

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MÁRCIA APARECIDA DELFINO

**AVALIAÇÃO DE MATURIDADE DIGITAL EM UNIVERSIDADES: UMA
ABORDAGEM MULTICRITÉRIO**

CURITIBA

2026

MÁRCIA APARECIDA DELFINO

**AVALIAÇÃO DE MATURIDADE DIGITAL EM UNIVERSIDADES: UMA
ABORDAGEM MULTICRITÉRIO**

Digital Maturity Assessment in Universities: A Multicriteria Approach

Dissertação de mestrado apresentada como requisito para obtenção do título de Mestra em Administração Pública do programa PROFIAP da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientadora: Janaina Piana
Coorientadora: Fernanda Cavicchioli Zola

CURITIBA

2026



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



MARCIA APARECIDA DELFINO

**AVALIAÇÃO DE MATURIDADE DIGITAL EM UNIVERSIDADES: UMA ABORDAGEM
MULTICRITÉRIO**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Administração Pública da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Administração Pública.

Data de aprovação: 27 de Fevereiro de 2026

Dra. Janaina Piana, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Daiane Maria De Genaro Chirolí, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal

do Paraná Dra. Fernanda Cavicchioli Zola, Doutorado - Universidade Tecnológica
Federal do Paraná

Dr. Victor Hugo Lima Alves, Doutorado - Universidade Federal de Roraima (Ufr)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 27/02/2026.

Dedico este trabalho à minha família e ao meu
padrinho, por todo apoio e amor.

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas foram importantes ao longo deste percurso, mas puderam ser mencionadas individualmente. A todas elas, meu agradecimento, sua contribuição e seu apoio não passaram despercebidos.

Agradeço, de forma especial, à minha orientadora, Professora Doutora Janaina Piana, e à minha coorientadora, Professora Doutora Fernanda Cavicchioli Zola, cuja dedicação incansável, sabedoria, paciência e compreensão foram determinantes para a construção deste trabalho e para meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos meus colegas de sala, agradeço pelo apoio fraterno nos momentos mais desafiadores, que tornaram esta caminhada mais leve.

Aos colegas de trabalho, registro minha sincera gratidão pela cooperação, incentivo e compreensão ao longo de todo o percurso.

Expresso também minha gratidão às autoridades da instituição que gentilmente concederam as autorizações necessárias para que esta pesquisa pudesse ser realizada na UTFPR (Magnífico Reitor e Ilustríssimos Diretores-gerais dos 13 campi).

Aos amigos que acompanharam esta trajetória, deixo meu agradecimento carinhoso pela presença constante e pelo incentivo.

A todos os participantes que contribuíram ao responder ao questionário, manifesto meu reconhecimento, pois sua colaboração foi imprescindível para o desenvolvimento desta pesquisa.

Por fim, agradeço profundamente à minha família e ao meu padrinho, cujo apoio, carinho e força permaneceram ao meu lado em todos os momentos.

Peço desculpas se algum nome escapou destas palavras. A todos que caminharam ao meu lado, mencionados ou não, registro minha profunda gratidão.

When you can measure what you are speaking about, and express it in numbers, you know something about it; but when you cannot measure it, when you cannot express it in numbers, your knowledge is of a meagre and unsatisfactory kind.”
(THOMSON, 1889, p. 72-73)

[“Quando você pode medir aquilo sobre o que está falando e expressá-lo em números, você sabe algo a respeito; mas quando não pode medir, quando não pode expressá-lo em números, o seu conhecimento é pobre e insatisfatório.”]
(Tradução nossa)

RESUMO

DELFINO, Márcia Aparecida. **Avaliação de Maturidade Digital em Universidades: Uma Abordagem Multicritério**. 2026. 244 páginas. Dissertação de mestrado (PROFIAP - Mestrado Profissional em Administração Pública) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2026.

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 foi 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 incluíram: (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, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, utilizando o método PRISMA, para identificar os principais modelos de maturidade digital. A aplicação do modelo proposto foi realizada 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 foi possibilitar que os DERACs atingissem 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. Os achados revelaram que a dimensão "Pessoas" foi a mais priorizada pela maioria das unidades, indicando o capital humano como pilar central da transformação. Os resultados demonstraram heterogeneidade nos níveis de maturidade digital, com predominância de DERACs classificados no nível 2 (Em desenvolvimento), três DERACs avaliados no nível 3 (Intermediário) e um DERAC no nível 4 (Avançado), indicando que a maturidade plena ainda demandava avanços adicionais. A partir deste diagnóstico, foram elaboradas recomendações hierarquizadas por dimensão e nível de maturidade para orientar a progressão dos departamentos e apoiar o fortalecimento sustentável da transformação digital institucional, na universidade.

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

ABSTRACT

DELFINO, Márcia Aparecida. **Assessment of Digital Maturity Level in Universities: A Multi-Criteria Approach.** 2026. 244 pages. Dissertação de Mestrado (PROFIAP - Professional Master's Degree in Public Administration) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2026.

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, need to advance in digital transformation to offer 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 was to diagnose the level of digital transformation maturity in the Departments of Academic Records (DERAC) of the Federal Technological University of Paraná (UTFPR), using a digital maturity model based on multi-criteria decision support techniques. The specific objectives of the research included: (i) identifying suitable models in the literature to evaluate the maturity of digital transformation; (ii) adapting and applying a digital transformation maturity model in the Departments of Academic Records (DERACs) of UTFPR. To this end, a systematic literature review was conducted using the PRISMA method to identify the main digital maturity models. The application of the proposed model was carried out through a combination of the most accepted models in the literature regarding digital maturity in public services, considering Brazilian legal requirements, and using the Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods Analytic Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy-TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). The goal was to enable the DERACs 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. The findings revealed that the "People" dimension was the most prioritized by most units, indicating human capital as the central pillar of the transformation. The results demonstrated heterogeneity in digital maturity levels, with a predominance of DERACs classified at level 2 (In development), three DERACs evaluated at level 3 (Intermediate), and one DERAC at level 4 (Advanced), indicating that full digital maturity still demanded additional progress. Based on this diagnosis, hierarchical recommendations were developed by dimension and maturity level to guide the departments' progression and support the sustainable strengthening of institutional digital transformation, supporting the universities.

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

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Etapas de seleção conforme o método PRISMA.....	20
Figura 2- Seleção dos estudos pelo método PRISMA	24
Gráfico 1- Período de publicação dos estudos integrantes do portfólio	25
Gráfico 2 – Evolução das ocorrências de citação dos modelos de maturidade genéricos na literatura, no período de 2019 a 2024	46
Gráfico 3- Evolução das ocorrências de citação dos modelos de maturidade para instituições de ensino na literatura, no período de 2019 a 2024	49
Gráfico 4 - Evolução das ocorrências de citação dos modelos de maturidade digital para o setor público na literatura, no período de 2019 a 2024.....	51
Gráfico 5- Níveis de maturidade digital dos DERACs	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Período de consulta às bases de busca.....	21
Quadro 2– Critérios de exclusão	22
Quadro 3– Critérios de inclusão	23
Quadro 4– Características dos estudos integrantes do portfólio.....	26
Quadro 5– Contribuição dos artigos do portfólio	27
Quadro 6– Conceitos de transformação digital fornecidos pelo portfólio.....	30
Quadro 7– Conceitos de maturidade digital conforme estudos do portfolio....	31
Quadro 8– Conceitos de modelo de maturidade digital, conforme o portfólio.	33
Quadro 9– Conceitos de dimensão de maturidade digital.....	34
Quadro 10– Como as capacidades digitais são compreendidas no portfolio.	34
Quadro 11– Como os fatores de maturidade digital são compreendidos no portfolio.....	35
Quadro 12– Conceitos de indicadores conforme portfolio	36
Quadro 13– Conceitos de níveis de maturidade digital conforme portfolio	37
Quadro 14– Conceitos de desafios da transformação digital conforme portfólio	37
Quadro 15– Desafios da transformação digital	38
Quadro 16 - Modelos de maturidade digital citados no portfólio.....	41
Quadro 17– Modelos de maturidade digital classificados quanto ao tipo	43
Quadro 18 - Classificação dos modelos quanto à origem.....	44
Quadro 19– Modelos de maturidade digital desenvolvidos pelos autores do portfolio.....	44
Quadro 20 – Critérios importantes para escolha de modelos de maturidade para composição de modelo adaptado, conforme os autores do portfolio	56
Quadro 21 – Legislação brasileira relacionada à transformação digital	59
Quadro 22 - Como os modelos de maturidade EGMM, FSM e PwC2017 atendem aos critérios do portfólio para a escolha de modelos de maturidade digital para adaptação.....	70
Quadro 23 – Critérios para escolha de modelos de maturidade digital para adaptação em conformidade com a legislação brasileira	71
Quadro 24 – Pontos fortes e limitações dos modelos FSM, EGMM e PwC 2017	72
Quadro 25 - Convergência entre modelos de maturidade digital, literatura e dimensões e capacidades do modelo adaptado	74

Quadro 26 - Capacidades, fatores e indicadores do modelo de maturidade digital adaptado e modelos de maturidade digital relacionados, referentes à dimensão Gestão de Dados	76
Quadro 27 - Capacidades, fatores e indicadores do modelo adaptado e modelos de maturidade relacionados, referentes à dimensão Governança e Liderança	78
Quadro 28 - Capacidades, fatores e indicadores do modelo adaptado e modelos de maturidade relacionados, referentes à dimensão Pessoas.....	79
Quadro 29 - Capacidades, fatores e indicadores do modelo adaptado e modelos de maturidade relacionados, referentes à dimensão Tecnologia e Cibersegurança	80
Quadro 30 - Níveis de maturidade digital do modelo de maturidade adaptado	84
Quadro 31 - Escala de Saaty	86
Quadro 32 - Passos de aplicação do método AHP.....	87
Quadro 33 - Passos de aplicação do método de entropia.....	88
Quadro 34 - Valores dos níveis de maturidade digital	95
Quadro 35 - Passos da coleta e análise de dados.....	101
Quadro 36 - Passos de análise dos dados e geração dos resultados	105
Quadro 37 - Etapa 1 - Matriz com variáveis linguísticas	111
Quadro 38 Recomendações para evolução dos níveis de maturidade digital ..	116
Quadro 39 - Recomendações para evolução do nível 2 para o nível 3 de maturidade digital, de acordo com a ordem de priorização das dimensões ...	120
Quadro 40 - Recomendações para evolução do nível 2 para o nível 4 de maturidade digital, de acordo com a ordem de priorização das dimensões	123
Quadro 41 - Recomendações para os DERACs avaliados com o nível 2 atingirem o nível 5, de acordo com a ordem de priorização das dimensões	125
Quadro 42 - Recomendações para evolução do nível 3 para o nível 4 de maturidade digital, de acordo com a ordem de priorização das dimensões	127
Quadro 43 - Recomendações para evolução do nível 3 para o nível 5 de maturidade digital, de acordo com a ordem de priorização das dimensões	129
Quadro 44 - Recomendações para evolução do nível 4 para o nível 5 de maturidade digital, de acordo com a ordem de priorização das dimensões ...	130
Quadro 45 – DERAC Utópico – Questões e legislação correspondente	162
Quadro 46 - Questões de avaliação da Gestão de Dados e modelos relacionados	165
Quadro 47 - Questões de avaliação da dimensão Governança e Liderança e modelos relacionados	165
Quadro 48 Questões de avaliação da dimensão Tecnologia e Cibersegurança e modelos relacionados	166

