Modelos com Escalabilidade	PwC 2017, EGMM, Layne e Lee (2001)
Escopo	Combinação de EGMM, PwC 2017 e Layne e Lee (2001)
Cobertura holística	Combinação de EGMM, PwC 2017 e Layne e Lee (2001)
RESULTADO	Combinação de EGMM, PwC 2017 e Layne e Lee (2001)

Fonte: Autoria própria (2024)

A combinação dessas dimensões é fundamental para alinhar o modelo com a Estratégia de Transformação Digital do Governo Federal Brasileiro, oferecendo uma abordagem multidimensional da maturidade digital, como defendido por Teichert (2019), Fernández et al. (2023), Putri *et al.* (2023) e Pereira, de Carvalho e Rocha (2023). O

modelo adaptado deve ser aplicável a várias áreas da administração universitária, não se limitando a um único aspecto.

Entre os modelos mais citados na literatura, encontram-se os de consultorias como CMM, Deloitte (2018), McKinsey, PwC (2017), Capgemini (2012) e Gartner. Além desses, há também modelos acadêmicos voltados ao setor público, como o EGMM e o Layne e Lee (2001), e para instituições de ensino, como o ICTE-MM e o MMEO. Considerando o acesso aos modelos, serão utilizados apenas aqueles disponíveis para consulta livre e sem custo, autoaplicáveis ou adaptáveis à autoavaliação.

Dentre os modelos analisados, os mais adequados são o PwC 2017, EGMM e Layne e Lee (2001), pois atendem aos critérios de acessibilidade e adaptabilidade, além de serem escaláveis e sustentáveis. A combinação desses modelos permitirá uma análise mais abrangente, com etapas escaláveis de complexidade crescente, todas viáveis para manutenção e melhoria contínua.

A combinação dos modelos EGMM, PwC 2017 e Layne e Lee (2001) é a mais indicada para avaliar a maturidade digital em diversas frentes. Cada modelo contribui de maneira única, atendendo ao escopo pretendido nesta pesquisa, que busca por meio de adaptações obter um modelo aplicável a múltiplos setores e departamentos administrativos da UTFPR.

Quadro 23: Critérios para a escolha do modelo, conforme Legislação Brasileira

CRITÉRIOS	MODELOS CONSIDERADOS
Presença das dimensões Governança e Liderança	EGMM
Presença da dimensão Gestão de Dados	EGMM, Layne e Lee (2001)
Presença da dimensão Pessoas	EGMM, PwC 2017
Presença das dimensões Tecnologia e Cibersegurança	Layne e Lee (2001), PwC 2017

Fonte: Autoria própria (2024)

O EGMM se destaca nas dimensões de Governança e Liderança, essenciais para atender ao público-alvo das instituições de ensino superior. O modelo de Layne e Lee (2001) aborda com profundidade a Gestão de Dados, Tecnologia e Cibersegurança, e o PwC 2017 foca na capacitação das pessoas envolvidas na prestação de serviços digitais.

A inclusão de modelos para o setor público, como o EGMM, é relevante, pois enfoca a transformação digital nas dimensões de governança e prestação de serviços, essenciais para uma universidade pública. O modelo PwC 2017 complementa a abordagem em inovação e desenvolvimento contínuo das capacidades digitais, assegurando que a universidade não apenas implemente tecnologias avançadas, mas também evolua constantemente para atender às necessidades emergentes de alunos, professores e funcionários.

A combinação do EGMM e Layne e Lee proporciona uma base sólida para melhorar os serviços prestados pela universidade, promovendo inclusão digital e garantindo a segurança, acessibilidade e inovação das plataformas tecnológicas. O modelo PwC 2017, ao focar na capacitação das pessoas, assegura que a transformação digital na universidade não seja apenas uma questão de infraestrutura tecnológica, mas também de engajamento e capacitação interna, criando um ambiente mais ágil e responsivo às mudanças.

4.3. PONTOS FORTES E FRACOS

Os modelos PwC2017, EGMM e o Modelo de Layne e Lee apresentam características distintas, cada um com seus pontos fortes e limitações. O modelo PwC2017 se destaca pela sua abrangência e detalhamento, cobrindo diversas áreas da transformação digital, como governança, cultura e experiência do cliente. Ele permite uma autoavaliação eficaz, o que facilita a identificação de pontos fortes e áreas de melhoria nas organizações.

Contudo, sua complexidade na implementação e a necessidade de recursos elevados para uma avaliação eficaz são desafios, especialmente para organizações menores. Além disso, o foco nas capacidades internas pode não considerar suficientemente o impacto direto no mercado ou nos clientes, e o modelo, sendo genérico, não oferece personalização para diferentes setores.

Quadro 24: Pontos fortes e fracos dos modelos PwC 2017, EGMM e modelo de Layne e Lee

Modelo	Pontos Fortes	Pontos Fracos
PwC2017	- Abrangência e Detalhamento (governança, cultura e experiência do cliente)	- Complexidade na Implementação (difícil para organizações menores)
	- Autoavaliação (identificação de pontos fortes e áreas de melhoria)	- Necessidade de Recursos (tempo e recursos para avaliação eficaz)
	- Integração de Capacidades e Impactos (facilidade de compreensão dos resultados)	- Foco em Processos Internos (não considera sempre o impacto no mercado)
	- Flexibilidade na Avaliação (ajuste à realidade da organização)	- Falta de Personalização (modelo genérico, sem orientações específicas)
	- Foco na Evolução (inovação contínua e aprendizado com falhas)	- Dependência de Autoavaliação (possibilidade de viés ou imprecisão nos resultados)
	- Alinhamento com Tendências de Mercado (inovação digital e ecossistema digital)	- Enfoque Excessivo em Tecnologias e Processos (pode subestimar novos modelos de negócios e experiência do cliente)
EGMM	- Atenção ao Contexto Local (adaptado à realidade do Paquistão)	- Foco Limitado na Comunidade Rural (amostra predominantemente urbana)

Modelo	Pontos Fortes	Pontos Fracos
	- Envolvimento da Participação Pública (aumenta a aceitação e transparência)	- Falta de Identificação Detalhada de Necessidades de Departamentos (não explora suficientemente as necessidades específicas)
	- Integração de Sistemas (garante informações precisas e consistentes entre departamentos)	- Desafios na Implementação de Tecnologias (infraestrutura limitada dificulta a implementação)
	- Foco no Valor Público e Melhoria dos Serviços (melhora a eficiência dos serviços governamentais)	- Necessidade de Desenvolvimento de Indicadores de Monitoramento (falta de sistema de avaliação eficaz)
	- Contribuição para a Transformação Digital (promove uma gestão pública mais eficiente e acessível)	- Motivação dos Cidadãos (não aborda adequadamente estratégias para aumentar adesão aos serviços de e-gov)
Modelo de Layne e Lee	- Eficiência e Acessibilidade (melhora o atendimento e eficiência administrativa)	- Desigualdade no Acesso (não resolve totalmente a exclusão digital e o acesso desigual à Internet)
	- Redução de Barreiras Geográficas e Temporais (acesso remoto sem limitações de tempo ou localização)	- Preocupações com Privacidade e Segurança (integração de dados levanta questões de privacidade)
	- Integração de Sistemas (cria um sistema coeso entre agências e níveis de governo)	- Resistência à Mudança Organizacional (mudanças podem encontrar resistência interna nas agências)
	- Aumento da Participação Cidadã (interação ativa com o governo por fóruns e audiências públicas online)	- Desafios Técnicos de Integração (dificuldades técnicas na compatibilidade entre diferentes sistemas)
	- Eficiência Administrativa (automação de processos melhora a eficiência para governo e cidadãos)	- Riscos de Monitoramento Excessivo (aumento da coleta de dados pode gerar preocupações sobre controle excessivo)
		- Desafios de Gestão e Coordenação (dificuldade de coordenação entre diferentes agências governamentais)

Fonte: Autoria própria (2024)

O EGMM, por sua vez, é adaptado ao contexto local, considerando fatores sociais, culturais e financeiros, especialmente no Paquistão. A participação pública é um ponto forte do modelo, já que busca aumentar a aceitação e a transparência no processo de transformação digital. No entanto, o modelo apresenta um foco limitado na comunidade rural, uma vez que a maioria das análises foi realizada em áreas urbanas. Além disso, a implementação de tecnologias enfrenta desafios devido à infraestrutura de TI limitada, e a falta de indicadores de monitoramento dificulta a avaliação contínua da eficácia do modelo.

O Modelo de Layne e Lee é conhecido pela eficiência administrativa, promovendo a automação de processos e a redução de barreiras geográficas e temporais, facilitando o acesso remoto aos serviços públicos. A integração de sistemas entre agências e níveis de governo é outra vantagem importante, pois permite uma gestão mais coesa e eficiente. Contudo, o modelo não resolve completamente a exclusão digital e enfrenta

problemas relacionados à privacidade e segurança dos dados. A resistência interna das agências à mudança organizacional também é um obstáculo, assim como as dificuldades técnicas de integrar diferentes sistemas governamentais.

A capacitação das pessoas é um ponto crucial para o sucesso da transformação digital. O PwC 2017 prepara as equipes internas, o EGMM capacita os cidadãos, especialmente nas áreas rurais, e o Modelo de Layne e Lee foca na formação de equipes governamentais, garantindo que a transformação digital seja bem-sucedida e inclusiva para todos os envolvidos.

Para superar as limitações de cada modelo, é possível combiná-los de maneira complementar. O PwC 2017, com sua abrangência e foco na inovação contínua, pode ser combinado com o EGMM, que se adapta às necessidades locais e culturais, permitindo uma implementação mais flexível em contextos de infraestrutura limitada.

Além disso, o foco do PwC 2017 em processos internos sólidos pode facilitar a implementação de sistemas mais integrados, como os sugeridos no Modelo de Layne e Lee, que promove a eficiência através da integração vertical e horizontal entre agências.

Outro ponto de combinação importante é a abordagem evolutiva do PwC 2017, que pode ajudar a superar a resistência à mudança organizacional do Modelo de Layne e Lee, enquanto o foco inclusivo do EGMM pode garantir que a transformação digital alcance de maneira equitativa as populações rurais e marginalizadas, complementando as estratégias de acessibilidade do Modelo de Layne e Lee.

Ao integrar as forças desses modelos, é obter uma estratégia sólida para a transformação digital, superando os desafios técnicos, organizacionais e sociais e promovendo uma modernização mais eficaz e inclusiva nos serviços públicos.

4.4 ETAPA 1: DEFINIÇÃO DAS CAPACIDADES E FATORES

A partir da análise dos três modelos, foram extraídas dimensões e capacidades específicas que formaram a base para o desenvolvimento do modelo adaptado. Essas dimensões incluem Gestão de Dados, Pessoas, Governança e Liderança, e Tecnologia e Cibersegurança. Cada uma delas foi alinhada com os pontos fortes dos modelos analisados, buscando integrar práticas que garantam uma transformação digital eficaz e inclusiva, e contém capacidades específicas que devem ser desenvolvidas para garantir uma transformação digital eficaz e segura.

A dimensão gestão de dados envolve o gerenciamento eficaz de informações em

todas as suas etapas, desde o armazenamento até a análise. Para garantir a eficiência nesse processo, são avaliados fatores como: armazenamento de dados, que assegura a adequação e segurança dos sistemas utilizados para armazenar as informações; qualidade de dados, que analisa a integridade e precisão das informações mantidas pela organização; eficiência da análise, que mede a capacidade da organização em processar e analisar dados de maneira ágil e eficaz; e integração de dados, que verifica a fluidez e a consistência das informações entre diferentes sistemas e departamentos (PwC, 2017).

Dimensão Gestão de Dados refere-se à forma como os dados são tratados na organização, desde a coleta até o compartilhamento, com foco na organização, segurança e governança desses dados. As capacidades essenciais incluem a gestão estratégica e holística dos dados, que implica adotar uma abordagem integrada para o gerenciamento, alinhando governança, segurança e inovação; a integração de sistemas e plataformas, que assegura a fluidez e consistência dos dados entre diferentes áreas; e a implementação de práticas de segurança e privacidade para proteger dados sensíveis.

A governança de dados é outra capacidade crítica desta dimensão, focada na implementação de políticas e processos que garantam a conformidade e o uso adequado das informações. A decisão baseada em dados se destaca como um indicador crucial dessa governança, refletindo o grau em que as decisões estratégicas são fundamentadas em análises e informações precisas.

Dimensão Pessoas trata da capacitação, envolvimento e foco nas pessoas, tanto cidadãos quanto servidores públicos, no processo de transformação digital. Destacam-se a criação de serviços digitais centrados no cidadão, promovendo a experiência e as necessidades dos usuários (como alunos e servidores), a participação cidadã, que envolve capacitar esses indivíduos a interagir ativamente com o governo ou a universidade, e a capacitação contínua dos servidores, permitindo que eles se adaptem às novas ferramentas e processos digitais.

A dimensão pessoas trata dos principais fatores e capacidades necessários para garantir o sucesso da transformação digital, pois são elas que aplicam as habilidades e conhecimentos necessários para implementar mudanças e inovações. A capacitação é um fator crucial, que envolve o desenvolvimento contínuo de habilidades e o treinamento dos servidores para que possam se adaptar às novas tecnologias e processos (PwC, 2017).

A cultura ágil refere-se à capacidade organizacional de adotar uma mentalidade

flexível e adaptativa, fundamental em um ambiente de rápida mudança digital. Fatores como iniciativas de mudança e adoção de cultura ágil são avaliados para verificar como a organização está promovendo uma cultura de inovação, colaboração e agilidade.
É importante destacar que a capacitação contínua prepara os servidores para trabalhar em um ambiente ágil, capacitando-os a responder rapidamente às mudanças e a adotar novas ferramentas digitais. Além disso, o engajamento é um fator determinante, que envolve a participação ativa dos colaboradores nas decisões e inovações da organização, garantindo que todos estejam comprometidos com os objetivos estratégicos.

A dimensão Governança e Liderança aborda a estrutura de governança e a liderança necessárias para garantir que a transformação digital seja realizada de maneira estratégica. As capacidades incluem a governança estratégica, alinhando a digitalização com os objetivos da instituição, a liderança transformacional, que busca incentivar a inovação e a adaptação organizacional, e a gestão de mudanças e adaptação cultural, que envolve a transformação da cultura organizacional e dos processos para suportar a digitalização.

A dimensão governança e liderança desempenham um papel fundamental na condução da transformação digital, pois garantem o alinhamento entre as metas organizacionais e as práticas de TI. A governança estratégica, por exemplo, exige que a estrutura de liderança e as responsabilidades de governança estejam claramente definidas e alinhadas com os objetivos estratégicos da organização (PwC, 2017). Fatores como processos decisórios e tempo de decisão são avaliados para medir a agilidade e a eficiência na tomada de decisões, enquanto a satisfação com a liderança reflete a percepção dos colaboradores sobre a eficácia das decisões e estratégias implementadas. A avaliação de desempenho é uma dimensão chave, com indicadores como KPIs definidos e revisão de desempenho, que asseguram que a organização esteja monitorando continuamente seu progresso e ajustando suas práticas para atender às metas estabelecidas.

A dimensão Tecnologia e Cibersegurança foca na infraestrutura tecnológica e na segurança cibernética. As capacidades incluem a cibersegurança integrada, que garante que as práticas de segurança cibernética sejam eficazes e compatíveis com a transformação digital, a integração de sistemas tecnológicos, que permite conectar diferentes tecnologias e plataformas acadêmicas e administrativas, e o desenvolvimento

contínuo de inovação tecnológica, promovendo o uso de novas tecnologias para melhorar os serviços da instituição.

Na dimensão tecnologia e cibersegurança, a infraestrutura de TI é crucial para o sucesso de qualquer processo digital. A avaliação da infraestrutura verifica se os sistemas tecnológicos são adequados para suportar as operações da organização, enquanto fatores como suporte tecnológico, sistemas atualizados e tempo de resposta são essenciais para garantir que a organização esteja sempre preparada para enfrentar desafios tecnológicos. A cibersegurança é outra dimensão vital, que envolve a proteção de dados e a conformidade de segurança, assegurando que as informações sensíveis sejam mantidas seguras contra ameaças cibernéticas.

Além disso, a inovação tecnológica avalia a capacidade da organização de adotar novas tecnologias, como inteligência artificial, big data e soluções baseadas em nuvem, para melhorar seus processos e operações. Projetos de inovação tecnológica devem ser monitorados quanto ao seu impacto, medindo como a implementação dessas tecnologias pode transformar as práticas organizacionais e aumentar a eficiência.

Quadro 25: Dimensões e capacidades

DIMENSÃO GESTÃO DE DADOS	
Maneira como os dados são coletados, armazenados, organizados, analisados e compartilhados dentro da organização, garantindo que os dados sejam bem gerenciados e seguros.	
Capacidades	**Fonte**
Gestão estratégica e holística de dados: Adoção de uma abordagem integrada para gerenciamento de dados, alinhando governança, segurança e inovação.	PwC 2017
Integração de sistemas e plataformas: Capacidade de integrar sistemas de diferentes áreas para garantir a fluidez e a consistência dos dados.	PwC 2017, Layne e Lee
Segurança e privacidade de dados: Implementação de práticas de segurança cibernética e proteção de dados sensíveis.	PwC 2017
DIMENSÃO PESSOAS	
Capacitação, envolvimento e foco nas pessoas dentro do processo de transformação digital, incluindo tanto os cidadãos quanto os servidores públicos.	
Capacidades	**Fonte**
Foco no cidadão (aluno e servidor): Criação de serviços digitais que considerem as necessidades e a experiência do usuário (aluno e servidor).	Layne e Lee
Participação cidadã (feedback e engajamento): Capacitar cidadãos (alunos e servidores) a interagir ativamente com o governo (ou universidade).	Layne e Lee
Capacitação e desenvolvimento contínuo: Investir no aprendizado contínuo e adaptação de servidores às novas ferramentas e processos digitais.	PwC 2017
DIMENSÃO GOVERNANÇA E LIDERANÇA	
Estrutura de governança, tomada de decisão e a liderança necessária para garantir que a transformação digital aconteça de maneira estratégica e eficaz	
Capacidades	**Fonte**
Governança estratégica e alinhamento com os objetivos da universidade: Garantir que a governança digital esteja alinhada com os objetivos estratégicos da instituição.	PwC 2017
Liderança transformacional: Desenvolver lideranças que fomentem a inovação, a	PwC 2017

DIMENSÃO GESTÃO DE DADOS	
Maneira como os dados são coletados, armazenados, organizados, analisados e compartilhados dentro da organização, garantindo que os dados sejam bem gerenciados e seguros.	
Capacidades	**Fonte**
transformação digital e adaptação organizacional.	
Gestão de mudanças e adaptação cultural: Capacidade de adaptar a cultura organizacional e os processos para a digitalização.	PwC 2017, Layne e Lee
DIMENSÃO TECNOLOGIA E CIBERSEGURANÇA	
Infraestrutura tecnológica, integração de sistemas, e na segurança cibernética, protegendo os dados e sistemas essenciais contra ameaças e garantindo a eficácia tecnológica.	
Capacidades	**Fonte**
Cibersegurança integrada e estratégica: Implementação de práticas de segurança cibernética eficazes e alinhadas com a transformação digital.	PwC 2017
Integração de sistemas e plataformas tecnológicas: Capacidade de integrar diferentes tecnologias, sistemas acadêmicos e administrativos.	PwC 2017, Layne e Lee
Desenvolvimento e inovação tecnológica contínua: Promoção da inovação constante e adoção de novas tecnologias para aprimorar serviços acadêmicos e administrativos.	PwC 2017

Fonte: Autoria própria (2024)

A capacitação dos servidores e a melhoria dos serviços públicos digitais são temas centrais nos modelos analisados. Layne e Lee destacam a importância da capacitação contínua para lidar com novas ferramentas e processos, essencial para garantir a eficácia das transformações digitais. O EGMM também reconhece a necessidade de desenvolvimento contínuo, considerando as condições locais e limitações de infraestrutura. O modelo PwC 2017 reforça a adaptação às novas tecnologias e a capacitação técnica para assegurar a eficiência da digitalização.

Os três modelos concordam na necessidade de integração de sistemas para melhorar a eficiência entre os setores, mas com enfoques distintos. Layne e Lee priorizam a fluidez dos dados, o EGMM busca garantir a consistência desses dados no contexto local, e o PwC 2017 destaca a governança de TI, a cibersegurança e a proteção dos dados.

Quanto à eficiência e acessibilidade dos serviços públicos, Layne e Lee focam na melhoria do atendimento, o EGMM enfatiza a digitalização no contexto local, e o PwC 2017 valoriza a experiência do cliente, oferecendo serviços de maior qualidade e acessibilidade.

A redução de barreiras geográficas e temporais é um ponto comum. Layne e Lee defendem o acesso remoto sem limitações, o EGMM foca na adaptação local, e o PwC 2017 amplia a acessibilidade através da digitalização.

Em relação à participação cidadã, Layne e Lee promovem a transparência por meio de fóruns e audiências online, o EGMM vê a participação pública no desenvolvimento dos

serviços como essencial, e o PwC 2017 prioriza a qualidade dos serviços e a experiência do usuário, com menos ênfase na participação direta.

A resistência à mudança organizacional também é abordada de maneiras distintas. Layne e Lee destacam a resistência interna, o EGMM foca nas limitações de infraestrutura e o PwC 2017 oferece soluções de gestão de mudanças para promover uma cultura organizacional adaptativa.

Os três modelos concordam que a digitalização busca gerar valor público e melhorar a eficiência dos serviços. No entanto, o PwC 2017 destaca mais o impacto na qualidade dos serviços e na eficiência organizacional.

Por fim, a atenção ao contexto local varia entre os modelos. Layne e Lee consideram os desafios sociais e culturais, o EGMM enfatiza a adaptação aos fatores locais, enquanto o PwC 2017 permite personalização, mas com menor foco em aspectos sociais e culturais.

Em resumo, cada modelo oferece elementos valiosos para a transformação digital no setor público, com ênfases variadas, sendo o PwC 2017 o que mais destaca a adaptação às novas tecnologias e a melhoria da experiência do cliente.

Quadro 26: Fatores

FATORES	FONTE
Eficiência e Acessibilidade	PwC 2017
Refere-se à melhoria no atendimento ao cidadão e no acesso aos serviços digitais, com foco em otimizar a experiência do usuário e tornar os serviços mais acessíveis.	
Integração de Sistemas	PwC 2017
A integração entre sistemas de diferentes áreas é essencial para garantir que os dados fluam de forma consistente e sem falhas, resultando em maior eficiência.	
Redução de Barreiras Geográficas e Temporais	PwC 2017
A eliminação de barreiras físicas e temporais, permitindo acesso remoto e facilitando a mobilidade, especialmente em um contexto digital.	
Aumento da Participação Cidadã	Layne e Lee
Promove maior envolvimento dos cidadãos nos processos de governança, como participação em fóruns ou audiências online, visando fortalecer a cidadania ativa.	
Resistência à Mudança Organizacional	PwC 2017
Reconhecimento e enfrentamento da resistência interna às mudanças, especialmente em processos de transformação digital e adaptação organizacional.	
Desafios na Implementação de Tecnologias	PwC 2017
Identificação de obstáculos tecnológicos que podem dificultar a implementação de novas soluções e sistemas digitais, como limitações de infraestrutura.	
Foco no Valor Público e Melhoria dos Serviços	PwC 2017
A transformação digital deve melhorar os serviços públicos, proporcionando mais valor ao cidadão por meio de serviços mais rápidos, eficientes e de melhor qualidade.	
Atenção ao Contexto Local	EGMM
Adaptação da implementação das tecnologias e serviços digitais levando em consideração o contexto cultural, social e geográfico de cada localidade.	

FATORES	FONTE
Capacitação do Servidor	PwC 2017
O treinamento contínuo dos servidores para que eles possam operar com as novas tecnologias e ferramentas implementadas no processo de digitalização.	

Fonte: Autoria própria (2024)

O modelo adaptado integra diversas dimensões essenciais para a transformação digital em uma organização, com ênfase nas capacidades, fatores e fontes que sustentam cada área. Na dimensão de Gestão de Dados, a adaptação destaca a importância do armazenamento eficiente e da qualidade dos dados, além da integração e da análise eficaz dos mesmos.

A governança de dados também se torna essencial, com a implementação de políticas e processos que asseguram o uso adequado e em conformidade. Em Governança e Liderança, são enfatizados aspectos como a estrutura de liderança e responsabilidades de governança, além de processos decisórios ágeis e monitoramento de desempenho através de KPIs. A governança estratégica e a avaliação contínua tornam-se pilares para garantir a eficácia das ações dentro da organização.

Na dimensão de Tecnologia e Cibersegurança, o modelo adaptado foca em três fatores principais: infraestrutura tecnológica, cibersegurança e inovação tecnológica. A segurança dos dados é assegurada por práticas rigorosas de proteção e conformidade, enquanto a inovação contínua é incentivada pela adoção de novas tecnologias e pelo impacto que essas trazem para a melhoria dos serviços.

Já em Pessoas, o modelo enfatiza a capacitação contínua, a adaptação a uma cultura ágil e o engajamento tanto de servidores quanto dos cidadãos. A participação ativa dos cidadãos e o desenvolvimento de serviços digitais que atendam às suas necessidades são pontos-chave, promovendo maior transparência e engajamento organizacional. A adaptação do modelo, portanto, se torna um reflexo do alinhamento entre as diversas dimensões e a necessidade de uma transformação digital integrada e eficiente.

Quadro 27: Dimensões, Capacidades e Fatores de Maturidade Digital

Dimensão	Capacidade	Fatores	Fonte
Gestão de Dados	Gestão de Dados	Armazenamento de Dados, Qualidade de Dados, Eficiência da Análise, Integração de Dados	PWC2017
	Governança de Dados	Políticas e processos que garantem o uso adequado e a conformidade dos dados	EGMM
Governança e	Governança	Estrutura de Liderança,	PWC2017

Dimensão	Capacidade	Fatores	Fonte
Liderança	Estratégica	Responsabilidades de Governança, Alinhamento de TI	
	Tomada de Decisão	Processos decisórios, Tempo de Decisão, Satisfação com Liderança	PWC2017
	Avaliação de Desempenho	Monitoramento contínuo, KPIs definidos, Revisão de desempenho	EGMM
Tecnologia e Cibersegurança	Infraestrutura	Suporte Tecnológico, Sistemas Atualizados, Tempo de Resposta	Modelo de Layne e Lee
	Cibersegurança	Proteção de Dados, Incidentes de Segurança, Conformidade de Segurança	Modelo de Layne e Lee
	Inovação Tecnológica	Adoção de Novas Tecnologias, Novos Projetos, Impacto de Tecnologia	Modelo de Layne e Lee
Pessoas	Capacitação	Desenvolvimento de Habilidades, Servidores Capacitados, Satisfação com Treinamento	EGMM
	Cultura Ágil	Adaptação Organizacional, Iniciativas de Mudança, Adoção de Cultura Ágil	PWC2017
	Engajamento	Participação no Processo, Inovação Participativa, Engajamento Organizacional, Participação Cidadã	PWC2017 / EGMM
	Foco no Cidadão (Aluno e Servidor)	Criação de serviços digitais que atendam às necessidades do cidadão, aluno e servidor	PWC2017
	Participação Cidadã (Feedback e Engajamento)	Capacitação dos cidadãos para interagir ativamente com o governo ou universidade, promovendo maior transparência e engajamento	EGMM / Modelo de Layne e Lee

Fonte: Autoria própria (2024)

4.5 ADAPTAÇÃO AO CONTEXTO DO DERAC

A adaptação do modelo para o contexto do DERAC concentra-se na transformação digital e na eficiência dos processos acadêmicos e administrativos, alinhando-os com as necessidades e desafios específicos desse ambiente. Na dimensão de Gestão de Dados, a gestão de dados acadêmicos ganha destaque, com ênfase no armazenamento, qualidade e análise dos dados, buscando a integração entre os sistemas acadêmicos e administrativos da universidade.

A governança de dados também se torna essencial, com a implementação de políticas e processos que garantam o uso adequado, seguro e em conformidade com as

regulamentações, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), considerando a natureza sensível das informações de alunos e servidores.

Na dimensão de Governança e Liderança, a adaptação reforça a importância de uma governança estratégica e bem estruturada, alinhada aos objetivos institucionais e à integração com as tecnologias de informação utilizadas pela universidade. A liderança deve ser capaz de tomar decisões ágeis e eficazes, sempre com foco no cumprimento das metas acadêmicas e administrativas. Além disso, a avaliação de desempenho deve ser contínua, utilizando KPIs específicos para monitorar e otimizar os processos dentro da secretaria, garantindo que os serviços prestados atendam aos padrões de qualidade exigidos pela instituição.

Em Tecnologia e Segurança, é preciso garantir que infraestrutura tecnológica da UTFPR seja adequada, atualizada e capaz de oferecer suporte eficiente aos sistemas acadêmicos e administrativos do DERAC. A cibersegurança é uma prioridade, considerando a proteção de dados pessoais e acadêmicos dos alunos e servidores, além de garantir a conformidade com as exigências legais.

A inovação digital também é fundamental, com a adoção de novas tecnologias que visem melhorar a eficiência dos processos administrativos e acadêmicos, além de promover um ambiente mais interativo e acessível para todos os envolvidos na universidade.

No que tange à dimensão Pessoas, é essencial que o DERAC invista na capacitação contínua de seus servidores, proporcionando treinamento adequado para que eles possam lidar com as novas ferramentas digitais e atender de forma eficaz as demandas dos alunos e servidores. A criação de uma cultura organizacional ágil e adaptável é essencial para que a universidade consiga responder rapidamente às mudanças do ambiente acadêmico e administrativo.

O engajamento tanto de servidores quanto de alunos é outro ponto chave, com a promoção de uma participação ativa nas decisões da universidade e o desenvolvimento de serviços digitais centrados nas necessidades do cidadão universitário. A transparência e a participação cidadã também devem ser incentivadas, permitindo um diálogo constante entre a gestão da universidade e seus diversos públicos, o que fortalece a confiança e a colaboração mútua.

Assim, após a adaptação ao contexto, a nomenclatura das capacidades e fatores do modelo também foi ajustada para um maior alinhamento com a realidade da UTFPR, em especial do DERAC.

Quadro 28: Dimensões, capacidades e fatores do modelo adaptado

DIMENSÃO	CAPACIDADES	FATORES	MODELO DE MATURIDADE
Gestão de Dados	Gestão de Dados Acadêmicos	Armazenamento de dados Acadêmicos, Qualidade de Dados; Eficiência na Análise; Integração de Dados.	PWC2017
	Governança de Dados	Políticas e processos que garantem o uso adequado, a conformidade e a proteção dos dados acadêmicos e administrativos	EGMM
Governança e Liderança	Governança Institucional	Estrutura de Liderança, Responsabilidades de Governança; Alinhamento com TI acadêmica e administrativa.	PWC2017
	Processo Decisório	Processos decisórios, Tempo de Decisão; Satisfação com Liderança na gestão acadêmica e administrativa.	PWC2017
	Avaliação de Desempenho	Monitoramento contínuo das ações do departamento, Revisão de desempenho e resultados institucionais.	EGMM
Tecnologia e Segurança	Infraestrutura Tecnológica	Suporte Tecnológico para sistemas acadêmicos e administrativos, Sistemas Atualizados; Tempo de Resposta nas plataformas de gestão	Modelo de Layne e Lee
	Segurança da Informação	Proteção de Dados Pessoais de alunos e servidores, Incidentes de Segurança; Conformidade com a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados).	Modelo de Layne e Lee
	Inovação Digital	Adoção de novas tecnologias para melhorar processos acadêmicos e administrativos. Novos Projetos e Impacto da Tecnologia na eficiência organizacional.	Modelo de Layne e Lee
Pessoas	Capacitação e Treinamento	Desenvolvimento contínuo de habilidades dos servidores, Capacitação em novas ferramentas e sistemas; Satisfação com os programas de treinamento.	EGMM
	Cultura Organizacional Ágil	Adaptação do departamento à transformação digital, Iniciativas de mudança organizacional, Adoção de Cultura Ágil.	Modelo de Layne e Lee
	Engajamento e Colaboração	Participação ativa dos servidores, Inovação Participativa nas decisões e processos, Engajamento organizacional.	Modelo de Layne e Lee
	Cidadão	Criação de serviços digitais que atendam às necessidades do público; Melhorias na experiência do usuário.	Modelo de Layne e Lee
	Participação Cidadã (Feedback e Transparência)	Incentivo para interagir ativamente com a universidade, promovendo maior	Modelo de Layne e Lee

DIMENSÃO	CAPACIDADES	FATORES	MODELO DE MATURIDADE
		transparência e engajamento na gestão pública universitária	

Fonte: Autoria própria (2024)

A adaptação reflete as especificidades da gestão dos dados acadêmicos, cumprimento das normas legais (como a LGPD), e a melhoria contínua dos serviços prestados aos alunos e servidores, através de tecnologia, inovação e processos ágeis. A ênfase na capacitação, transparência e participação cidadã é fundamental para fortalecer a governança e a liderança dentro da universidade.