Quadro 49- Questões de avaliação da dimensão Pessoas e modelos relacionados	166
--	------------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Quantidade de estudos exportados por base de busca.....	21
Tabela 2– Qualidade dos periódicos	25
Tabela 3 - Quantidade de citações dos modelos de maturidade digital genéricos na literatura entre 2019 e 2024	45
Tabela 4 – Quantidade de citações dos modelos de maturidade digitais aplicáveis a instituições de ensino na literatura entre 2019 e 2024.....	48
Tabela 5 – Quantidade de citações de modelos de maturidade digital aplicáveis ao setor público entre 2019 e 2024	50
Tabela 6 – Quantidade de citações dos modelos de maturidade digital aplicáveis a instituições de ensino desenvolvidos pelos autores do portfolio na literatura entre 2022 e 2024	53
Tabela 7 – Variáveis linguísticas.....	91
Tabela 8 – Pesos das dimensões (DERAC 1)	106
Tabela 9 – Pesos das dimensões (DERAC 2)	106
Tabela 10 – Pesos das capacidades (DERAC 3)	106
Tabela 11 – Pesos das capacidades (DERAC 4)	107
Tabela 12– Pesos das capacidades (DERAC 5)	107
Tabela 13 – Pesos das capacidades (DERAC 6)	107
Tabela 14 – Pesos das capacidades (DERAC 7)	107
Tabela 15 – Pesos das capacidades (DERAC 8)	108
Tabela 16 – Pesos das capacidades (DERAC 9)	108
Tabela 17 – Pesos das capacidades (DERAC 10)	108
Tabela 18 – Pesos das capacidades (DERAC 11)	108
Tabela 19 – Pesos das capacidades (DERAC 12)	109
Tabela 20 – Pesos das capacidades (DERAC 13)	109
Tabela 21 – Taxas de consistência das matrizes AHP	109
Tabela 22 - Matriz de decisão normalizada AHP	110
Tabela 23 – Pesos das dimensões.....	110
Tabela 24 - Distâncias ideal e anti-ideal	112
Tabela 25 - Coeficiente de aproximação relativa Qi	112
Tabela 26 - Distâncias ideal e anti-ideal	113
Tabela 27 - Níveis de maturidade individuais dos 13 campi	114
Tabela 28 – Fuzzyficação da matriz	183
Tabela 29 – Matriz Fuzzy Normalizada	187

Tabela 30- Matriz Fuzzy normalizada e ponderada	192
Tabela 31- Matriz Fuzzy normalizada e ponderada	195
Tabela 32 - Distância de cada alternativa da solução ideal para cada critério.	198
Tabela 33 - Distância de cada alternativa da solução anti-ideal para cada critério	199

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytical Hierarchy Process</i>
Art..	Artigo
AV	Às vezes
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CEP	Comitê de ética e pesquisa em seres humanos
CCM	<i>Capgemini Consulting Model</i>
CGD	Comitê de Governança Digital
CMM	<i>Capability Maturity Model</i>
CMM-QE	<i>Capability Maturity Model for Quality Education</i>
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CPF	Cadastro de Pessoa Física
DBMM	<i>Digital Business Maturity Model</i>
DCMM-EKW	<i>Digital Capability Maturity Model for the Effective Knowledge Worker</i>
DDMM	<i>Deloitte's Digital Maturity Model</i>
DMBMTPO	<i>Digital Balanced Maturity Model and Tool</i>
DERAC	Departamento de Registros Acadêmicos
DIRGRAD	Diretoria de Graduação
EAD	Educação a Distância
EDMM	<i>Extended Digital Maturity Model</i>
EFGD	Estratégia Federal de Governança Digital
EGMM	<i>E-Government Maturity Model</i>
E-Gov	Governo Eletrônico
ENGD	Estratégia Nacional de Governo Digital
eQETIC	<i>Maturity Model for Online Education</i>
F	Frequentemente
FSM	<i>Four Stages Model</i>
GD	Gestão de dados
GL	Governança e liderança
HDMM	<i>Holistic Digital Maturity Model</i>
HEIISMM	<i>Higher Education Institutions Information Systems Maturity Model</i>
ICTE-MM	<i>Maturity Model for ICT in School Education</i>
IES	Instituições de Ensino Superior

IFEs	Instituições Federais de Ensino Superior
IMD	Índice de maturidade de dados
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MD4U	<i>Digital Maturity for Universities</i>
MADPAL	<i>Model for Assessing Digitalisation across Public Administration Levels</i>
MCDM	<i>Multicriteria Decision Making</i>
MEC	Ministério da Educação
MGI	Ministério da Gestão e Inovação em Serviços Públicos
MM	Modelo de Maturidade
MMD	Modelo de Maturidade de Dados
MMEO	<i>Maturity Model for Educational Organisations</i>
N	Nunca
O	Ocasionalmente
OCQMM	<i>Online Course Quality Maturity Model</i>
P	Pessoas
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
PROGRAD	Pró-Reitoria de Graduação
PTD	Plano de transformação digitalPro
PTT	Produto técnico tecnológico
PwC 2017	<i>PricewaterhouseCoopers 2017</i>
QS	Quase sempre
R	Raramente
RUF	Ranking de universidades Folha
S	Sempre
SIGPAR	Sistema de Gestão de Parcerias da União
TC	Tecnologia e cibersegurança
TD	Transformação Digital
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TOPSIS	<i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i>
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Problema de pesquisa	15
1.2	Objetivos	17
1.2.1	Objetivo geral	17
1.2.2	Objetivos específicos.....	17
1.3	Justificativa e relevância da pesquisa.....	17
1.4	Estrutura da pesquisa.....	19
2	REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1	Metodologia para seleção do portfólio bibliográfico sobre modelos de maturidade digital	21
2.2	Análise bibliométrica do portfólio bibliográfico	23
2.3	Análise do conteúdo do portfólio bibliográfico	24
2.4	Análise do conteúdo do portfólio bibliográfico	29
2.4.1	Conceitos de transformação digital	30
2.4.2	Conceitos de maturidade digital	31
2.4.3	Conceitos de modelo de maturidade digital.....	33
2.4.4	Conceitos de dimensão de maturidade digital.....	33
2.4.5	Conceitos de capacidade digital	34
2.4.6	Fatores da maturidade digital	35
2.4.7	Conceitos de indicadores de maturidade digital	36
2.4.8	Níveis de maturidade digital	37
2.4.9	Desafios da transformação digital	37
2.4.10	Modelos de maturidade digital mais citados no portfólio bibliográfico	40
2.4.11	Classificação dos modelos quanto ao tipo	43
2.4.12	Classificação dos modelos quanto à origem	43
2.5	Modelos de maturidade digital mais referenciados na literatura	45
2.5.1	Modelos genéricos	45
2.5.2	Modelos de maturidade digital aplicáveis a instituições de ensino	47
2.5.3	Modelos de maturidade digital aplicáveis ao setor público.....	50
2.5.4	Modelos de maturidade digital aplicáveis a instituições de ensino desenvolvidos pelos autores do portfólio.....	52
2.5.5	Modelos de maturidade digital para universidades identificados no portfólio.....	53

2.5.6	Críticas à falta de abordagem holística nos modelos de maturidade digital	54
2.5.7	Critérios para escolha de modelos de maturidade digital adequados para adaptação ao contexto dos DERACs	55
3	CONTEXTO	58
3.1	Transformação digital no Brasil	58
3.1.1	Estratégia Federal de Governo Digital e Estratégia Nacional de Governo Digital	60
3.1.2	Modelo de Maturidade de Dados do Governo Federal.....	61
3.1.3	Índice de Maturidade Digital de Serviços Públicos	62
3.1.4	Requisitos para a transformação digital no serviço público brasileiro	63
3.1.5	Transformação digital nas IES públicas brasileiras	64
3.2	Contexto empírico da pesquisa	66
3.2.1	Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.....	66
3.2.2	Departamento de Registros Acadêmicos - DERACs.....	67
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	69
4.1	Justificativa para a combinação de modelos consolidados	69
4.2	Critérios para a seleção de modelos a serem adaptados.....	70
4.3	Pontos fortes e fracos dos modelos de maturidade digital escolhidos	71
4.4	Etapa 1: Definição das capacidades e fatores	73
4.4.1	Gestão de Dados.....	76
4.4.2	Governança e Liderança	77
4.4.3	Pessoas.....	78
4.4.4	Tecnologia e Cibersegurança.....	79
4.5	Adaptação ao contexto do DERAC	81
4.5.1	Níveis de maturidade digital	83
4.6	Etapa 2; Definição da metodologia quantitativa do modelo de maturidade digital adaptado.....	85
4.6.1	Cálculo do peso das dimensões do modelo adaptado com o método AHP	86
4.6.2	Aplcação do AHP	87
4.6.3	Aplicação do método Fuzzy	89
4.7	Etapa 3 – Fonte e técnica de coleta de dados	96
4.8	Escala e alternativas das respostas	97
4.9	Coleta de dados.....	98
4.10	Procedimentos de análise de dados	100

4.11	Sistematização do modelo	102
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	105
5.1	Atribuição de pesos às dimensões.....	105
5.2	Cálculo do DERAC Referência	111
5.3	Cálculo do índice de maturidade	113
5.4	Recomendações.....	115
5.5	DERACs avaliados com o nível 2 de maturidade digital.....	120
5.5.1	Recomendações para progressão do nível 2 ao nível 3 de maturidade digital	120
5.5.2	Recomendações para progressão do nível 2 ao nível 4 de maturidade digital	122
5.5.3	Recomendações para progressão do nível 2 ao nível 5 de maturidade digital	125
5.6	DERACs avaliados com o nível 3 de maturidade digital.....	127
5.6.1	Recomendações para progressão do nível 3 para o nível 4 de maturidade digital	127
5.6.2	Recomendações para progressão do nível 3 para o nível 5 de maturidade digital	129
5.7	DERAC avaliado com o nível 4 de maturidade digital.....	129
5.7.1	Recomendações para progressão do nível 4 para o nível 5 de maturidade digital	130
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
	REFERÊNCIAS.....	133
	APÊNDICE A - Questionário aplicado aos participantes da pesquisa.....	148
	APÊNDICE B - DERAC UTÓPICO	161
	APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE	169
	APÊNDICE D - Aplicação do <i>Fuzzy</i> TOPSIS.....	182
	APÊNDICE E - PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO -PTT.....	201

1 INTRODUÇÃO

A transformação digital envolve a integração de tecnologias digitais em todas as áreas das organizações, alterando de maneira profunda as operações e a entrega de valor, impactando diversos setores da sociedade, incluindo as instituições de ensino superior (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2021). 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 (McCarthy *et al.*, 2024). A digitalização possibilita a automação, o monitoramento e a otimização das operações, aumentando a eficiência na gestão de dados acadêmicos e aprimorando a capacidade de tomada de decisão (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2021). Isso 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 eficaz dessas tecnologias exige o aprimoramento contínuo dos processos (Bharadwaj *et al.*, 2013). Para isso, é importante que as organizações conheçam o nível de maturidade em que se encontram em termos de transformação digital.

A avaliação de maturidade de processos digitais é 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 (Kane *et al.*, 2015).

A revisão sistemática da literatura realizada neste trabalho revelou uma lacuna significativa nas pesquisas sobre modelos de maturidade digital que tratem dos setores de registros acadêmicos de universidades. Os estudos encontrados abordam modelos de maturidade com abrangência limitada, como o *Maturity Model for ICT in Educational Institutions in Developing Countries - ICTMMEI-DV*, de Bass (2007), e o *MDU4*, de Molina-Carmona, Largo e Fernández-Martínez (2019).

Há prevalência de estudos direcionados à educação online, como o *The Online Course Quality Maturity Model Based on Evening University and Correspondence Education - OCQMM*, de Dan, Jing e Wandong (2011), e escassez de modelos que abordem a transformação digital em processos administrativos em Instituições de Ensino Superior - IES.

No contexto brasileiro, essa lacuna é ainda mais evidente, tendo sido encontrado no portfólio apenas um único exemplo de modelo de maturidade digital direcionado a IES como o de Rossi e Mustaro (2015), citado por Pereira, De Carvalho e Rocha (2021), que propôs modelo de maturidade específico para avaliação da aplicação de tecnologias na educação *online*.

Tendo em vista tal lacuna, o campo de pesquisa deste estudo foi uma universidade pública federal. O objetivo principal foi analisar o nível de maturidade digital dos processos dos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERACs) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), por meio de uma abordagem baseada em um modelo de maturidade e apoiada por métodos multicritério de tomada de decisão.

O intuito foi recomendar melhorias contínuas e impulsionar a evolução para níveis mais elevados de maturidade, conforme as metodologias de Costa (2021) e Aragão (2020), que combinam os métodos AHP, de Saaty (1980), e *Fuzzy TOPSIS*, de Chen (2000).

Diante disso, este estudo examinou a transformação digital na UTFPR, com ênfase no diagnóstico do grau de maturidade digital dos processos dos DERACs e na proposição de recomendações para melhoria, com base em um modelo de maturidade multicritério adaptado.

A aplicação do modelo multicritério permitiu classificar os DERACs nos níveis 2, 3 e 4 de maturidade digital. Os resultados indicaram a centralidade da dimensão Pessoas (P), seguida por Governança e Liderança (GL), Gestão de Dados (GL) e Tecnologia e Cibersegurança (TC). Observou-se que, nos DERACs classificados nos níveis inferiores, as principais fragilidades concentraram-se na dimensão Pessoas, relacionadas à capacitação e à consolidação de práticas digitais. No DERAC classificado em nível mais elevado, destacaram-se demandas associadas ao aprimoramento da governança e à incorporação de soluções tecnológicas mais avançadas. Como resultado, este estudo apresenta um Produto

Técnico Tecnológico (PTT) com recomendações estruturadas para apoiar a transformação digital institucional.

1.1 Problema de pesquisa

Entre 2020 e 2022, a pandemia de COVID-19 exigiu o cumprimento, pela população, de medidas restritivas de isolamento social para prevenção de contágio pelo vírus SARS-CoV-2 (Reichardt, 2024). As medidas sanitárias determinadas pela Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, tornaram o trabalho remoto e a prestação de serviços online fundamentais para impedir a paralisação total de atividades durante o período de interrupção do atendimento presencial em serviços públicos e privados, levando, como consequência, à necessidade de transformação digital em diversos setores da sociedade (BRASIL, MGI, 2022; BRASIL, MS, 2022).

Desde então, a UTFPR tem buscado adaptar seus processos de trabalho para atender às demandas de um cenário educacional cada vez mais digitalizado (UTFPR, 2020d), transição que também teve impactos diretos nos setores administrativos, com o crescimento da demanda por atividades online em departamentos como os DERACs, tornando indispensável a implementação de práticas que resultem em serviços mais ágeis e integrados digitalmente.

A transformação digital constitui-se em uma das prioridades do Governo Federal, que busca ampliar o acesso da sociedade aos serviços públicos e promover maior eficiência, transparência e agilidade nos processos administrativos. Para orientar essa transição, foram estabelecidas diretrizes e exigências normativas que devem ser observadas pelas instituições públicas.

Entretanto, a migração de práticas analógicas para soluções digitais apresenta desafios significativos: um dos principais entraves é a falta de integração entre bases de dados governamentais, o que inviabiliza a plena implementação do Decreto nº 9.094/2017, voltado à modernização e desburocratização dos serviços públicos. Como consequência, no atendimento ao público, ocorre a exigência repetitiva de documentos e informações já fornecidas pelos cidadãos, inclusive na matrícula de ingressantes nas universidades federais, gerando reexecução desnecessária de tarefas, ineficiência e desgaste no atendimento.

Dados referentes aos processos seletivos da UTFPR para ingresso no primeiro semestre de 2026 (UTFPR, 2026) indicam que entre 20% e 40% dos candidatos aos cursos de graduação precisam substituir ou complementar

documentos na fase preliminar de análise de requerimento de matrícula devido à necessidade reiterada de apresentação de documentos e informações que, em muitos casos, já fazem parte da base de dados do Governo Federal, evidenciando o impacto direto da ausência de integração sistêmica.

Da mesma forma, a falta de interoperabilidade entre sistemas internos limita a capacidade de gerar relatórios estratégicos e acessar informações essenciais, bem como dados específicos da comunidade acadêmica, o que dificulta o planejamento institucional e a execução de políticas públicas, além de tornar lentos ou inviáveis processos que deveriam ser automatizados.

Outro desafio crítico diz respeito à não digitalização do acervo acadêmico, apesar da obrigatoriedade prevista na Portaria MEC nº 360/2022. A manutenção dos arquivos físicos gerados ou recebidos pela instituição até 2022 acarreta custos, riscos de deterioração e extravio de documentos, além de dificuldades de acesso seguro e padronizado às informações neles contidas. A dependência de procedimentos tradicionais e não automatizados compromete, ainda, a qualidade e a uniformidade dos serviços prestados. Riscos de erros tornam-se mais frequentes, a confiabilidade das informações é reduzida e o atendimento aos estudantes e egressos, sobretudo aqueles que residem fora das cidades onde estão localizados os campi, torna-se mais lento e desigual. Soma-se a isso a inexistência de uma plataforma institucional para envio e acompanhamento de requerimentos acadêmicos, o que gera inconsistências e atrasos no trâmite documental.

Além disso, a indefinição quanto ao uso e à aceitação institucional de assinaturas digitais geradas pelo público a partir de diversos tipos de plataforma, bem como a ausência de alternativas inclusivas para cidadãos sem acesso às ferramentas digitais, reforçam o distanciamento entre a instituição e os princípios da Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD) para o período de 2024 a 2027, que busca aproximar os usuários do exercício pleno de seus direitos por meio da transformação digital (BRASIL, MGI, 2024c).

Os problemas descritos destacam a necessidade de melhorias nos procedimentos dos DERACs. A adoção de novas tecnologias e a implementação de soluções para digitalização, atualização e padronização dos procedimentos do departamento são essenciais para otimizar a gestão e melhorar a eficiência dos processos, o que exige o pleno conhecimento dos problemas e capacidades do setor. Entretanto, o principal obstáculo identificado não é apenas tecnológico, mas

estratégico: a ausência de uma visão integrada das prioridades, do estágio de maturidade digital atual do departamento e das ações recomendadas para evolução em cada área da transformação digital torna difícil definir rotas de implementação, alocar recursos e orientar esforços institucionais.

Assim, mais do que implementar infraestrutura tecnológica, o desafio central para o alcance da maturidade digital reside na falta de um ponto de partida da transformação digital estruturado e baseado em diagnóstico, capaz de orientar decisões e reduzir a incerteza sobre os passos necessários para a modernização administrativa.

Nesse contexto, qual o nível de maturidade de transformação digital dos DERACs da UTFPR?

1.2 Objetivos

A pesquisa contou com os objetivos gerais e específicos elencados a seguir.

1.2.1 Objetivo geral

Esta pesquisa teve como objetivo principal diagnosticar o nível de maturidade da transformação digital dos DERACs 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 fosse alcançado foram propostos 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 (DERACs) da UTFPR.

1.3 Justificativa e relevância da pesquisa

A relevância deste estudo reside em sua contribuição prática para a gestão da transformação digital nos DERACs da UTFPR, além de seu aporte teórico e

metodológico à comunidade acadêmica. Com o aumento da demanda por serviços online, tornou-se 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 (Lafuente, *et al.* 2021), 60% dos brasileiros preferem serviços digitais devido à economia de tempo e à redução da burocracia, o que destaca a importância de investimentos em soluções integradas. Diante disso, o Governo Federal tem avançado significativamente nessa área; a plataforma gov.br, gerenciada pelo MGI, já conta com 147 milhões de usuários registrados e alcançou 90% de digitalização dos serviços públicos (BRASIL, MGI, 2024d). Esse cenário demonstra o compromisso estatal em modernizar o atendimento, processo no qual a UTFPR, como instituição pública de ensino superior, desempenha um papel fundamental.

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

A aplicação do modelo de maturidade digital nos DERACs visou aprimorar a qualidade e a eficiência dos serviços prestados. Este estudo não apenas contribuiu para o diagnóstico dos processos na UTFPR, mas também serve como referência para outras instituições públicas em busca de avanços digitais, em consonância com as prioridades do governo federal brasileiro (MEC, 2025).

O relatório da UNESCO (2023) indica que, em países em desenvolvimento, uma grande parcela de instituições públicas ainda não implementou estratégias eficazes de digitalização; nesse sentido, a troca de experiências e melhores práticas facilita a adoção de tecnologias e promove o avanço coletivo das organizações públicas no Brasil.

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

DERACs, identificando oportunidades de melhoria e gerando recomendações estruturadas sob a forma de um Produto Técnico Tecnológico (PTT). Dessa forma, o presente trabalho contribuiu não apenas para o progresso da maturidade digital na UTFPR, mas também para o fortalecimento da transformação digital em outras universidades e órgãos públicos, visando a economia de tempo, aumento de produtividade, transparência e confiabilidade nas operações institucionais.

1.4 Estrutura da pesquisa

A pesquisa está organizada em seis capítulos. O primeiro capítulo introduziu o tema, o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa do estudo. O segundo capítulo detalhou 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 contextualizou o estudo, descrevendo o ambiente da UTFPR, com foco nos processos do DERAC, como matrículas, emissão de documentos e requerimentos. O quarto capítulo abordou os procedimentos metodológicos adotados, explorando os principais aspectos da pesquisa, adaptação de um modelo de maturidade digital para o DERAC, o contexto da aplicação e os procedimentos de coleta de dados. O quinto capítulo apresentou os resultados da pesquisa, os níveis de maturidade digital dos DERACs e propôs recomendações para o avanço a níveis mais elevados.