4.5.1 Níveis de maturidade

Para aferir e descrever o nível de digitalização e a integração tecnológica de um setor ou departamento dentro de uma organização, considerando a evolução de processos estabelecemos cinco níveis distintos de maturidade. Cada nível descreve o estágio em que o setor se encontra em relação ao uso de tecnologias digitais, à automação de processos e à interação com o público, com base nas características observadas em um conjunto de perguntas específicas.

A maioria dos modelos de maturidade digital em uso atualmente segue uma estrutura de cinco níveis de maturidade, o que facilita a compreensão e a implementação de planos de evolução digital de forma progressiva.

Estes cinco níveis são amplamente utilizados em diversos modelos de avaliação de maturidade, pois oferecem uma divisão clara e objetiva do estágio de digitalização de uma organização ou setor, indo desde o estágio inicial até o estágio mais avançado e otimizado. Esse formato permite que as organizações possam mapear de forma eficaz o seu desenvolvimento digital e planejar ações para avançar no processo de transformação digital.

No entanto, é importante destacar que existem modelos de maturidade que utilizam uma quantidade diferente de níveis. Por exemplo, os 3 modelos constantes deste trabalho: o modelo EGMM (Modelo de Gestão da Transformação Digital da Educação) e o modelo Layne & Lee (2001) utilizam quatro níveis, enquanto o modelo PwC 2017 apresenta seis níveis de maturidade, inerentes a sua estrutura de avaliação.

Apesar dessas exceções, a grande maioria dos modelos adota cinco níveis de maturidade, o que proporciona um padrão mais consistente e amplamente aceito para classificar e comparar o desenvolvimento digital de diferentes setores e organizações.

Considerando que o modelo adaptado tem base em três modelos distintos: EGMM, Layne & Lee (2001) e PwC 2017, a escolha por cinco níveis visa abranger de forma mais satisfatória os diferentes estágios da transformação digital, permitindo adaptar-se às especificidades de cada modelo e proporcionando uma análise prática da evolução digital.

Cada nível reflete o progresso na digitalização, automação e eficiência nos processos, com o objetivo de melhorar a experiência do usuário e garantir uma gestão digital mais eficiente. No Nível 1, denominado Inicial, o setor ou departamento está nos estágios iniciais de digitalização. O site, caso exista, é desorganizado e mal mantido, com poucas atualizações. O acesso à internet é básico, gerando dificuldades tanto para o público interno quanto externo. As interações com o público são limitadas a e-mails e formulários simples, sem processos digitais formais.

As tarefas ainda são realizadas manualmente e muitas vezes de forma ineficiente. O foco inicial é melhorar a visibilidade online, mas ainda existem grandes desafios em termos de tecnologia e acessibilidade. Neste nível é verificado se o setor possui uma página no site oficial da universidade, se o site é acessível em diferentes dispositivos, se existem processos digitais formais ou apenas procedimentos manuais.

No Nível 2: Em Desenvolvimento, o departamento já iniciou a digitalização, com melhorias visíveis em algumas áreas. O site se tornou mais intuitivo e apresenta informações mais claras, embora ainda haja problemas de navegação em algumas partes. Algumas tecnologias e ferramentas digitais começam a ser utilizadas, mas a integração e automação ainda são limitadas.

A comunicação e interação com o público são mais ágeis, mas não completamente eficientes, e o setor ainda depende de processos manuais em algumas áreas. A governança digital ainda precisa de ajustes, e na avaliação de maturidade digital é apurado se site oferece informações sobre os serviços de forma organizada, se o setor utiliza ferramentas digitais para facilitar a comunicação com o público, se o atendimento online é eficiente ou ainda há necessidade de atendimento presencial em alguns casos.

No Nível 3: Intermediário, o departamento já adota ferramentas tecnológicas para otimizar processos e melhorar a comunicação interna e externa. O site é funcional, acessível e oferece uma boa experiência ao usuário, com informações organizadas e atualizadas. A automação de processos é parcial, mas transações online já são possíveis. O atendimento presencial começa a diminuir, embora ainda seja necessário em algumas situações.

A coleta de feedback do público ocorre de forma mais estruturada, mas pode haver atrasos na resposta. A governança digital começa a se consolidar, mas ajustes são necessários. Este nível inclui questionamentos sobre o oferecimento de serviços online, como agendamentos e protocolo de requerimentos, coleta e utilização de *feedback* do público para aprimorar os serviços, e se a maior parte do atendimento ao público é realizada de forma digital, com dependência mínima de interação presencial.

No Nível 4: Avançado, o setor ou departamento possui um site bem estruturado, responsivo e acessível para diferentes dispositivos. A maioria dos processos é digitalizada e automatizada, e a experiência do usuário é otimizada. O público pode realizar transações de forma simples e segura, com processos bem definidos.

A governança digital é eficaz e as ferramentas de proteção de dados estão em conformidade com a legislação vigente. O feedback do público é constantemente coletado e utilizado para ajustar os serviços de forma contínua. Perguntas típicas desse nível incluem questionar se o site permite realizar transações online de forma segura e fácil, se o departamento usa o feedback do público para melhorar continuamente os processos, e se o processo de governança digital está claramente definido e em conformidade com as normas legais.

No Nível 5: Excepcional, o departamento atingiu um nível completo de transformação digital. Todos os sistemas estão integrados e altamente automatizados, garantindo transações seguras e eficientes. A autenticação em dois fatores e a validação de documentos por meio de certificados digitais são implementadas, garantindo máxima segurança.

O serviço ao público é totalmente personalizado, com agendamentos, acompanhamentos e resoluções automatizadas. O feedback é analisado em tempo real para ajustes constantes. A governança digital é exemplar, com ações de treinamento contínuo. Avaliação contempla perguntas sobre a possibilidade de os serviços serem acessados online, com autenticação segura e validação de documento, se o setor usa tecnologias avançadas, como inteligência artificial, para personalizar os serviços e otimizar a experiência do público, e se o acervo digital é bem organizado, de fácil acesso e com processos claros para armazenamento e recuperação de documentos, por exemplo.

Quadro 29: Níveis de maturidade do modelo adaptado

NÍVEL DE MATURIDADE	DESCRIÇÃO
1 (Inicial)	- Digitalização em estágio inicial - Site desorganizado e processos manuais - Tecnologia e acessibilidade limitadas

2 (Em Desenvolvimento):	- Início da digitalização - Melhorias no site e uso de algumas ferramentas digitais - Automação limitada
3 (Intermediário):	- Uso de ferramentas digitais para otimizar processos - Site funcional e transações online possíveis - Atendimento presencial ainda necessário.
4 (Avançado):	- Processos digitalizados e automatizados - Site responsivo e governança digital eficaz - Transações online seguras e feedback utilizado
5 (Excepcional):	- Transformação digital completa - Sistemas integrados e altamente automatizados - Serviços personalizados e segurança máxima

Fonte: Autoria própria (2024)

Cada nível de maturidade digital foi nomeado de forma a refletir o grau de avanço e sofisticação tecnológica alcançado pelo departamento ou setor. Esses nomes são uma representação direta da transformação digital que ocorre à medida que o setor evolui.

A escolha dos nomes para os níveis de maturidade digital foi feita de maneira a refletir com clareza o estado de desenvolvimento de cada fase. Cada termo foi cuidadosamente selecionado para resumir o estágio atual de forma concisa, transmitindo o progresso em cada etapa da transformação digital.

No Nível 1, o termo "Inicial" é apropriado porque reflete um estágio preliminar, onde a digitalização está apenas começando, e a infraestrutura ainda é limitada, no Nível 2, Em Desenvolvimento, o nome indica que o processo de adoção e aprimoramento das tecnologias está em andamento, embora o departamento ainda não tenha alcançado total eficiência.

No Nível 3, Intermediário, a palavra "Intermediário" sugere que o departamento atingiu um nível considerável de digitalização, mas ainda não alcançou a excelência. O Nível 4, Avançado, denota um estágio em que a maior parte dos processos já está automatizada e a experiência do usuário é otimizada, o Nível 5, Excepcional descreve o estágio de excelência, com integração total dos sistemas e serviços altamente personalizados, refletindo um desempenho superior. Esses nomes sintetizam de forma clara o estágio de maturidade digital de cada fase.

4.6. ETAPA 2: DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA QUANTITATIVA DO MODELO

Para a definição da metodologia quantitativa do modelo de maturidade digital, serão determinadas as definições dos níveis de maturidade e o método de cálculo do nível de maturidade digital. O processo será dividido em duas fases principais: a definição dos pesos atribuídos a cada dimensão da transformação digital e a aplicação do método de cálculo para a determinação do nível de maturidade.

Na primeira fase será aplicado o método AHP (Saaty, 1980), e na segunda fase, o método Fuzzy TOPSIS (Chen, 2000). Ambas são metodologias que podem ser aplicadas em conjunto para avaliar o nível de maturidade digital de uma organização, considerando múltiplas dimensões e incertezas nas respostas. Nesse trabalho será seguida a abordagem de Costa (2021) e Aragão (2020), para a aplicação do AHP e do *Fuzzy* TOPSIS combinados.

Juntos, o AHP e o Fuzzy TOPSIS fornecem uma abordagem sólida para avaliar o nível de maturidade digital de uma organização. O AHP ajuda a definir a importância relativa de cada dimensão, enquanto o Fuzzy TOPSIS lida com a incerteza nas respostas e calcula o desempenho de cada dimensão em relação aos ideais, permitindo que cada dimensão tenha um impacto proporcional no resultado final. Como exemplo, se a Gestão de Dados for considerada mais importante, ela receberá um peso maior, e as respostas a perguntas relacionadas a essa dimensão influenciarão mais o nível de maturidade final.

A integração do AHP e do Fuzzy TOPSIS permite calcular o nível de maturidade digital global da organização, levando em consideração tanto a importância relativa das dimensões, determinada pelo AHP, quanto a incerteza nas respostas, tratada pelo *Fuzzy* TOPSIS, proporcionando uma avaliação mais precisa e representativa da realidade da organização.

Essa combinação de técnicas oferece uma forma eficaz de determinar o nível de maturidade digital, considerando múltiplos fatores e incertezas, e ajuda na tomada de decisões estratégicas sobre como melhorar ou avançar em áreas específicas de forma mais direcionada e fundamentada.

4.6.1 Definição dos Pesos das Dimensões

A primeira etapa consiste em atribuir pesos às diferentes dimensões da transformação digital, como Gestão de Dados, Pessoas, Governança e Liderança, e Tecnologia e Cibersegurança. Para isso, será utilizado o método AHP (Saaty, 1980), uma técnica multicritério que permite determinar a importância relativa de cada dimensão com base nas opiniões dos entrevistados. O AHP possibilita quantificar a importância relativa das dimensões da maturidade digital, por meio de comparações par a par entre elas.

Os participantes da pesquisa sobre os níveis de maturidade digital serão também os responsáveis por fornecer as avaliações que servirão para calcular os pesos de cada

dimensão. A definição desses pesos é fundamental, pois eles refletem a importância atribuída a cada critério na avaliação do nível de maturidade digital.

O AHP é uma técnica de tomada de decisão que organiza as opções de avaliação de forma hierárquica e permite comparar as dimensões de forma relativa, atribuindo pesos de importância para cada uma. No contexto da avaliação de maturidade digital, as dimensões como Gestão de Dados, Governança e Liderança, Tecnologia e Segurança e Pessoas são avaliadas em pares. Com o método AHP, as dimensões são comparadas par a par para definir a importância relativa de cada uma, atribuindo pesos com base nas comparações realizadas.

Através dessas comparações, será possível estabelecer pesos relativos para cada dimensão, que, por sua vez, refletem a sua importância no cálculo final do nível de maturidade digital. Por exemplo, a dimensão Gestão de Dados, se for considerada mais importante do que Pessoas, receberá um peso maior., enquanto Pessoas terá um peso menor.

4.6.2 Cálculo do Nível de Maturidade Digital com o Método Fuzzy TOPSIS

Após a definição dos pesos, será aplicada a segunda fase, que consiste na utilização do **método *Fuzzy* TOPSIS** para calcular a pontuação de cada dimensão e determinar o nível de maturidade digital de cada organização. O *Fuzzy* TOPSIS, eficaz para lidar com a incerteza e a imprecisão nas respostas, permitirá uma classificação mais precisa dos níveis de maturidade digital (Chen, 2000), mediante a avaliação de alternativas imprecisas, associando a cada uma um valor de similaridade com a solução ideal, utilizando valores fuzzy para calcular a proximidade de cada alternativa à solução ideal.

No contexto do modelo de maturidade digital, cada nível de maturidade será associado a uma pontuação calculada com base em intervalos *fuzzy*, que representam as respostas possíveis, variando de "muito baixo" a "muito alto". "A pontuação final de cada nível será determinada pela média ponderada dessas alternativas, considerando os pesos atribuídos a cada critério, e a proximidade das alternativas em relação à solução ideal.

4.6.3 Pontuação Fuzzy por Nível de Maturidade

Para cada nível de maturidade digital, as alternativas de resposta serão associadas a intervalos *fuzzy* específicos, conforme a distribuição das variáveis linguísticas e seus respectivos intervalos de valores:

Tabela 6: Intervalos Fuzzy

NÍVEL	INTERVALO FUZZY
1 (Inicial)	Intervalo de valores entre 0 e 2, com uma pontuação média de 1 ponto
2 (Em Desenvolvimento):	Intervalo de valores entre 2 e 4, com uma pontuação média de 2 pontos.
3 (Intermediário):	Intervalo de valores entre 4 e 6, com uma pontuação média de 4 pontos.
4 (Avançado):	Intervalo de valores entre 5 e 9, com uma pontuação média de 7 pontos.
5 (Excepcional):	Intervalo de valores entre 7 e 10, com uma pontuação média de 9 pontos

Fonte: Adaptado de Chen (2000)

Esses intervalos são definidos com base nas respostas qualitativas dos entrevistados, e são convertidas em intervalos numéricos fuzzy. Cada nível de maturidade digital é representado por um intervalo *fuzzy*, que vão de expressões como 'muito baixo' a 'muito alto', que captura a incerteza e a imprecisão das respostas subjetivas dos participantes.

Por exemplo, para o nível mais baixo de maturidade digital, o intervalo pode variar entre 0 e 2, enquanto o nível mais alto pode ter um intervalo entre 7 e 10. Esses intervalos permitem representar de forma mais precisa a variação nas percepções dos entrevistados, superando a limitação de respostas absolutas, e proporcionando uma avaliação mais flexível e realista da maturidade digital.

4.6.4 Ajuste da Pontuação com os Pesos Atribuídos

Após a definição das pontuações médias para cada nível de maturidade digital, a próxima etapa consiste em ajustar essas pontuações, com base na importância de cada critério, o que é feito por meio da aplicação dos pesos atribuídos a cada dimensão durante o processo de avaliação. O ajuste é realizado multiplicando a pontuação média de cada nível pelo peso correspondente a cada critério. Dessa forma, a pontuação final de cada nível de maturidade digital é ajustada para refletir as prioridades específicas da organização.

Por exemplo, se o Nível 1 (Inicial) apresenta uma pontuação média de 1 ponto e tem um peso de 0,15, a pontuação ajustada será 0,15 pontos. Esse processo é repetido para todos os níveis e critérios, proporcionando uma avaliação mais precisa e personalizada.

A combinação das metodologias AHP e *Fuzzy* TOPSIS garante que a avaliação leve em conta tanto a importância relativa de cada critério quanto as imprecisões nas

respostas, permitindo uma análise mais detalhada e alinhada às necessidades estratégicas da organização.

Além disso, o AHP permite verificar a consistência das comparações feitas, utilizando índices de consistência, para garantir que os pesos atribuídos sejam logicamente coerentes., enquanto o *Fuzzy* TOPSIS ajusta a pontuação, considerando a incerteza das respostas.

Ao final, a pontuação ajustada de cada nível proporciona uma visão mais clara do estágio atual da organização em sua jornada de transformação digital, identificando áreas que precisam de mais atenção e desenvolvimento, com base nas prioridades estabelecidas durante a avaliação.

4.6.5 Definição da Base de Cálculo do Nível de Maturidade do Modelo

Após a definição dos níveis de maturidade do modelo, o próximo passo será estabelecer os meios para que o modelo proposto indique o resultado final, identificando o nível de maturidade do setor investigado.

Para isso, será definido o nível de maturidade de maneira quantitativa, com o objetivo de construir uma análise ágil, eficiente e de fácil aplicação, facilitando sua disseminação e uso.

Figura 8: Procedimentos para cálculo do nível de maturidade



Fonte: Adaptado de Costa (2021).

Com o intuito de permitir que o modelo proposto seja capaz de mensurar o resultado quantitativamente, será necessário, primeiramente, atribuir pesos às dimensões avaliativas do modelo. Para tal, será utilizado o método multicritério de apoio à decisão AHP, baseado em adaptação às metodologias de Costa (2021) e Aragão (2020).

Para que o modelo possa mensurar o resultado quantitativamente, será necessário atribuir pesos às dimensões avaliativas, por meio do método AHP, conforme a metodologia de Costa (2021). Assim, um grupo de decisores preencherá as matrizes AHP (Questionário do Apêndice A) com comparações par a par, utilizando a escala de

Saaty como referência (Tabela 8). Esse procedimento irá determinar as dimensões mais importantes para o modelo de maturidade digital.

Após a coleta dos dados e o preenchimento das matrizes AHP, será verificada a consistência dos resultados utilizando as equações 1 e 2 (as equações referentes ao método AHP, numeradas de 1 a 9, são demonstradas no item 4.6.8 desta pesquisa). Uma vez consistentes, os pesos individuais de cada decisor serão normalizados por meio de média aritmética simples entre as dimensões.

Em seguida, os pesos finais de cada dimensão serão calculados a partir dos dados dos decisores, utilizando o método da entropia. A matriz de decisão, com os pesos atribuídos pelos decisores, será normalizada com as equações 3, 4 e 5. A entropia do conjunto de alternativas será então calculada com as equações 6 e 7, e o grau de diversificação das informações dos critérios pela equação 8, e os pesos finais serão calculados com a equação 9.

Os pesos serão atribuídos apenas às dimensões do modelo, seguindo a abordagem de Costa (2021) e Aragão (2020) que destacam que não é possível determinar de forma confiável os pesos de um grande número de indicadores com base apenas na opinião de especialistas. Portanto, os pesos dos fatores serão obtidos dividindo o peso de cada dimensão pelo número de fatores correspondentes.

Com os pesos definidos, o próximo passo será aplicar o método quantitativo para calcular o nível de maturidade final do modelo, por meio da metodologia de Aragão (2020), para obter um indicador sintético que torna possível mensurar o nível de maturidade por meio do método *Fuzzy* TOPSIS, devido ao fato de o modelo de maturidade lidar com variáveis qualitativas, que serão convertidas em variáveis numéricas para a aplicação do método.

A metodologia de Aragão (2020) utiliza "alternativas de avaliação" para compor um indicador sintético que determina o nível de maturidade final. As alternativas incluem: (i) a alternativa Utópica ($A+$), que representa os dados ideais para o mais alto nível de maturidade; (ii) a alternativa de Referência (Ar), que traz dados de uma referência de maturidade para comparação com os dados do modelo; e (iii) a alternativa Real (A), que contém os dados do setor ou processo a ser analisado.

Com os valores das distâncias de cada alternativa, calcula-se o coeficiente de proximidade (CCi) usando a equação 28 (o item 4.6.9, apresenta as equações de nº 10 a 30, referente ao método *Fuzzy* Topsis). A partir desse coeficiente, determina-se o índice de maturidade utilizando o indicador sintético, conforme a equação de Aragão

(2020). O índice de proximidade determina o quão próxima o DERAC Avaliado está do DERAC Referência (o DERAC com maior nível de maturidade) e o DERAC Utópico (valor ideal).

A alternativa Limite, proposta por Aragão (2020), e que considera os valores mínimos entre as principais referências, não será aplicada nesta pesquisa, do mesmo modo que não foi aplicada por Costa (2020). A metodologia será adaptada para que a comparação entre o DERAC Avaliado, DERAC Referência e o Utópico seja realizada com base no índice de proximidade, em vez do índice de afastamento, como seria o caso com a alternativa Limite.

Com base nessas definições, as alternativas de avaliação serão compostas por: DERAC Utópico ($A+$), com valores ideais para o nível máximo de maturidade; DERAC Referência (Ar), com valores de referência do DERAC que for melhor pontuado no questionário (maior nível de maturidade considerado individualmente); e o DERAC Avaliado (A), com os valores obtidos a partir das respostas dos chefes dos DERACs dos 13 campi.

Após aplicar o modelo de maturidade, a matriz de decisão será preenchida para cada DERAC com os dados de cada fator, conforme as variáveis linguísticas respondidas. Em seguida, as variáveis linguísticas serão transformadas em variáveis numéricas, utilizando a Tabela 6, e posteriormente, convertidas em números *fuzzy* trapezoidais.

Será aplicada também a metodologia de *Tan et al.* (2020), criando uma matriz de decisão para cada respondente com as variáveis já transformadas em números *fuzzy*. A partir dos dados de cada decisor, será calculada a média aritmética simples entre os valores de cada fator (números *fuzzy*), para gerar um único resultado *fuzzy* para cada item avaliado.

Em seguida, serão utilizadas as equações 18 e 19 para determinar a variável numérica máxima das alternativas de avaliação para cada fator, e as equações 16 e 17 para normalizar a matriz de decisão, para obter uma matriz numérica *fuzzy*.

A matriz *fuzzy* será então normalizada pela equação 15 e ponderada conforme a equação 21. A partir da matriz *fuzzy* normalizada e ponderada, serão calculadas a solução ideal e anti-ideal. A solução ideal será definida como 1 para todos os critérios, e a solução anti-ideal como 0. Para cada fator, a solução ideal será considerada como seu peso máximo, enquanto a solução anti-ideal será considerada como o valor mínimo. Com

isso, as distâncias ideais e anti-ideais de cada alternativa serão calculadas usando as equações 26 e 27.

Com as distâncias de cada alternativa, o coeficiente de proximidade (CCi) será calculado pela equação 28. O nível de maturidade será então calculado pelo indicador sintético, conforme a equação 29, Aragão (2020).

Para a determinação do nível de maturidade, serão adotados os valores de cada nível de maturidade de acordo com a metodologia de Aragão (2020).

Tabela 7: Valores dos níveis de maturidade

NÍVEL	VALOR	AVALIAÇÃO QUALITATIVA
5	**>0,90**	**Excepcional**
4	**0,75 a 9**	**Avançado**
3	**0,50 a 0,75**	**Intermediário**
2	**0,25 a 0,50**	**Em Desenvolvimento**
1	**<0,25**	**Inicial**

Fonte: Adaptado de Aragão (2020).

Finalmente, o nível de maturidade será determinado com base nos valores de cada nível de maturidade, conforme a metodologia de Aragão (2020) (Tabela 6). Para identificar quais dimensões devem ser priorizadas pelo DERAC Avaliado (A) para implementar melhorias, será calculado o índice de proximidade ($Iproximidade$) conforme a equação 30.

4.6.6 Justificativa para a escolha dos métodos multicritério de apoio à tomada de decisão

Optamos por adotar os métodos multicritério de apoio à tomada de decisão (MCDM), uma abordagem que permite atribuir pesos diferenciados a cada dimensão e subdimensão do modelo de maturidade digital, com base em sua relevância. Os MCDM têm sido amplamente aplicados na avaliação de modelos de maturidade, como demonstrado em pesquisas de Costa (2021) e Aragão (2020), que os utilizam em contexto do Departamento de Patrimônio da UTFPR e de *Smart Cities,* respectivamente.

A precisão proporcionada pelos MCDM no processo de avaliação é reconhecida, permitindo uma análise mais precisa, pois, em vez de atribuir peso igual a todas as dimensões, essa abordagem considera a importância relativa de cada critério conforme o setor avaliado. A utilização dos MCDM é respaldada pela literatura, com mais de 9.850 artigos indexados no Google Scholar que evidenciam sua pertinência para a avaliação de modelos de maturidade. Em estudos como o de Aras e Gülçin Büyüközkan (2023), a falta de aplicação dos MCDM para atribuição de pesos diferenciados aos critérios e

dimensões é destacada como uma das limitações que comprometem a abrangência do modelo, o que reforça a utilidade e necessidade dos MCDM para tornar a avaliação mais precisa.

4.6.7 Processo de apoio à tomada de decisão multicritério

Os métodos de decisão multicritério *(MCDM - Multicriteria Decision Making)* são ferramentas matemáticas amplamente empregadas para resolver problemas envolvendo múltiplos critérios conflitantes e alternativas diversas (Saaty, 1980). Esses métodos são eficazes ao permitir a análise de situações em que não há uma solução ideal sob todos os critérios, sendo necessário escolher a alternativa mais adequada (Gomes *et al*., 2007). Eles são especialmente úteis quando se busca a melhor solução em contextos de critérios conflitantes (Brans e Mareschal, 2005).

Dentro das abordagens analíticas oferecidas pelos métodos multicritério, as mais comuns incluem: (i) o método de escolha, que identifica a alternativa mais adequada e descarta as demais; (ii) o método de ordenação, que classifica as alternativas em uma sequência, do melhor ao pior; (iii) o método de classificação, que avalia as alternativas com base em limites pré-estabelecidos para cada critério; e (iv) o método descritivo, que descreve as principais características das alternativas (Brans e Mareschal, 2005; Rafael *et al*., 2017).

O processo de decisão multicritério geralmente envolve os seguintes passos: (i) identificação do problema de decisão; (ii) estabelecimento dos critérios de avaliação; (iii) definição das alternativas; (iv) avaliação das alternativas; (v) determinação dos pesos dos critérios; e (vi) aplicação do método multicritério para encontrar a melhor solução (Gomes *et al.,* 2007; Kou *et al*., 2014).

4.6.8 Método Analytic Hierarchy Process – AHP

O Analytic Hierarchy Process (AHP) é uma técnica de ponderação baseada na opinião de especialistas, permitindo que o tomador de decisão expresse suas preferências em relação aos critérios avaliados (Saaty, 1980). Desenvolvido por Thomas Saaty na década de 1970, o AHP é eficaz para problemas de decisão multicritério, estruturando hierarquicamente o problema e facilitando a comparação par a par entre critérios e alternativas (Saaty, 1980; Gomes *et al*., 2007). A partir dessas comparações,

o método gera vetores de prioridades, avalia a consistência dos resultados e seleciona a alternativa com maior prioridade.

O AHP é flexível, indicado para casos envolvendo múltiplos decisores, o que contribui para sua ampla adoção em diversos domínios (Mardani, *et al.*, 2015). Em função dessas características, o AHP foi escolhido nesta pesquisa para atribuir pesos às dimensões do modelo de maturidade proposto. Para realizar as comparações par a par, o tomador de decisão utiliza uma escala que varia de igual preferência até preferência extrema, com a relação recíproca de um número n igual a 1/n (Costa, 2021).

Tabela 8: Escala de Saaty

NÚMERO	VARIÁVEL INGUÍSTICA	SIGNIFICADO
1	**Igual preferência**	Os dois critérios tem a mesma importância
3	**Preferência moderada**	Preferência leve
5	**Preferência moderada**	Um critério é ligeiramente mais relevante que outro
7	**Preferência muito forte**	Um critério tem preferência claramente maior sobre o outro
8	**Preferência extrema**	Um critério é totalmente preferível em relação ao outro
2,4,6,8	**Valores intermediários**	Expressa uma preferência balanceada entre os dois critérios

Fonte: Adaptado de Saaty (1980)

Com a adaptação dos métodos de Costa (2021) e Aragão (2020), será calculado o nível de maturidade do DERAC, conforme os passos do Quadro 30:

Quadro 30: Passos de aplicação do Método AHP

Passo 1	**Determinar o vetor de prioridades**
Passo 2	Determinar as prioridades dos critérios
Passo 3	Calcular a razão da consistência

Fonte: Adaptado de Costa (2021)

Passo 1: O vetor de prioridades é calculado por meio do método do autovetor (Saaty, 2023), tendo por base a matriz de comparações para a par.

Passo 2: A determinação dos critérios é feita, pela consideração do autovetor w da matriz, A, $AW = \lambda maxW$, sendo λmax o maior autovetor da matriz, (Saaty, 1994).

Passo 3: Cálculo da razão de consistência *(CR)* das escolhas dos decisores:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

Onde:

CI = índice de consistência

e

RI = índice aleatório

(n) = Número de critérios

Cálculo do *CI*:

$$CI = \frac{\lambda - n}{n-1} \quad (2)$$

Onde:

λ = valor médio do vetor de consistência

(CR) < a 0,1 = para comparações coerentes (Saaty, 1994).

Para calcular os pesos dos critérios a partir das avaliações de vários decisores, pode-se usar o método da entropia, que é uma técnica para medir a incerteza da informação em uma matriz de decisão (Zeleny, 1976).

Quadro 31: Passos de aplicação do método de entropia

Passo 1	**Normalizar a matriz de decisão**
Passo 2	**Calcular o peso dos critérios**

Fonte: Adaptado de Aragão (2020)

Passo 1: Normalização da matriz de decisão

A normalização é feita para garantir que todos os valores fiquem em uma faixa comum (entre 0 e 1), para facilitar comparação entre eles (fórmula 3). O cálculo da **média** dos valores normalizados de cada critério é feito para determinar a prioridade de cada critério com base nas avaliações dos decisores (fórmula 4). Substituição do valor iji por x_{ij}, na escala normalizada, para comparação do dados de maneira uniforme, sem a influência das diferentes escalas ou unidades de medida (fórmula 5).

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{max\{a_{ij}\}} \quad (3)$$

$$x_{ij} = \frac{min\{a_{ij}\}}{a_{ij}} \quad (4)$$

$$r = \frac{x_{ij}}{\sum_{iji=1} x_{ij}} \quad (5)$$

Onde:

r_{ij} denota o desempenho normalizado da alternativa i (i = 1, … , m), em relação ao critério j (j = 1, … , n).