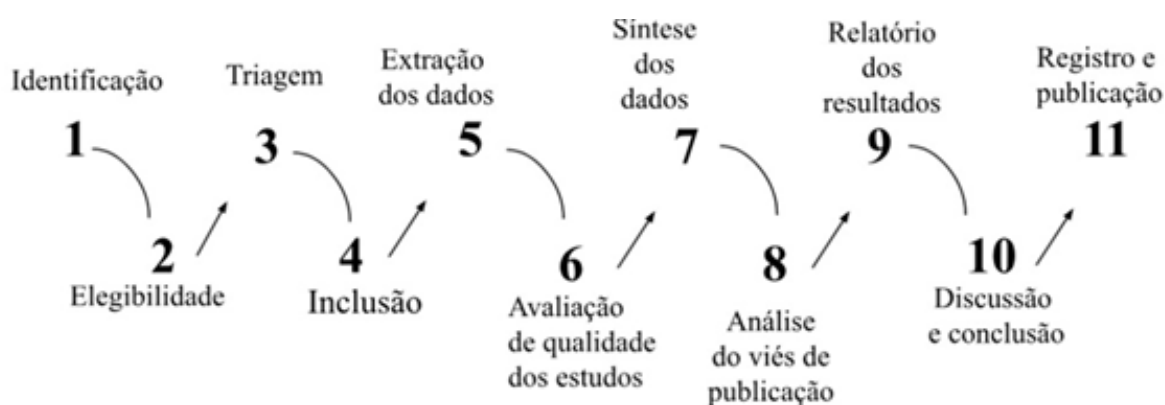
O sexto capítulo apresentou as considerações finais, contendo as conclusões do estudo, ressaltando suas contribuições teóricas e práticas, bem como as limitações da pesquisa e sugestões para pesquisas futuras.

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-Analyses*). O objetivo foi identificar, selecionar, avaliar e sintetizar estudos (Page *et al.*, 2022), proporcionando uma revisão clara e replicável por outros pesquisadores.

O método PRISMA foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores liderados por David Moher (Moher *et al.*, 2009), com base no procedimento QUOROM (*Quality of Reporting of Meta-analysis*) de 2005 (Urrutia, Tort e Bonfill, 2010), sendo posteriormente atualizado em 2020 para refletir avanços na identificação e seleção de estudos.

Figura 1 - Etapas de seleção conforme o método PRISMA



Fonte: Autoria própria (2024)

O propósito desta etapa foi atender ao primeiro objetivo específico do estudo: identificar, selecionar e avaliar modelos de maturidade digital aplicados à transformação digital. A revisão permitiu compreender o estado da arte nas temáticas de transformação digital e maturidade digital, com foco em modelos relacionados à gestão administrativa no contexto acadêmico. A pesquisa seguiu as diretrizes do método PRISMA, com a aplicação de estratégias rigorosas de busca e critérios de inclusão e exclusão, assegurando a seleção de estudos pertinentes, de qualidade e representativos para a fundamentação do modelo aplicado nos DERACs da UTFPR.

2.1 Metodologia para seleção do portfólio bibliográfico sobre modelos de maturidade digital

Para garantir a abrangência da pesquisa e o alcance do primeiro objetivo específico, foram utilizadas diversas fontes de dados renomadas na área acadêmica. As bases consultadas incluíram: *ACM Journals*, *DOAJ Journals*, *Emerald Insight*, *EBSCO*, *INFORMS PubsOnline*, *SAGE Journals*, *Scielo*, *ScienceDirect (Elsevier)*, *Scopus*, *Springer Link*, *OAlster*, *Oxford Journals*, *Taylor and Francis*, *Web of Science* e *Wiley Online Library*, conforme detalhado no Quadro 1.

Quadro 1 – Período de consulta às bases de busca

BASE DE BUSCA	DATA DA CONSULTA
<i>ACM Journals</i>	03 de setembro de 2024
<i>DOAJ Journals</i>	03 de setembro de 2024
<i>EBSCO</i>	05 de setembro de 2024
<i>Emerald Insight</i>	05 de setembro de 2024
<i>INFORMS PubsOnline</i>	03 de setembro de 2024
<i>SAGE Journals</i>	03 de setembro de 2024
<i>Scielo</i>	03 de setembro de 2024
<i>ScienceDirect (Elsevier)</i>	04 de setembro de 2024
<i>Scopus</i>	03 de setembro de 2024
<i>Springer Link</i>	26 de setembro de 2024
<i>OAlster</i>	12 de setembro de 2024
<i>Oxford Journals</i>	13 de setembro de 2024
<i>Taylor and Francis</i>	03 de setembro de 2024
<i>Web of Science</i>	03 de setembro de 2024
<i>Wiley Online Library</i>	03 de setembro de 2024

Fonte: Autoria própria (2024).

A escolha dessas bases visou garantir que o portfólio representasse as mais recentes contribuições científicas, considerando publicações entre 2019 e 2024. Utilizando os descritores “*maturity model*” AND “*digital transformation*”, com filtros para artigos científicos, idiomas inglês ou português, foram identificados inicialmente 368 estudos. A análise realizada por meio da plataforma *Parsifal* revelou que a base de dados com maior volume de resultados foi a *SpringerLink*, seguida pela *Emerald* (Tabela 1).

Tabela 1– Quantidade de estudos exportados por base de busca

BASE	EXPORTADOS
<i>Springer Link</i>	107
<i>Emerald</i>	94
<i>Scopus</i>	67
<i>Taylor and Francis</i>	32

<i>Wiley</i>	17
<i>EBSCO</i>	12
<i>ScienceDirect</i>	10
<i>Web of Science</i>	9
<i>Sage</i>	7
<i>OAlster</i>	7
<i>Oxford Journals</i>	6
<i>Scielo</i>	0
<i>ACM Journals</i>	0
DOAJ	0
TOTAL	368

Fonte: Autoria própria (2024)

A triagem iniciou-se com a remoção de 20 duplicatas, o 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 estudos 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.

Os critérios de inclusão foram: modelos de maturidade digital para o serviço público e 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.

O Quadro 2 apresenta os critérios de exclusão adotados, contemplando a remoção de estudos pertencentes a setores não abrangidos pela pesquisa, tais como indústria, saúde, logística, agricultura e manufatura.

Quadro 2– Critérios de exclusão

TIPO DE CRITÉRIO	CRITÉRIO
Atividade do objeto de pesquisa	<i>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,</i>

	<i>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.</i>
Outras palavras ou expressões que denotam a falta de relação tema do artigo ou estudo e o tema deste projeto	<i>Teaching, Teachers, Smart Cities, Procurement, Bizdevops e Learning.</i>

Fonte: Autoria própria (2024)

Dos 346 estudos analisados pelo título, 54 artigos foram selecionados para leitura do resumo. Foram adotados critérios de inclusão que abrangem modelos de maturidade digital aplicáveis ao setor público e às Instituições de Ensino Superior, além de modelos genéricos ou holísticos voltados à administração pública. Também foram incluídas revisões sistemáticas que apresentassem diferentes modelos de maturidade digital, desde que incluíssem modelos aplicáveis ao serviço público ou IES.

Quadro 3– Critérios de inclusão

TIPO DE CRITÉRIO	CRITÉRIO
Atividade do objeto de pesquisa	Setor público, Instituições de Ensino superior
Outras palavras ou expressões que denotam a relação tema do artigo ou estudo e o tema deste projeto	Modelos de maturidade digital, maturidade digital, transformação digital

Fonte: Autoria própria (2024)

Seguindo os critérios de inclusão estabelecidos, os artigos cujos resumos não atendiam aos requisitos foram descartados. Após a leitura dos resumos, 30 artigos foram selecionados para a próxima fase: a de leitura completa.

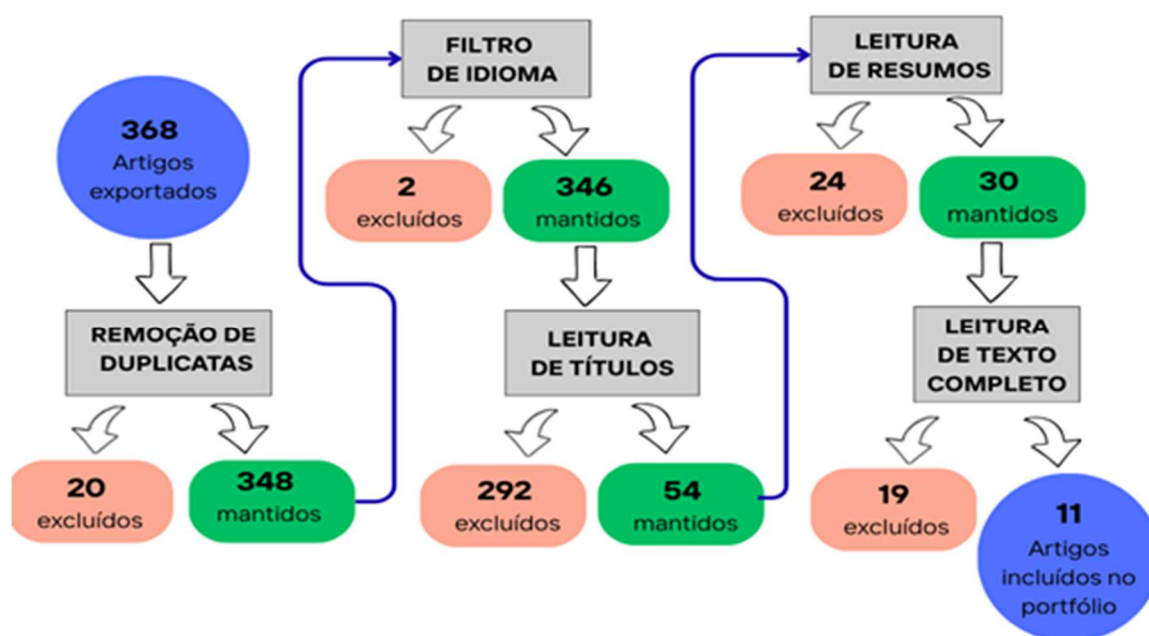
Nesta etapa, alguns estudos que, inicialmente, pareciam cumprir os critérios de inclusão foram rejeitados, pois abordavam apenas aspectos periféricos do escopo. Após a leitura completa dos textos, 19 estudos foram descartados e 11 estudos foram efetivamente incluídos no portfólio da revisão sistemática.

2.2 Análise bibliométrica do portfólio bibliográfico

A seleção dos estudos resultou no fluxograma apresentado na Figura 2, abrangendo tanto estudos de caso quanto revisões sistemáticas da literatura. Os 11 artigos incluídos no portfólio abordam o tema da transformação digital e modelos de maturidade digital, sendo modelos do tipo genéricos, para o serviço público, ou específicos para Instituições de Ensino Superior (IES).

A Figura 2 sintetiza o processo de triagem dos estudos incluídos na revisão sistemática. Do total de 368 artigos exportados, 20 duplicatas foram removidas e 2 publicações em espanhol foram excluídas, resultando em 346 estudos. Após a leitura dos títulos, 290 foram descartados, restando 54 artigos. Em seguida, 26 artigos foram excluídos na leitura dos resumos e 19 após a leitura integral, culminando nos 11 artigos incluídos que compõem o portfólio final da pesquisa.