Passo 2: Cálculo dos pesos

$$E_j = -k \sum_{i=1}^{m} r_{ij} \, In(r_{ij}) \tag{6}$$

$$k = 1/In(m) \tag{7}$$

$$D_j = 1 - E_j \tag{8}$$

$$\lambda = \frac{D_j}{\sum^{i} \; \sum_{j=1}^{n} D_j} \tag{9}$$

Onde:

E_j: Entropia do critério j

r_{ij}: Valores normalizados da matriz de decisão

$In(r_{ij})$: Logaritmo natural dos valores normalizados

k: Constante de normalização

4.6.9 Método Fuzzy-TOPSIS

O *Fuzzy*-TOPSIS, desenvolvido por Chen (2000), é uma adaptação do método TOPSIS, projetado para ser aplicado quando se utilizam valores linguísticos nas escalas de medição. Esse método tem como objetivo selecionar as alternativas mais adequadas, avaliando sua proximidade com a solução ideal (PIS) e seu afastamento da solução anti-ideal (NIS) (Costa, 2021).

Optou-se pelo método *Fuzzy*-TOPSIS devido à sua capacidade de lidar com variáveis qualitativas, à simplicidade dos cálculos envolvidos, que facilitam sua implementação e aplicação, e ao fato de ser amplamente reconhecido e utilizado na literatura acadêmica (Sadiq *et al.*, 2006; e Mardani *et al.*, 2017).

O conjunto *X* representa o universo das alternativas, onde *X* = $\{x_1, x_2, .., xn\}$. Dentro deste universo, um conjunto *fuzzy* Ã é composto por pares ordenados, com a função de associação de Ã vinculada a cada elemento xi no X, e essa função gera um valor numérico entre 0 e 1, denominado μÃ(x). Para que o conjunto *fuzzy* Ã seja considerado convexo, deve ser satisfeita a condição de que $\mu\tilde{A}\ (\lambda x_1 + (1-\lambda)\ x_2) \geq min\ [\mu\tilde{A}\ (x_1)\ ,\ \mu\tilde{A}\ (x_2)]$, para todos os x_1, x_2 em *X* e todos os $\lambda \in [0,1]$ (Zadeh, 1965; Klir e Folger, 1988).

Os números *fuzzy* podem ser expressos de diferentes maneiras, sendo uma delas o número trapezoidal. Quando positivo, esse número é representado como n_1, n_2, n_3, n_4), de acordo com a função de pertinência (Zimmermann, 2001).

$$\mu_{\tilde{n}}(x) = \begin{cases} 0, & x < n_1, \\ \frac{x-n_1}{n_2-n_1}, & n_1 \leqslant x \leqslant n_2, \\ 1, & n_1 \leqslant x \leqslant n_2 \\ \frac{x-n_4}{n_3-n_4}, & n_1 \leqslant x \leqslant n_2 \\ 0, & x < n_4. \end{cases} \quad (10)$$

Um número não *fuzzy r* pode ser representado por (r_1, r_2, r_3, r_4). De acordo com Kaufmann e Gupta (1991), a soma e a subtração de dois números fuzzy trapezoidais geram números *fuzzy* trapezoidais. No entanto, a multiplicação de dois números *fuzzy* trapezoidais resulta apenas em uma aproximação de um número fuzzy trapezoidal (Costa, 2021). Considerando dois números *fuzzy* trapezoidais positivos $\tilde{m}$ = (m_1, m_2, m_3, m_4), $\tilde{n}$ = (n_1, n_2, n_3, n_4), juntamente com um número real positivo *r*, algumas operações

principais entre os números *fuzzy* $\tilde{m}$ e $\tilde{n}$ podem ser expressas da seguinte forma:

$$\tilde{m} + \tilde{n} = [m_1 + n_1, m_2 + n_2, m_3 + n_3, \quad m_4 + n_4], \tag{11}$$

$$\tilde{m} - \tilde{n} = [m_1 - n_4, m_2 - n_3, \quad m_3 - n_2, \quad m_4 - n_1], \tag{12}$$

$$\tilde{m} \times r = [m_1 r, m_2 r, m_3 r, m_4 r], \tag{13}$$

$$\tilde{m} \times \tilde{n} = [m_1 n_1, m_2 n_2, m_3 n_3, {}_4 n_4]. \tag{14}$$

Para avaliar a importância dos critérios e as classificações das alternativas em relação aos critérios qualitativos, utilizam-se variáveis linguísticas, as quais podem ser representadas por números *fuzzy* trapezoidais positivos (Costa, 2021). O peso da importância de cada critério pode ser atribuído diretamente ou por meio da comparação de pares (Herrera *et al*., 2000; Mardani *et al*., 2015).

Tabela 9 - Variáveis linguísticas

VARIÁVEL LINGUÍSTICA	NÚMERO FUZZY			
	a	**b**	**c**	**d**
Nunca (N)	0	0	1	2
Raramente (RR)	1	2	2	3
Ocasionalmente (OC)	2	3	4	5
Às vezes (AV)	4	5	5	6
Frequentemente (FQ)	5	6	7	8
Quase sempre (QS)	7	8	8	9
Sempre (S)	8	9	10	10

Fonte: Adaptado de Costa (2021)

A fim de simplificar as operações matemáticas em um processo de tomada de decisão, utiliza-se a transformação de escala linear para converter as diferentes escalas de critérios em escalas comparáveis. Os critérios podem ser classificados em dois grupos: critérios de benefício (onde maior classificação indica maior preferência) e critérios de custo (onde menor classificação indica maior preferência) (Costa, 2021, Herrera *et al*., 2000; e Zadeh, 1965). A matriz de decisão *fuzzy* normalizada pode ser expressa pela fórmula:

$$R = [\tilde{r}_{ij}]_{mxn} \tag{15}$$

Levando em conta que B e C representam, respectivamente, os conjuntos de critérios de benefício e critérios de custo, e

$$r_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{d_j^*}, \frac{b_{ij}}{d_j^*}, \frac{c_{ij}}{d_j^*}, \frac{d_{ij}}{d_j^*}\right), \quad j \in B, \tag{16}$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{d_{ij}}, \frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}}\right), \quad j \in C, \tag{17}$$

$$d_j^* = \max_i d_{ij}, \quad j \in B \tag{18}$$

$$a_j^- = \max_i a_{ij}, \quad j \in C \tag{19}$$

O método de normalização é desenvolvido para manter a propriedade de que os elementos $\tilde{r}_{ij}$, ∀ i,j, são números *fuzzy* trapezoidais normalizados (Zhang *et al.*, 2011). Levando em consideração a importância distinta de cada critério, a matriz de decisão *fuzzy* normalizada ponderada é estruturada da seguinte maneira:

$$V = [\tilde{v}_{ij}]_{mxn} \quad i = 1,2 \ldots, m, \quad j = 1,2, \ldots, n \tag{20}$$

onde

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij}(.)\tilde{w}_j. \tag{21}$$

De acordo com a matriz de decisão *fuzzy* normalizada ponderada, os números *fuzzy* trapezoidais positivos normalizados podem aproximar os elementos $\tilde{v}_{ij}, \forall i, j$ (Costa, 2021). Nesse contexto, a solução ideal positiva (FPIS, *A**) e a solução ideal negativa difusa (FNIS, A^-) podem ser definidas da seguinte forma:

$$A^* = (\tilde{v}^*_1, \tilde{v}^*_2 \dots, \tilde{v}^*_n), \tag{22}$$

$$A^- = (\tilde{v}^-_1, \tilde{v}^-_2, \dots, \tilde{v}^-_n), \tag{23}$$

onde

$$\tilde{v}^*_j = \max_i \{v_{ij4}\} \tag{24}$$

e

$$\tilde{v}^-_j = \max_i \{v_{ij1}\} \tag{25}$$

com $i = 1, 2, .., m,\ j = 1, 2, .., n$.

O cálculo da distância de cada alternativa de *A** e A^- é realizado com:

$$d^*_i = \sum_{j=1}^{n} d_v\ (\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}^*_j), \quad i = 1,2, \dots, m, \tag{26}$$

$$d^-_i = \sum_{j=1}^{n} d_v\ (\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}^-_j), \quad i = 1,2, \dots, m, \tag{27}$$

Onde $d_v(.\,,.)$ representa a medida de distância entre os dois números *fuzzy* (Martins *et al.*, 2014).

Um coeficiente de proximidade é definido para estabelecer a ordem de classificação das alternativas, após o cálculo de d_i e $A_1(i = 1,2 \dots, m)$. O coeficiente de proximidade indica as distâncias em relação às soluções ideais positiva *A** e A^- e negativa *A** e A^-, fornecendo uma proximidade relativa à solução *fuzzy* positiva ideal (Yang *et al.*, 2013). O coeficiente de proximidade (CCi) para cada alternativa é calculado da seguinte forma:

$$CC_i = \frac{d^-_i}{d^*_i + d^-_i}, \quad i = 1,2, \dots, m. \tag{28}$$

Observa-se que CC_I = 1 se $A_I = A^*$ e CC_i = 0 quando $A_i = A^-$. A alternativa está mais próxima de A∗A^*A∗ e mais distante de A–A^-A–. Assim, ao classificar o conjunto de alternativas, é possível selecionar as melhores dentre as alternativas viáveis (Bollowski *et al*., 2014; Costa, 2021; Günther *et al*., 2016).

Na equação 29, o índice de maturidade será calculado através do indicador sintético. O coeficiente de proximidade (CCi) da alternativa DERAC Avaliado será dividido pelo coeficiente de proximidade da alternativa Utópica (A+). Esse índice indica a proximidade do DERAC Avaliado em relação ao DERAC Utópico.

$$I_{maturidade} = \frac{A_n}{A_+} \quad (29)$$

Por fim, para identificar as dimensões que devem ser tratadas com maior prioridade pelo DERAC Avaliado (*A*) para a implementação de melhorias, será calculado o índice de proximidade ($I_{proximidade}$), utilizando a equação 30, onde A^{*A} representa o valor da solução ideal da DERAC Referência (A_r), e (*A*) representa a solução ideal do DERAC Avaliado (A):

$$I_{proximidade} = A^*_R - A^*_A \quad (30)$$

4.7 ETAPA 3 – FONTE E TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

A metodologia adotada nesta pesquisa foi composta por duas fontes de dados: questionário estruturado previamente aprovado pelo CEP, aplicado aos responsáveis pelos DERACs dos 13 campi, e RSL, por meio da metodologia PRISMA, que contribuiu para a construção de uma base teórica sólida sobre transformação digital e modelos de maturidade digital, além da legislação brasileira pertinente, e a EFGD.

O questionário foi aplicado de forma padronizada, e buscou: (i) coletar dados sociodemográficos (idade, escolaridade e tempo de serviço no DERAC), (ii) obter julgamentos comparativos entre as dimensões da transformação digital, para atribuir pesos às dimensões da transformação digital a serem avaliadas com base no método

AHP (Analytic Hierarchy Process), e (iii) obter dados, de acordo com a visão dos participantes, para calcular o nível de maturidade digital dos 13 DERACs coletivamente utilizando o método *Fuzzy* TOPSIS. Os dados sociodemográficos foram coletados apenas para contextualizar e estabelecer relações entre as respostas e o perfil dos participantes, sem permitir a identificação individual.

4.8 ESCALA E ALTERNATIVAS DAS RESPOSTAS

Os modelos de maturidade analisados no portfólio aplicam a Escala de Likert (Likert, 1932). A metodologia é amplamente utilizada em pesquisas, para medir atitudes, opiniões e percepções em diversas áreas, como psicologia, educação e pesquisas de mercado. Consiste em uma série de afirmações acompanhadas por opções de resposta que variam em níveis de concordância ou discordância, permitindo aos respondentes expressarem nuances em suas percepções (Jamieson, 2004).

A principal vantagem da escala Likert é a facilidade de aplicação e compreensão, tornando-se uma ferramenta acessível para diferentes públicos (Sun, Schmidt & Henry, 2025). Além disso, a Escala permite captar nuances nas respostas dos participantes, oferecendo um nível de precisão superior a métodos binários, onde o respondente tem apenas as alternativas “sim/não”, como opções de resposta(Low et al., 2022).

Outro benefício importante é a facilidade de análise estatística, pois os dados coletados podem ser transformados em valores numéricos e analisados de maneira quantitativa, permitindo a identificação de tendências e padrões (Norman, 2010).

A flexibilidade na construção da escala é outro aspecto positivo, pois pode variar em número de pontos, geralmente entre 5 e 7, equilibrando simplicidade para o respondente e riqueza de dados coletados (Robbins & Heiberger, 2011). Essa característica facilita sua adaptação a diferentes contextos de pesquisa, ampliando seu uso em estudos acadêmicos e aplicados (Heiberger & Robbins, 2014).

Por todos estes benefícios, adotou-se a escala Likert no questionário a ser aplicado para esta dissertação. No entanto, a escala apresenta certa limitação que pode comprometer a precisão e a qualidade dos dados coletados. Trata-se da tendência central, onde os respondentes optam por respostas intermediárias, como "Neutro", para evitar se posicionar de forma extrema, e o viés de concordância, em que há uma

tendência a escolher respostas mais positivas, comprometendo a validade dos dados (Krosnick, (1999); Schwarz, (1999).

Considerando essa limitação, decidimos substituir a opção "Neutro" da Escala de Likert. Neste trabalho foram adotados 7 pontos, porém, sem a opção Neutro, utilizando-se as opções “Sempre”, ‘Quase sempre”, “Frequentemente”, “Às vezes”, “Ocasionalmente”, “Raramente” e “Nunca”.

As alternativas de respostas do questionário correspondentes à ideia de "parcial", como as opções de resposta “às vezes” e “quase nunca” representam situações em que um critério foi parcialmente atendido, mas não de forma satisfatória.

A abordagem escolhida permite uma avaliação mais precisa do grau de atendimento a cada critério, eliminando as distorções e ambiguidades associadas ao "Neutro" da Escala de Likert e à tendência de opção dos respondentes por alternativas de respostas mais positivas, já que as alternativas de respostas disponíveis no questionário desta dissertação que representam o cumprimento parcial de critérios, possuem uma característica mais positiva, e ao mesmo tempo permitem uma análise mais detalhada e objetiva do tema do questionário.

4.9 COLETA DE DADOS

A metodologia de coleta de dados foi aprovada pelo CEP da UTFPR, do campus Medianeira, por meio do Parecer nº 7.590.576, no processo CAAE nº: 2 87311025.6.0000.0165. A coleta de dados deu-se por meio de aplicação de questionário estruturado em formulário no *googleforms*, de forma padronizada aos responsáveis pelos DERAC dos 13 campi.

Os responsáveis pelos 13 DERAC da UTFPR, independentemente de gênero, idade, formação ou tempo de atuação no departamento, foram convidados por e-mail institucional a participar da pesquisa, de forma voluntária. Também foi enviado convite pelo WhatsApp.

A mensagem enviada por correio eletrônico trouxe o convite à participação, o propósito da pesquisa, o prazo para resposta, e um agradecimento antecipado aos que aceitassem participar. Reforçou-se na mensagem o caráter voluntário da participação, o direito de desistência a qualquer momento, mesmo após o envio das respostas, até a divulgação dos resultados, e garantiu-se o acesso aos contatos das pesquisadoras para

dúvidas ou comentários em qualquer fase do estudo.

O convite incluiu o link para o formulário no *GoogleForms*, contendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o questionário a ser respondido. A participação foi condicionada à leitura e concordância com o TCLE, apresentado na primeira página do formulário. O formulário foi configurado de modo que os participantes só pudessem seguir para as perguntas do questionário caso lessem e concordassem com o TCLE, aceitando participar da pesquisa.

O TCLE foi disponibilizado aos participantes da pesquisa em duas vias: uma assinada pelas pesquisadoras, disponível para ser salva ou impressa pelo participante, recomendado o arquivamento para sua segurança, e outra a ser lida e aceita pelo participante convidado. O TCLE apresentou detalhadamente os riscos e benefícios da pesquisa, os contatos das pesquisadoras e os números dos processos de autorização para pesquisa concedidas pelo Magnífico Reitor e pelos representantes dos 13 campi.

O questionário contou com 34 questões (3 questões sociodemográficas, 6 questões referentes a comparações pareadas, e 25 questões para avaliação de maturidade digital), e tempo médio de resposta entre 40 e 50 minutos. Aos participantes foi permitido responder às perguntas com tranquilidade, em local e horário de livre escolha do respondente, bastando ter acesso à internet e a um computador.

Embora todas as perguntas fossem importantes para a aplicação do AHP e do *Fuzzy* TOPSIS, nenhuma foi configurada no formulário como de resposta obrigatória, em respeito à autonomia dos participantes, conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, com exceção da pergunta sobre consentimento para participação, por orientação do CEP.

Cada participante escolheu entre as opções: “Li e entendi o TCLE e aceito participar da pesquisa” ou “Não aceito participar da pesquisa”. Foi incluída uma mensagem inicial no formulário, reforçando a importância de que todas as questões fossem respondidas, a fim de garantir a qualidade e confiabilidade da análise, mas sem cunho de obrigatoriedade.

O formulário com as questões foi configurado de forma que pudesse ser salvo parcialmente preenchido, desde que o participante estivesse logado em uma conta Google, permitindo o preenchimento em etapas em momentos distintos, de modo a evitar fadiga do respondente. Após o envio das respostas, foi exibida uma mensagem de agradecimento, encerrando a participação na pesquisa.

A participação deu-se de forma inteiramente remota (online), sem necessidade de encontros presenciais. Dúvidas poderiam ser esclarecidas pela pesquisadora assistente via e-mail, WhatsApp ou telefone.

O convite aos participantes foi realizado em 01 de junho de 2025, e coleta de dados aconteceu entre 03 de junho de 2025 e 02 de julho de 2025. Após 15 dias da realização do convite, foi enviado um lembrete sobre a pesquisa por WhatsApp, com o intuito de reforçar o convite à participação. O direito de recusa foi integralmente respeitado, tanto que, dos 13 convidados a participar, houve uma recusa, procedendo-se ao convite para participação do respectivo substituto, que prontamente aderiu à pesquisa.

Assim, não foi necessário estender o convite aos 26 responsáveis titulares e substitutos, tendo sido realizado o total de 14 convites (convidados os 13 responsáveis dos 13 DERAC, com o qual se obteve total adesão dos DERAC dos 13 campi à pesquisa, foi garantida total abrangência e maior abrangência e representatividade da análise institucional.

Foi assegurado o anonimato dos participantes, bem como o sigilo e a segurança das informações. Nenhum dado que permitisse a identificação individual foi divulgado, e os dados sociodemográficos foram utilizados apenas para contextualização coletiva das respostas. A cada participante foi atribuído um código numérico, variando de 1 a 13 (como Decisor 1, Decisor 2, Decisor 3, e assim por diante), conforme ordem gerada aleatoriamente pelo site *random.org*.

Os arquivos com os formulários e a lista de participantes, campi e códigos atribuídos foram armazenados em HD externo, protegidos por senha e com acesso exclusivo das pesquisadoras, com guarda pelo prazo de até 5 anos. Após esse prazo, serão definitivamente excluídos.

Após a coleta, as respostas foram compiladas em planilhas do Excel, nas quais se aplicaram fórmulas dos métodos AHP e Fuzzy TOPSIS para calcular as prioridades das dimensões e o nível de maturidade digital dos DERACs. As fórmulas nas tabelas automatizaram a análise, gerando os resultados e facilitando sua interpretação por meio de gráficos e tabelas.

4.10 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS

Cada questão fechada do formulário foi vinculada a uma dimensão ou indicador do modelo de maturidade previamente adaptado. Após a coleta, as respostas foram compiladas em planilhas do Excel, onde foram aplicadas fórmulas dos métodos AHP e Fuzzy TOPSIS para calcular o nível de maturidade digital dos DERACs. As fórmulas nas tabelas automatizaram a análise, gerando os resultados e facilitando sua interpretação por meio de gráficos ou tabelas.

A análise comparativa foi feita entre o DERAC Avaliado, o DERAC Referência (aquele com maior nível de maturidade individual apurado nos formulários) e o DERAC Utópico, definido como modelo ideal segundo diretrizes e normativas que regem os DERACs da UTFPR (APÊNDICE B), representando o cumprimento pleno da legislação e normas regulatórias.

A adesão à pesquisa foi de 100% dos representantes de todos os campi, e a análise feita com base nos DERACs participantes. Assim, sendo não houve limitação que comprometesse a aplicação dos métodos AHP e Fuzzy TOPSIS, nao tendo sido necessário recorrer às análises com dados parciais. A adesão total garantiu respostas consistentes, garantindo a validade metodológica e coerência nos resultados.

Com o AHP atribuíram-se pesos às dimensões relacionadas à maturidade digital. Os participantes realizaram comparações pareadas entre as dimensões, atribuindo valores de 1 a 9 para indicar a importância relativa entre elas. A partir dessas comparações, com o AHP calcularam-se os pesos finais das dimensões, de forma integrada.

Todos os participantes completaram a seção de comparações pareadas, usadas para definir os pesos das dimensões. Apenas 2 decisores não apresentaram respostas que permitissem comparações consistentes, tendo sido estas descartadas, sem prejuízo do aproveitamento das respostas às 25 perguntas sobre transformação digital. Os pesos foram definidos pelas respostas de 11 decisores, o que não comprometeu a pesquisa, sendo considerada assim muito pequena (15,38%), a margem de respondentes que não conseguiram avaliar de forma consistente as dimensões.

A aplicação do AHP com base na resposta de um único participante é válida, desde que a matriz de julgamentos seja consistente (CI ≤ 0,10). Saaty (1980) e Forman e Gass (2001) destacam que o método é eficaz para decisões tanto individuais quanto coletivas, desde que haja coerência e fundamentação lógica nas comparações, permitindo seu uso mesmo com poucos respondentes. Diante da existência de 11

respostas que geraram comparações consistentes entre as dimensões, o AHP foi aplicado com segurança e aproveitamento.

O método Fuzzy TOPSIS foi aplicado para classificar as alternativas, considerando as incertezas e subjetividades nas respostas, que foram convertidas em valores fuzzy, conforme tabela 9, e organizadas em uma matriz de avaliação, conforme o peso das dimensões definidas pelo AHP. O Fuzzy TOPSIS calculou a distância de cada alternativa em relação às melhores e piores opções, permitindo sua ordenação com base nessas distâncias.

Mesmo que nem todos os participantes tenham realizado de modo consistente as comparações pareadas entre as dimensões, as demais respostas sobre maturidade digital foram aproveitadas sem prejuízo à pesquisa e à aplicação do Fuzzy TOPSIS.

O método foi escolhido, porque a confiabilidade das análises com o Fuzzy TOPSIS não depende da completude dos dados, mas sim da consistência interna e representatividade do conjunto de respostas. Trata-se de metodologia consolidada, amplamente empregada em decisões multicritério, por sua capacidade de lidar com incertezas, imprecisões e lacunas nas informações.

Pesquisas como as de Triantaphyllou (2000) e Zeleny (1982) demonstram que, mesmo com número reduzido de participantes, é possível obter resultados confiáveis, desde que os julgamentos estejam bem estruturados e logicamente fundamentados. Assim, o Fuzzy TOPSIS é eficaz em contextos onde a amostra pode ser naturalmente limitada.

Na fase de divulgação dos resultados, foi enviado por mensagem de e-mail um *feedback* aos participantes da pesquisa, informando o nível de maturidade digital coletivo dos 13 DERACs.

Quadro 32: Passos da Coleta e Análise de Dados

PASSO	ATIVIDADE
1	Definição das fontes de dados: Materiais da literatura selecionados por meio da metodologia PRISMA; documentos legais e normativos brasileiros; questionários aplicados aos servidores da UTFPR, previamente aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa.
2	Criação do formulário no *GoogleForms* com questionário para definição dos pesos das dimensões.
3	Envio do formulário contendo o questionário aos participantes da pesquisa
4	Exportação das respostas dos participantes para o Excel para calcular os pesos das dimensões por meio da aplicação do AHP.
5	Aplicação do AHP para atribuição de pesos às dimensões: comparações pareadas entre os critérios, onde os participantes atribuíram valores de 1 a 9 para indicar a importância relativa entre os critérios. Cálculo dos pesos finais a partir das comparações.
6	Exportação das respostas do *GoogleForms* para a planilha Excel contendo as fórmulas do

	Método Fuzzy TOPSIS.
7	Aplicação do Fuzzy TOPSIS: transformação das respostas em valores *fuzzy* ("baixo", "médio", "alto"); construção da matriz de avaliação com base nos pesos definidos pelo AHP; cálculo das distâncias das alternativas e classificação com base nas distâncias.
8	Cálculo do nível de maturidade digital com o Fuzzy TOPSIS.
9	Análise dos dados: realização de análise integrada dos dados coletados, identificação de tendências nas percepções sobre a maturidade digital, análise comparativa entre os DERACs Avaliados (13 campi), o DERAC Referência e o DERAC Utópico (modelo ideal).
10	Geração de relatório com os resultados da análise comparativa*, feedback* aos participantes sobre o nível de maturidade coletivo dos 13 DERACs.

Fonte: Autoria própria (2025)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Finalizada a coleta de dados, procedeu-se à aplicação dos MMCD para a avaliação da maturidade digital do DERAC da UTFPR. O primeiro método a ser aplicado, o AHP, definiu os pesos das dimensões de maturidade digital, e em seguida o método Fuzzy TOPSIS foi aplicado para avaliação do nível de maturidade digital, conforme os métodos de Aragão (2020) e Costa (2021).

5.1 Atribuição de Pesos às Capacidades

As respostas dos participantes às questões a, b, c, d, e e f, (Apêndice A) referentes às comparações pareadas, feitas pelos 13 decisores, forneceram os dados para priorização dos pesos das dimensões, conforme o método AHP.

O primeiro passo para a aplicação do AHP foi a construção de 13 matrizes, dispondo as comparações entre as dimensões Gestão de Dados, Governança e Liderança, Pessoas e Tecnologia e Cibersegurança, conforme a escala de Saaty (Tabela 8).

Com as dimensões dispostas em matrizes AHP 4x4, foram atribuídos os pesos às capacidades, por meio dos vetores de priorização, obtidos com a aplicação das equações de 1 a 9. As tabelas de 10 a 22 demonstram as respostas a comparação par-a-par de cada servidor.

Tabela 10 - AHP para pesos das capacidades (decisor 1)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	1	1	1	0,23452
Governança e liderança	1	1	0,2	1	0,14974
Pessoas	1	5	1	3	0,45186
Tec. e Cibersegurança	1	0,333	1	1	0,16387

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 11 - AHP para pesos das capacidades (decisor 2)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	1	0,333	1	0,15315
Governança e liderança	1	1	0,333	3	0,19941
Pessoas	3	3	1	7	0,55198
Tec. e Cibersegurança	1	0,333	0,143	1	0,09546

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 12 - AHP para pesos das capacidades (decisor 3)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	0,333	1	3	0,19983
Governança e liderança	3	1	3	5	0,52224
Pessoas	1	0,333	1	3	0,19983
Tec. e Cibersegurança	0,333	0,2	0,333	1	0,07809

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 13 - AHP para pesos das capacidades (decisor 4)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	1	0,143	0,333	0,08327
Governança e liderança	1	1	0,143	0,111	0,06162
Pessoas	7	7	1	1	0,45298
Tec. e Cibersegurança	3	9	1	1	0,40213

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 14 - AHP para pesos das capacidades (decisor 5)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	1	0,2	1	0,14615
Governança e liderança	1	1	3	0,2	0,23119
Pessoas	5	0,333	1	1	0,26563
Tec. e Cibersegurança	1	5	1	1	0,35702

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 15 - AHP para pesos das capacidades (decisor 6)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	1	0,333	1	0,16667
Governança e liderança	1	1	0,333	1	0,16667
Pessoas	3	3	1	3	0,50000
Tec. e Cibersegurança	1	1	0,333	1	0,16667

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 16 - AHP para pesos das capacidades (decisor 7)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	9	7	1	0,49474
Governança e liderança	0,111	1	0,2	0,2	0,04504
Pessoas	0,143	5	1	0,333	0,12489
Tec. e Cibersegurança	1	5	3	1	0,33534

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 17 - AHP para pesos das capacidades (decisor 8)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	1	0,333	1	0,16667
Governança e liderança	1	1	0,333	1	0,16667

Pessoas	3	3	1	3	0,50000
Tec. e Cibersegurança	1	1	0,333	1	0,16667

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 18 - AHP para pesos das capacidades (decisor 9)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	1	0,2	0,333	0,08455
Governança e liderança	1	1	0,2	0,2	0,07726
Pessoas	5	5	1	5	0,60503
Tec. e Cibersegurança	3	5	0,2	1	0,23315

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 19 - AHP para pesos das capacidades (decisor 10)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	1	3	5	0,40035
Governança e liderança	1	1	1	7	0,33083
Pessoas	0,333	1	1	3	0,20657
Tec. e Cibersegurança	0,2	0,143	0,333	1	0,06225

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 20 - AHP para pesos das capacidades (decisor 11)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	.VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	9	1	0,333	0,29518
Governança e liderança	1	1	0,333	0,2	0,10293
Pessoas	1	3	1	1	0,22626
Tec. e Cibersegurança	3	5	1	1	0,37563

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 21 - AHP para pesos das capacidades (decisor 12)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	1	0,333	1	0,15497
Governança e liderança	1	1	0,333	5	0,24271
Pessoas	3	3	1	5	0,50879
Tec. e Cibersegurança	1	0,2	0,2	1	0,09353

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela 22 - AHP para pesos das capacidades (decisor 13)

DIMENSÃO	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e Cibersegurança	VETOR PRIORIDADE
Gestão de dados	1	0,143	0,111	0,2	0,03975
Governança e liderança	7	1	1	5	0,39264
Pessoas	9	1	1	7	0,46152
Tec. e Cibersegurança	5	0,2	0,143	1	0,10609

Fonte: Autoria própria (2025)

Após determinados os vetores de prioridades, foram calculadas as taxas de consistência das matrizes (Tabela 23). Cada taxa deve ser > 1 para ser considerada

consistente.

Tabela 23 – Taxa de consistência

DECISORES	TAXA DE CONSISTÊNCIA	RESULTADO
DERAC 1	0,09778	Consistente
DERAC 2	0,04695	Consistente
DERAC 3	0,01611	Consistente
DERAC 4	0,04695	Consistente
DERAC 5	0,51435	Inconsistente
DERAC 6	0,00000	Consistente
DERAC 7	0,09784	Consistente
DERAC 8	0,00000	Consistente
DERAC 9	0,09778	Consistente
DERAC 10	0,05617	Consistente
DERAC 11	0,49246	Inconsistente
DERAC 12	0,09778	Consistente
DERAC 13	0,08705	Consistente

Fonte: Autoria própria (2025)

Como pode-se verificar na tabela 23, os decisores 5 e 11 tiveram sua avaliação considerada inconsistente. Dessa forma, para garantir a eficiência do método, esses dados foram descartadas, sendo utiliza a resposta dos outros 11 DERACs para o cálculo do peso, conforme tabela 24.

Tabela 24: Matriz de decisão AHP normalização

	Gestão de dados	Governança e liderança	Pessoas	Tecnologia e cibersegurança
aij	+	+	+	+
DERAC 1	**0,108**	**0,064**	**0,099**	**0,086**
DERAC 2	**0,070**	**0,085**	**0,121**	**0,050**
DERAC 3	**0,092**	**0,222**	**0,044**	**0,041**
DERAC 4	**0,038**	**0,026**	**0,099**	**0,211**
DERAC 6	**0,077**	**0,071**	**0,110**	**0,088**
DERAC 7	**0,227**	**0,019**	**0,027**	**0,176**
DERAC 8	**0,077**	**0,071**	**0,110**	**0,088**
DERAC 9	**0,039**	**0,033**	**0,133**	**0,123**
DERAC 10	**0,184**	**0,140**	**0,045**	**0,033**
DERAC 12	**0,071**	**0,103**	**0,111**	**0,049**
DERAC 13	**0,018**	**0,167**	**0,101**	**0,056**

Fonte: Autoria própria (2025)

Em seguida, foi aplicado o método da entropia (Zeleny, 1976) (equações 10 a 13), nos dados da tabela 24. A tabela 25 demonstra os pesos normalizados após a aplicação do método da entropia.

Tabela 25 – Pesos das dimensões

	aij	Gestão de dados	Governança e Liderança	Pessoas	Tecnologia e cibersegurança
	Ej	0,917	0,911	0,967	0,930
	Dj	0,083	0,089	0,033	0,070
PESO	Δj	0,302	0,323	0,121	0,253
		2	1	4	3

Fonte: Autoria própria (2025)

Com base na tabela 25, é possível verificar que os resultados apontaram que os decisores consideram a dimensão Governança e Liderança como primeira dimensão na ordem de prioridades, seguida por Gestão de dados, Tecnologia e Cibersegurança e por fim, Pessoas.

A atribuição de pesos e, consequentemente, a mensuração da ordem de priorização foram etapas necessárias para estruturar a avaliação das alternativas. Com base nessas informações, deu-se início à aplicação do Fuzzy TOPSIS.

Com base na atribuição de pesos e, consequentemente, na obtenção da ordem de priorização a próxima etapa foi a aplicação do Fuzzy TOPSIS.

5.2 Cálculo do DERAC Referência

Tomando-se os dados coletados das respostas dos decisores, referentes às perguntas de 1 a 25 da seção 3 do questionário, foi aplicado o método Fuzzy TOPSIS, para a avaliação da maturidade digital do DERAC. Todo o processo de aplicação do método dividiu-se em 6 etapas.

Na etapa 1 houve a conversão das respostas em variáveis linguísticas, conforme tabela 9, o que resultou na matriz de decisão apresentada na tabela 26.

Tabela 26: Etapa 1 - Matriz com variáveis linguísticas

DECISOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Questão 1	FQ	FQ	AV	FQ	QS	FQ	FQ	QS	AV	QS	QS	FQ	AV
Questão 2	QS	AV	AV	FQ	AV	AV	S	QS	OC	QS	FQ	FQ	QS
Questão 3	RR	FQ	RR	AV	FQ	OC	S	FQ	N	S	N	RR	FQ
Questão 4	N	FQ	RR	RR	N	RR	OC	S	RR	FQ	QS	N	RR
Questão 5	N	RR	OC	OC	AV	OC	FQ	FQ	RR	FQ	QS	RR	AV
Questão 6	OC	OC	AV	RR	OC	AV	OC	FQ	RR	FQ	RR	OC	FQ
Questão 7	AV	FQ	AV	RR	AV	RR	OC	QS	OC	QS	AV	RR	AV
Questão 8	RR	AV	OC	RR	OC	AV	N	AV	AV	AV	RR	AV	N
Questão 9	N	N	N	N	AV	N	N	AV	N	S	N	N	N
Questão 10	N	FQ	RR	RR	RR	RR	OC	OC	RR	S	N	N	N
Questão 11	S	S	QS	FQ	S	AV	S	S	QS	S	RR	S	S
Questão 12	RR	AV	RR	RR	N	RR	N	AV	N	RR	RR	N	N
Questão 13	N	AV	RR	N	RR	RR	FQ	OC	RR	AV	OC	N	N
Questão 14	N	RR	RR	N	N	OC	N	RR	N	RR	OC	N	N
Questão 15	N	RR	RR	N	N	RR	N	RR	RR	RR	AV	N	N
Questão 16	N	N	N	N	AV	RR	N	FQ	N	RR	N	RR	RR
Questão 17	RR	RR	AV	OC	RR	AV	OC	AV	OC	RR	RR	AV	OC
Questão 18	QS	FQ	RR	OC	RR	N	S	RR	OC	QS	N	RR	QS
Questão 19	S	QS	QS	AV	FQ	S	S	OC	QS	QS	RR	QS	S
Questão 20	RR	S	RR	FQ	N	FQ	AV	RR	RR	N	AV	N	N
Questão 21	N	RR	N	N	AV	N	AV	FQ	OC	QS	N	N	S
Questão 22	N	N	RR	RR	RR	N	RR	RR	N	RR	N	RR	N

Questão 23	N	S	RR	FQ	RR	QS	S	FQ	S	S	OC	S	N
Questão 24	S	N	N	OC	OC	QS	N	N	AV	S	N	N	N
Questão 25	S	S	QS	FQ	QS	AV	S	QS	S	S	S	S	S

Fonte: Autoria própria (2025)

Na segunda etapa, as variáveis linguísticas expressas nas respostas dos participantes, conforme apresentado na Tabela 26, foram submetidas ao processo de fuzzificação utilizando os parâmetros estabelecidos na Tabela 9. Dessa forma, todas as variáveis linguísticas foram convertidas em números fuzzy trapezoidais, cujos resultados estão consolidados na Tabela D1. Em razão da extensão dos dados, as Tabelas D1 a D6 encontram-se disponíveis no Apêndice D.

Na etapa 3, a normalização da matriz de decisão ocorreu por meio da aplicação das equações 16 e 17, resultando na Tabela D2 .

A partir da matriz normalizada (tabela D2), foi possível prosseguir para a a etapa 4, onde a matriz fuzzyificada normalizada foi ponderada, por meio equação 21, da resultando na tabela D3.

Após ponderada a matriz de decisão, na etapa 5, foram determinadas as soluções ideal e anti-ideal de cada critério, utilizando-se as fórmulas de 22 à 25, resultando na Tabela D4.

Na etapa 6, foram cacluladas a distâncias de cada alternativa da solução ideial (Tabela D5) e anti-ideal (Tabela D6) para cada critério e posteriomente, utilizando as equações 26 e 27, respectivamente, que resultou na Tabela 27.

Tabela 27: Distâncias ideal e anti-ideal

Distância	**DECISORES**												
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Ideal	1,169	0,784	1,031	1,156	0,934	1,025	0,903	0,435	1,159	0,394	0,923	1,139	0,973
Anti-ideal	0,564	0,941	0,685	0,564	0,793	0,694	0,842	1,294	0,567	1,341	0,798	0,597	0,762

Fonte: Autoria própria (2025)

Por fim, foi calculado o coeficiente de aproximação relativa (Qi) de cada alternativa, por meio da fórmula 28, a partir do qual se obteve o ranking dos campi analisados na tabela 28. O DERAC com melhor desempenho foi aquele identificado pelo código 10.

Tabela 28: Coeficiente de aproximação relativa Qi

DECISORES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Qi	0,32	0,55	0,40	0,33	0,46	0,40	0,49	0,75	0,33	0,77	0,46	0,34	0,44
Ranking	13	3	9	12	6	8	4	2	11	1	5	10	7

Fonte: Autoria própria (2025)

Dessa forma, o DERAC “10” se tornou a alternativa de Referência para o cálculo do índice de maturidade dos demais DERAC´s.

Tabela 29: Distâncias ideal e anti-ideal

	DECISORES												
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Ideal	1,169	0,784	1,031	1,156	0,934	1,025	0,903	0,435	1,159	0,394	0,923	1,139	0,973
Anti-ideal	0,564	0,941	0,685	0,564	0,793	0,694	0,842	1,294	0,567	1,341	0,798	0,597	0,762

Fonte: Autoria própria (2025)

5.3 Calculo do Índice de Maturidade

Para calcular o índice de maturidade de cada DERAC Analisado (A), foi gerada uma tabela contendo o DERAC que se deseja obter o índice de maturidade, o DERAC Referência (DERAC 10), o DERAC Utópico ou Ideal (todos os critérios receberam a resposta “sempre”) e o DERAC anti-ideal (todos os critérios receberam a resposta “nunca”).

Os cálculos foram feitos respeitando a mesma medodologia da definição do DERAC Referência. A partir do Qi obtido por cada um dos DERACs individualmente, foi aplicada a equação 29, obtendo-se assim os índices de maturidade. A Tabela 30 apresenta o nível de maturidade dos DERACs, utilizando a Tabela 7 como referência.

O critério de avaliação utilizado fundamenta-se no índice de proximidade entre o desempenho real e o valor de referência ou utópico, conforme definido na equação 29, em que valores iguais a 0 indicam alinhamento ao ideal, valores < 0 expressam afastamento e valores > 0 evidenciam superação do limite. Essa abordagem destaca o avanço em direção ao desempenho ideal e permite priorizar itens mais distantes da meta utópica.

Tabela 30: Níveis de maturidade individuais dos 13 campi

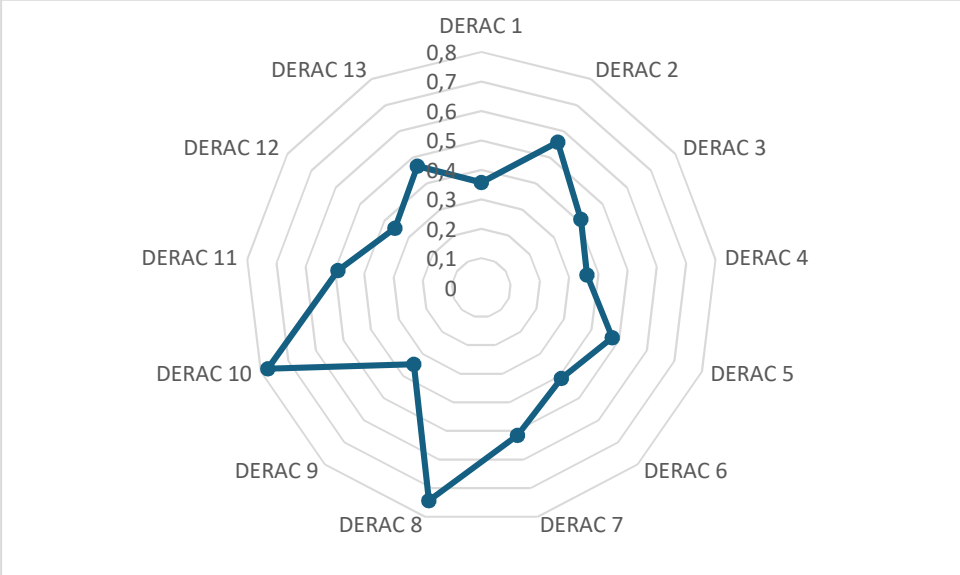
	DECISORES												
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**

Índice	0,36	0,56	0,41	0,36	0,48	0,41	0,51	0,74	0,35	0,78	0,49	0,36	0,47
Nível de maturidade	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**	**2**	**4**	**2**	**2**	**2**

Fonte: Autoria própria (2025)

Assim, observa-se que cada DERAC possui um índice de maturidade digital diferente, se aproximando ou distanciando mais do DERAC Utópico. O Gráfico 8 mostra o posicionamento de cada DERAC em relação ao seu índice, sendo que quanto mais próximo a borda externa estiver o índice, maior é o nível de maturidade do DERAC e, quanto mais próximo do centro, menor seu nível de maturidade.

Gráfico 1 – Representação dos níveis de maturidade dos DERACs



Fonte: Autoria própria (2025)

O nível de maturidade predominante dos DERACs estudados é o nível 2 – Em desenvolvimento, sendo que 69% dos DERACs (9) encontram-se nesse nível. Além disso, 3 DERACs (23%) ficaram categorizados no nível de maturidade 3 – Intermediário e, somente 1 DERAC (o DERAC Referência) ficou com o nível 4 – Avançado.

5.4 Recomendações

Nesta seção, apresentam-se as recomendações para sua evolução de cada

DERAC rumo a níveis superiores de maturidade. As análises contemplam os DERACs avaliados nos níveis 2, 3 e 4, sendo este último considerado o DERAC de Referência para todos os demais. Todas as comparações são feitas em relação ao DERAC Utópico, que representa o nível 5 de maturidade por definição.

As recomendações resultantes da análise dos níveis de maturidade foram estruturadas com base na combinação entre a ordem de prioridade das dimensões, definida por meio da aplicação do método AHP, e os resultados do índice de proximidade. Essa abordagem assegura que as propostas estejam alinhadas tanto às fragilidades identificadas quanto às metas de evolução da maturidade digital em todos os campi analisados.

A aplicação do método AHP nas comparações pareadas realizadas em todos os campi resultou em uma hierarquia de pesos liderada pela dimensão Governança e Liderança, seguida por Gestão de Dados, Tecnologia e Cibersegurança e, por fim, Pessoas. Essa ordenação evidencia a centralidade da coordenação estratégica e da gestão da informação como fatores determinantes para o avanço da maturidade digital.

A posição da dimensão Tecnologia e Cibersegurança à frente da dimensão Pessoas reforça a compreensão de que a transformação digital depende, em grande medida, da infraestrutura tecnológica e das práticas de segurança da informação. Esses fatores, por sua vez, são potencializados pelo desenvolvimento humano, expresso por meio da capacitação, do engajamento e da qualificação contínua dos profissionais.

Para orientar as ações, utilizou-se a equação 30 na priorização dos critérios a serem objeto de recomendação, e como recomendação para cada um dos niveis foram selecionados os cinco itens com melhores índices e associados ao nível de maturidade imediatamente superior. Foram escolhidos os critérios com maiores índices de proximidade, caracterizados por serem melhor estruturados, facilitando melhorias rápidas e com menor esforço.. Esses critérios fundamentaram as propostas para alcançar os próximos níveis de desempenho, de forma gradual e estratégica.

Quadro 33: Recomendações

QUESTÃO	RECOMENDAÇÕES
1	**Geração automática de relatórios:** Aprimorar o sistema para permitir relatórios mais detalhados e personalizados, integrando métricas de desempenho e indicadores estratégicos.

2	**Gestão digital de documentos:** Ampliar funcionalidades de armazenamento, indexação e busca para agilizar consulta e reduzir retrabalho.
3	**Integração de sistemas:** Promover maior interoperabilidade entre sistemas institucionais, garantindo fluxo contínuo de informações e minimizando redundâncias.
4	**Políticas para documentos nato-digitais de terceiros:** Revisar e divulgar políticas de autenticidade e segurança, garantindo conformidade legal e operacional.
5	**Estrutura de governança:** Consolidar e divulgar claramente a governança da transformação digital, com papéis, responsabilidades e fluxos decisórios bem definidos.
6	**Decisões amparadas por dados:** Fortalecer o uso de relatórios e feedbacks dos servidores na tomada de decisões, incorporando análises preditivas quando possível.
7	**Políticas para emissão de documentos digitais:** Garantir acesso fácil e comunicação clara das políticas e procedimentos, facilitando a adoção pelos servidores.
8	**Acesso a tecnologias modernas:** Investir em ferramentas de nuvem, automação, analytics, GED e cibersegurança para modernizar processos e serviços.
9	**Autenticação em 2 etapas:** Implementar autenticação forte em todos os sistemas online para aumentar a segurança e proteção de dados.
10	**Automatização de processos:** Expandir a automação de tarefas repetitivas, reduzindo intervenções manuais e aumentando eficiência operacional.
11	**Documentos nato-digitais:** Incentivar a emissão direta de documentos digitais, evitando impressão, assinatura manual e digitalização.
12	**Treinamento em ferramentas de automação:** Promover capacitação contínua para utilização de sistemas e ferramentas de automação.

13	**Atualização sobre novos procedimentos digitais:** Estabelecer programas de atualização regular sobre mudanças em processos e sistemas digitais.
14	**Treinamento em transações seguras:** Capacitar servidores para garantir a proteção de dados pessoais e segurança nas operações online.
15	**Treinamento em conferência de autenticidade:** Treinar servidores para validar documentos digitais e assinaturas, assegurando conformidade e integridade.
16	**Certificado digital para servidores:** Fornecer e incentivar o uso de certificados digitais para assinatura de documentos oficiais.
17	**Feedback interno:** Criar canais estruturados para receber e analisar sugestões e experiências dos servidores sobre processos digitais.
18	**Acesso online completo ao público:** Garantir que todos os serviços possam ser realizados integralmente online, com acompanhamento transparente.
19	**Dispensa de documentos físicos:** Expandir a digitalização para eliminar exigência de documentos impressos ou físicos sempre que possível.
20	**Feedback do público:** Implantar mecanismos para que usuários possam avaliar serviços digitais e sugerir melhorias, como pesquisas de satisfação.
21	**Centralização de dados do público:** Melhorar a gestão centralizada de informações e autenticação digital, garantindo confiabilidade e facilidade de acesso.
22	**Recursos de acessibilidade:** Ampliar funcionalidades de acessibilidade em sites, formulários e aplicativos para atender a pessoas com deficiência.
23	**Alternativas digitais para público com dificuldade de acesso:** Criar canais offline ou híbridos, garantindo inclusão de todos os usuários.
24	***Chatbot* ou sistema automatizado:** Implementar soluções automatizadas para atendimento rápido e eficiente a dúvidas do público.

25	**Disponibilização de informações sobre serviços:** Manter o site atualizado com informações claras sobre matrículas, requerimentos, emissão de documentos e horários de funcionamento.

Fonte: Autoria própria (2025)

O Quadro 33 apresenta todas as recomendações correspondentes a cada questão do modelo adaptado de maturidade digital. Nas seções seguintes, essas recomendações são organizadas por número da questão, de acordo com o nível de maturidade digital de cada um dos DERACs participantes.

DERAC NÍVEL 2

No caso dos DERAC avaliados com nível 2 de maturidade digital, a dimensão Pessoas é onde concentram-se a maior parte das recomendações para atingir níveis mais altos de maturidade, sendo localizados nesta dimensão a maioria dos critérios com maior índice de proximidade.

Quadro 34 : Recomendações para os DERACs avaliados com o nível 2 atingirem o nível 3, de acordo com a ordem de priorização das dimensões

DIMENSÃO	Governança e Liderança	Gestão de Dados	Tecnologia e cibersegurança	Pessoas
DERAC 1	-	2	11	12,17 e 18
DERAC 3	-	-	-	12, 14, 15,19 e 22
DERAC 4	-	-	-	12, 22,14,15 e 23
DERAC 5	-	1	11	17, 20 e 22
DERAC 6	-	-	8	12, 15, 16 e 22
DERAC 9	-	-	8	15, 19, 23 e 25
DERAC 11	-	1	-	12, 17, 25 e 22
DERAC 12	-	-	8,11	16, 19 e 20
DERAC 13	6	2	11	16 e 18

Fonte: Autoria própria (2025)

Quadro 35 : Recomendações para os DERACs avaliados com o nível 2 atingirem o nível 4, de acordo com a ordem de priorização das dimensões

DIMENSÃO	Governança e Liderança	Gestão de Dados	Tecnologia e cibersegurança	Pessoas
DERAC 1	-	1	-	24,25,14,15
DERAC 3	-	1,2	11	13 e 16
DERAC 4	-	-	-	25, 24,13, 16 e 21
DERAC 5	-	-	-	17, 20 e 22
DERAC 6	-	-	-	23, 24, 14,19 e 13
DERAC 9	-	-	-	22, 12, 14, 13 e 24
DERAC 11	-	-	-	13, 14, 15,16 e 21
DERAC 12	--	-	8 e 11	16,19 e 20
DERAC 13		-	-	20, 25, 21, 22 e 12

Fonte: Autoria própria (2025)

Quadro 36: Recomendações para os DERACs avaliados com o nível 2 atingirem o nível 5, de acordo com a ordem de priorização das dimensões

DIMENSÃO	Governança e Liderança	Gestão de Dados	Tecnologia e cibersegurança	Pessoas
DERAC 1	-	-	-	13, 16, 20, 21 e 22
DERAC 3	-	-	-	20, 21, 23, 24 e 17
DERAC 4	-	-	11	19, 17, 18, e 20
DERAC 5	-	-	-	20, 12, 23, 21, 13
DERAC 6	-	1	-	23, 24,14,19 e 13
DERAC 9	-	-	-	21, 16, 20, 17 e 18
DERAC 11	-	2	-	24, 19, 18 e 20
DERAC 12	-	-	-	15, 13, 21, 24 e 18
DERAC 13	-	-	-	14, 15, 19, 17 e 23

Fonte: Autoria própria (2025)

DERAC NÍVEL 3

Os DERAC de nível 3 no geral geraram recomendações relativamente distribuídas por igual entre as 4 dimensões para atingir o nível 4, e mais direcionadas à dimensão Pessoas, para atingir o nível 5.

Quadro 37: Recomendações para os DERACs avaliados com o nível 3 atingirem o nível 4, de acordo com a ordem de priorização das dimensões

DIMENSÃO	Governança e Liderança	Gestão de Dados	Tecnologia e cibersegurança	Pessoas
DERAC 2	4	-	8 e 11	13 e 14
DERAC 7	5	3	11	23 e 25
DERAC 8	5, 6 e 7	1 e 2	-	

Fonte: Autoria própria (2025)

Quadro 38: Recomendações para os DERACs DERACs avaliados com o nível 3 atingirem o nível 5 de acordo com a ordem de priorização das dimensões

DIMENSÃO	Governança e Liderança	Gestão de Dados	Tecnologia e cibersegurança	Pessoas
DERAC 2	-	-	-	15, 17, 19, 25 e 22
DERAC 7	-	-	-	12, 14, 15, 13 e 18
DERAC 8	-	-	8 e 11	14, 15 e 12

Fonte: Autoria própria (2025)

DERAC 10

O DERAC 10, com nível 4 de maturidade digital, ensejou recomendações direcionadas às dimensões Governança e Liderança e Tecnologia e Cibersegurança, para atingir o nível 5 de maturidade digital.

Quadro 39: Recomendações para o DERAC 10 atingir o nível 5, conforme ordem de priorização das dimensões

DIMENSÃO	Governança e Liderança	Gestão de Dados	Tecnologia e cibersegurança	Pessoas
DERAC 10	4,5 e 6	-	8 e 7	-

Fonte: Autoria própria (2025)

5.8 Sistematização do Modelo

A sistematização de um modelo que combine múltiplos modelos de maturidade exigiu a identificação de elementos comuns e complementares entre os modelos, a fim de obter uma estrutura híbrida, coesa e funcional. Um modelo resultante de adaptação de um conjunto de modelos combinados ofereceu uma visão mais abrangente da maturidade digital, contemplando tanto a transformação tecnológica quanto a gestão e a operação digital.

Adaptando-se a sistematização de Costa (2021), o primeiro passo para combinar os modelos de maturidade existentes e adaptá-los ao contexto do DERAC consistiu em identificar os pontos de convergência entre eles. A partir dessa identificação, foi possível definir as dimensões que abrangem todos os aspectos relevantes dos modelos a serem combinados.

Cada uma das dimensões refletiu a realidade específica do DERAC considerando aspectos como a Gestão de Documentos, a eficiência nos processos de atendimento ao público, capacitação dos servidores e tecnologia utilizada. A adaptação de um modelo apto a avaliar a maturidade digital exigiu a definição de níveis que captassem a evolução gradual dos processos, desde um estágio inicial, no qual os processos são incipientes, até um nível avançado, onde a transformação e digitalização dos serviços administrativos já estão plenamente integrados nas práticas diárias (Costa, 2021).

A abordagem sugerida resulta em um sistema de avaliação que permitirá medir essa progressão, utilizando perguntas claras e diretas sobre os processos avaliados. A coleta de dados foi realizada por meio de formulário eletrônico, utilizando a ferramenta *GoogleForms*. O formulário foi projetado para abordar diferentes áreas de avaliação, com questões formuladas de modo a capturar a realidade do DERAC de forma direta e objetiva (Costa, 2021).

Após a coleta dos dados, as respostas foram exportadas para uma planilha do Excel o que facilita a análise, por meio das fórmulas descritas nesse trabalho e a geração de relatórios. A análise das respostas permitiu a identificação de áreas críticas e a classificação da maturidade de cada dimensão (Costa, 2021).

Para determinar os níveis de maturidade, o modelo adotou uma classificação em etapas progressivas, que variam desde o estágio inicial, caracterizado por processos rudimentares, até um estágio mais alto, representando um elevado grau de eficiência e organização.

No entanto, para garantir uma avaliação mais precisa das diferentes dimensões da maturidade, a incorporação de métodos multicritério de apoio à decisão, como o AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e o *Fuzzy* TOPSIS, foi fundamental. Esses métodos permitiram avaliar de forma quantitativa e qualitativa os critérios definidos para cada dimensão, proporcionando uma análise mais detalhada da maturidade digital, conforme descrito no item 4 (Costa, 2021).

O método AHP, possibilitou a atribuição de pesos às diferentes dimensões dentro do modelo de maturidade. Por meio de questionários, os participantes da pesquisa realizaram comparações entre as dimensões, determinando a importância relativa de cada uma para o desempenho do DERAC. Os dados coletados foram organizados em matrizes de avaliação e, a seguir, calculados os pesos correspondentes a cada capacidade. Após a aplicação desses métodos, foi possível obter um *ranking* das diferentes dimensões e processos, indicando com precisão os pontos fortes e as áreas que exigem melhorias, além de permitir uma análise detalhada da evolução da maturidade do DERAC (Costa, 2021).

O AHP, forneceu uma visão estratégica sobre como as dimensões do DERAC são priorizadas pelos decisores, ajudando a alinhar os esforços organizacionais com as áreas que demandam maior atenção.

O método *Fuzzy TOPSIS* foi utilizado para complementar a análise das dimensões, resultando em uma classificação dos critérios de avaliação dentro de cada capacidade, permitindo que o desempenho relativo de cada critério fosse comparado com uma solução ideal. Os critérios mais próximos da solução ideal correspondiam a um alto nível de maturidade, enquanto os que mais distantes dessa solução referiam-se às áreas que necessitam de melhorias (Aragão, 2020).

O uso de ferramentas simples como o *Google Forms* e Excel ofereceu uma vantagem significativa, pois não foi necessário conhecimento avançado de programação para aplicá-las. Isso torna o modelo acessível a todos os membros do DERAC, sem a necessidade de capacitação técnica complexa, permitindo ao departamento realizar uma

autoavaliação contínua e identificar as áreas que exigem melhorias. Um relatório final foi gerado, destacando os pontos fortes e as áreas que precisam de aprimoramento.

6. CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o grau de maturidade digital dos DERACs de uma instituição federal de ensino, a partir da análise estruturada de suas práticas, processos e capacidades, com base em um modelo prescritivo desenvolvido especificamente para o contexto do setor público brasileiro.

O modelo proposto foi construído a partir da combinação de três referenciais teóricos consolidados: PwC (2017), Layne e Lee (2021) e EGM, permitindo uma abordagem abrangente e alinhada às características das instituições públicas, cuja missão não é o lucro, mas a oferta de serviços de qualidade à sociedade.

A metodologia empregada integrou técnicas multicritério, com destaque para o método AHP, utilizado na definição dos pesos das dimensões, e o Fuzzy TOPSIS, que possibilitou a avaliação do nível de maturidade de forma sensível às percepções dos respondentes.

A aplicação conjunta desses métodos permitiu o cumprimento das três funções do modelo: a função descritiva, ao identificar os níveis de maturidade dos 13 DERACs; a função comparativa, ao posicioná-los frente ao modelo utópico; e a função prescritiva, por meio da proposição de recomendações específicas voltadas à superação de fragilidades e ao avanço nos níveis de maturidade digital.

A análise evidenciou uma distribuição dos DERACs entre os níveis 2, 3 e 4. No nível 2, foi observada uma maturidade digital incipiente, com forte dependência de processos manuais, baixa automação e necessidade de atendimento presencial em boa parte dos serviços.

No nível 3, identificou-se maior consolidação, especialmente na dimensão Pessoas, com registros de capacitação, iniciativas de digitalização e maior autonomia dos usuários.

Já no nível 4, os DERACs demonstraram estrutura mais robusta, com práticas avançadas em governança, gestão de dados e segurança da informação, aproximando-se significativamente do modelo ideal de referência. Ainda assim, mesmo nesses casos, a dimensão Pessoas revelou oportunidades de desenvolvimento, especialmente no que se refere à universalização do acesso digital, centralização de dados do público e fortalecimento de canais automatizados de atendimento.

As recomendações propostas refletem o princípio da melhoria contínua e foram construídas com base na combinação entre as fragilidades identificadas nas avaliações e a hierarquia de prioridades definida pelo método AHP.

Para os DERACs no nível 3, as principais recomendações concentram-se nas dimensões Governança e Liderança e Tecnologia e Cibersegurança. No nível 4, destacam-se orientações para integração de sistemas e fortalecimento de práticas digitais. O nível 5 concentra suas recomendações na dimensão Pessoas, reforçando o papel estratégico das equipes no avanço digital.

A pesquisa contribui significativamente para o campo da gestão pública ao propor um modelo adaptado à realidade das instituições federais de ensino e ao evidenciar que a maturidade digital pode e deve ser mensurada como base para a tomada de decisão e para o planejamento estratégico.

Além disso, ao aplicar o modelo em diferentes campi, a pesquisa permitiu identificar padrões, lacunas e boas práticas que podem ser compartilhadas e replicadas, promovendo maior equidade e eficiência na oferta de serviços digitais.

Entre as limitações observadas, destaca-se o desafio enfrentado por alguns respondentes durante a etapa de comparações pareadas do método AHP, dada a complexidade natural desse tipo de análise.

Apesar disso, a adesão à pesquisa foi significativa, com participação dos 13 DERACs convidados, permitindo uma análise representativa e consistente. Como sugestão para futuros trabalhos a disponibilização de versões estruturadas do questionário, com opções pré-definidas de comparação, pode facilitar as comparações pareadas, para respondentes que nunca tiveram contato com os MMDC.

A pesquisa reforça a relevância da transformação digital no setor público e evidencia que a evolução nesse campo exige não apenas investimentos em tecnologia, mas também o fortalecimento da governança, a integração dos sistemas, a capacitação das equipes e o compromisso com a entrega de serviços acessíveis, seguros e de qualidade.

O modelo adaptado apresenta potencial de adaptação e replicação em outros setores administrativos, contribuindo para a construção de um Estado mais eficiente, transparente e orientado para as necessidades da sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. T. **Processo de decisão nas organizações:** construindo modelos de decisão multicritério. São Paulo: Atlas, 2013.

ALSHATHRY**, O. Business Process Management: a maturity assessment of Saudi Arabian organizations.** *Business Process Management Journal*, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 507-521, 2016. DOI: 10.1108/BPMJ-07-2015-0101. Acesso em: 15 out. 2024.

ALVES, F.; R., F. **Aplicação integrada dos métodos Fuzzy - QFD e Fuzzy - TOPSIS para avaliação da maturidade organizacional em ESG.** In: XXVI ENGEMA (Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente), 23 set. 2024. Disponível em: https://engemausp.submissao.com.br/26/programacao/programacao-sessao.php?id_sessao[]=6 Acesso em: 15 out. 2024.

ARAGÃO, F. V**. Modelo de maturidade para smart cities:** uma abordagem multicritério. 2020, 105 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020. Acesso em: 30 nov. 2024.

ARAS, A.; BÜYÜKÖZKAN, G. **Digital transformation journey guidance:** a holistic digital maturity model based on a systematic literature review. Systems, v. 11, n. 4, p. 213, Basel, 20 abr.2023. Disponível em: https://www.mdpi.com/2079-8954/11/4/213.Acesso em: 04 set. 2024.

ARISTOVNIK, A.; RAVŠELJ, D.; MURKO, E. **Decoding the digital landscape**: an empirically validated model for assessing digitalisation across public administration levels. Administrative Sciences, v. 14, p. 41, 2024. Basel, 27 fev. 2024.Disponível em: https://doi.org/10.3390/admsci14030041. Acesso em: 15 set. 2024.

ÁVILA, T.; LANZA, B.; VALOTTO, D.; (Org.). **Transformação digital, tecnologia e inovação nos estados brasileiros:** os caminhos propostos para o período de 2023-2026. Brasília: Rede Acadêmica de Governo Aberto – RAGA Internacional, 2023.Disponível em: https://www.transformacaodigital.org/. Acesso em:

BARRY, A. S.; ASSOUL, S.; SOUISSI, N. **Strengths and weaknesses of digital maturity models. Journal of Computer Science**, v. 19, n. 6, p. 727-738, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3844/jcssp.2023.727.738. Acesso em: 04 set. 2024.