Figura 2- Seleção dos estudos pelo método PRISMA



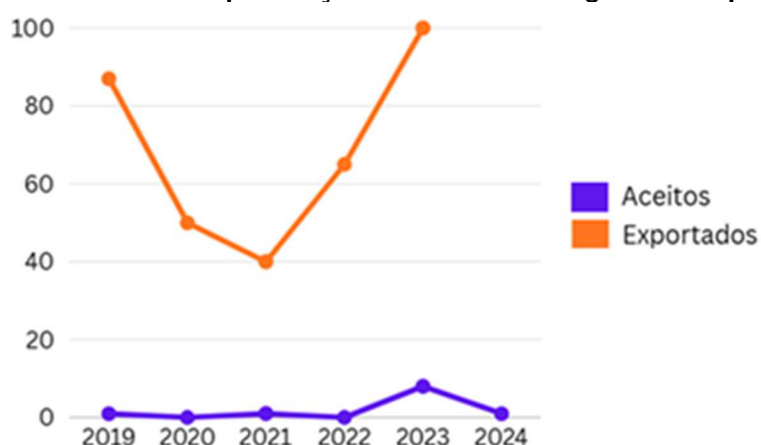
Fonte: Autoria própria (2024)

Ao final da triagem, 11 estudos compuseram o portfólio final e 19 foram excluídos, resultando em uma base teórica alinhada ao escopo da pesquisa.

2.3 Análise do conteúdo 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, períodos expressos no Gráfico 1.

Gráfico 1- Período de publicação dos estudos integrantes do portfólio



Fonte: Autoria própria (2024)

Os estudos que compõem o portfólio têm origem geográfica diversificada. Foram identificados trabalhos do Leste Europeu (1 da Eslovênia e 1 da Turquia), da Europa Ocidental (1 da Alemanha, 1 da Espanha, 1 da Holanda, 1 de Portugal e 1 da Suécia), do Oriente Médio (Marrocos, com 2 estudos) e da Ásia (Indonésia, também com 2 estudos), o que demonstra a concentração da produção científica nas regiões europeia e asiática, e a ausência de publicações brasileiras no portfólio, configurando uma lacuna que o presente estudo buscou contribuir para preencher.

Quanto à qualidade dos periódicos, a consulta ao Journal Citation Reports – JCR, (CLARIVATE, 2023) indica que a maioria das revistas que publicaram os estudos do portfólio possui Journal Impact Factor (JIF), indicador utilizado internacionalmente para mensurar a relevância e a influência científica dos periódicos. Conforme apresentado no Tabela 2, os fatores de impacto observados demonstram que os estudos selecionados foram publicados em periódicos indexados no JCR, o que reforça a qualidade acadêmica das publicações.

Tabela 2– Qualidade dos periódicos

PERIÓDICO	IDENTIFICAÇÃO	FATOR DE IMPACTO EM 2023
<i>Supply Chain Management: An International Journal</i>	ISSN: 2050-7399	7,9*
<i>Education and Information Technologies</i>	ISSN: 573-7608	4,8*
<i>Administrative Sciences</i>	ISSN: 2076-3387	3*
<i>Big Data and Cognitive Computing</i>	ISSN: 2504-2289	3,7*
<i>International Journal of Quality and Service Sciences</i>	ISSN: 1756-669X	3,4*
<i>Big Data e Society</i>	ISSN:20539517	2,6*
<i>Information Systems and e-Business Management</i>	ISSN: 1617-9854	2,3*
<i>Systems</i>	ISSN: 2079-8954	2,3*
<i>Computational and Mathematical Organization Theory</i>	ISSN: 1572-9346	1,8*

<i>Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae et Mendeliana et Brunensis</i>	ISSN: 2464-8310	**
<i>Journal of Computer Science</i>	ISSN: 1552-6607	**
<i>Electronic Journal of Knowledge Management</i>	ISSN: 1479-4411	**

Fonte: Autoria própria (2024)

O Quadro 4 traz o portfólio, composto de 4 artigos de revisão sistemática da literatura, que oferecem visão integrada sobre a evolução e sobre o panorama atual dos modelos de maturidade digital, e 7 artigos do tipo estudo de caso, que abordam a criação ou a aplicação de modelos de maturidade digital na administração pública e em IES.

Quadro 4– Características dos estudos integrantes do portfólio

ARTIGO	AUTORES	PERIÓDICO	TIPO
<i>Digital transformation maturity: A systematic review of literature</i>	Teichert (2019)	<i>Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendeliana Brunensis</i>	Revisão sistemática da literatura.
<i>Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review</i>	Fernández et al. (2023)	<i>Education and Information Technologies</i>	Revisão sistemática da literatura
<i>Designing digital public service supply chains: de Layne e Lee (2001) country-based cases in criminal justice</i>	Seepma, Van Donk e De Blok (2021)	<i>Supply Chain Management: An International Journal</i>	Estudo de caso
<i>The Extended Digital Maturity Model</i>	Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	<i>Big Data and Cognitive Computing</i>	Estudo de caso
<i>Virtual state, where are you? A literature review, framework and agenda for failed digital transformation</i>	Kempeneer e Heylen (2023)	<i>Big Data e Society</i>	Revisão sistemática da literatura
<i>Architecture of a maturity model for information systems in higher education institutions: multiple case study for dimensions identification</i>	Pereira, De Carvalho e Rocha (2023)	<i>Computational and Mathematical Organization Theory</i>	Estudo de caso
<i>Decoding the Digital Landscape: An Empirically Validated Model for Assessing Digitalisation across Public Administration Levels</i>	Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	<i>Administrative Sciences</i>	Estudo de caso
<i>A decade of digital maturity models: much ado about nothing?</i>	Thordsen e Bick (2023)	<i>Information Systems and e-Business Management</i>	Revisão sistemática da literatura

<i>Digital Transformation Journey Guidance: A Holistic Digital Maturity Model Based on a Systematic Literature Review</i>	Aras e Büyükoçkan (2023)	<i>Systems</i>	Estudo de caso
<i>Strengths and Weaknesses of Digital Maturity Models</i>	Barry, Assoul, e Souissi (2023)	<i>Journal of Computer Science</i>	Estudo de caso
<i>Knowledge Management Evaluation Using Digital Capability Maturity Model in Higher Education Institution</i>	Putri, et al. (2023)	<i>Electronic Journal of Knowledge Management</i>	Estudo de caso

Fonte: Autoria própria (2024)

Os estudos de revisão relatam tendências da transformação digital nas organizações, características dos modelos de maturidade digital e limites teóricos, enquanto os estudos de caso demonstram como os modelos se comportam na prática e onde exigem ajustes. Ambos os tipos de estudo revelam os avanços e lacunas, no que diz respeito à adequação dos modelos de maturidade digital às organizações. No Quadro 5 estão listadas as principais contribuições dos artigos incluídos no portfólio.

Quadro 5– Contribuição dos artigos do portfólio

AUTOR	CONTRIBUIÇÃO
Teichert (2019)	Oferece o mapeamento mais amplo dos modelos de maturidade digital, evidenciando lacunas estruturais, especialmente a ausência da cultura organizacional.
Fernández <i>et al.</i> (2023)	Demonstram que muitas IES ainda se encontram em estágios iniciais de maturidade digital e reforçam a necessidade de modelos mais adequados ao ambiente acadêmico.
Seepma, Van Donk e De Blok (2021)	Analisam como limitações estruturais da administração pública afetam a digitalização de serviços públicos.
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	Tratam da seleção e combinação de dimensões para estruturar modelos de maturidade digital.
Kempeneer e Heylen (2023)	Discutem por que a transformação digital em órgãos públicos, como universidades, não avança apenas com a utilização de tecnologias modernas, reforçando a importância de governança de processos.
Pereira, De Carvalho e Rocha (2021)	Apresentam a sistematização de um modelo de maturidade para sistemas de informação em IES, e defendem a necessidade de modelos de maturidade digital ajustados ao contexto educacional.
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Propõem modelo holístico para a administração pública, incluindo tecnologia, pessoas, processos, estrutura e cultura, reforçando a necessidade de integração multidimensional.
Thordsen e Bick (2023)	Criticam inconsistências conceituais dos modelos de maturidade digital e reforçando a necessidade de coerência e consistência metodológica.

Aras e Büyüközkan (2023)	Apresentam um modelo de maturidade digital holístico com foco em estratégia, governança e infraestrutura tecnológica.
Barry, Assoul e Souissi (2023)	Realizam síntese analítica dos modelos existentes, destacando pontos fortes e suas limitações.
Putri <i>et al.</i> (2023)	Discutem como medir e impulsionar a maturidade digital em organizações educacionais.

Fonte: Autoria própria (2024)

O conjunto de estudos do portfólio contribuiu de forma complementar para fundamentar a adaptação do modelo de maturidade digital aos DERAC. Teichert (2019), ofereceu o mapeamento mais amplo dos modelos existentes e revelou lacunas estruturais, especialmente a ausência da cultura organizacional, o que sustentou a inclusão dessa dimensão no modelo proposto.

Barry, Assoul e Souissi (2023) e Thordsen e Bick (2023) reforçaram esse diagnóstico ao apontarem a diversidade conceitual e as inconsistências metodológicas presentes na literatura, justificando a necessidade de maior rigor e fundamentação na adaptação do modelo.

No contexto educacional, Fernández *et al.* (2023) demonstraram que muitas IES ainda se encontram em estágios iniciais de maturidade digital, enquanto Pereira, De Carvalho e Rocha (2021) revelaram que modelos de maturidade precisam ser ajustados às especificidades das instituições de ensino. No mesmo sentido, Putri *et al.* (2023) trouxeram discussões sobre como avaliar e promover a maturidade digital em organizações educacionais.

Sob a perspectiva metodológica, Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) destacam a importância das dimensões dos modelos de maturidade digital. Os achados obtidos a partir da comparação de dimensões do portfólio revelaram limitações nos modelos existentes que também afetam o ambiente público, reforçando a relevância de dimensões como governança, processos e integração sistêmica no modelo adaptado neste estudo. Tais elementos serviram como referência direta para a combinação de dimensões adotada nesta pesquisa.

Aras e Büyüközkan (2023) e Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) revelaram a necessidade de modelos de maturidade digital com abordagens holísticas que integrem estratégia, governança, tecnologia, pessoas, processos, estrutura e cultura, reforçando a necessidade de uma visão multidimensional da maturidade digital.

Finalmente, no âmbito do setor público, Seepma, Van Donk e De Blok (2021) e Kempeneer e Heylen (2023) demonstraram que a digitalização

governamental é condicionada por fatores interorganizacionais e barreiras institucionais que não se resolvem apenas com tecnologia.

Os achados obtidos a partir do portfólio revelam limitações nos modelos de maturidade digital existentes que também afetam o ambiente público, reforçando a importância de dimensões como governança, processos e integração sistêmica no modelo adaptado

Quanto à constância da presença dos temas transformação digital e maturidade digital nos artigos 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.

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 têm muito a avançar neste sentido.