BASS, J. (2007). ***Education Institution ICT Maturity Model*. Manchester Centre for Development Informatics Working**. Paper 44. Manchester, abr. 2010 Disponível em: https://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/gdi/publications/workingpapers/di/di_wp44.pdf. Acesso em 01/01/2025.

BEHZADIAN, M.; OBRADOVIC, S.; DONG, Y.; MIKAEL, D.; KEREN, D. **Multiple criteria decision-making approaches and applications:** A review. *Applied Soft Computing*, v. 11, edição 3, n. 2, p. 3199-3208, abr. 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.asoc.2010.12.022. Acesso em: 15 dez. 2024.BRANS, J. P.;

MARESCHAL, B. **PROMETHEE:** A Method for Multicriteria Decision Analysis. Springer, 2005.

BHARADWAJ, A., *et al*., **Digital business strategy: toward a next generation of insights.** MIS Quarterly V, 2013. 37(2): p. 471-482. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2742300. Acesso em 06 mar. 2016

BRANS, **J. P.; Mareschal, B.** PROMETHEE: A Method for Multicriteria Decision Analysis. Springer, 2005.

BRASIL. **Brasil apresenta experiências de sucesso da transformação digital em evento da Rede Gealc.** Brasília - DF 27 nov. 2024.Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/noticias/brasil-apresenta-experiencias-de-sucesso-da-transformacao-digital-em-evento-da-rede-gealc. Acesso em 26 dez. 2024. (MGI) Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos

BRASIL. **Decreto Federal nº 7.566, de 23 de setembro de 1909.** Cria nas capitais dos estados da República Escolas de Aprendizes Artífices. Brasília, DF, Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, 1909. Disponível em: https://legislacao.presidencia.gov.br/ficha/?/legisla/legislacao.nsf/viwTodos/D2DEEA45AA1971AB032569FA0046FE56&Opendocument. Acesso em: 21 out. 2024. BRASIL.

BRASIL. **Decreto nº 10.715, de 8 de junho de 2021.** Institui os Sistemas Estruturantes de Gestão de Pessoal da Administração Pública Federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/d10715.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 10.748, de 16 de julho de 2021.** Institui a Rede Federal de Gestão de Incidentes Cibernéticos. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/d10748.htm. Acesso em: 21 out. 2024.BRASIL. **Decreto nº 10.977, de 23 de fevereiro de 2022.** Regulamenta a Lei nº 7.116, de 29 de agosto de 1983, para estabelecer os procedimentos e os requisitos para a expedição da Carteira de Identidade por órgãos de identificação dos Estados e do Distrito Federal, e a Lei nº 9.454, de 7 de abril de 1997, para estabelecer o Serviço de Identificação do Cidadão como o Sistema Nacional de Registro de Identificação Civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2022.Planalto. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10977.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 10.977, de 23 de fevereiro de 2022.** Regulamenta a Lei nº 7.116, de 29 de agosto de 1983, para estabelecer os procedimentos e os requisitos para a expedição da Carteira de Identidade por órgãos de identificação dos Estados e do Distrito Federal, e a Lei nº 9.454, de 7 de abril de 1997, para estabelecer o Serviço de Identificação do Cidadão como o Sistema Nacional de Registro de Identificação Civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.072, de 6 de dezembro de 2022.** Dispõe sobre o Programa de Gestão e Desempenho - PGD da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Brasília, DF: Presidência da Republica,. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11072.htm. Acesso em: 21 out. 2024.BRASIL. **Decreto nº 11.136, de 15 de julho de 2022.** Altera o Decreto nº 9.927, de 22 de julho de 2019, para dispor sobre a composição do Comitê para Gestão da Rede Nacional para a Simplificação do Registro e da Legalização de Empresas e Negócios - CGSIM. Brasília, DF. Ministério da Economia, 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11136.htmAcesso em 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.136, de 15 de julho de 2022.** Altera o Decreto nº 9.927, de 22 de julho de 2019, para dispor sobre a composição do Comitê para Gestão da Rede Nacional para a Simplificação do Registro e da Legalização de Empresas e Negócios - CGSIM. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL**. Decreto nº 11.215, de 29 de setembro de 2022**. Altera o Decreto nº 9.190, de 1º de novembro de 2017, que regulamenta o disposto no art. 20 da Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1998. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.260, de 22 de novembro de 2022.** Dispõe sobre a elaboração e o encaminhamento da Estratégia Nacional de Governo Digital e prorroga o período de vigência da Estratégia de Governo Digital, instituída pelo Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020. Brasília, DF. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.271, de 5 de dezembro de 2022.** Institui o Sistema de Gestão de Parcerias da União - Sigpar. Brasília, DF. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.272, de 5 de dezembro de 2022.** Altera o Decreto nº 10.496, de 28 de setembro de 2020, que institui o Cadastro Integrado de Projetos de Investimento. Brasília, DF. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.529, de 16 de maio de 2023.** Institui o Sistema de Integridade, Transparência e Acesso à Informação da Administração Pública Federal e a Política de Transparência e Acesso à Informação da Administração Pública Federal. Brasília, DF. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.558, de 13 de junho de 2023.** Dispõe sobre o Conselho de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas. Brasília, DF. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.574, de 20 de junho de 2023.** Altera o Decreto nº 10.046, de 9 de outubro de 2019, que dispõe sobre a governança no compartilhamento de dados no âmbito da administração pública federal e institui o Cadastro Base do Cidadão e o Comitê Central de Governança de Dados. Brasília, DF. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.736, de 18 de outubro de 2023.** Altera o Decreto nº 7.579, de 11 de outubro de 2011, que dispõe sobre o Sistema de Administração dos Recursos de

Tecnologia da Informação - SISP, do Poder Executivo Federal. Brasília, DF, 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.797, de 27 de novembro de 2023.** Dispõe sobre o Serviço de Identificação do Cidadão e sobre a governança da identificação das pessoas naturais no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, institui a Câmara-Executiva Federal de Identificação do Cidadão - Cefic. Brasília, DF, 2023. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 12.069, de 21 de junho de 2024.** Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Governo Digital e a Rede Nacional de Governo Digital – Rede Gov.br e institui a Estratégia Nacional de Governo Digital para o período de 2024 a 2027. Brasília, DF, 2024. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL**. Decreto nº 12.198, de 24 de setembro de 2024.** Institui a Estratégia Federal de Governo Digital para o período de 2024 a 2027 e a Infraestrutura Nacional de Dados, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Brasília, DF, 2024. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 7.845, de 14 de novembro de 2012.** Regulamenta procedimentos para credenciamento de segurança e tratamento de informação classificada em qualquer grau de sigilo, e dispõe sobre o Núcleo de Segurança e Credenciamento. Brasília, DF, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7845.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015. Dispõe sobre o uso do meio eletrônico para a realização do processo administrativo no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. DF, 9 out. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8539.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 8.573, de 19 de novembro de 2015.** Dispõe sobre o Consumidor.gov.br, sistema alternativo de solução de conflitos de consumo, e dá outras providências. Brasília, DF, 20 nov. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8573.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 8.777, de 11 de maio de 2016.** Institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo federal. Brasília, DF, 2016. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-8.777-de-11-de-maio-de-2016-67788326. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 8.936, de 19 de dezembro de 2016.** Institui a Plataforma de Cidadania Digital e dispõe sobre a oferta dos serviços públicos digitais, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Brasília, DF, 20 dez. 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8936.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 9.094, de 17 de julho de 2017.** Dispõe sobre a simplificação do atendimento prestado aos usuários dos serviços públicos, institui o Cadastro de Pessoas Físicas - CPF como instrumento suficiente e substitutivo para a apresentação de dados do cidadão no exercício de obrigações e direitos e na obtenção de benefícios, ratifica a dispensa do reconhecimento de firma e da autenticação em documentos produzidos no País e institui a Carta de Serviços ao Usuário. Brasília, DF, 18 jul. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9094.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 9.190, de 1º de novembro de 2017.** Regulamenta o disposto no art. 20 da Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1998. Brasília, DF, 2 nov. 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9190.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 9.319, de 21 de março de 2018.** Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital e estabelece a estrutura de governança para a implantação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital. Brasília, DF, 22 mar. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9319.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **EFGD e ENGD.** Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/EFGD/EFGD-e-ENGD. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD).** Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/EFGD. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Estratégias e Governança Digital.** Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Ferramentas da transformação digital.** Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/transformacao-digital/ferramentas. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Gestão apresenta cinco pilares da transformação digital brasileira durante 3ª BB Digital Week.** Brasília: DF, 31 out 2024. MGI. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/noticias/gestao-apresenta-cinco-pilares-da-transformacao-digital-brasileira-durante-3a-bb-digital-week. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Gestão apresenta proposta da nova Estratégia Federal de Governo Digital durante 24ª edição do CONIP** Gestão Pública. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/noticias/gestao-apresenta-proposta-da-nova-estrategia-federal-de-governo-digital-durante-24a-edicao-do-conip-gestao-publica. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Gestão lança Índice de Maturidade Digital de Serviços Públicos** durante Semana da Inovação. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-

br/noticias/gestao-lanca-indice-de-maturidade-digital-de-servicos-publicos-durante-semana-da-inovacao. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Governo Federal lança Estratégia Nacional de Governo Digital.** Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/noticias/governo-federal-lanca-estrategia-nacional-de-governo-digital. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.** Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9610.htm. Acesso em: 11 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.195, de 22 de outubro de 2005.** Dá nova redação ao § 5º do art. 3º da Lei nº 8.948, de 8 de dezembro de 1994. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 out. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11195.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.682, de 9 de julho de 2012.** Dispõe sobre a elaboração de documentos em meio eletrônico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jul. 2012. Disponível em: https://www.gov.br/conarq/pt-br/legislacao-arquivistica/leis-e-decretos-leis/lei-no-12-682-de-9-de-julho-de-2012. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014.** Regulamenta o uso da internet no Brasil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 abr. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.444, de 11 de maio de 2017.** Dispõe sobre a Identificação Civil Nacional (ICN). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 mai. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13444.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da União*, Brasília, 14 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.129, de 29 de março de 2021.** Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública e altera a Lei nº 7.116, de 29 de agosto de 1983, a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.351, de 25 de maio de 2022.** Institui o Programa Internet Brasil; e altera as Leis nºs 4.117, de 27 de agosto de 1962 (Código Brasileiro de Telecomunicações), 5.768, de 20 de dezembro de 1971, 9.612, de 19 de fevereiro de 1998, 13.424, de 28 de março de 2017, e 14.172, de 10 de junho de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.534, de 11 de janeiro de 2023.** Altera as Leis nºs 7.116, de 29 de agosto de 1983, 9.454, de 7 de abril de 1997, 13.444, de 11 de maio de 2017, e 13.460, de 26 de junho de 2017, para adotar número único para os documentos que especifica e para estabelecer o Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) como número suficiente para identificação do cidadão nos bancos de dados de serviços públicos. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 15.001, de 16 de outubro de 2024.** Altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), e 10.973, de 2 de dezembro de 2004, para estabelecer requisitos mínimos de transparência pública e controle social em matéria educacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L15001.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 8.948, de 29 de dezembro de 1994.** Dispõe sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 dez. 1994. Disponível em: https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=8948&ano=1994&ato=b5dUTRU50dJpWT0da. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Linha do tempo - Estratégia Nacional de Governo Digital.** Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/estrategianacional/linha-do-tempo-estrategia-nacional. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos.** Brasil apresenta experiências de sucesso da transformação digital em evento da Rede Gealc. [Brasília, DF]: [MGI], 2024. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/noticias/brasil-apresenta-experiencias-de-sucesso-da-transformacao-digital-em-evento-da-rede-gealc. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Enfrentamento à COVID-19.** 2022. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/enfrentamento-a-covid-19. Acesso em: 15 out. 2024.

BRASIL. **Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos.** Linha do tempo. 2019. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategia-de-governanca-digital/do-eletronico-ao-digital. Acesso em: 15 out. 2024.

BRASIL. **Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos.** Enfrentamento à COVID-19. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/enfrentamento-a-covid-19. Acesso em: 15 out. 2024.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Ministério da Saúde declara fim da emergência em saúde pública de importância nacional pela Covid-19.** 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/abril/ministerio-da-saude-declara-fim-da-emergencia-em-saude-publica-de-importancia-nacional-pela-covid-19. Acesso em: 15 out. 2024.

BRASIL. ***Modelo de Maturidade de Dados.*** Secretaria de Governo Digital. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-de-dados/maturidade-de-dados. Acesso em: 02 jan. 2025.

BRASIL. **Pactuar Plano de Transformação Digital** - Instituições Federais de Ensino Superior. Disponível em: https://www.gov.br/pt-br/servicos/pactuar-plano-de-transformacao-digital-ifes. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Plano Digital das Universidades Federais.** Disponível em: https://prointer.ufc.br/wp-content/uploads/2020/08/plano-digital-universidades-federais-10-07-2020-p.pdf. Acesso em: 19 out. 2024.

BRASIL**. Portaria nº 117, de 26 de fevereiro de 2021.** Altera a Portaria MEC nº 554, de 11 de março de 2019, para ampliar o prazo para a implementação do diploma digital pelas instituições de ensino superior integrantes do sistema federal de ensino. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/portaria-n-117-de-26-de-fevereiro-de-2021>. Acesso em: 22 out. 2024.

BRASIL**. Portaria nº 554, de 11 de março de 2019.** Dispõe sobre a emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas Instituições de Ensino Superior. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/portaria-n-554-de-11-de-marco-de-2019. Acesso em: 22 out. 2024.

BRASIL. **Presidência da República. Decreto Federal nº 12.069, de 21 de junho de 2024.** Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/D12068.htm. Acesso em: 15 out. 2024. Brasília, DF. Disponível em: https://www.bing.com/ck/a?!&&p=9aea6bee7e40c6d6e7c3d0304c5f29d165495d878ae6dfef0de6d200051dfde8JmltdHM9MTczNjgxMjgwMA&ptn=3&ver=2&hsh=4&fclid=1fa8bb50-d3b6-693d-1e0a-ae18d29a6812&psq=efgd+vigencia&u=a1aHR0cHM6Ly93d3cucGxhbmFsdG8uZ292LmJyL2NjaXZpbF8wMy9fYXRvMjAyMy0yMDI2LzIwMjQvZGVjcmV0by9kMTIxOTguaHRt&ntb=1. Acesso em: 01 nov, 2024.

BRASIL. **Presidência da República. Lei federal nº 14.129, de 29 de março de 2021.** Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 out. 2024.

BRASIL. **Secretaria de Governo Digital.** Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/secretaria-de-governo-digital. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Trajetória da transformação digital.** Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/transformacao-digital/trajetoria-da-transformacao-digital. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Transformação digital.** Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/transformacao-digital. Acesso em: 26 dez. 2024.

CHEN, C. T. **Extensions of the TOPSIS for group decision making under fuzzy environment. Fuzzy Sets and Systems,** v. 114, n. 1, p. 1-9, 2000. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/S0165-0114(97)00377-1. Acesso em: 15 out 2024.

CHEN, S.-H.; LIN, C.-T.; HUANG, S.-J. **A fuzzy TOPSIS method for supplier selection.** ***International Journal of Production Economics***, v. 102, p. 689–701, 2006. DOI: 10.1016/j.ijpe.2005.02.002. Acesso em: 04 set. 2024

CHOHAN, S.R.; HU, G., Si; W. PASHA, A.T. **Synthesizing e-government maturity model:** a public value paradigm towards digital Pakistan, Transforming Government: People, Process and Policy, Vol. 14 No. 3, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/TG-11-2019-0110>. Acesso em: 12 out. 2024.

COOK, T. D. **The methodology of the decision-making process in economics.** New York: McGraw-Hill, 1992.

COSTA, A.T.da. **Proposta de modelo de maturidade de processos de gestão patrimonial:** um estudo na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - campus Londrina. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

DEVELLIS, F. J. ***Scale development:*** *Theory and applications.* 4. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2016.

DUBOIS, D.; PRADE, H**. Fuzzy sets and systems: theory and applications.** New York: Academic Press, 1980.

ENDERS, C. K. **Applied Missing Data Analysis. New York: Guilford Press**, 2010. Disponível em: https://pzs.dstu.dp.ua/DataMining/preprocessing/bibl/enders.pdf. Acesso em: 10 abri 2025.

FERNÁNDEZ, A.; GÓMEZ, B.; BINJAKU, K*. et al.* **Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review.** Educ Inf Technol, v. 28, p. 12351–12382, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10639-022-11544-0. Acesso em: 04 set 2024.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Como é feito o ranking de cursos do RUF.** Disponível em: https://ruf.folha.uol.com.br/2024/noticias/como-e-feito-o-ranking-de-cursos-do-ruf.shtml. Acesso em: 23 out 2024.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Ranking de Universidades.** Disponível em: https://ruf.folha.uol.com.br/2024/ranking-de-universidades/mercado/. Acesso em: 23 out 2024.

FORMAN, E. H.; GASS, S. I. **The Analytic Hierarchy Process—An Exposition.** Operations Research, v. 49, n. 4, p. 469–486, 2001. DOI: 10.1287/opre.49.4.469.11231. Acesso em: 21 abr 2025.

GOMES, M. I.; LIMA, J. **Multicriteria Decision Analysis: A Review.** ***Decision Support Systems***, v. 43, n. 3, p. 1017-1027, 2007. DOI: 10.1016/j.dss.2007.02.002 Acesso em: 04 set 2024.

HARYANTI, T.; RAKHMAWATI, N. A.; SUBRIADI, A. P. (2023)I, T.; RAKHMAWATI, N. A.; SUBRIADI, A. P. **The Extended Digital Maturity Model. Big Data and Cognitive Computing**, v. 7, n. 1, p. 17, 2023. Disponível em: https://www.mdpi.com/2504-2289/7/1/17. Acesso em: 04 set 2024.

HEIBERGER, R. M.; ROBBINS, N. B. **Design of Diverging Stacked Bar Charts for Likert Scales and Other Applications**. *Journal of Statistical Software*, 2014. Disponível em: https://www.jstatsoft.org/article/view/v057i05. Acesso em: 05 mar 2025.

HERRERA, F.; HERRERA-VIEDMA, E.; MARTÍNEZ, L. **A Unified Approach to Multi-Criteria Decision Making with Fuzzy Set Theory.** ***Fuzzy Sets and Systems***, v. 115, n. 2, p. 153-164, 2000. Acesso em: 26 dez. 2024.

HERZBERG, F. **Motivation to work.** 2. ed. New York: Wiley, 2017.

JAMIESON, S. **Likert Scales: How to (Ab)use Them**. *Medical Education*, v. 38, n. 12, p. 1212–1218, 2004. Disponível em: . https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15566531/ 05 mar 2025.

KAHRAMAN, C.; ONAR, S.; OZTAYSI, B. **Fuzzy multi-criteria decision-making:** Theory and applications. Springer, 2015. DOI: 10.1007/978-3-319-12089-5. Acesso em: 04 set 2024

KAUFMANN, A.; GUPTA, M. M. **Fuzzy mathematical models in engineering and management science.** North-Holland, 1991.

KLIR, G.; YUAN, B. **Fuzzy sets and fuzzy logic: Theory and applications.** Prentice Hall, 1995.

KOU, G.; LU, X.; PENG, Y. **A review of the applications of the Analytic Hierarchy Process in energy studies.** ***Renewable and Sustainable Energy Reviews***, v. 39, p. 1-13, 2014. DOI: 10.1016/j.rser.2014.07.034. Acesso em: 04 set 2024.

KROSNICK, J. A. ***The validity of the single-item response format: a comparison of various response formats. In: Psychological Bulletin***, v. 105, n. 3, p. 574-579, 1999.

LAYNE, K.; LEE, J.. ***Developing fully functional E-government: A four stage model. Government Information Quarterly,*** [S.l.], v. 18, n. 4, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X01000365>. Acesso em: 10 set. 2024.

LIKERT, R. ***A technique for the measurement of attitudes. Archives of Psychology,*** n. 140, p. 1-55, 1932.

LIMA, E. S.; VIEGAS, R. A.; COSTA, A. P. C. S. **A multicriteria method based approach to the bpmm selection problem.** In: 2017 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS, 2017, Banff Center. Anais... Banff: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. 2017. p. 3334-3339. DOI: 10.1109/SMC.2017.8123144. Acesso em: 29 dez. 2024.

LITTLE, R. J. A.; RUBIN, D. B. **Statistical Analysis with Missing Data.** 2. ed. Hoboken: Wiley, 2014. Disponível em: https://www.wiley.com/en-us/Statistical+Analysis+with+Missing+Data%2C+2nd+Edition-p-9781119013563. Acesso em: 21 abr. 2025.

LOW, T. A.; WHITE, E. D.; KOSCHNICK, C. M.; ELSHAW, J. J. **Sum-Based Scoring for Dichotomous and Likert-scale Questions**. *arXiv preprint arXiv:2212.13533*, 2022. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2212.13533. Acesso em: 05 de mar 2025.

LUNA, F. D. S., & BRETERNITZ, V. J. (2021). **Transformação digital em instituições de ensino superior privadas brasileiras: Linha de base pré-coronavírus.** Revista de Administração Mackenzie, 22(6), 1–32. doi:10.1590/1678-6971/eRAMD210127. Acesso em: 04 dez 2024

MANJULA, R.; VAIDEESWARAN, J. **The effect of Capability Maturity Model on quality education implementation strategies**. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, v. 6, n. 4, p. 121-130, out. 2012. Acesso em 04 dez 2024

MARDANI, A.; *et. al.* **Multi-Criteria Decision-Making Techniques and Applications: A Review.** Springer International Publishing, 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-24919-5. Acesso em 04 dez 2024

MARDANI, A.; JUSOH, A.; ZAVADSKAS, E. K. **A review of applications of decision-making methods in construction engineering. *Expert Systems with Applications*,** v. 42, n. 14, p. 10,537-10,545, 2015. DOI: 10.1016/j.eswa.2015.06.013. Acesso em: 04 dez 2024

MCKAY, J.; MARSHALL, P. **The dual imperatives of action research.** Information Technology & People, v. 14, n. 1, p. 46-59, 2001. DOI: 10.1108/09593840110384771. Acesso em: 01 dez. 2024.

MERRIAM, S. B.; TISDELL, E. J**. Qualitative research: A guide to design and implementation.** 4. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2016.

MOLINA-CARMONA, R., LLORENS-LARGO, F., & FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, A. 2019. **Proposal for a digital maturity model for universities (MD4U).** *Cátedra Santander-UA de Transformación Digital, University of Alicante*. Disponível em: < https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/99031/2/Introduction-to-Digital-Maturity-Model-for-Universities-MD4U-english.pdf>. Acesso: em 15 out 2024]

NORMAN, G. **Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics**. *Advances in Health Sciences Education*, v. 15, n. 5, p. 625–632, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/375998815_Likert_scales_levels_of_measurement_and_the_laws_of_statistics. Acesso em: 05 mar 2025.

NORMAN, G. **Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics**. *Advances in Health Sciences Education*, v. 15, n. 5, p. 625–632, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/375998815_Likert_scales_levels_of_measurement_and_the_laws_of_statistics. Acesso em: 05 mar 2025.

PUTRI, N. K S.; PERMATASARI, D.; SUSANTO R., LEE C. K; .e KURNIAWAN, Y. ***Knowledge management evaluation using digital capability maturity model in higher education institution.*** *The Electronic Journal of Knowledge Management,* 2023. Disponível em: <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=d090d7014e843a619d93bcecbbab25ad70cc05e3c74ba19785b2342e0230cd36JmltdHM9MTczNjgxMjgwMA&ptn=3&ver=2&hsh=4&fclid=1fa8bb50-d3b6-693d-1e0a-ae18d29a6812&psq=Knowledge+Management+Evaluation+Using+Digital+Capability+Maturity+Model+in+Higher+Education+Institution+Putri%2c+et+al.+(2023)+Electronic+Journal+of+Knowledge+Management&u=a1aHR0cHM6Ly93d3cucmVzZWFyY2hnYXRlLm5ldC9wdWJsaWNhdGlvbi8zNzQ0MTEyMzIfS25vd2xlZGdlX01hbmFnZW1lbnRfRXZhbHVhdGlvbl9Vc2luZ19EaWdpdGFsX0NhcGFiaWxpdHlfTWF0dXJpdHlfTW9kZWxfaW5fSGlnaGVyX0VkdWNhdGlvbl9JbnN0aXR1dGlvbg&ntb=1> 04 set. 2024.

ROBBINS, N. B.; HEIBERGER, R. M. **Plotting Likert and Other Rating Scales**. *JSM Proceedings, Section on Survey Research Methods*, American Statistical Association, 2011.. Disponível em: http://www.asasrms.org/Proceedings/y2011/Files/300784_64164.pdf. 05 mar 2025.

ROSSI**, F.; MUSTARO L. Modelo de qualidade para produtos educacionais baseados em tecnologias da informação e comunicação:** eQETIC. *Revista de Educação a Distância*, v. 8, n. 2, p. 10-25, 2012.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process.** McGraw-Hill, 1980.

SADIQ, R. et al. **Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Approach for Environmental Management.** ***Environmental Modeling & Software*****,** v. 21, n. 4, p. 552-560, 2006. DOI: 10.1016/j.envsoft.2005.03.006. Acesso em 04 dez. 2024

SCHWARZ, N. ***Self-Reports: How The Questions Shape The Answers.*** *American Psychologist,* V. 54, N. 2, P. 93-105, 1999.

SHAHIDUZZAMAN, M, KOWALKIEWICZ, M., BARRETT R. e MCNAUGHTOET M.. **Towards a value centric maturity model.** Part B, PwC Chair in Digital Economy (2017). Disponível em <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=129495e72eb8727b5bfee803ab7bb70d9b7c675f205aaf6e4bec8e69516c876eJmltdHM9MTczNjgxMjgwMA&ptn=3&ver=2&hsh=4&fclid=1fa8bb50-d3b6-693d-1e0a-ae18d29a6812&psq=Digital+business%3a+Towards+a+value+centric+maturity+model+Jan+2017+M+Shahiduzzaman+Shahiduzzaman%2c+M.%2c+et+al.+%22Digital+business%3a+Towards+a+value+centric+maturity+model.%22+Part+B%2c+PwC+Chair+in+Digital+Economy+(2017).&u=a1aHR0cHM6Ly9jaGFpcmRpZ2l0YWxlY29ub215LmNvbS5hdS93cC1jb250ZW50L3VwbG9hZHMvMjAxOC8wNC9EaWdpdGFsLUJ1c2luZXNzLVBhcnQtQS5wZGY&ntb=1 >.Acesso em: 04 dez.. 2024.

SOLAR, M.; SABATTIN, J.; PARADA, V. ***Modelo de Maturidade para TIC na***

Educação Escolar (ICTE-MM). 2009. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/235323429_A_Maturity_Model_for_Assessing_the_use_of_ICT_in_School_Education> Acesso em: 25 dez. 2024.

Sun, S.; Schmidt, K. M.; Henry, T. R. **Don't Let Your Likert Scales Grow Up To Be Visual Analog Scales: Understanding the Relationship Between Number of Response Categories and Measurement Error.** *arXiv preprint arXiv:2502.02846*, 2025. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2502.02846. Acesso: em 13 mar 2025.

THORDSEN, T., MURAWSKI, M., & BICK, M. (2020). **How to measure digitalization? A critical evaluation of digital maturity models.** In Responsible Design, Implementation, and Use of Information, and Communication Technology: 19th IFIP WG 6.11 Conference on e-Business, e-Services, and e-Society, I3E 2020, Skukuza, South Africa, April 6–8, 2020, Proceedings, Part I 19 (pp. 358-369). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44999-5_30

TRIANTAPHYLLOU, E. **Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study**. Dordrecht: Springer, 2000. Disponível em: https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4757-3157-6. Acesso em: 20 abr 2025.

UFMS Boletim Oficial da UFMS, n. 499879, Campo Grande, 24. ago. 2023. Disponível em: https://boletimoficial.ufms.br/bse/publicacao?id=499879. Acesso em 15 dez. 2024.**UFPE (Universidade Federal de Pernambuco). Plano de Transformação Digital 2021-2023.** 2021. Recife Disponível em: https://www.ufpe.br/documents/1153880/0/Plano+de+Transforma%C3%A7%C3%A3o+Digital+2021-2023/acf680db-3e0c-4010-aac8-f8ae2b035123. Acesso em 19 out 2024.

UFPE (Universidade Federal de Pernambuco). Plano de Transformação Digital 2021-2023. 2021. Disponível em: https://www.ufpe.br/documents/1153880/0/Plano+de+Transforma%C3%A7%C3%A3o+Digital+2021-2023/acf680db-3e0c-4010-aac8-f8ae2b035123. Acesso em: 19 out 2024.

UFRA (Universidade Federal Rural da Amazônia). Plano Transformação Digital 2022-2024. 2022. Disponível em: https://novo.ufra.edu.br/images/Conselhos_Superiores/PTD_UFRA_2022-2024.pdf. Acesso em: 19 out. 2024.

UFRB (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia). Plano Transformação Digital. Disponível em: https://ufrb.edu.br/cotec/ptd. Acesso em: 19 out 24.

UFTM (Universidade Federal do Triângulo Mineiro). Plano de Transformação Digital 2020-2022. Disponível em: https://www.uftm.edu.br/proplan/planejamento-e-desenvolvimento/planejamento-estrategico/ptd. Acesso em: 19 out 24.

UNIPAMPA (Universidade Federal do Pampa). Plano Transformação Digital. Disponível em: https://sites.unipampa.edu.br/dtic/governanca/ptd/. Acesso em: 19 out. 2024.

USP (Universidade de São Paulo). Journal Citation Reports 2023. Disponível em: https://www.abcd.usp.br/noticias/journal-citation-reports-2023/. Acesso em: 23 out. 2024.

UTFPR Relatório de Transição Gestão 2020-2024, Escritório de Projetos (E-Proc). Curitiba, mar. 2025. Processo SEI nº 23064.037699/2024-08. Disponível em: https://sei.utfpr.edu.br/. Acesso em: 13 set. 2024.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Abertas as inscrições do vestibular 2025/1 da UTFPR. 2024. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/noticias/campo-mourao/abertas-as-inscricoes-do-vestibular-2025-1-da-utfpr. Acesso em: 22 out 2024.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Atuação, Resultados e Procedimentos da Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional (PROGRAD) 2020-2024. Disponível em: https://nuvem.utfpr.edu.br/index.php/s/uUT5EviXfyRRDWY. Acesso em: 19 out 2024.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Cursos. 2024. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/cursos. Acesso em: 22 out. 2024.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Edital nº 032/2020-PROGRAD - SISU 2020.2, de 18 de setembro de 2020. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/cursos/estudenautfpr/sisu/anexos/historico%20informes%20sisu%202020.2. Acesso em: 21 out. 2024.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Perguntas frequentes sobre o vestibular. 2024. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/cursos/estudenautfpr/vestibular/vestibular/faq. Acesso em: 22 out 2024.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Relatório de Gestão da UTFPR, exercício 2022. Resolução nº 101 de 29 de março de 2023, COUNI, Conselho Universitário. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/documentos/reitoria/documentos-institucionais/prestacao-de-contas/2022-relatorio-de-gestao-1/rg_2023_resolucao_sei_23064-012841_2023_15.pdf/@@download/file/RG_2023_Resolu%C3%A7%C3%A3o_SEI_23064.012841_2023_15.pdf. Acesso em: 15 out 2024.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Transparência e prestação de contas. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/transparencia/transparencia-e-prestacao-de-contas. Acesso em: 11 nov. 2024.

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). UTFPR disponibiliza ferramenta para aulas em ambiente virtual. 2020. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/noticias/geral/utfpr-disponibiliza-ferramenta-do-google-para-aulas-em-ambiente-virtual. Acesso em: 15 out . 2024.