Na rede de citações que estrutura o portfólio, Teichert (2019) aparece como principal referência, sendo citado por Aras e Büyüközkan (2023), Haryanti, Rakhmawati e Priyadi Subriadi (2023) e Thordsen e Bick (2023). Já o estudo de Thordsen e Bick (2023) é base para estudos posteriores, como os de Barry, Assoul e Souissi (2023) e Aristovnik, Ravšelj e Murko (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 correlatos, que compuseram a base teórica para a adaptação de um modelo de maturidade. A partir do grupo de modelos de maturidade digital mais citados no portfólio, procedeu-se à construção de um modelo integrado e ajustado às necessidades da instituição objeto de estudo.

A análise do portfólio bibliográfico permitiu identificar as abordagens e os elementos estruturais associados à transformação digital e à maturidade digital no contexto organizacional, com ênfase no setor público e nas IES.

Para fins analíticos, os conteúdos foram organizados em subitens inter-relacionados, que tratam dos conceitos de transformação digital, maturidade digital, modelos de maturidade, dimensões, capacidades, fatores condicionantes, indicadores e desafios. Esta organização possibilita compreender a evolução conceitual do tema e fundamenta a proposição do modelo adotado nesta pesquisa, consolidando o embasamento necessário para a geração do Produto Técnico Tecnológico (PTT).

2.4.1 Conceitos de transformação digital

A transformação digital é compreendida na literatura como um processo contínuo de reorganização institucional, impulsionado pelo uso de tecnologias digitais e capaz de provocar mudanças significativas nos serviços, na condução dos processos e na geração de valor organizacional (Aristovnik, Ravšelj e Murko, (2024); Fernández *et al.* (2023).

Para além da estrita delimitação à incorporação de ferramentas tecnológicas, o processo de transformação digital demanda uma abordagem integrada, com envolvimento da liderança e colaboração entre diferentes áreas organizacionais (Aristovnik, Ravšelj e Murko, (2024); Teichert, (2019).

Os estudos do portfólio indicam ainda que a transformação digital ocorre de forma gradual e cumulativa, permanente e estratégica, à medida que tecnologias emergentes passam a influenciar estruturas, práticas e modelos organizacionais ao longo do tempo (Fernández *et al.* (2023). Nesse contexto, a avaliação sistemática da maturidade digital assume papel relevante, pois contribui para orientar prioridades e apoiar a tomada de decisão em ambientes institucionais complexos e regulados (Barry, Assoul e Souissi (2023).

Com o objetivo de sistematizar as diferentes concepções identificadas na literatura analisada, o Quadro 6 apresenta uma síntese das definições de transformação digital.

Quadro 6– Conceitos de transformação digital fornecidos pelo portfólio

AUTOR	CONCEITO
-------	----------

Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Processo permanente de reorganização institucional, conduzido de forma holística, com apoio da liderança e colaboração multifuncional.
Barry, Assoul e Souissi (2023)	Avaliação da maturidade digital como condição essencial para orientar prioridades organizacionais, especialmente em ambientes regulados.
Fernández <i>et al.</i> (2023)	Processo gradual e contínuo impulsionado por tecnologias emergentes que alteram estruturas, práticas e modelos organizacionais
Kempeneer e Heylen (2023)	Reorganização de serviços e redefinição das formas de interação entre Estado e sociedade; tecnologia isolada não garante transformação estrutural.

Fonte: Autoria própria (2024)

O conjunto de definições evidencia que a transformação digital ultrapassa a adoção isolada de tecnologias, envolvendo mudanças organizacionais, institucionais e de governança, compreensão particularmente relevante no setor público, no qual investimentos tecnológicos, por si só, não garantem transformações estruturais nem a consolidação de práticas digitais sustentáveis (Kempeneer e Heylen, (2023) e Teichert (2019)).

A ampliação conceitual da transformação digital conduz, de forma direta, à necessidade de compreender como o processo de reorganização digital pode ser avaliado e acompanhado ao longo do tempo (Barry, Assoul e Souissi (2023), o que remete ao conceito de maturidade digital.

2.4.2 Conceitos de maturidade digital

A maturidade digital é compreendida como um fenômeno ligado aos níveis, graus, condições, estágios ou progressões que refletem o grau de desenvolvimento da transformação digital organizacional, conforme os estudos do portfólio. No Quadro 7 são apresentadas as principais concepções de maturidade digital identificadas no conjunto de estudos analisados.

Quadro 7– Conceitos de maturidade digital conforme estudos do portfólio

AUTOR	CONCEITO
Aras e Büyükközkcan (2023)	Grau em que a organização desenvolveu capacidades estratégicas, tecnológicas e de governança para conduzir sua jornada de transformação digital.
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Nível de digitalização alcançado pelas organizações públicas, medido a partir de dimensões integradas como tecnologia, processos, pessoas e cultura.
Haryanti, Rakhmawati e Subriadi (2023)	A condição organizacional mensurável por meio de dimensões, fatores e indicadores que demonstram a capacidade da organização em adaptar-se e evoluir digitalmente.
Fernández <i>et al.</i> (2023)	Estágio alcançado no processo gradual de transformação digital impulsionado por tecnologias emergentes.
Kempeneer e Heylen (2023)	A capacidade do governo de transformar investimento tecnológico em transformação estrutural efetiva do Estado.

Seepma, Van Donk e De Blok (2021)	Capacidade das organizações de integrar processos digitais ao longo das cadeias de serviços interorganizacionais.
Teichert (2019)	Progressão organizacional em estágios que refletem a capacidade de integrar tecnologia, estratégia e processos nos serviços prestados.
Thordsen e Bick (2023)	Posicionamento organizacional em níveis progressivos de desenvolvimento digital.

Fonte: Autoria própria (2024)

Para Aras e Büyüközkan (2023), a maturidade digital corresponde ao grau em que a organização desenvolveu capacidades estratégicas, tecnológicas e de governança necessárias para conduzir sua jornada digital.

Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) associam a maturidade digital ao nível de digitalização alcançado pelas organizações, mensurado a partir de dimensões integradas como tecnologia, processos, pessoas, estrutura e cultura. Haryanti, Rakhmawati e Subriadi (2023) tratam a maturidade digital como uma condição organizacional mensurável por meio de dimensões, fatores e indicadores que evidenciam a capacidade institucional de adaptação e evolução digital.

De forma semelhante, Fernández *et al.* (2023) compreendem a maturidade como o estágio alcançado em um processo gradual de transformação digital impulsionado por tecnologias emergentes. No contexto governamental, Kempeneer e Heylen (2023) relacionam a maturidade digital à capacidade do Estado de converter investimentos tecnológicos em transformações estruturais efetivas, enquanto Seepma, Van Donk e De Blok (2021) a vinculam à capacidade das organizações de integrar processos digitais ao longo de cadeias de serviços interorganizacionais.

Teichert (2019), concebe a maturidade digital como uma progressão organizacional estruturada em estágios que refletem a capacidade de integrar tecnologia, estratégia e processos nos serviços prestados. Complementarmente, Thordsen e Bick (2023) associam o conceito ao posicionamento organizacional em níveis progressivos de desenvolvimento digital.

Assim, de acordo com os conceitos extraídos do portfólio, a maturidade digital é compreendida como um fenômeno progressivo, associado ao grau de consolidação da transformação digital no interior das organizações. A partir dessas contribuições, a maturidade digital pode ser entendida como o resultado da articulação entre tecnologia, processos, pessoas, estratégia e governança, reforçando a necessidade de instrumentos avaliativos capazes de captar as várias facetas que compõem a transformação digital.

A operacionalização dessa avaliação ocorre, predominantemente, por meio de ferramentas de avaliação estruturadas, o que justifica a análise das definições de modelo de maturidade digital apresentadas a seguir.

2.4.3 Conceitos de modelo de maturidade digital

Os modelos de maturidade digital são utilizados como referenciais estruturantes da transformação digital, direcionando a evolução organizacional em estágios progressivos (Teichert, 2019; Thordsen e Bick (2023), que permitem avaliar o posicionamento institucional, identificar lacunas e apoiar decisões estratégicas relacionadas ao uso de tecnologias digitais.

As principais concepções do portfólio sobre modelos de maturidade digital, presentes no Quadro 8, evidenciam suas funções diagnósticas, normativas e estratégicas.

Quadro 8– Conceitos de modelo de maturidade digital, conforme o portfólio

AUTOR	CONCEITO
Barry, Assoul e Souissi (2023)	Instrumentos analíticos que identificam marcos, práticas e estágios da evolução digital organizacional.
Teichert (2019); Thordsen e Bick (2023).	Estruturas normativas organizadas em níveis progressivos para mapear o avanço da transformação digital.
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	Ferramentas que oferecem uma visão do estado atual da organização e do percurso necessário para implementar estratégias digitais.

Fonte: Autoria própria (2024)

Os modelos de maturidade digital exercem função diagnóstica ao identificar práticas, marcos evolutivos e padrões associados à transformação digital (Barry, Assoul e Souissi, 2023), bem como ao oferecer uma visão integrada do estágio atual da organização e das trajetórias futuras de desenvolvimento digital (Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi, 2023). A compreensão dos modelos de maturidade exige, ainda, o exame dos elementos que os estruturam, analisados nos subitens seguintes.

2.4.4 Conceitos de dimensão de maturidade digital

Nos estudos do portfólio, as dimensões da maturidade digital são conceituadas como a base que organiza a avaliação do desenvolvimento digital das organizações, consideradas componentes que, quando articulados, permitem compreender o estágio de evolução institucional frente à transformação digital, conforme conceitos reunidos no Quadro 9.

Quadro 9– Conceitos de dimensão de maturidade digital

AUTOR	CONCEITO
Aras e Büyüközkan (2023)	Partes interdependentes da jornada digital.
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Elementos que estruturam os modelos de maturidade e de forma integrada permitem a avaliação da maturidade digital
Teichert (2019); Barry, Assoul e Souissi (2023)	Componentes que estruturam modelos de maturidade analisados
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	Blocos de fatores e indicadores para avaliação da maturidade digital
Fernández <i>et al.</i> (2023)	Categorias que permitem organizar tecnologia, estratégia, processos e pessoas para medir a evolução digital.

Fonte: Autoria própria (2024)

Aras e Büyüközkan (2023) apresentam as dimensões como partes interdependentes da jornada digital. Na mesma direção, Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) destacam que a maturidade digital resulta da integração das dimensões. Para Haryanti, Rakhmawati e Subriadi (2023) as dimensões são como blocos analíticos que reúnem fatores e indicadores capazes de mensurar a capacidade organizacional de adaptação digital. Fernández *et al.* (2023), também defendem o aspecto agrupador das dimensões para avaliar a evolução institucional.

A análise das definições dimensão extraídas do portfólio demonstra que a maturidade digital depende da articulação entre diferentes áreas organizacionais, que se materializam por meio das capacidades digitais, conforme a seguir.

2.4.5 Conceitos de capacidade digital

As capacidades digitais referem-se às competências organizacionais necessárias para implementar, aprofundar e sustentar a transformação digital. São interdependentes e se fortalecem mutuamente, ampliando a eficácia institucional e favorecendo a evolução contínua da maturidade digital (Putri *et al.*, 2023).