UTFPR Cursos. Curitiba, **2024.** Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/cursos. Acesso em 22 out. 2024.

UTFPR Relatório de Gestão da UTFPR, exercício 2022. Resolução nº 101 de 29 de março de 2023, COUNI, Conselho Universitário. Curitiba, 2022. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/documentos/reitoria/documentos-institucionais/prestacao-de-contas/2022-relatorio-de-gestao-1/rg_2023_resolucao_sei_23064-

012841_2023_15.pdf/@@download/file/RG_2023_Resolu%C3%A7%C3%A3o_SEI_23064.012841_2023_15.pdf. Acesso em: 15 out 2024.

UTFPR UTFPR disponibiliza ferramenta para aulas em ambiente virtual. Curitiba, 18 mar. 2020. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/noticias/geral/utfpr-disponibiliza-ferramenta-do-google-para-aulas-em-ambiente-virtual. Acesso em:Acesso em 15 out . 2024.

UTFPR. Abertas as inscrições do vestibular 2025/1 da UTFPR. 2024. Campo Mourão, 15 ago. 2024. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/noticias/campo-mourao/abertas-as-inscricoes-do-vestibular-2025-1-da-utfpr. Acesso em: 22 out 2024.

UTFPR. Atuação, Resultados e Procedimentos da Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional (PROGRAD) 2020-2024. Curitiba, set. 2024 Disponível em: https://nuvem.utfpr.edu.br/index.php/s/uUT5EviXfyRRDWY. Acesso em: 19 out 2024.

UTFPR. Edital nº 032/2020-PROGRAD - SISU 2020.2, de 18 de setembro de 2020. Curitiba, 08 ago. 2018. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/cursos/estudenautfpr/sisu/anexos/historico%20informes%20sisu%202020.2. Acesso em: 21 out. 2024.

UTFPR. Perguntas frequentes sobre o vestibular. 2024. Curitiba, 24 fev. 2023. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/cursos/estudenautfpr/vestibular/vestibular/faq. Acesso em: 22 out 2024.

VIANA, A. C. A. **Transformação digital na administração pública: do governo eletrônico ao governo digital.** Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo, Santa Fe, v. 8, n. 1, p. 115-136, 2021. DOI: <10.47975/IJDL/1viana>. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8023484. Acesso em 10 fev. 2024.

WESTERMAN, G.; CALMÉJANE, C.; Ferraris, P.; BONNET, D. Digital Transformation: **a Model for Success.** *MIT Sloan Management Review*, 2011.YU, D.; et al. **Fuzzy-TOPSIS Methodology for Multi-Criteria Decision Making: A Comprehensive Review.** *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*, v. 24, n. 2, p. 109-118, 2013. DOI: 10.1007/s40032-013-0045-x. Acesso em 04 dez. 2024

ZELENY, M. **Multiple Criteria Decision Making.** New York: McGraw-Hill, 1982.ZIMMERMANN, H.J. **Fuzzy Set Theory and Its Applications.** 4. ed. Springer Science & Business Media, 2001. DOI: 10.1007/978-1-4615-1475-1. Acesso em 04 dez. 2024

Zimmermann, H.-J. **Fuzzy Set Theory and Its Applications.** 4. ed. Springer Science & Business Media, 2001. DOI: 10.1007/978-1-4615-1475-1. Acesso em 04 dez. 2024

ZOCKUN, C. Z.; Cabral, F. G.; Sarai, L.; Zockun, M. **Manual de direito Administrativo digital.** São Paulo: Almedina, 2024. E-book, p. 98. ISBN 9788584937165. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788584937165/. Acesso em: 20 out. 2024.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO NA COLETA DE DADOS

Esclarecimentos:

Questões sobre faixa etária, tempo de instituição e escolaridade ajudam a entender como a experiência dos participantes pode influenciar suas percepções, ajudando a identificar padrões e diferenças.

Sigilo das respostas:

Todas as respostas serão sigilosas e usadas apenas de forma coletiva, sem permitir a identificação individual de qualquer participante, estes dados serão utilizados apenas para contextualizar melhor as respostas.

1. Qual a sua faixa etária?

( ) De 18 a 24 anos
( ) De 25 a 34 anos
( ) De 35 a 44 anos
( ) De 45 a 54 anos
( ) De 55 a 64 anos
( ) 65 anos ou mais

2. Há quanto tempo você está vinculado(a) à instituição?

( ) Menos de 1 ano
( ) De 1 a 3 anos
( ) De 4 a 6 anos
( ) De 7 a 10 anos
( ) Mais de 10 anos

3. Qual o seu nível de escolaridade?

( ) Ensino Médio Completo
( ) Ensino Superior Incompleto
( ) Ensino Superior Completo
( ) Pós-graduação (Especialização, Mestrado, Doutorado)

ATRIBUIÇÃO DE PESOS ÀS DIMENSÕES:

Instruções:

Nesta seção queremos sua opinião sobre a importância das dimensões Gestão de Dados, Governança e Liderança, Pessoas e Tecnologia e Cibersegurança, para a maturidade digital do DERAC, pedimos que responda conforme suas percepções:

GESTÃO DE DADOS - A dimensão gestão de dados envolve o gerenciamento eficaz de informações em todas as suas etapas, desde o armazenamento até a análise. Para garantir a eficiência nesse processo, são avaliados fatores como: armazenamento de dados, que assegura a adequação e segurança dos sistemas utilizados para armazenar as informações; qualidade de dados, que analisa a integridade e precisão das informações mantidas pela organização; eficiência da análise, que mede a capacidade da organização em processar e analisar dados de maneira ágil e eficaz; e integração de dados, que verifica a fluidez e a consistência das informações entre diferentes sistemas e departamentos (PwC, 2017).

GOVERNANÇA E LIDERANÇA - A dimensão Governança e Liderança aborda a estrutura de governança e a liderança necessárias para garantir que a transformação digital seja realizada de maneira estratégica. As capacidades incluem a governança estratégica, alinhando a digitalização com os objetivos da instituição, a liderança transformacional, que busca incentivar a inovação e a adaptação organizacional, e a gestão de mudanças e adaptação cultural, que envolve a transformação da cultura organizacional e dos processos para suportar a digitalização.

PESSOAS - A Dimensão Pessoas trata da capacitação, envolvimento e foco nas pessoas, tanto cidadãos quanto servidores públicos, no processo de transformação digital. Destacam-se a criação de serviços digitais centrados no cidadão, promovendo a experiência e as necessidades dos usuários (como alunos e servidores), a participação cidadã, que envolve capacitar esses indivíduos a interagir ativamente com o governo ou a universidade, e a capacitação contínua dos servidores, permitindo que eles se adaptem às novas ferramentas e processos digitais.

TECNOLOGIA E CIBERSEGURANÇA - A Dimensão Tecnologia e Cibersegurança foca na infraestrutura tecnológica e na segurança cibernética. As capacidades incluem a cibersegurança integrada, que garante que as práticas de segurança cibernética sejam eficazes e compatíveis com a transformação digital, a integração de sistemas tecnológicos, que permite conectar diferentes tecnologias e plataformas acadêmicas e administrativas, e o desenvolvimento contínuo de inovação tecnológica, promovendo o uso de novas tecnologias para melhorar os serviços da instituição.

Instruções: Por favor, leia com atenção.

Considere que as questões desta seção são uma única questão maior, dividida em subquestões.

As próximas 6 perguntas comparam diferentes áreas estratégicas.

Queremos saber sua opinião sobre a importância das dimensões Gestão de Dados, Governança e Liderança, Pessoas e Tecnologia e Cibersegurança, comparadas entre si (em pares), para definirmos o peso de cada dimensão de maturidade digital para o DERAC, para identificação de quais dimensões são mais prioritárias e merecem mais atenção na opinião dos responsáveis pelos DERACs.

As comparações realizadas neste questionário serão posteriormente transformadas em números pelas pesquisadoras, conforme escala de Saaty (Saaty, 1980)*, para que com o método AHP (Analytic Hierarchy Process) possam ser calculados os pesos e definidas as prioridades.

Para que possamos calcular a comparação corretamente, pedimos que responda a cada uma das questões desta seção (questões de a) a f) considerando-as como um todo, de modo que as respostas sejam coerentes entre si.

Se as respostas forem incoerentes*, o modelo de cálculo da análise não será possível de ser feito corretamente*. Em caso de dúvidas, entre em contato com a pesquisadora assistente (Márcia Aparecida Delfino).

*Saaty, TL (1980) O Processo de Hierarquia Analítica. McGraw-Hill, Nova Iorque.

Você poderá recorrer ao quadro de descrição das alternativas de resposta a seguir, como guia para responder às questões desta seção (Fonte: Saaty. 1980):

Quadro A1: Descrição dos níveis de importância

NÍVEL DE IMPORTÂNCIA	DESCRIÇÃO
Extremamente mais importante que	Uma área é muito mais importante que a outra, com uma grande diferença de relevância entre as duas.
Bem mais importante que	Uma área tem uma importância consideravelmente maior que a outra, mas sem ser uma diferença extrema.
Mais importante que	Uma área é mais importante que a outra, mas com uma diferença moderada em sua importância.
Um pouco mais importante que	Uma área é ligeiramente mais importante que a outra, com uma diferença sutil, mas notável.
Tão importante quanto	Ambas as áreas são igualmente importantes, sem nenhuma área se destacando mais do que a outra.
Um pouco menos importante que	Uma área é um pouco menos importante que a outra, mas ainda possui relevância significativa.
Menos importante que	Uma área é menos importante que a outra, com uma diferença visível, mas não extrema.
Bem menos importante que	Uma área tem uma importância bem inferior à outra, mas ainda é relevante em certa medida.
Extremamente menos importante que	Uma área é significativamente menos importante que a outra, com uma grande diferença de relevância.

Fonte: Adaptado de Saaty (1980)

a) Gestão de Dados versus Governança e Liderança -

Pergunta: Na sua opinião, Gestão de Dados é:

( ) Extremamente mais importante que Governança e Liderança
( ) Bem mais importante que Governança e Liderança
( ) Mais importante que Governança e Liderança
( ) Um pouco mais importante que Governança e Liderança
( ) Tão importante quanto Governança e Liderança
( ) Um pouco menos importante que Governança e Liderança
( ) Menos importante que Governança e Liderança

( ) Bem menos importante que Governança e Liderança
( ) Extremamente menos importante que Governança e Liderança

b) Gestão de Dados versus Pessoas

Pergunta: Na sua opinião, Gestão de Dados é:

( ) Extremamente mais importante que Pessoas
( ) Bem mais importante que Pessoas
( ) Mais importante que Pessoas
( ) Um pouco mais importante que Pessoas
( ) Tão importante quanto Pessoas
( ) Um pouco menos importante que Pessoas
( ) Menos importante que Pessoas
( ) Bem menos importante que Pessoas
( ) Extremamente menos importante que Pessoas

c) Gestão de Dados versus Tecnologia e Cibersegurança

Pergunta: Na sua opinião, Gestão de Dados é

( ) Extremamente mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Bem mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Um pouco mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Tão importante quanto Tecnologia e Cibersegutança
( ) Um pouco menos importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Menos importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Bem menos importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Extremamente menos importante que Tecnologia e Cibersegutança

d) Governança e Liderança versus Pessoas

Pergunta: Na sua opinião, Governança e Liderança é

( ) Extremamente mais importante que Pessoas
( ) Bem mais importante que Pessoas
( ) Mais importante que Pessoas
( ) Um pouco mais importante que Pessoas
( ) Tão importante quanto Pessoas
( ) Um pouco menos importante que Pessoas
( ) Menos importante que Pessoas
( ) Bem menos importante que Pessoas
( ) Extremamente menos importante que Pessoas

e) Governança e Liderança versus Tecnologia e Cibersegurança

Pergunta: Na sua opinião, Governança e Liderança é:

( ) Extremamente mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Bem mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Um pouco mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Tão importante quanto Tecnologia e Cibersegutança
( ) Um pouco menos importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Menos importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Bem menos importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Extremamente menos importante que Tecnologia e Cibersegutança

f) Pessoas versus Tecnologia e Cibersegurança

Pergunta: Na sua opinião, Pessoas é:

( ) Extremamente mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Bem mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Um pouco mais importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Tão importante quanto Tecnologia e Cibersegutança
( ) Um pouco menos importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Menos importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Bem menos importante que Tecnologia e Cibersegutança
( ) Extremamente menos importante que Tecnologia e Cibersegutança

PERGUNTAS RELACIONADAS À AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DIGITAL DO SETOR DERAC

Instruções para o Participante:

As próximas questões visam avaliar a maturidade digital do DERAC da UTFPR, com o objetivo de entender como a tecnologia está sendo usada para melhorar os serviços para o público e para os funcionários. Não existe resposta certa, devendo o participante responder de acordo com sua percepção.

Responda às questões, informando a frequência de ocorrência das situações:

GESTÃO DE DADOS:

1. **O sistema *online* utilizado pelo departamento permite a geração automática de relatórios sobre seus dados e atividades.** (PwC 2017)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

2. **A gestão de documentos gerados e recebidos pelo departamento é digital, com facilidade para armazenamento e consulta de documentos.** (PwC 2017)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

3. **O sistema que o departamento utiliza para suas atividades é integrado a outros sistemas da instituição para otimizar o fluxo de informações.** (PwC 2017)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

GOVERNANÇA E LIDERANÇA:

4. **A instituição possui definida para o departamento políticas claras e disseminadas para lidar com documentos nato-digitais e assinados digitalmente, emitidos por terceiros, garantindo sua autenticidade, segurança.** (EGMM)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

5. **A estrutura de governança da instituição em relação ao departamento é definida e amplamente disseminada no que se refere à condução da transformação digital, tomada de decisões, etc.** (PwC 2017)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

6. **As decisões da instituição em relação ao departamento são amparadas por relatórios de dados extraídos do sistema utilizado pelo departamento, e por *feedback* dos servidores do departamento.** (PwC 2017)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

7. **As políticas determinadas pela instituição, para a emissão de documentos digitais pelo departamento e formas de execução das atividades *online* pelo departamento são claras, definidas e de fácil acesso.** (EGMM)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

TECNOLOGIA E CIBERSEGURANÇA:

8. **O departamento tem acesso a tecnologias modernas para melhorar seus processos e serviços. (**Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

9. O acesso aos sistemas *online* do departamento é realizado por meio de procedimento de autenticação em 2 etapas. (Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

10. Os processos de trabalho do departamento são automatizados por exemplo: importação de dados, atualização de andamento de requerimentos), dispensando execução de tarefas de forma manual pelos servidores. (Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

11. O departamento gera documentos diretamente em formato nato-digital, sem a necessidade de impressão, assinatura manual e digitalização. (Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

PESSOAS:

12. Os servidores recebem treinamento da instituição para lidar com ferramentas que permitem a automatização de processos. (EGMM)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

13. Os servidores são atualizados pela instituição sobre novos procedimentos digitais relacionados às atividades que exercem no departamento. (EGMM)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

14. Os servidores recebem da instituição treinamento sobre como realizar transações seguras nos serviços online, garantindo a proteção dos dados pessoais do público. (EGMM)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

15. Os servidores recebem treinamento da instituição para realizar operações como conferência de autenticidade de documentos e assinaturas digitais. (PwC 2017)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

16. Os servidores do departamento possuem certificado digital para assinatura de documentos, fornecido pela instituição. (PwC 2017)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

17. O *feedback* dos servidores do departamento, a respeito das formas de trabalho online e do uso de novas tecnologias é estimulado pela instituição, sendo acolhidas as experiências, reclamações e sugestões. (Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

18. É possível ao público atendido pelo departamento ter acesso *online* a todas as fases dos serviços, desde realizar requerimentos, obter comprovantes de requerimentos, até acompanhar andamentos e acessar resultados da análise de suas solicitações. (Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

19. Para acessar os serviços do departamento é dispensado que o público apresente documentos físicos ou impressos. (Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

20. Existe mecanismo de *feedback* para que o público possa opinar sobre os serviços digitais oferecidos pelo DERAC e sugerir melhorias, bem como incentivo para a efetiva participação do público atendido pelo departamento. (Exemplo: pesquisas de satisfação) (Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

21. Os dados do público do departamento são centralizados (acesso às informações e requerimentos), sendo o número do CPF, umas das alternativas de login oferecidas para o público. (Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

22. O site, formulários digitais ou aplicativos do departamento oferecem recursos de acessibilidade, como descrição de imagem, leitores de tela, contrastes de cores e vídeos em LIBRAS, e outros para atender a pessoas com deficiência. (Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

23. São disponibilizadas alternativas para o público que não possa acessar os serviços do departamento na modalidade *online*/digital. (Exemplos: Público com dificuldade de acesso à internet, ou que não possua equipamento, ou que não tenha conhecimento de como acessar a internet). (Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

24. O departamento possui um *chatbot*, ou outro sistema automatizado, para resolver *online* as dúvidas do público de forma rápida e eficiente. (Modelo de Layne e Lee)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( ) Nunca

25. O departamento disponibiliza em seu site informações gerais sobre serviços acadêmicos, como matrículas, requerimentos, emissão de documentos, horários de funcionamento e procedimentos para solicitação de serviços. (Fonte: EGMM)

( ) Sempre ( ) Quase sempre ( ) Frequentemente ( ) Às vezes( ) Ocasionalmente
( ) Raramente ( )Nunca

DETALHES DAS ALTERNATIVAS DE RESPOSTA:

Sempre - Acontece em 100% das situações, sem exceção.

Quase sempre - Algo que acontece em praticamente todas as situações, com raríssimas exceções. Acontece quase sempre, mas ainda há uma pequena margem para falhas.

Frequentemente - Algo que acontece com bastante regularidade, mas com mais variação que "quase sempre". Pode ocorrer muitas vezes, mas com algumas falhas ou variações.

Às vezes - Algo que ocorre de vez em quando, com uma frequência moderada, ou seja, não é algo constante, mas ocorre com mais regularidade do que "ocasionalmente".

Ocasionalmente - Algo que acontece em intervalos irregulares, com uma frequência moderada, mais do que "raramente", mas sem ser constante.

Raramente - Algo que quase nunca acontece, com uma frequência extremamente baixa. Quando acontece, é muito raro.

Nunca - Algo que não acontece em nenhuma situação. Totalmente inexistente.

MODELOS DE MATURIDADE CONSULTADOS PARA A ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO (Vide referências no projeto de pesquisa):

EGMM – E-government maturity model (Chohane et al. 2020)
Layne e Lee, 2001 – Modelo de Maturidade de Layne e Lee (2001)
PwC 2017 - Modelo Maturidade de PricewaterhouseCoopers 2017 (Shahiduzzaman, M., et al. (2017)

APÊNDICE B - DERAC UTÓPICO

O DERAC Utópico tem seus procedimentos em conformidade contínua com as normativas federais. Assim, as perguntas do diagnóstico de maturidade digital dos DERAC devem seguir as diretrizes da EFGD e a legislação federal, para avaliar as dimensões, capacidades, fatores, bem como os desafios a serem superados, para aproximação do DERAC avaliado ao nivel do DERAC Utópico.

O DERAC ideal é altamente digitalizado, acessível, eficiente e transparente, com foco na melhoria contínua, tanto para servidores quanto para o público atendido. Ele utiliza as tecnologias mais modernas para automatizar processos, melhorar a comunicação e garantir a segurança dos dados.. Além disso, o departamento é comprometido com a transparência, a coleta de feedback e a adaptação contínua para atender às necessidades do público de forma eficiente e segura.

O setor permite que o público realize todas as transações acadêmicas (como matrículas, requerimentos e emissão de documentos) totalmente online, sem a necessidade de comparecer fisicamente ao campus.

Além disso, o site coleta e utiliza as informações dos usuários de forma segura e transparente, conforme as leis de proteção de dados. Os sistemas utilizados pelo departamento são integrados com outros setores da universidade, permitindo uma gestão eficiente dos dados e otimizando os processos internos.

As ferramentas tecnológicas adotadas são modernas e facilitam o fluxo de informações, contribuindo para a automação de grande parte dos processos. A gestão de documentos digitais é feita de maneira eficaz, sem a necessidade de conversão de documentos físicos, e todos os processos sensíveis são protegidos por autenticação em 2 etapas.

A maioria dos processos no setor é automatizada, o que elimina a necessidade de execução manual de tarefas e acelera a prestação de serviços. O público também tem acesso a uma plataforma de acompanhamento das suas solicitações, garantindo a transparência e a visibilidade dos processos.

O setor realiza coleta de feedback de maneira eficaz através de pesquisas de satisfação, utilizando as informações para aprimorar constantemente os serviços prestados.

A segurança dos dados é uma prioridade, com políticas claras de gestão de

documentos digitais, incluindo documentos assinados digitalmente, garantindo a autenticidade, segurança e integridade das informações. Os servidores possuem certificados digitais para validar documentos e assinaturas, e a instituição oferece treinamento para garantir que os processos sejam realizados de forma segura, respeitando as normativas de proteção de dados.

A acessibilidade do site é garantida, com recursos como descrição de imagens, leitores de tela, contraste de cores e vídeos em LIBRAS. Também para garantir a inclusão digital, o setor oferece alternativas de atendimento simplificado para pessoas com dificuldades no uso da internet, e apoio presencial ou em locais com infraestrutura adequada para quem não tem acesso adequado à tecnologia.

Quadro B1: DERAC Utópico – Questões e legislação correspondente

DIMENSÃO	Nº	ENUNCIADO	LEGISLAÇÃO CORRESPONDENTE
Gestão de dados	**1**	O sistema *online* utilizado pelo departamento permite a geração automática de relatórios sobre seus dados e atividades.	Decreto nº 11.797/2023: Regula a identificação do cidadão e governança de dados no setor público.
	2	A gestão de documentos gerados e recebidos pelo departamento é digital, com facilidade para armazenamento e consulta de documentos.	Portaria 360/2022 do MEC: Regula a emissão digital de documentos acadêmicos. Lei nº 12.682 / 2012 Regulamenta a elaboração e arquivamento de documentos em meios eletrônicos.
	3	O sistema que o departamento utiliza para suas atividades é integrado a outros sistemas da instituição para otimizar o fluxo de informações..	Decreto nº 9.756/2019: Cria o portal gov.br para unificar serviços digitais. Decreto nº 8.777/2016: Estabelece a Política de Dados Abertos do Governo Federal
Governança e liderança	**4**	A instituição possui definida para o departamento políticas claras e disseminadas para lidar com documentos nato-digitais e assinados digitalmente, emitidos por terceiros, garantindo sua autenticidade, segurança.	Portaria 360/2022 do MEC: Regula a emissão digital de documentos acadêmicos. Decreto nº 9.756/2019: Implementa a geração de documentos nativos digitais.
	5	A estrutura de governança da instituição em relação ao departamento é definida e amplamente disseminada no que se refere à condução da transformação digital, tomada de decisões, etc..	Portaria MGI nº 5.897/2023: Cria o Comitê de Integridade e Governança Digital. Decreto nº 9.319/2018: Cria o Sistema Nacional de Transformação Digital e governança pública. Decreto nº 12.198/2024: Regula a Estratégia Federal de Governo Digital.

	6	As decisões da instituição em relação ao departamento são amparadas por relatórios de dados extraídos do sistema utilizado pelo departamento, e por *feedback* dos servidores do departamento.	Decreto nº 11.797/2023: Regula a identificação do cidadão e governança de dados no setor público.
	7	As políticas determinadas pela instituição, para a emissão de documentos digitais pelo departamento e formas de execução das atividades *online* pelo departamento são claras, definidas e de fácil acesso.	Portaria 360/2022 do MEC: Regula a emissão digital de documentos acadêmicos. Decreto nº 9.756/2019: Implementa a geração de documentos nativos digitais.
Tecnologia e cibersegurança	**8**	O departamento tem acesso a tecnologias modernas para melhorar seus processos e serviços.	Decreto nº 12.198/2024: Regula a Estratégia Federal de Governo Digital.
	9	O acesso aos sistemas *online* do departamento é realizado por meio de procedimento de autenticação em 2 etapas.	Decreto nº 10.332/2020: Garante a segurança cibernética dos sistemas governamentais.
	10	**Os processos de trabalho do departamento são automatizados por exemplo: importação de dados, atualização de andamento de requerimentos), dispensando execução de tarefas de forma manual pelos servidores.**	Decreto nº 12.198/2024: Regula a Estratégia Federal de Governo Digital.
	11	**O departamento gera documentos diretamente em formato nato-digital, sem a necessidade de impressão, assinatura manual e digitalização.**	Portaria 360/2022 do MEC: Regula a emissão digital de documentos acadêmicos. Decreto nº 9.756/2019: Implementa a geração de documentos nativos digitais.
Pessoas	**12**	**Os servidores recebem treinamento da instituição para lidar com ferramentas que permitem a automatização de processos.**	Decreto nº 12.198/2024: Regula a Estratégia Federal de Governo Digital.
	13	**Os servidores são atualizados pela instituição sobre novos procedimentos digitais relacionados às atividades que exercem no departamento.**	Decreto nº 12.198/2024: Regula a Estratégia Federal de Governo Digital
	14	**Os servidores recebem da instituição treinamento sobre como realizar transações seguras nos serviços online, garantindo a proteção dos dados pessoais do público.**	Lei nº 13.709/2018 (LGPD): Regula a proteção de dados pessoais e autenticação de documentos.
	15	**Os servidores recebem treinamento da instituição para realizar operações como conferência de autenticidade de documentos e assinaturas digitais.**	Lei nº 13.709/2018 (LGPD): Regula a proteção de dados pessoais e autenticação de documentos.
	16	**Os servidores do departamento possuem certificado digital para assinatura de documentos, fornecido pela instituição.**	Lei nº 14.063/2020: Regula o uso de assinaturas eletrônicas em serviços públicos.
	17	**O *feedback* dos servidores do departamento, a respeito das formas de trabalho online e do uso de novas tecnologias é estimulado pela instituição, sendo acolhidas as experiências,**	Decreto nº 12.198/2024: Regula a Estratégia Federal de Governo Digital.

		reclamações e sugestões.	
	18	**O *feedback* dos servidores do departamento, a respeito das formas de trabalho online e do uso de novas tecnologias é estimulado pela instituição, sendo acolhidas as experiências, reclamações e sugestões.**	Decreto nº 12.198/2024: Regula a Estratégia Federal de Governo Digital. Decreto nº 11.797/2023: Regula a identificação do cidadão e governança de dados no setor público
	19	**Para acessar os serviços do departamento é dispensado que o público apresente documentos físicos ou impressos.**	Decreto nº 9.094/2017: Dispensa a autenticação de documentos físicos e facilita serviços públicos.
	20	**Existe mecanismo de *feedback* para que o público possa opinar sobre os serviços digitais oferecidos pelo DERAC e sugerir melhorias, bem como incentivo para a efetiva participação do público atendido pelo departamento. (Exemplo: pesquisas de satisfação)**	Decreto nº 11.529/2023: Cria mecanismos de feedback e participação pública. Decreto nº 12.198/2024: Regula a Estratégia Federal de Governo Digital.
	21	**Os dados do público do departamento são centralizados (acesso às informações e requerimentos), sendo o número do CPF, umas das alternativas de login oferecidas para o público.**	Lei nº 14.534/2023: Estabelece o CPF como número único para identificação de dados públicos
	22	**O site, formulários digitais ou aplicativos do departamento oferecem recursos de acessibilidade, como descrição de imagem, leitores de tela, contrastes de cores e vídeos em LIBRAS, e outros para atender a pessoas com deficiência.**	Decreto nº 9.398/2018: Estabelece normas de acessibilidade em serviços digitais.
	23	**São disponibilizadas alternativas para o público que não possa acessar os serviços do departamento na modalidade *online*/digital. (Exemplos: Público com dificuldade de acesso à internet, ou que não possua equipamento, ou que não tenha conhecimento de como acessar a internet).**	Decreto nº 12.198/2024: Regula a Estratégia Federal de Governo Digital.
	24	**O departamento possui um *chatbot*, ou outro sistema automatizado, para resolver *online* as dúvidas do público de forma rápida e eficiente.**	Decreto nº 12.198/2024: Regula a Estratégia Federal de Governo Digital.
	25	**O departamento disponibiliza em seu site informações gerais sobre serviços acadêmicos, como matrículas, requerimentos, emissão de documentos, horários de funcionamento e procedimentos para solicitação de serviços.**	Decreto nº 12.198/2024: Regula a Estratégia Federal de Governo Digital.

Fonte: Autoria própria (2025).

.

Quadro B2: Relação entre as questões, capacidades e fatores

DIMENSÃO	QUESTÃO	CAPACIDADE	FATORES	MODELO DE MATURIDADE
Gestão de dados	1. O sistema *online* utilizado pelo departamento permite a geração automática de relatórios sobre seus dados e atividades.	Gestão de Dados Acadêmicos	Armazenamento de dados acadêmicos, Qualidade de Dados; Eficiência na Análise; Integração de Dados.	PWC2017
	2. A gestão de documentos gerados e recebidos pelo departamento é digital, com facilidade para armazenamento e consulta de documentos.			
	3. O sistema que o departamento utiliza para suas atividades é integrado a outros sistemas da instituição para otimizar o fluxo de informações..			
Governança e liderança	4. A instituição possui definida para o departamento políticas claras e disseminadas para lidar com documentos nato-digitais e assinados digitalmente, emitidos por terceiros, garantindo sua autenticidade, segurança.	Governança de Dados	Políticas e processos que garantem o uso adequado, a conformidade e a proteção dos dados acadêmicos e administrativos	EGMM
	5. A estrutura de governança da instituição em relação ao departamento é	Governança Institucional	Estrutura de Liderança, Responsabilidades de Governança;	PWC2017

	definida e amplamente disseminada no que se refere à condução da transformação digital, tomada de decisões, etc.		Alinhamento com TI acadêmica e administrativa.	
	6. As decisões da instituição em relação ao departamento são amparadas por relatórios de dados extraídos do sistema utilizado pelo departamento, e por *feedback* dos servidores do departamento.	Processo Decisório	Processos decisórios, Tempo de Decisão; Satisfação com Liderança na gestão acadêmica e administrativa	PWC2017
	7. As políticas determinadas pela instituição, para a emissão de documentos digitais pelo departamento e formas de execução das atividades *online* pelo departamento são claras, definidas e de fácil acesso.	Avaliação de Desempenho	Monitoramento contínuo das ações do departamento, Revisão de desempenho e resultados institucionais.	EGMM
Tecnologia e cibersegurança	8. O departamento tem acesso a tecnologias modernas para melhorar seus processos e serviços.	Infraestrutura Tecnológica	Suporte tecnológico para sistemas acadêmicos e administrativos, Sistemas Atualizados; Tempo de Resposta nas plataformas de gestão	Modelo de Layne e Lee
	9. O acesso aos sistemas *online* do departamento é realizado por meio de procedimento de autenticação em 2 etapas.	Segurança da Informação	Proteção de Dados Pessoais de alunos e servidores, Incidentes de Segurança; Conformidade com a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados).	Modelo de Layne e Lee
	10. Os processos de trabalho do departamento são automatizados por exemplo:	Inovação Digital	Adoção de novas tecnologias para melhorar processos acadêmicos e administrativos.	Modelo de Layne e Lee

	importação de dados, atualização de andamento de requerimentos), dispensando execução de tarefas de forma manual pelos servidores.		Novos Projetos e Impacto da Tecnologia na eficiência organizacional.	
	11. O departamento gera documentos diretamente em formato nato-digital, sem a necessidade de impressão, assinatura manual e digitalização.			
Pessoas	**12.** Os servidores recebem treinamento da instituição para lidar com ferramentas que permitem a automatização de processos.	Capacitação e Treinamento	Desenvolvimento contínuo de habilidades dos servidores, Capacitação em novas ferramentas e sistemas; Satisfação com os programas de treinamento.	EGMM
	13. Os servidores são atualizados pela instituição sobre novos procedimentos digitais relacionados às atividades que exercem no departamento.			
	14. Os servidores recebem da instituição treinamento sobre como realizar transações seguras nos serviços online, garantindo a proteção dos dados pessoais do público.			
	15. Os servidores recebem			

	treinamento da instituição para realizar operações como conferência de autenticidade de documentos e assinaturas digitais.			
	16. Os servidores do departamento possuem certificado digital para assinatura de documentos, fornecido pela instituição.	Cultura Organizacional Ágil	Adaptação do departamento à transformação digital, Iniciativas de mudança organizacional, Adoção de Cultura Ágil.	PWC2017
	17. O *feedback* dos servidores do departamento, a respeito das formas de trabalho online e do uso de novas tecnologias é estimulado pela instituição, sendo acolhidas as experiências, reclamações e sugestões.	Engajamento e Colaboração	Participação ativa dos servidores, Inovação Participativa nas decisões e processos, Engajamento organizacional.	Modelo de Layne e Lee
	18. O *feedback* dos servidores do departamento, a respeito das formas de trabalho online e do uso de novas tecnologias é estimulado pela instituição, sendo acolhidas as experiências, reclamações e sugestões.	(Atendimento ao) Cidadão	Criação de serviços digitais que atendam às necessidades do público; Melhorias na experiência do usuário.	Modelo de Layne e Lee
	19. Para acessar os serviços do departamento é dispensado que o público apresente documentos físicos ou impressos.			
	20. Existe mecanismo de *feedback* para que o público possa opinar	Participação Cidadã (Feedback e Transparência)	Incentivo para interagir ativamente com a universidade, promovendo maior transparência e	Modelo de Layne e Lee

	sobre os serviços digitais oferecidos pelo DERAC e sugerir melhorias, bem como incentivo para a efetiva participação do público atendido pelo departamento. (Exemplo: pesquisas de satisfação)		engajamento na gestão pública universitária	
	21. Os dados do público do departamento são centralizados (acesso às informações e requerimentos), sendo o número do CPF, umas das alternativas de login oferecidas para o público.	(Atendimento ao) Cidadão	Criação de serviços digitais que atendam às necessidades do público, Melhorias na experiência do usuário.	Modelo de Layne e Lee
	22. O site, formulários digitais ou aplicativos do departamento oferecem recursos de acessibilidade, como descrição de imagem, leitores de tela, contrastes de cores e vídeos em LIBRAS, e outros para atender a pessoas com deficiência.	(Atendimento ao Cidadão)	Criação de serviços digitais que atendam às necessidades do público, Melhorias na experiência do usuário.	Modelo de Layne e Lee
	23. São disponibilizadas alternativas para o público que não possa acessar os serviços do departamento na modalidade *online*/digital. (Exemplos: Público com dificuldade de acesso à internet,	(Atendimento ao Cidadão)	Criação de serviços digitais que atendam às necessidades do público, Melhorias na experiência do usuário.	Modelo de Layne e Lee

	ou que não possua equipamento, ou que não tenha conhecimento de como acessar a internet).			
	24. O departamento possui um *chatbot*, ou outro sistema automatizado, para resolver *online* as dúvidas do público de forma rápida e eficiente.	(Atendimento ao Cidadão)	Criação de serviços digitais que atendam às necessidades do público; Melhorias na experiência do usuário.	Modelo de Layne e Lee
	25. O departamento disponibiliza em seu site informações gerais sobre serviços acadêmicos, como matrículas, requerimentos, emissão de documentos, horários de funcionamento e procedimentos para solicitação de serviços.	(Atendimento ao Cidadão)	Criação de serviços digitais que atendam às necessidades do público, Melhorias na experiência do usuário.	EGMM

Fonte: Autoria própria (2025).

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Cópia do termo que será encaminhado ao participante (Modelo 4, do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da UTFPR):

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: **Avaliação do nível de maturidade digital na universidade: uma abordagem multicritério.**

Pesquisadoras com Endereços e Telefones:

Responsável: Janaina Piana (e-mail: janainapiana@gmail.com/ 43984878318)

Bloco A - Rua Marcílio Dias, 635 - Jd. Paraíso - CEP 86812-460 - Apucarana – PR

Coorientadora: Fernanda Cavicchioli Zola (e-mail: fzola@utfpr.edu.br/ 43 9197-1108). Bloco A - Rua Marcílio Dias, 635 - Jd. Paraíso - CEP 86812-460 - Apucarana - PR

Assistente: Márcia Aparecida Delfino (e-mail: marciadelfino@gmail.com/43 999577431). Avenida João Miguel Caram, 731 – Jd. Pioneiros – CEP 86036-370 – Londrina – PR.

Tempo aproximado para responder ao questionário: 40 a 50 minutos.

Local de realização da pesquisa: A pesquisa será realizada de forma remota, por meio da aplicação de um questionário online via *GoogleForms*. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), com seus 13 campi, é o público-alvo da pesquisa que será conduzida exclusivamente online. Os participantes poderão responder ao questionário em local e horário que considerarem seguro e adequado, de acordo com suas preferências, respeitando sua autonomia e conforto.

Endereços dos campi da UTFPR:

Apucarana

Contato: (43) 3162-1240

Endereço: Rua Marcílio Dias, 635 - Bloco A Jd. Paraíso - CEP 86812-460 - Apucarana - PR

Campo Mourão

Contato: (44) 3518-1516 / (44) 3518-1466

Endereço: Via Rosalina Maria dos Santos, 1233 - CEP 87301-899 - Caixa Postal: 271 - Campo Mourão - PR

Cornélio Procópio

Contato: (43) 3133-3732 / (43) 3133-3733 / (43) 3133-3765 / (43) 3133-3766 / (43) 3133-3767

Endereço: Avenida Alberto Carazzai, 1640 - CEP 86300-000 - Cornélio Procópio-PR

Curitiba

Contato: (41) 3310-4524

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165 - Rebouças - CEP 80230-901 - Curitiba - PR

Dois Vizinhos

Contato: (46) 3536-8912 / (46) 3536 8911

Endereço: Estrada para Boa Esperança, km 04 - Comunidade São Cristóvão - CEP 85660-000 - Dois Vizinhos - PR

Francisco Beltrão

Contato: (46) 3520-2607

Endereço: Linha Santa Bárbara s/n - CEP 85601-970 - Caixa Postal 135 - Francisco Beltrão - PR

Guarapuava

Contato: (42) 3035-8079 Ramal 2300

Endereço: Avenida Professora Laura Pacheco Bastos, 800 - Bairro Industrial - CEP 85053-525 - Guarapuava - PR

Londrina

Contato: (43) 3315-6128

Endereço: Avenida dos Pioneiros, 3131 - Sala B104 - Jardim Morumbi - CEP 86036-370 - Londrina - PR

Medianeira

Contato: (45) 3240-8086 / (45) 3240-8088 / (45) 3240-8115 / (45) 3240-8087

Endereço: Avenida Brasil, 4232 - Independência, Medianeira - PR. CEP 85722-332

Pato Branco

Contato: (46) 3220-2536 / (46) 3220-2542

Endereço: Via do Conhecimento, Km 1 - CEP 85503-390 - Pato Branco - PR

Ponta Grossa

Contato: (42) 3220-4819 / (42) 3220-4831 / (42) 3220-4878

Endereço: Rua Doutor Washington Subtil Chueire, 330 - Jardim Carvalho, Ponta Grossa - PR. CEP - 84017-220

Santa Helena

Contato: (45) 3080-1800

Endereço: Prolongamento da Rua Cerejeira, s/n - Bloco A - CEP 85892-000 - Bairro São Luiz - Santa Helena - PR

Toledo

Contato: (45) 3379-6834 / (45) 3379-6854 / (45) 3379-6809

Endereço: Rua Cristo Rei, 19 - Vila Becker - CEP 85902-490 - Toledo-PR

Aprovação da pesquisa: Aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). CAAE - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética n° 87311025.6.0000.0165

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Prezado(a) Participante,

Você está sendo convidado(a) a participar voluntariamente de uma pesquisa intitulada **Avaliação do nível de maturidade digital na universidade: uma abordagem multicritério.** A pesquisa é vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Administração Pública (PROFIAP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba, e visa avaliar o nível de maturidade digital dentro de uma universidade, utilizando métodos de análise multicritério para entender melhor como as diversas dimensões da transformação digital estão presentes e são aplicadas no contexto universitário.

Apresentação da pesquisa

A pesquisa que você está sendo convidado(a) a participar justifica-se por contribuir para a melhoria da gestão da transformação digital no DERAC da UTFPR, ao mesmo tempo em que oferece suporte teórico e metodológico à comunidade acadêmica. Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para a avaliação do nível de maturidade digital do DERAC, identificando pontos de melhoria nos serviços digitais oferecidos e expressando as necessidades e expectativas dos participantes em relação às atividades desempenhadas. Além disso, busca-se aprimorar o uso da tecnologia no departamento, tornando os serviços mais acessíveis e seguros, aumentando a eficiência e automatizando processos para reduzir a sobrecarga de trabalho manual. Com isso, espera-se otimizar os fluxos de trabalho, melhorar a experiência dos servidores e do público atendido e fornecer subsídios para a formulação de políticas públicas que aprimorem a eficiência dos processos administrativos.

A relevância deste estudo está em sua contribuição prática para a gestão da transformação digital no DERAC da UTFPR, além de seu aporte teórico e metodológico à comunidade acadêmica. Com o aumento da demanda e a complexidade dos processos acadêmicos, é fundamental que as instituições públicas adotem novas ferramentas e estratégias de gestão digital para otimizar suas operações.

A pesquisa permitirá diagnosticar o grau de maturidade digital dos processos do DERAC, identificando oportunidades de melhoria. Dessa forma, contribuirá não apenas para a UTFPR, mas também para o avanço da transformação digital em outras universidades e órgãos públicos no Brasil, contribuindo com economia de tempo e aumento de produtividade nas operações das instituições.

2. Objetivos da pesquisa

O objetivo principal desta pesquisa é diagnosticar o nível de maturidade da transformação digital dos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERAC) da UTFPR por meio de um modelo de maturidade apoiado em técnicas multicritério de tomada de decisão. A base do diagóstico será a percepção dos servidores responsáveis pelos DERACs da UTFPR.

3. Participação na pesquisa

Para que o objetivo da pesquisa seja alcançado, você está sendo convidado(a) a responder ao questionário composto por 34 questões, e o tempo médio de resposta é de aproximadamente 40 a 50 minutos. Enfatizamos que você poderá responder tranquilamente, no tempo que considerar adequado. Ao finalizar a resposta ao questionário suas respostas ficarão registradas no formulário, com acesso exclusivo das pesquisadoras. O formulário será configurado de forma que você possa optar por receber em seu e-mail uma cópia do questionário respondido por você.

Os responsáveis pelos 13 DERACs da UTFPR, independentemente de gênero, idade, formação ou tempo de atuação no departamento, serão convidados por e-mail institucional a participar da pesquisa, de forma voluntária, por meio de questionário online.

O questionário busca: (i) coletar dados sociodemográficos (idade, escolaridade e tempo de serviço no DERAC), (ii) obter julgamentos comparativos entre as dimensões da transformação digital com base no método AHP (Analytic Hierarchy Process), e (iii) levantar informações que permitam aplicar o método Fuzzy TOPSIS, a fim de calcular o nível de maturidade digital dos DERACs individualmente e em seguida, coletivamente. Os dados pessoais servirão apenas para contextualizar as respostas, sem permitir a identificação individual.

A participação deverá ser voluntária e espontânea e nenhuma pergunta será de resposta obrigatória, exceto a pergunta sobre o consentimento em participar da pesquisa, após a leitura do TCLE. Haverá 2 opções de resposta “Li e entendi o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e aceito participar da pesquisa” ou “Não aceito participar da pesquisa”, de livre escolha do convidado.

A única pergunta obrigatória do formulário será a que trata da aceitação ou recusa à participação, com as opções “Li e entendi o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e aceito participar da pesquisa” ou “Não aceito participar da pesquisa”. Ao concordar com a participação na pesquisa você terá acesso ao questionário com 3 questões sociodemográficas, 6 de comparações pareadas das dimensões de maturidade digital, e 25 sobre maturidade digital.

Serão garantidos o sigilo e segurança das informações dos participantes. Não será divulgada na pesquisa nenhuma informação que possa identificar os respondentes, e será assegurada a liberdade de desistência da pesquisa a qualquer momento até a divulgação dos dados da dissertação.

A participação do respondente será remota, devendo o questionário ser respondido online, e as dúvidas ou esclarecimentos serão respondidas pela pesquisadora assistente por meio de e-mail, whatsapp ou contato telefônico, divulgados neste termo. Não haverá necessidade de encontros presenciais.

O questionário será dividido em seções, e o participante poderá salvá-lo parcialmente preenchido para finalização posterior, bastando estar logado em conta do google. O participante que estiver respondendo ao questionário logado em conta Google, também poderá optar por receber uma cópia de suas respostas, por e-mail.

Sua participação será condicionada à leitura e concordância com este TCLE, apresentado na primeira página do formulário, o participante só terá acesso ao questionário após realizar o aceite do TCLE online. TCLE será disponibilizado em duas vias: uma assinada pelas pesquisadoras, que pode ser salva ou impressa pelo participante, sendo recomendado ao participante que guarde uma cópia do TCLE assinado pelas pesquisadoras para sua segurança, como garantia de proteção de seus dados, e outra via do TCLE, contendo as mesmas informações e dados, a ser lida e aceita pelo participante convidado que concordar em participar da pesquisa. O termo apresentará os riscos e benefícios da pesquisa, os contatos das pesquisadoras e os números dos processos de autorização para pesquisa pelo Magnífico Reitor e pelos representantes dos 13 campi.

4. Confidencialidade

Todas as informações fornecidas serão mantidas sob sigilo e serão utilizados apenas para fins acadêmicos, e os resultados serão divulgados apenas por meio de publicações científicas. O(a) participante não será identificado(a) no estudo, mantendo-se anônimo e confidencial. Além disto, assegura-se o sigilo absoluto das informações repassadas e dos dados pessoais do(a) participante.

O acesso aos dados, seja durante a coleta ou depois será restrito à pesquisadora e suas orientadoras.

Asseguramos o anonimato dos participantes, bem como o sigilo e a segurança das informações. Nenhum dado que permita a identificação individual será divulgado, e os dados sociodemográficos serão utilizados apenas para contextualização coletiva.

As respostas serão organizadas em planilha Excel, com nomes dos campi e dos participantes substituídos por números aleatórios gerados pelo site Random.org. Os arquivos com os formulários e a lista de participantes, campi e códigos atribuídos serão armazenados em HD externo, protegidos por senha e com acesso exclusivo das pesquisadoras, por até 5 anos. Após esse prazo, serão definitivamente excluídos.

5. Riscos e Benefícios

5a) Benefícios: Os benefícios prováveis ao(à) participante, indiretos são a possibilidade de contribuir para o avanço do conhecimento sobre os fatores que influenciam o nível de maturidade digital na instituição, o que poderá auxiliar na formulação de políticas públicas para melhorar a eficiência dos processos administrativos. Como benefício direto será possível identificar pontos de melhoria nos serviços digitais oferecidos pela universidade, bem como expressar necessidades e expectativas dos participantes relacionadas às atividades desempenhadas,, de modo a contribuir para tornar os serviços do mais acessíveis e seguros para o público atendido, e para maior eficiência e automatização dos processos de trabalho, para reduzir a sobrecarga de trabalho manual dos participantes da pesquisa.

5b) Riscos: A pesquisa apresenta alguns riscos mínimos possíveis ao(à) participante, sendo eles:

i. Quebra de sigilo: Para garantir a confidencialidade e minimizar qualquer risco de quebra de sigilo, os dados dos participantes serão armazenados em um disco rígido externo, sem conexão com a internet, com acesso exclusivo das pesquisadoras e apenas para fins acadêmicos. Essas informações serão preservadas por um período máximo de cinco anos. Caso seja necessária a identificação dos participantes, serão utilizados códigos numéricos individuais, assegurando a proteção de seus dados.

ii. Resistência ou Desconforto: Os participantes serão informados sobre os objetivos da pesquisa, metodologia e a importância da sua contribuição. A participação será voluntária, garantindo que possam desistir a qualquer momento sem qualquer prejuízo.

Nenhuma informação pessoal identificável será divulgada. Os dados serão analisados de forma agregada, sem expor respostas individuais.

iii. Fadiga do Respondente: O tempo médio de resposta do questionário é de 40 a 50 minutos. Para minimizar a fadiga do respondente as perguntas do questionário terão linguagem objetiva e direta para facilitar o entendimento e tornar as respostas mais rápidas. As perguntas serão organizadas em seções para melhorar a experiência de resposta.

Caso o(a) servidor(a) responda em horário de trabalho, é importante sua chefia imediata tomar ciência quanto ao plano de contingências do setor, para que as atividades do setor não sejam prejudicadas.

Esta pesquisa foi autorizada pela instituição, conforme processos gerados no SEI: 23064.046795/2024-39 (Magnífico Reitor), 23064.014510/2025-81 (Apucarana), 23064.014500/2025-46 (Campo Mourão), 23064.014501/2025-91 (Cornélio Procópio), 23064.014502/2025-35 (Curitiba), 23064.014503/2025-80 (Dois Vizinhos), 23064.014504/2025-24 (Francisco Beltrão), 23064.014505/2025-79 (Guarapuava), 23064.014498/2025-13 (Londrina), 23064.014498/2025-13 (Medianeira), 23064.014507/2025-68 (Pato Branco), 23064.014508/2025-11 (Ponta Grossa), 23064.014509/2025-57 (Santa Helena) e 23064.014510/2025-81 (Toledo).

É direito do(a) participante ser esclarecido(a) de cada etapa que estiver participando, e poderá desistir da pesquisa em qualquer momento em que se sentir prejudicado(a). Vale ressaltar que todas as informações serão confidenciais e não serão divulgadas em nível individual. Visando assegurar o sigilo de sua participação, todos os dados informados pelo(a) participante serão processados de acordo com os princípios éticos da pesquisa estabelecidos pelo Conselho Nacional de Saúde.

Critérios de inclusão e exclusão

6a) Inclusão: estarão incluídos na pesquisa os responsáveis pelos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERAC) dos 13 *campi* da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), sem restrição de gênero, idade ou tempo de serviço. Cabe ressaltar que para responder ao questionário o participante necessita ter acesso à internet e equipamento compatível para preenchimento do formulário contendo as questões.

6b) Exclusão: não se aplica.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo

Como participante voluntário, você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, até o momento de divulgação dos resultados, sem qualquer prejuízo para si caso não se sinta confortável com a entrevista, assim como tem direito a receber esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados, sendo necessário responder ao e-mail de convite solicitando a exclusão.

Se houver quaisquer dúvidas durante o preenchimento, ou necessitar qualquer outra informação sobre a pesquisa, poderá ser obtida através do contato com Márcia Aparecida Delfino pelo telefone: (43) 999577431, ou pelo e-mail marciadelfino@gmail.com

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

( ) quero receber os resultados da pesquisa.

( ) não quero receber os resultados da pesquisa.

8. Ressarcimento e indenização

Por ser uma participação voluntária e sem interesse financeiro, não haverá nenhuma remuneração ou custo ao(à) participante. Desta maneira como não haverá despesas por parte do participante, exceto pela necessidade de acesso à internet, não haverá a necessidade de ressarcimento ou compensação financeira em decorrência de sua participação. Entretanto, é assegurado o direito à indenização ao(à) participante nos termos da lei, desde que haja prejuízos sofridos comprovadamente resultantes da participação na pesquisa, de acordo com a resolução 466/2012.

A) ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado(a) ou que você está sendo prejudicado(a) de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço**: Av. Brasil, 4232, Bloco C - Sala CEP, CEP 85722-332, Medianeira-PR, **Telefone**: (45) 3264-8056, **e-mail**: coep-md@utfpr.edu.br.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

( ) Li e entendi o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e aceito participar da pesquisa.

( ) Não aceito participar da pesquisa.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). Endereço: Av. Brasil, 4232, Bloco C - Sala CEP, CEP 85722-332, Medianeira-PR, Telefone: (45) 3264-8056, e-mail: coep-md@utfpr.edu.br.

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicando seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Janaina Piana

Responsável pela pesquisa

Fernanda Cavicchioli Zola

Co-orientadora

Márcia Aparecida Delfino

Pesquisadora assistente

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, você poderá comunicar-se com Márcia Aparecida Delfino via e-mail: marciadelfino@gmail.com ou telefone: (43) 999577431 (*whatsapp*).

OBS: este documento deve conter 2 (duas) vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao participante da pesquisa.

Link para o TCLE assinado pelas pesquisadoras (recomendamos que faça o download e o arquivamento, para sua segurança):

https://docs.google.com/forms/d/1kvuZwIrNhbaJw0cky8JbHU7h0LYua4WEZGOFUD7vmc8/edit

APÊNDICE D - Aplicação do Fuzzy Topsis

Tabela D1: Fuzzyficação da matriz

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C1	a	5	5	4	5	7	5	5	7	4	7	7	5	4
	b	6	6	5	6	8	6	6	8	5	8	8	6	5
	c	7	7	5	7	8	7	7	8	5	8	8	7	5
	d	8	8	6	8	9	8	8	9	6	9	9	8	6
C2	a	7	4	4	5	4	4	8	7	2	7	5	5	7
	b	8	5	5	6	5	5	9	8	3	8	6	6	8
	c	8	5	5	7	5	5	10	8	4	8	7	7	8
	d	9	6	6	8	6	6	10	9	5	9	8	8	9
C3	a	1	5	1	4	5	2	8	5	0	8	0	1	5
	b	2	6	2	5	6	3	9	6	0	9	0	2	6
	c	2	7	2	5	7	4	10	7	1	10	1	2	7
	d	3	8	3	6	8	5	10	8	2	10	2	3	8
C4	a	0	5	1	1	0	1	2	8	1	5	7	0	1
	b	0	6	2	2	0	2	3	9	2	6	8	0	2
	c	1	7	2	2	1	2	4	10	2	7	8	1	2
	d	2	8	3	3	2	3	5	10	3	8	9	2	3
C5	a	0	1	2	2	4	2	5	5	1	5	7	1	4
	b	0	2	3	3	5	3	6	6	2	6	8	2	5
	c	1	2	4	4	5	4	7	7	2	7	8	2	5
	d	2	3	5	5	6	5	8	8	3	8	9	3	6
C6	a	2	2	4	1	2	4	2	5	1	5	1	2	5
	b	3	3	5	2	3	5	3	6	2	6	2	3	6
	c	4	4	5	2	4	5	4	7	2	7	2	4	7
	d	5	5	6	3	5	6	5	8	3	8	3	5	8
C7	a	4	5	4	1	4	1	2	7	2	7	4	1	4
	b	5	6	5	2	5	2	3	8	3	8	5	2	5
	c	5	7	5	2	5	2	4	8	4	8	5	2	5
	d	6	8	6	3	6	3	5	9	5	9	6	3	6
C8	a	1	4	2	1	2	4	0	4	4	4	1	4	0
	b	2	5	3	2	3	5	0	5	5	5	2	5	0
	c	2	5	4	2	4	5	1	5	5	5	2	5	1
	d	3	6	5	3	5	6	2	6	6	6	3	6	2
C9	a	0	0	0	0	4	0	0	4	0	8	0	0	0
	b	0	0	0	0	5	0	0	5	0	9	0	0	0
	c	1	1	1	1	5	1	1	5	1	10	1	1	1
	d	2	2	2	2	6	2	2	6	2	10	2	2	2
	a	0	5	1	1	1	1	2	2	1	8	0	0	0
	b	0	6	2	2	2	2	3	3	2	9	0	0	0

C10	c	1	7	2	2	2	2	4	4	2	10	1	1	1
	d	2	8	3	3	3	3	5	5	3	10	2	2	2
	a	8	8	7	5	8	4	8	8	7	8	1	8	8
C11	b	9	9	8	6	9	5	9	9	8	9	2	9	9
	c	10	10	8	7	10	5	10	10	8	10	2	10	10
	d	10	10	9	8	10	6	10	10	9	10	3	10	10
	a	1	4	1	1	0	1	0	4	0	1	1	0	0
C12	b	2	5	2	2	0	2	0	5	0	2	2	0	0
	c	2	5	2	2	1	2	1	5	1	2	2	1	1
	d	3	6	3	3	2	3	2	6	2	3	3	2	2
	a	0	4	1	0	1	1	5	2	1	4	2	0	0
C13	b	0	5	2	0	2	2	6	3	2	5	3	0	0
	c	1	5	2	1	2	2	7	4	2	5	4	1	1
	d	2	6	3	2	3	3	8	5	3	6	5	2	2
	a	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	2	0	0
C14	b	0	2	2	0	0	3	0	2	0	2	3	0	0
	c	1	2	2	1	1	4	1	2	1	2	4	1	1
	d	2	3	3	2	2	5	2	3	2	3	5	2	2
	a	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	4	0	0
C15	b	0	2	2	0	0	2	0	2	2	2	5	0	0
	c	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	5	1	1
	d	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	6	2	2
	a	0	0	0	0	4	1	0	5	0	1	0	1	1
C16	b	0	0	0	0	5	2	0	6	0	2	0	2	2
	c	1	1	1	1	5	2	1	7	1	2	1	2	2
	d	2	2	2	2	6	3	2	8	2	3	2	3	3
	a	1	1	4	2	1	4	2	4	2	1	1	4	2
C17	b	2	2	5	3	2	5	3	5	3	2	2	5	3
	c	2	2	5	4	2	5	4	5	4	2	2	5	4
	d	3	3	6	5	3	6	5	6	5	3	3	6	5
	a	7	5	1	2	1	0	8	1	2	7	0	1	7
C18	b	8	6	2	3	2	0	9	2	3	8	0	2	8
	c	8	7	2	4	2	1	10	2	4	8	1	2	8
	d	9	8	3	5	3	2	10	3	5	9	2	3	9
	a	8	7	7	4	5	8	8	2	7	7	1	7	8
C19	b	9	8	8	5	6	9	9	3	8	8	2	8	9
	c	10	8	8	5	7	10	10	4	8	8	2	8	10
	d	10	9	9	6	8	10	10	5	9	9	3	9	10
	a	1	8	1	5	0	5	4	1	1	0	4	0	0
C20	b	2	9	2	6	0	6	5	2	2	0	5	0	0
	c	2	10	2	7	1	7	5	2	2	1	5	1	1

C21	d	3	10	3	8	2	8	6	3	3	2	6	2	2
	a	0	1	0	0	4	0	4	5	2	7	0	0	8
	b	0	2	0	0	5	0	5	6	3	8	0	0	9
	c	1	2	1	1	5	1	5	7	4	8	1	1	10
	d	2	3	2	2	6	2	6	8	5	9	2	2	10
C22	a	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
	b	0	0	2	2	2	0	2	2	0	2	0	2	0
	c	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1
	d	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2
C23	a	0	8	1	5	1	7	8	5	8	8	2	8	0
	b	0	9	2	6	2	8	9	6	9	9	3	9	0
	c	1	10	2	7	2	8	10	7	10	10	4	10	1
	d	2	10	3	8	3	9	10	8	10	10	5	10	2
C24	a	8	0	0	2	2	7	0	0	4	8	0	0	0
	b	9	0	0	3	3	8	0	0	5	9	0	0	0
	c	10	1	1	4	4	8	1	1	5	10	1	1	1
	d	10	2	2	5	5	9	2	2	6	10	2	2	2
C25	a	8	8	7	5	7	4	8	7	8	8	8	8	8
	b	9	9	8	6	8	5	9	8	9	9	9	9	9
	c	10	10	8	7	8	5	10	8	10	10	10	10	10
	d	10	10	9	8	9	6	10	9	10	10	10	10	10

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela D2 - Matriz Fuzzy normalizada

			DECISORES												
d			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C1	9	a	0,56	0,56	0,44	0,56	0,78	0,56	0,56	0,78	0,44	0,78	0,78	0,56	0,44
	9	b	0,67	0,67	0,56	0,67	0,89	0,67	0,67	0,89	0,56	0,89	0,89	0,67	0,56
	9	c	0,78	0,78	0,56	0,78	0,89	0,78	0,78	0,89	0,56	0,89	0,89	0,78	0,56
	9	d	0,89	0,89	0,67	0,89	1,00	0,89	0,89	1,00	0,67	1,00	1,00	0,89	0,67
C2	10	a	0,70	0,40	0,40	0,50	0,40	0,40	0,80	0,70	0,20	0,70	0,50	0,50	0,70
	10	b	0,80	0,50	0,50	0,60	0,50	0,50	0,90	0,80	0,30	0,80	0,60	0,60	0,80
	10	c	0,80	0,50	0,50	0,70	0,50	0,50	1,00	0,80	0,40	0,80	0,70	0,70	0,80
	10	d	0,90	0,60	0,60	0,80	0,60	0,60	1,00	0,90	0,50	0,90	0,80	0,80	0,90
C3	10	a	0,10	0,50	0,10	0,40	0,50	0,20	0,80	0,50	0,00	0,80	0,00	0,10	0,50
	10	b	0,20	0,60	0,20	0,50	0,60	0,30	0,90	0,60	0,00	0,90	0,00	0,20	0,60
	10	c	0,20	0,70	0,20	0,50	0,70	0,40	1,00	0,70	0,10	1,00	0,10	0,20	0,70
	10	d	0,30	0,80	0,30	0,60	0,80	0,50	1,00	0,80	0,20	1,00	0,20	0,30	0,80
C4	10	a	0,00	0,50	0,10	0,10	0,00	0,10	0,20	0,80	0,10	0,50	0,70	0,00	0,10
	10	b	0,00	0,60	0,20	0,20	0,00	0,20	0,30	0,90	0,20	0,60	0,80	0,00	0,20
	10	c	0,10	0,70	0,20	0,20	0,10	0,20	0,40	1,00	0,20	0,70	0,80	0,10	0,20
	10	d	0,20	0,80	0,30	0,30	0,20	0,30	0,50	1,00	0,30	0,80	0,90	0,20	0,30