O Quadro 10 traz as concepções de capacidades digitais organizacionais, destacando seu papel no suporte à transformação digital e à maturidade digital institucional.

Quadro 10– Como as capacidades digitais são compreendidas no portfólio

AUTOR	COMO AS CAPACIDADES DIGITAIS SÃO COMPREENDIDAS
Putri <i>et al.</i> (2023)	Competências organizacionais necessárias para implementar e sustentar a transformação digital.
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023),	Suporte imprescindível para a transformação digital

Fonte: Autoria própria (2024)

Para Haryanti, Rakhmawati e Subriadi (2023) é imprescindível o suporte das capacidades organizacionais para o sucesso da transformação digital.

Entretanto, o desenvolvimento das capacidades digitais não ocorre de forma isolada, sendo influenciado por condições organizacionais e institucionais, conhecidas como fatores e tratadas no próximo item.

2.4.6 Fatores da maturidade digital

A transformação digital e a consolidação da maturidade digital são condicionadas por fatores internos e externos que influenciam o ritmo, a profundidade e a sustentabilidade das mudanças organizacionais. Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) definem fatores como elementos que podem conduzir ao êxito ou à ineficácia da transformação digital.

O Quadro 11 condensa os principais conceitos de fatores identificados na literatura analisada: os fatores permitem identificar pontos-chave a serem aprimorados para o avanço da maturidade digital, especialmente em organizações públicas submetidas a exigências regulatórias e orçamentárias (Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023).

Quadro 11– Como os fatores de maturidade digital são compreendidos no portfólio

AUTOR	CONCEITO
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Elementos que influenciam a efetividade ou insucesso da transformação digital
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	Elementos que indicam os pontos-chave a serem aprimorados pela organização para alcançar níveis mais elevados de maturidade digital.
Kempeneer e Heylen (2023)	Fatores institucionais e de governança que condicionam a efetividade dos investimentos tecnológicos no setor público.

Fonte: Autoria própria (2024)

A compreensão dos fatores reforça que a maturidade digital não pode ser definida exclusivamente pela adoção de tecnologias. Fatores internos culturais, pessoais, econômicos, estruturais e de política institucional (Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024), institucionais e de governança (Kempeneer e Heylen, 2023 e Seepma, Van Donk e De Blok (2021), bem como fatores externos como estrutura organizacional, estratégia, processos e restrições regulatórias condicionam o sucesso da transformação digital, e demandam instrumentos avaliativos capazes de mensurar a complexidade dos elementos envolvidos Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023), expressos em forma de indicadores.

2.4.7 Conceitos de indicadores de maturidade digital

Indicadores de maturidade digital são métricas específicas associadas às dimensões, essenciais para traduzir dimensões e capacidades em critérios observáveis, permitindo avaliar o progresso da transformação digital (Aristovnik, Ravšelj e Murko, 2024 e Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023), refletindo níveis e estágios evolutivos associados à adoção tecnológica e à maturidade da cultura digital (Thordsen e Bick (2023) e Teichert (2019).

O Quadro 12 apresenta as definições de indicadores de maturidade digital identificadas no portfólio, destacando suas funções avaliativas e diagnósticas.

Quadro 12– Conceitos de indicadores conforme portfólio

AUTOR	CONCEITOS
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Mensuram dimensões e capacidades da transformação digital, apoiando diagnóstico e estratégia.
Haryanti, akhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	Avaliam evolução das dimensões do modelo de maturidade (tecnologia, estratégia, pessoas).
Teichert (2019)	Refletem grau de adoção tecnológica e maturidade da cultura digital.
Thordsen e Bick (2023)	Mensuram a sofisticação organizacional, em relação à transformação digital

Fonte: Autoria própria (2024)

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 (2021) sugerem indicadores específicos para medir o desempenho dentro de cada dimensão 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, como elementos dos modelos de maturidade que, juntamente com o as dimensões, capacidades e fatores, permitem identificar desafios estruturais e institucionais, que se subestimados podem se tornar barreiras à maturidade digital, conforme discutido no subitem final desta seção.

2.4.8 Níveis de maturidade digital

Os níveis representam o grau ou estágio de maturidade digital alcançado por uma organização (Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024). De acordo com Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023), cada nível de maturidade reflete o quanto a organização avançou dentro de cada dimensão da transformação digital. Os conceitos encontram-se sintetizados no Quadro 13.

Quadro 13– Conceitos de níveis de maturidade digital conforme portfolio

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, refletem o desempenho organizacional

Fonte: Autoria própria (2024)

Os níveis de maturidade são patamares evolutivos que refletem o desempenho organizacional, relacionados a práticas específicas que ajudam a melhorar a maturidade digital da organização Teichert (2019).

2.4.9 Desafios da transformação digital

Os desafios constituem-se em obstáculos (Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) ou riscos (Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023), que afetam o desempenho das organizações na implementação das etapas de alterações e inovações relacionadas à maturidade digital. O Quadro 14 traz os principais conceitos de desafios à implementação da transformação digital nas organizações:

Quadro 14– Conceitos de desafios da transformação digital conforme portfólio

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)

Conforme os estudos do portfólio, os desafios da transformação digital extrapolam o caráter tecnológico, abrangendo fatores estruturais, culturais, institucionais e econômicos (Teichert, 2019). Manifestam-se, entre outros aspectos, na integração de sistemas (Aristovnik, Ravšelj e Murko; 2024), na gestão da

mudança organizacional, nas restrições de recursos e na complexidade regulatória (Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi, (2023) e Pereira, De Carvalho e Rocha (2021).

O Quadro 15 sistematiza os principais desafios da transformação digital apontados na literatura analisada, com ênfase no setor público e educacional. Os desafios encontrados são de ordem tecnológica, técnicos, econômicas, de limitação de competências, estruturais, regulatórios e culturais.

Quadro 15– Desafios da transformação digital

AUTOR	DESAFIOS
Aras e Büyüközkan (2023)	Dificuldade de adaptação de modelos técnicos ou setoriais a contextos públicos e educacionais multifacetados.
Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Integração de sistemas, interoperabilidade, restrições orçamentárias, competências digitais limitadas.
Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)	Lentidão na adaptação tecnológica; restrições econômicas; gestão resistente à mudança; complexidade regulatória.
Kempeneer e Heylen (2023)	Barreiras institucionais e de governança que limitam os efeitos dos investimentos tecnológicos.
Pereira, De Carvalho e Rocha (2021)	Complexidade de articular sistemas de informação com processos acadêmicos e administrativos nas IES.
Seepma, Van Donk e De Blok (2021)	Dependência de coordenação interorganizacional e fluxos de informação entre organizações públicas
Teichert (2019)	- Barreiras estruturais, culturais, institucionais e econômicas que vão além da tecnologia. - Limitações dos modelos por não contemplarem cultura, capacidades gerenciais e fatores institucionais.

Fonte: Autoria própria (2024)

Os desafios de ordem tecnológica são relacionados à integração de sistemas e interoperabilidade, conforme Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024), porém, compreender a transformação digital apenas como aplicação de tecnologias aos processos de trabalho tende a gerar iniciativas isoladas, pouco integradas e com efeitos organizacionais limitados (Teichert, 2019).

Teichert (2019), em seu estudo, concluiu que muitos modelos se concentram excessivamente em aspectos tecnológicos e deixam de considerar adequadamente fatores como cultura organizacional, capacidades gerenciais e condicionantes institucionais, apesar de esses elementos serem críticos para o sucesso da transformação digital.

Destacam-se também os desafios regulatórios, expressos pela dificuldade de adaptação de modelos excessivamente técnicos ou setoriais a contextos públicos e institucionais como os de universidades e organizações públicas (Aras e Büyüközkan (2023); Pereira, De Carvalho e Rocha (2021), subordinadas a normativas e realidades diferentes das instituições privadas, contando com

complexidade regulatória estabelecida pelos entes governamentais a que são subordinados (Haryanti, Rakhmawati e Subriadi (2023); Teichert, 2019), que condiciona a digitalização nas organizações.

Restrições econômicas também se constituem em um desafio para muitas organizações (Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024); Haryanti, Rakhmawati e Subriadi, 2023), com muitos modelos de maturidade digital sendo disponibilizados apenas mediante pagamento. Os modelos podem ser também excessivamente técnicos, o que acarreta a impossibilidade de aplicação sem o auxílio de empresas de consultoria (Aras e Büyüközkan, (2023), Teichert, 2019).

Em relação às IES, Pereira, De Carvalho e Rocha (2021) apontam que a complexidade da articulação entre sistemas de informação, processos acadêmicos e estruturas administrativas dificulta a aplicação direta de modelos genéricos de maturidade. Ainda no contexto das universidades, a ausência de alinhamento entre iniciativas digitais e a estratégia institucional compromete a evolução da maturidade digital (Fernández *et al.*; 2023).

Os desafios culturais referem-se à gestão da mudança Haryanti, Rakhmawati e Subriadi (2023), afirmam que barreiras institucionais e de governança impedem que investimentos tecnológicos se convertam em transformações estruturais. Kempeneer e Heylen (2023); Seepma, Van Donk e De Blok (2021) acrescentam que a dependência de coordenação interorganizacional e de fluxos de informação entre múltiplos atores públicos constitui um desafio adicional à digitalização dos serviços.

Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) identificam desafios relacionados à integração de sistemas, interoperabilidade, iniciativas fragmentadas, limitações de competências digitais, restrições orçamentárias e ausência de abordagens integradas que articulem tecnologia, processos, pessoas, estrutura e cultura.

O conjunto de desafios inerentes à transformação digital reforça a necessidade de modelos de maturidade digital sensíveis ao contexto institucional, capazes de orientar processos de mudança de forma gradual, consistente e sustentável e considerando os aspectos econômicos e culturais, especialmente no âmbito das IES e dos DERACs.

2.4.10 Modelos de maturidade digital mais citados no portfólio bibliográfico

Diversos modelos de maturidade digital foram desenvolvidos com o objetivo de atuar como ferramentas para mensurar o progresso das organizações no processo de digitalização. A literatura 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 o de 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 seis modelos 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), características mais importantes, e a evolução na literatura no período de 2019 a 2024, é possível ter uma visão abrangente sobre a trajetória dos modelos de maturidade digital e sua aplicação.

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

Outros modelos com duas 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 – DBMM (Gartner, 2015), citado por Fernández *et al.* (2023) e Aras e Büyüközkan (2023), o Four Stages Model - FSM, de Layne e Lee (2001), citado por Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) e Seepma, Van Donk e De Blok (2021).