C5	9	a	0,00	0,11	0,22	0,22	0,44	0,22	0,56	0,56	0,11	0,56	0,78	0,11	0,44
	9	b	0,00	0,22	0,33	0,33	0,56	0,33	0,67	0,67	0,22	0,67	0,89	0,22	0,56
	9	c	0,11	0,22	0,44	0,44	0,56	0,44	0,78	0,78	0,22	0,78	0,89	0,22	0,56
	9	d	0,22	0,33	0,56	0,56	0,67	0,56	0,89	0,89	0,33	0,89	1,00	0,33	0,67
C6	8	a	0,25	0,25	0,50	0,13	0,25	0,50	0,25	0,63	0,13	0,63	0,13	0,25	0,63
	8	b	0,38	0,38	0,63	0,25	0,38	0,63	0,38	0,75	0,25	0,75	0,25	0,38	0,75
	8	c	0,50	0,50	0,63	0,25	0,50	0,63	0,50	0,88	0,25	0,88	0,25	0,50	0,88
	8	d	0,63	0,63	0,75	0,38	0,63	0,75	0,63	1,00	0,38	1,00	0,38	0,63	1,00
C7	9	a	0,44	0,56	0,44	0,11	0,44	0,11	0,22	0,78	0,22	0,78	0,44	0,11	0,44
	9	b	0,56	0,67	0,56	0,22	0,56	0,22	0,33	0,89	0,33	0,89	0,56	0,22	0,56
	9	c	0,56	0,78	0,56	0,22	0,56	0,22	0,44	0,89	0,44	0,89	0,56	0,22	0,56
	9	d	0,67	0,89	0,67	0,33	0,67	0,33	0,56	1,00	0,56	1,00	0,67	0,33	0,67
C8	6	a	0,17	0,67	0,33	0,17	0,33	0,67	0,00	0,67	0,67	0,67	0,17	0,67	0,00
	6	b	0,33	0,83	0,50	0,33	0,50	0,83	0,00	0,83	0,83	0,83	0,33	0,83	0,00
	6	c	0,33	0,83	0,67	0,33	0,67	0,83	0,17	0,83	0,83	0,83	0,33	0,83	0,17
	6	d	0,50	1,00	0,83	0,50	0,83	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,33
C9	10	a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,40	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00
	10	b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00
	10	c	0,10	0,10	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,50	0,10	1,00	0,10	0,10	0,10
	10	d	0,20	0,20	0,20	0,20	0,60	0,20	0,20	0,60	0,20	1,00	0,20	0,20	0,20
C10	10	a	0,00	0,50	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20	0,10	0,80	0,00	0,00	0,00
	10	b	0,00	0,60	0,20	0,20	0,20	0,20	0,30	0,30	0,20	0,90	0,00	0,00	0,00
	10	c	0,10	0,70	0,20	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,20	1,00	0,10	0,10	0,10
	10	d	0,20	0,80	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,50	0,30	1,00	0,20	0,20	0,20
C11	10	a	0,80	0,80	0,70	0,50	0,80	0,40	0,80	0,80	0,70	0,80	0,10	0,80	0,80
	10	b	0,90	0,90	0,80	0,60	0,90	0,50	0,90	0,90	0,80	0,90	0,20	0,90	0,90
	10	c	1,00	1,00	0,80	0,70	1,00	0,50	1,00	1,00	0,80	1,00	0,20	1,00	1,00
	10	d	1,00	1,00	0,90	0,80	1,00	0,60	1,00	1,00	0,90	1,00	0,30	1,00	1,00
C12	6	a	0,17	0,67	0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,67	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00
	6	b	0,33	0,83	0,33	0,33	0,00	0,33	0,00	0,83	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00
	6	c	0,33	0,83	0,33	0,33	0,17	0,33	0,17	0,83	0,17	0,33	0,33	0,17	0,17
	6	d	0,50	1,00	0,50	0,50	0,33	0,50	0,33	1,00	0,33	0,50	0,50	0,33	0,33
C13	8	a	0,00	0,50	0,13	0,00	0,13	0,13	0,63	0,25	0,13	0,50	0,25	0,00	0,00
	8	b	0,00	0,63	0,25	0,00	0,25	0,25	0,75	0,38	0,25	0,63	0,38	0,00	0,00
	8	c	0,13	0,63	0,25	0,13	0,25	0,25	0,88	0,50	0,25	0,63	0,50	0,13	0,13
	8	d	0,25	0,75	0,38	0,25	0,38	0,38	1,00	0,63	0,38	0,75	0,63	0,25	0,25
C14	5	a	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,40	0,00	0,20	0,00	0,20	0,40	0,00	0,00
	5	b	0,00	0,40	0,40	0,00	0,00	0,60	0,00	0,40	0,00	0,40	0,60	0,00	0,00
	5	c	0,20	0,40	0,40	0,20	0,20	0,80	0,20	0,40	0,20	0,40	0,80	0,20	0,20
	5	d	0,40	0,60	0,60	0,40	0,40	1,00	0,40	0,60	0,40	0,60	1,00	0,40	0,40
C15	6	a	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,17	0,17	0,67	0,00	0,00

C16	6	b	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33	0,33	0,33	0,83	0,00	0,00
	6	c	0,17	0,33	0,33	0,17	0,17	0,33	0,17	0,33	0,33	0,33	0,83	0,17	0,17
	6	d	0,33	0,50	0,50	0,33	0,33	0,50	0,33	0,50	0,50	0,50	1,00	0,33	0,33
	8	a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,13	0,00	0,63	0,00	0,13	0,00	0,13	0,13
	8	b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,25	0,00	0,75	0,00	0,25	0,00	0,25	0,25
	8	c	0,13	0,13	0,13	0,13	0,63	0,25	0,13	0,88	0,13	0,25	0,13	0,25	0,25
	8	d	0,25	0,25	0,25	0,25	0,75	0,38	0,25	1,00	0,25	0,38	0,25	0,38	0,38
C17	6	a	0,17	0,17	0,67	0,33	0,17	0,67	0,33	0,67	0,33	0,17	0,17	0,67	0,33
	6	b	0,33	0,33	0,83	0,50	0,33	0,83	0,50	0,83	0,50	0,33	0,33	0,83	0,50
	6	c	0,33	0,33	0,83	0,67	0,33	0,83	0,67	0,83	0,67	0,33	0,33	0,83	0,67
	6	d	0,50	0,50	1,00	0,83	0,50	1,00	0,83	1,00	0,83	0,50	0,50	1,00	0,83
C18	10	a	0,70	0,50	0,10	0,20	0,10	0,00	0,80	0,10	0,20	0,70	0,00	0,10	0,70
	10	b	0,80	0,60	0,20	0,30	0,20	0,00	0,90	0,20	0,30	0,80	0,00	0,20	0,80
	10	c	0,80	0,70	0,20	0,40	0,20	0,10	1,00	0,20	0,40	0,80	0,10	0,20	0,80
	10	d	0,90	0,80	0,30	0,50	0,30	0,20	1,00	0,30	0,50	0,90	0,20	0,30	0,90
C19	10	a	0,80	0,70	0,70	0,40	0,50	0,80	0,80	0,20	0,70	0,70	0,10	0,70	0,80
	10	b	0,90	0,80	0,80	0,50	0,60	0,90	0,90	0,30	0,80	0,80	0,20	0,80	0,90
	10	c	1,00	0,80	0,80	0,50	0,70	1,00	1,00	0,40	0,80	0,80	0,20	0,80	1,00
	10	d	1,00	0,90	0,90	0,60	0,80	1,00	1,00	0,50	0,90	0,90	0,30	0,90	1,00
C20	10	a	0,10	0,80	0,10	0,50	0,00	0,50	0,40	0,10	0,10	0,00	0,40	0,00	0,00
	10	b	0,20	0,90	0,20	0,60	0,00	0,60	0,50	0,20	0,20	0,00	0,50	0,00	0,00
	10	c	0,20	1,00	0,20	0,70	0,10	0,70	0,50	0,20	0,20	0,10	0,50	0,10	0,10
	10	d	0,30	1,00	0,30	0,80	0,20	0,80	0,60	0,30	0,30	0,20	0,60	0,20	0,20
C21	10	a	0,00	0,10	0,00	0,00	0,40	0,00	0,40	0,50	0,20	0,70	0,00	0,00	0,80
	10	b	0,00	0,20	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,60	0,30	0,80	0,00	0,00	0,90
	10	c	0,10	0,20	0,10	0,10	0,50	0,10	0,50	0,70	0,40	0,80	0,10	0,10	1,00
	10	d	0,20	0,30	0,20	0,20	0,60	0,20	0,60	0,80	0,50	0,90	0,20	0,20	1,00
C22	3	a	0,00	0,00	0,33	0,33	0,33	0,00	0,33	0,33	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00
	3	b	0,00	0,00	0,67	0,67	0,67	0,00	0,67	0,67	0,00	0,67	0,00	0,67	0,00
	3	c	0,33	0,33	0,67	0,67	0,67	0,33	0,67	0,67	0,33	0,67	0,33	0,67	0,33
	3	d	0,67	0,67	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,00	0,67	1,00	0,67	1,00	0,67
C23	10	a	0,00	0,80	0,10	0,50	0,10	0,70	0,80	0,50	0,80	0,80	0,20	0,80	0,00
	10	b	0,00	0,90	0,20	0,60	0,20	0,80	0,90	0,60	0,90	0,90	0,30	0,90	0,00
	10	c	0,10	1,00	0,20	0,70	0,20	0,80	1,00	0,70	1,00	1,00	0,40	1,00	0,10
	10	d	0,20	1,00	0,30	0,80	0,30	0,90	1,00	0,80	1,00	1,00	0,50	1,00	0,20
C24	10	a	0,80	0,00	0,00	0,20	0,20	0,70	0,00	0,00	0,40	0,80	0,00	0,00	0,00
	10	b	0,90	0,00	0,00	0,30	0,30	0,80	0,00	0,00	0,50	0,90	0,00	0,00	0,00
	10	c	1,00	0,10	0,10	0,40	0,40	0,80	0,10	0,10	0,50	1,00	0,10	0,10	0,10
	10	d	1,00	0,20	0,20	0,50	0,50	0,90	0,20	0,20	0,60	1,00	0,20	0,20	0,20
C25	10	a	0,80	0,80	0,70	0,50	0,70	0,40	0,80	0,70	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	10	b	0,90	0,90	0,80	0,60	0,80	0,50	0,90	0,80	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90

	10	c	1,00	1,00	0,80	0,70	0,80	0,50	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	10	d	1,00	1,00	0,90	0,80	0,90	0,60	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela D3: Matriz Fuzzy normalizada e ponderada

Peso			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C1	0,050	a	0,028	0,028	0,022	0,028	0,039	0,028	0,028	0,039	0,022	0,039	0,039	0,0280	0,0224
	0,050	b	0,034	0,034	0,028	0,034	0,045	0,034	0,034	0,045	0,028	0,045	0,045	0,0336	0,0280
	0,050	c	0,039	0,039	0,028	0,039	0,045	0,039	0,039	0,045	0,028	0,045	0,045	0,0392	0,0280
	0,050	d	0,045	0,045	0,034	0,045	0,050	0,045	0,045	0,050	0,034	0,050	0,050	0,0448	0,0336
C2	0,050	a	0,035	0,020	0,020	0,025	0,020	0,020	0,040	0,035	0,010	0,035	0,025	0,0252	0,0353
	0,050	b	0,040	0,025	0,025	0,030	0,025	0,025	0,045	0,040	0,015	0,040	0,030	0,0302	0,0403
	0,050	c	0,040	0,025	0,025	0,035	0,025	0,025	0,050	0,040	0,020	0,040	0,035	0,0353	0,0403
	0,050	d	0,045	0,030	0,030	0,040	0,030	0,030	0,050	0,045	0,025	0,045	0,040	0,0403	0,0453
C3	0,050	a	0,005	0,025	0,005	0,020	0,025	0,010	0,040	0,025	0,000	0,040	0,000	0,0050	0,0252
	0,050	b	0,010	0,030	0,010	0,025	0,030	0,015	0,045	0,030	0,000	0,045	0,000	0,0101	0,0302
	0,050	c	0,010	0,035	0,010	0,025	0,035	0,020	0,050	0,035	0,005	0,050	0,005	0,0101	0,0353
	0,050	d	0,015	0,040	0,015	0,030	0,040	0,025	0,050	0,040	0,010	0,050	0,010	0,0151	0,0403
C4	0,151	a	0,000	0,076	0,015	0,015	0,000	0,015	0,030	0,121	0,015	0,076	0,106	0,0000	0,0151
	0,151	b	0,000	0,091	0,030	0,030	0,000	0,030	0,045	0,136	0,030	0,091	0,121	0,0000	0,0302
	0,151	c	0,015	0,106	0,030	0,030	0,015	0,030	0,060	0,151	0,030	0,106	0,121	0,0151	0,0302
	0,151	d	0,030	0,121	0,045	0,045	0,030	0,045	0,076	0,151	0,045	0,121	0,136	0,0302	0,0453
C5	0,108	a	0,000	0,012	0,024	0,024	0,048	0,024	0,060	0,060	0,012	0,060	0,084	0,0120	0,0479
	0,108	b	0,000	0,024	0,036	0,036	0,060	0,036	0,072	0,072	0,024	0,072	0,096	0,0240	0,0599
	0,108	c	0,012	0,024	0,048	0,048	0,060	0,048	0,084	0,084	0,024	0,084	0,096	0,0240	0,0599
	0,108	d	0,024	0,036	0,060	0,060	0,072	0,060	0,096	0,096	0,036	0,096	0,108	0,0359	0,0719
C6	0,108	a	0,027	0,027	0,054	0,013	0,027	0,054	0,027	0,067	0,013	0,067	0,013	0,0270	0,0674
	0,108	b	0,040	0,040	0,067	0,027	0,040	0,067	0,040	0,081	0,027	0,081	0,027	0,0404	0,0809
	0,108	c	0,054	0,054	0,067	0,027	0,054	0,067	0,054	0,094	0,027	0,094	0,027	0,0539	0,0944
	0,108	d	0,067	0,067	0,081	0,040	0,067	0,081	0,067	0,108	0,040	0,108	0,040	0,0674	0,1078
C7	0,108	a	0,048	0,060	0,048	0,012	0,048	0,012	0,024	0,084	0,024	0,084	0,048	0,0120	0,0479
	0,108	b	0,060	0,072	0,060	0,024	0,060	0,024	0,036	0,096	0,036	0,096	0,060	0,0240	0,0599
	0,108	c	0,060	0,084	0,060	0,024	0,060	0,024	0,048	0,096	0,048	0,096	0,060	0,0240	0,0599
	0,108	d	0,072	0,096	0,072	0,036	0,072	0,036	0,060	0,108	0,060	0,108	0,072	0,0359	0,0719
C8	0,084	a	0,014	0,056	0,028	0,014	0,028	0,056	0,000	0,056	0,056	0,056	0,014	0,0563	0,0000
	0,084	b	0,028	0,070	0,042	0,028	0,042	0,070	0,000	0,070	0,070	0,070	0,028	0,0703	0,0000
	0,084	c	0,028	0,070	0,056	0,028	0,056	0,070	0,014	0,070	0,070	0,070	0,028	0,0703	0,0141
	0,084	d	0,042	0,084	0,070	0,042	0,070	0,084	0,028	0,084	0,084	0,084	0,042	0,0844	0,0281
C9	0,084	a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	0,000	0,000	0,034	0,000	0,068	0,000	0,0000	0,0000
	0,084	b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,042	0,000	0,000	0,042	0,000	0,076	0,000	0,0000	0,0000
	0,084	c	0,008	0,008	0,008	0,008	0,042	0,008	0,008	0,042	0,008	0,084	0,008	0,0084	0,0084
	0,084	d	0,017	0,017	0,017	0,017	0,051	0,017	0,017	0,051	0,017	0,084	0,017	0,0169	0,0169

C10	0,042	a	0,000	0,021	0,004	0,004	0,004	0,004	0,008	0,008	0,004	0,034	0,000	0,0000	0,0000
	0,042	b	0,000	0,025	0,008	0,008	0,008	0,008	0,013	0,013	0,008	0,038	0,000	0,0000	0,0000
	0,042	c	0,004	0,030	0,008	0,008	0,008	0,008	0,017	0,017	0,008	0,042	0,004	0,0042	0,0042
	0,042	d	0,008	0,034	0,013	0,013	0,013	0,013	0,021	0,021	0,013	0,042	0,008	0,0084	0,0084
C11	0,042	a	0,034	0,034	0,030	0,021	0,034	0,017	0,034	0,034	0,030	0,034	0,004	0,0338	0,0338
	0,042	b	0,038	0,038	0,034	0,025	0,038	0,021	0,038	0,038	0,034	0,038	0,008	0,0380	0,0380
	0,042	c	0,042	0,042	0,034	0,030	0,042	0,021	0,042	0,042	0,034	0,042	0,008	0,0422	0,0422
	0,042	d	0,042	0,042	0,038	0,034	0,042	0,025	0,042	0,042	0,038	0,042	0,013	0,0422	0,0422
C12	0,005	a	0,001	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000	0,003	0,000	0,001	0,001	0,0000	0,0000
	0,005	b	0,002	0,004	0,002	0,002	0,000	0,002	0,000	0,004	0,000	0,002	0,002	0,0000	0,0000
	0,005	c	0,002	0,004	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	0,004	0,001	0,002	0,002	0,0008	0,0008
	0,005	d	0,003	0,005	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,005	0,002	0,003	0,003	0,0017	0,0017
C13	0,005	a	0,000	0,003	0,001	0,000	0,001	0,001	0,003	0,001	0,001	0,003	0,001	0,0000	0,0000
	0,005	b	0,000	0,003	0,001	0,000	0,001	0,001	0,004	0,002	0,001	0,003	0,002	0,0000	0,0000
	0,005	c	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004	0,003	0,001	0,003	0,003	0,0006	0,0006
	0,005	d	0,001	0,004	0,002	0,001	0,002	0,002	0,005	0,003	0,002	0,004	0,003	0,0013	0,0013
C14	0,005	a	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,002	0,000	0,001	0,000	0,001	0,002	0,0000	0,0000
	0,005	b	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	0,003	0,000	0,002	0,000	0,002	0,003	0,0000	0,0000
	0,005	c	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,004	0,001	0,002	0,001	0,002	0,004	0,0010	0,0010
	0,005	d	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,005	0,002	0,003	0,002	0,003	0,005	0,0020	0,0020
C15	0,005	a	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003	0,0000	0,0000
	0,005	b	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002	0,002	0,002	0,004	0,0000	0,0000
	0,005	c	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,004	0,0008	0,0008
	0,005	d	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,005	0,0017	0,0017
C16	0,020	a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,003	0,000	0,013	0,000	0,003	0,000	0,0025	0,0025
	0,020	b	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,005	0,000	0,015	0,000	0,005	0,000	0,0050	0,0050
	0,020	c	0,003	0,003	0,003	0,003	0,013	0,005	0,003	0,018	0,003	0,005	0,003	0,0050	0,0050
	0,020	d	0,005	0,005	0,005	0,005	0,015	0,008	0,005	0,020	0,005	0,008	0,005	0,0076	0,0076
C17	0,020	a	0,003	0,003	0,013	0,007	0,003	0,013	0,007	0,013	0,007	0,003	0,003	0,0135	0,0067
	0,020	b	0,007	0,007	0,017	0,010	0,007	0,017	0,010	0,017	0,010	0,007	0,007	0,0168	0,0101
	0,020	c	0,007	0,007	0,017	0,013	0,007	0,017	0,013	0,017	0,013	0,007	0,007	0,0168	0,0135
	0,020	d	0,010	0,010	0,020	0,017	0,010	0,020	0,017	0,020	0,017	0,010	0,010	0,0202	0,0168
C18	0,010	a	0,007	0,005	0,001	0,002	0,001	0,000	0,008	0,001	0,002	0,007	0,000	0,0010	0,0071
	0,010	b	0,008	0,006	0,002	0,003	0,002	0,000	0,009	0,002	0,003	0,008	0,000	0,0020	0,0081
	0,010	c	0,008	0,007	0,002	0,004	0,002	0,001	0,010	0,002	0,004	0,008	0,001	0,0020	0,0081
	0,010	d	0,009	0,008	0,003	0,005	0,003	0,002	0,010	0,003	0,005	0,009	0,002	0,0030	0,0091
C19	0,010	a	0,008	0,007	0,007	0,004	0,005	0,008	0,008	0,002	0,007	0,007	0,001	0,0071	0,0081
	0,010	b	0,009	0,008	0,008	0,005	0,006	0,009	0,009	0,003	0,008	0,008	0,002	0,0081	0,0091
	0,010	c	0,010	0,008	0,008	0,005	0,007	0,010	0,010	0,004	0,008	0,008	0,002	0,0081	0,0101
	0,010	d	0,010	0,009	0,009	0,006	0,008	0,010	0,010	0,005	0,009	0,009	0,003	0,0091	0,0101
C20	0,020	a	0,002	0,016	0,002	0,010	0,000	0,010	0,008	0,002	0,002	0,000	0,008	0,0000	0,0000

	0,020	b	0,004	0,018	0,004	0,012	0,000	0,012	0,010	0,004	0,004	0,000	0,010	0,0000	0,0000
	0,020	c	0,004	0,020	0,004	0,014	0,002	0,014	0,010	0,004	0,004	0,002	0,010	0,0020	0,0020
	0,020	d	0,006	0,020	0,006	0,016	0,004	0,016	0,012	0,006	0,006	0,004	0,012	0,0040	0,0040
	0,004	a	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002	0,002	0,001	0,003	0,000	0,0000	0,0032
C21	0,004	b	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002	0,002	0,001	0,003	0,000	0,0000	0,0036
	0,004	c	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002	0,003	0,002	0,003	0,000	0,0004	0,0040
	0,004	d	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,003	0,002	0,004	0,001	0,0008	0,0040
	0,004	a	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000	0,0013	0,0000
C22	0,004	b	0,000	0,000	0,003	0,003	0,003	0,000	0,003	0,003	0,000	0,003	0,000	0,0027	0,0000
	0,004	c	0,001	0,001	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	0,003	0,001	0,003	0,001	0,0027	0,0013
	0,004	d	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003	0,0040	0,0027
	0,004	a	0,000	0,003	0,000	0,002	0,000	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	0,001	0,0032	0,0000
C23	0,004	b	0,000	0,004	0,001	0,002	0,001	0,003	0,004	0,002	0,004	0,004	0,001	0,0036	0,0000
	0,004	c	0,000	0,004	0,001	0,003	0,001	0,003	0,004	0,003	0,004	0,004	0,002	0,0040	0,0004
	0,004	d	0,001	0,004	0,001	0,003	0,001	0,004	0,004	0,003	0,004	0,004	0,002	0,0040	0,0008
	0,004	a	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,003	0,000	0,000	0,002	0,003	0,000	0,0000	0,0000
C24	0,004	b	0,004	0,000	0,000	0,001	0,001	0,003	0,000	0,000	0,002	0,004	0,000	0,0000	0,0000
	0,004	c	0,004	0,000	0,000	0,002	0,002	0,003	0,000	0,000	0,002	0,004	0,000	0,0004	0,0004
	0,004	d	0,004	0,001	0,001	0,002	0,002	0,004	0,001	0,001	0,002	0,004	0,001	0,0008	0,0008
	0,004	a	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,0032	0,0032
C25	0,004	b	0,004	0,004	0,003	0,002	0,003	0,002	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,0036	0,0036
	0,004	c	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,0040	0,0040
	0,004	d	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,002	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,0040	0,0040

Tabela D4: Determinação das distâncias ideal A* e anti-ideal A-

			a	b	c	d
C1	+	A*	0,05035853276	0,05035853276	0,05035853276	0,05035853276
		A-	0,02238157012	0,02238157012	0,02238157012	0,02238157012
C2	+	A*	0,05035853276	0,05035853276	0,05035853276	0,05035853276
		A-	0,01007170655	0,01007170655	0,01007170655	0,01007170655
C3	+	A*	0,05035853276	0,05035853276	0,05035853276	0,05035853276
		A-	0	0	0	0
C4	+	A*	0,1510755983	0,1510755983	0,1510755983	0,1510755983
		A-	0	0	0	0
C5	+	A*	0,107833241	0,107833241	0,107833241	0,107833241
		A-	0	0	0	0
C6	-	A*	0,107833241	0,107833241	0,107833241	0,107833241
		A-	0,01347915513	0,01347915513	0,01347915513	0,01347915513
C7	+	A*	0,107833241	0,107833241	0,107833241	0,107833241
		A-	0,01198147122	0,01198147122	0,01198147122	0,01198147122
C8	+	A*	0,08438763623	0,08438763623	0,08438763623	0,08438763623

		A-	0	0	0	0
C9	+	A*	0,08438763623	0,08438763623	0,08438763623	0,08438763623
		A-	0	0	0	0
C10	+	A*	0,04219381812	0,04219381812	0,04219381812	0,04219381812
		A-	0	0	0	0
C11	+	A*	0,04219381812	0,04219381812	0,04219381812	0,04219381812
		A-	0,004219381812	0,004219381812	0,004219381812	0,004219381812
C12	+	A*	0,005049423821	0,005049423821	0,005049423821	0,005049423821
		A-	0	0	0	0
C13	+	A*	0,005049423821	0,005049423821	0,005049423821	0,005049423821
		A-	0	0	0	0
C14	+	A*	0,005049423821	0,005049423821	0,005049423821	0,005049423821
		A-	0	0	0	0
C15	+	A*	0,005049423821	0,005049423821	0,005049423821	0,005049423821
		A-	0	0	0	0
C16	+	A*	0,02019769528	0,02019769528	0,02019769528	0,02019769528
		A-	0	0	0	0
C17	+	A*	0,02019769528	0,02019769528	0,02019769528	0,02019769528
		A-	0,003366282547	0,003366282547	0,003366282547	0,003366282547
C18	+	A*	0,01009884764	0,01009884764	0,01009884764	0,01009884764
		A-	0	0	0	0
C19	+	A*	0,01009884764	0,01009884764	0,01009884764	0,01009884764
		A-	0,001009884764	0,001009884764	0,001009884764	0,001009884764
C20	+	A*	0,02019769528	0,02019769528	0,02019769528	0,02019769528
		A-	0	0	0	0
C21	+	A*	0,004039539057	0,004039539057	0,004039539057	0,004039539057
		A-	0	0	0	0
C22	+	A*	0,004039539057	0,004039539057	0,004039539057	0,004039539057
		A-	0	0	0	0
C23	+	A*	0,004039539057	0,004039539057	0,004039539057	0,004039539057
		A-	0	0	0	0
C24	+	A*	0,004039539057	0,004039539057	0,004039539057	0,004039539057
		A-	0	0	0	0
C25	+	A*	0,004039539057	0,004039539057	0,004039539057	0,004039539057
		A-	0,001615815623	0,001615815623	0,001615815623	0,001615815623

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela D5: Distância de cada alternativa da solução ideal para cada critério

	DECISORES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C1	0,024	0,024	0,038	0,024	0,010	0,024	0,024	0,010	0,038	0,010	0,010	0,024	0,038
C2	0,017	0,044	0,044	0,030	0,044	0,044	0,007	0,017	0,057	0,017	0,030	0,030	0,017
C3	0,071	0,030	0,071	0,044	0,030	0,057	0,007	0,030	0,083	0,007	0,083	0,071	0,030
C4	0,248	0,090	0,212	0,212	0,248	0,212	0,170	0,021	0,212	0,090	0,051	0,248	0,212
C5	0,175	0,147	0,113	0,113	0,082	0,113	0,051	0,051	0,147	0,051	0,021	0,147	0,082
C6	0,104	0,104	0,069	0,141	0,104	0,069	0,104	0,036	0,141	0,036	0,141	0,104	0,036
C7	0,082	0,051	0,082	0,147	0,082	0,147	0,113	0,021	0,113	0,021	0,082	0,147	0,082
C8	0,097	0,024	0,060	0,097	0,060	0,024	0,130	0,024	0,024	0,024	0,097	0,024	0,130
C9	0,139	0,139	0,139	0,139	0,073	0,139	0,139	0,073	0,139	0,012	0,139	0,139	0,139
C10	0,069	0,025	0,059	0,059	0,059	0,059	0,047	0,047	0,059	0,006	0,069	0,069	0,069
C11	0,006	0,006	0,014	0,025	0,006	0,037	0,006	0,006	0,014	0,006	0,059	0,006	0,006
C12	0,006	0,001	0,006	0,006	0,008	0,006	0,008	0,001	0,008	0,006	0,006	0,008	0,008
C13	0,008	0,003	0,007	0,008	0,007	0,007	0,002	0,005	0,007	0,003	0,005	0,008	0,008
C14	0,008	0,005	0,005	0,008	0,008	0,003	0,008	0,005	0,008	0,005	0,003	0,008	0,008
C15	0,008	0,006	0,006	0,008	0,008	0,006	0,008	0,006	0,006	0,006	0,001	0,008	0,008
C16	0,032	0,032	0,032	0,032	0,013	0,026	0,032	0,007	0,032	0,026	0,032	0,026	0,026
C17	0,023	0,023	0,006	0,014	0,023	0,006	0,014	0,006	0,014	0,023	0,023	0,006	0,014
C18	0,003	0,006	0,014	0,011	0,014	0,017	0,001	0,014	0,011	0,003	0,017	0,014	0,003
C19	0,001	0,003	0,003	0,009	0,006	0,001	0,001	0,011	0,003	0,003	0,014	0,003	0,001
C20	0,028	0,003	0,028	0,012	0,033	0,012	0,017	0,028	0,028	0,033	0,017	0,033	0,033
C21	0,007	0,006	0,007	0,007	0,003	0,007	0,003	0,002	0,005	0,001	0,007	0,007	0,001
C22	0,005	0,005	0,002	0,002	0,002	0,005	0,002	0,002	0,005	0,002	0,005	0,002	0,005
C23	0,007	0,001	0,006	0,002	0,006	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,005	0,001	0,007
C24	0,001	0,007	0,007	0,005	0,005	0,001	0,007	0,007	0,003	0,001	0,007	0,007	0,007
C25	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Fonte: Autoria própria (2025)

Tabela D6: Distância de cada alternativa da solução anti-ideal para cada critério

	DECISORES												
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
C1	0,030	0,030	0,014	0,030	0,043	0,030	0,030	0,043	0,014	0,043	0,043	0,030	0,014
C2	0,057	0,030	0,030	0,045	0,030	0,030	0,069	0,057	0,019	0,057	0,045	0,045	0,057
C3	0,021	0,063	0,021	0,048	0,063	0,036	0,087	0,063	0,011	0,087	0,011	0,021	0,063
C4	0,034	0,188	0,063	0,063	0,034	0,063	0,108	0,260	0,063	0,188	0,225	0,034	0,063
C5	0,027	0,050	0,086	0,086	0,114	0,086	0,149	0,149	0,050	0,149	0,178	0,050	0,114
C6	0,073	0,073	0,104	0,033	0,073	0,104	0,073	0,144	0,033	0,144	0,033	0,073	0,144
C7	0,092	0,128	0,092	0,029	0,092	0,029	0,065	0,157	0,065	0,157	0,092	0,029	0,092
C8	0,058	0,133	0,100	0,058	0,100	0,133	0,031	0,133	0,133	0,133	0,058	0,133	0,031
C9	0,019	0,019	0,019	0,019	0,080	0,019	0,019	0,080	0,019	0,145	0,019	0,019	0,019

C10	0,009	0,053	0,018	0,018	0,018	0,018	0,030	0,030	0,018	0,073	0,009	0,009	0,009
C11	0,065	0,065	0,055	0,045	0,065	0,032	0,065	0,065	0,055	0,065	0,010	0,065	0,065
C12	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,005	0,006	0,005	0,006	0,005	0,005	0,006	0,006
C13	0,001	0,006	0,003	0,001	0,003	0,003	0,008	0,005	0,003	0,006	0,005	0,001	0,001
C14	0,002	0,004	0,004	0,002	0,002	0,007	0,002	0,004	0,002	0,004	0,007	0,002	0,002
C15	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,008	0,002	0,002
C16	0,006	0,006	0,006	0,006	0,024	0,010	0,006	0,031	0,006	0,010	0,006	0,010	0,010
C17	0,008	0,008	0,026	0,018	0,008	0,026	0,018	0,026	0,018	0,008	0,008	0,026	0,018
C18	0,015	0,013	0,004	0,007	0,004	0,002	0,017	0,004	0,007	0,015	0,002	0,004	0,015
C19	0,016	0,013	0,013	0,008	0,011	0,016	0,016	0,005	0,013	0,013	0,002	0,013	0,016
C20	0,008	0,035	0,008	0,025	0,005	0,025	0,019	0,008	0,008	0,005	0,019	0,005	0,005
C21	0,001	0,002	0,001	0,001	0,004	0,001	0,004	0,005	0,003	0,006	0,001	0,001	0,007
C22	0,003	0,003	0,006	0,006	0,006	0,003	0,006	0,006	0,003	0,006	0,003	0,006	0,003
C23	0,001	0,007	0,002	0,005	0,002	0,006	0,007	0,005	0,007	0,007	0,003	0,007	0,001
C24	0,007	0,001	0,001	0,003	0,003	0,006	0,001	0,001	0,004	0,007	0,001	0,001	0,001
C25	0,004	0,004	0,003	0,002	0,003	0,001	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004

Fonte: Autoria própria (2025)