O Quadro 16 reúne os modelos e os autores que os citam, por ordem de quantidade de citações no portfólio:

Quadro 16 - Modelos de maturidade digital citados no portfólio

MODELO	PROPOSTO POR	AUTORES DAS CITAÇÕES NO PORTFÓLIO
AHMMM	Aras e Büyüközkan (2023)	Aras e Büyüközkan (2023)
CCM	Westerman <i>et al.</i> (2011)	Haryanti <i>et al.</i> (2023); Teichert (2019); Thordsen e Bick (2023)
CMM	SEI/Carnegie Mellon (1987)	Putri <i>et al.</i> (2023); Teichert (2019); Thordsen e Bick (2023)
CMM-QE	Manjula e Vaideeswaran (2012)	Pereira, De Carvalho e Rocha (2021)
DBMM	Gartner (2015)	Fernández <i>et al.</i> (2023); Aras e Büyüközkan (2023)
DCMM-EKW	Putri <i>et al.</i> (2023)	Putri <i>et al.</i> (2023)
DDMM	Anderson e William (2018)	Aras e Büyüközkan (2023); Barry <i>et al.</i> (2023); Teichert (2019); Thordsen e Bick (2023)
DMBMTPO	Barry, Assoul e Souissi (2023)	Barry, Assoul e Souissi (2023)
EDMM	Haryanti <i>et al.</i> (2023)	Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023)
EGMM	Chohan <i>et al.</i> (2020)	Barry, Assoul e Souissi (2023)
eQETIC	Rossi e Mustaro (2015)	Pereira, De Carvalho e Rocha (2021)
FSM	Layne e Lee (2001)	Aristovnik <i>et al.</i> (2024); Seepma, Van Donk e De Blok (2021)
HDMM	Pereira, De Carvalho e Rocha (2021)	Aras e Büyüközkan (2023)
HEISMM	Pereira, De Carvalho e Rocha (2021)	Pereira, De Carvalho e Rocha (2021)
ICTE-MM	Solar <i>et al.</i> (2013)	Fernández <i>et al.</i> (2023)
ICTMMEI-DV	Bass (2007)	Pereira, De Carvalho e Rocha (2021)
MADPAL	Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)
McKinsey 2015	McKinsey & Company (2015)	Aras e Büyüközkan (2023); Teichert (2019)
MD4U	Molina-Carmona <i>et al.</i> (2019)	Fernández <i>et al.</i> (2023)
MMEO	Barry, Assoul e Souissi (2023)	Barry, Assoul e Souissi (2023)
OCQMM	Gu <i>et al.</i> (2011)	Pereira, De Carvalho e Rocha (2021)
PwC 2017	PRICEWATERHOUSECOOPERS (2017)	Haryanti <i>et al.</i> (2023); Teichert (2019)

Fonte: Autoria própria (2024)

Alguns modelos citados apenas uma vez foram considerados nesta revisão sistemática, por serem específicos para o setor público ou para instituições de ensino. Modelos citados apenas uma vez incluem o Digital Maturity for Universities - MD4U, de Molina-Carmona, Largo e Fernández-Martínez (2019), o Maturity Model for ICT in School Education - ICTE-MM, de Solar *et al.* (2013), 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 o The Online Course Quality Maturity Model Based on Evening University and Correspondence Education - OCQMM, de Gu e Chen (2011), o Maturity Model for ICT in Educational Institutions in Developing Countries - ICTMMEI-DV, de Bass (2007), o The Capability Maturity Model for Quality Education - CMM-QE, de Manjula e

Vaideeswaran (2012), e o The Maturity Model for Online Education - eQETIC, de Rossi e Mustaro (2015), todos eles citados por Pereira, De Carvalho e Rocha (2021).

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 Public Organizations - DMBMTPO, de Barry, Assoul e Souissi (2023), e o EGMM, de Chohan *et al.* (2020), citados por Barry, Assoul e Souissi (2023).

Também mencionados uma única vez no portfólio, estão os seguintes modelos: *Digital Capability Maturity Model for the Effective Knowledge Worker* - DCMM-EKW (Putri *et al.*, 2023), que avalia a capacidade digital dos trabalhadores do conhecimento; o *Extended Digital Maturity Model* - EDMM (Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi, 2023), que amplia a compreensão sobre a maturidade digital nas organizações; e o *Higher Education Institutions Information Systems Maturity Model* - HDMM, de Pereira, De Carvalho e Rocha (2021), 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* - AHDMM (Aras e Büyüközkan, 2023), que adota uma abordagem holística para a transformação digital; e o *Model for Assessing Digitalisation across Public Administration Levels* - MADPAL (Aristovnik, Ravšelj e Murko, 2024), que se concentra na digitalização da administração pública. Tais modelos são citados exclusivamente por seus próprios desenvolvedores, provavelmente por serem propostas recentes, algumas ainda em fase de desenvolvimento.

Quanto aos países de aplicação, são modelos utilizados globalmente o CMM, o DBMM (Gartner 2015), o CCM, o McKinsey 2015 e o PwC 2017, todos originados nos EUA, além do DDMM (2018), da Inglaterra. O CMM-QE teve sua aplicação na Índia, o eQETIC no Brasil, o ICTE-MM no Chile, o ICTMMEI-DV na Etiópia, o MD4U na Espanha, o OCQMM na China (aplicado na *Yunnan University Vocational and Further Education College*), o MMEO na Alemanha, o EGMM no Paquistão e o FSM nos EUA. Os modelos DCMM-EKW e EDMM foram aplicados na Indonésia, o MADPAL na Eslovênia, o HDMM na Turquia, o DMBMTPO no Marrocos e o HEISMM tem aplicação prevista para as instituições de Portugal.

2.4.11 Classificação dos modelos quanto ao tipo

Conforme Teichert (2019), os modelos de maturidade digital podem ser classificados em i- genéricos, ii - voltados para instituições educacionais e iii - modelos voltados para o setor público. O Quadro 17 traz os modelos encontrados no portfólio, conforme sua classificação. Os modelos voltados para instituições de ensino representam a maior proporção no portfólio (43,8%), seguidos pelos modelos genéricos (37,5%) e pelos modelos do setor público (18,8%).

Quadro 17– Modelos de maturidade digital classificados quanto ao tipo

MODELOS GENÉRICOS	MODELOS PARA O SETOR PÚBLICO	MODELOS PARA INSTITUIÇÕES DE ENSINO
<i>McKinsey</i> (2015)	EGMM	OCQMM
Gartner (2015)	DMBMTPO	MMEO
DMM (2018)	FSM	ICTMMEI-DV
CCM (2012)		CMM-QE
PwC2017		eQETIC
		ICTE-MM
		MD4U

Fonte: Autoria própria (2024)

Cada tipo de modelo atende a diferentes necessidades e contextos, desempenhando papel fundamental na transformação digital em suas respectivas áreas. Os modelos genéricos caracterizam-se pela flexibilidade e adaptabilidade, o que permite sua aplicação a diversos perfis organizacionais. Integram esta categoria os modelos McKinsey, Gartner, DDMM, CCM e PwC.

Os modelos voltados para instituições educacionais apoiam a transição para novas tecnologias e promovem a qualidade educacional via digitalização, a exemplo do MMEO, MD4U, OCQMM, ICTMMEI-DV, CMM-QE, eQETIC e ICTE MM. Direcionados ao setor público, modelos como o EGMM e FSM avaliam e fomentam a digitalização em órgãos governamentais, com foco na regulamentação e na melhoria dos serviços oferecidos à população.

A diversidade desses modelos ofereceu a esta pesquisa um panorama sobre a relevância de um instrumento direcionado às necessidades específicas dos DERACs, e permitiu obter resultados mais precisos na avaliação da transformação digital das unidades que constituem o objeto deste estudo.

2.4.12 Classificação dos modelos quanto à origem

Os modelos de maturidade digital ainda podem ser classificados quanto à origem, podendo ser divididos em modelos desenvolvidos por empresas de

consultoria e modelos acadêmicos, conforme Fernández *et al.* (2023) e Teichert (2019).

O Quadro 18 lista na primeira coluna os modelos de consultoria desenvolvidos por empresas de consultoria como o DDMM, McKinsey 2015, Gartner 2015, PwC (2017), CMM e ccm e na segunda coluna, os modelos acadêmicos, desenvolvidos no meio acadêmico.

Quadro 18 - Classificação dos modelos quanto à origem

MODELOS DE CONSULTORIA	MODELOS ACADÊMICOS
FSM	MMEO
CCM 2012	ICTE-MM
Gartner 2015	eQETIC
PwC 2017	CMM-QE
DDMM 2018	DMBMTPO
McKinsey 2015	EGMM
CMM	MD4U
	OCQMM
	ITCMMEIDV

Fonte: Autoria própria (2024)

Os modelos de consultoria representam 44% das menções no portfólio, enquanto as propostas acadêmicas detêm 56%, evidenciando o crescente protagonismo da academia no desenvolvimento dessas ferramentas. O Quadro 19 sistematiza as propostas autorais identificadas no portfólio, as quais conferem diversidade e atualidade ao tema.

Quadro 19– Modelos de maturidade digital desenvolvidos pelos autores do portfólio

AUTOR	SIGLA DO MODELO	NOME DO MODELO	ANO
Putri <i>et al.</i> (2023)	DCMM-EKW	Digital Capability Maturity Model for the Effective Knowledge Worker	2023
Pereira <i>et al.</i> (2021)	HEISMM	Higher Education Institutions Information Systems Maturity Model	2021
Aras e Büyüközkan (2023)	AHDMM	A Holistic Digital Maturity Model	2023
Haryanti <i>et al.</i> (2023)	EDMM	Extended Digital Maturity Model	2023
Aristovnik <i>et al.</i> (2024)	MADPAL	Model for Assessing Digitalisation across Public Administration Levels	2024

Fonte: Autoria própria (2024)

Essas contribuições abrangem desde a avaliação de capacidades individuais, como o DCMM-EKW focado em trabalhadores do conhecimento, até a análise de infraestruturas setoriais, a exemplo do HEISMM voltado a instituições de ensino superior. Adicionalmente, propostas como o AHDMM, o EDMM e o MADPAL introduzem perspectivas holísticas e integradas, buscando contemplar a complexidade multidimensional da maturidade digital em organizações contemporâneas e na administração pública.

2.5 Modelos de maturidade digital mais referenciados na literatura

Em consulta realizada na plataforma do Google Acadêmico foi possível comparar a aceitação na literatura acadêmica dos modelos de maturidade digital 46 mais citados no portfólio. A análise da evolução das citações entre 2019 e 2024, para os modelos genéricos, destinados ao setor público e destinados às instituições de ensino, e entre 2023 e 2024 para os modelos desenvolvidos pelos autores do portfólio demonstrou diferentes padrões de reconhecimento na literatura e destacou tendências de consolidação, estabilidade ou declínio de citações.

2.5.1 Modelos genéricos

Com três citações no portfólio, o modelo que se destaca na literatura é o CMM, totalizando 241.700 citações, caracterizando-se como um modelo de maturidade digital considerado de referência no período de 2019 a 2024. A tabela 3 apresenta a distribuição das citações dos principais modelos genéricos de maturidade digital no período analisado. O McKinsey, que possui duas citações no portfólio, alcança 71.400 citações na literatura, o que sugere que modelo, assim como o CMM, também possui amplo reconhecimento na literatura.

Tabela 3 - Quantidade de citações dos modelos de maturidade digital genéricos na literatura entre 2019 e 2024

MODELO	QUANTIDADE DE CITAÇÕES
CMM	241.700
<i>McKinsey 2015</i>	71.400
Deloitte 2018	48.680
PwC 2017	41.710
Gartner 2015	31.110
CCMi 2012	6.020

Fonte: Autoria própria

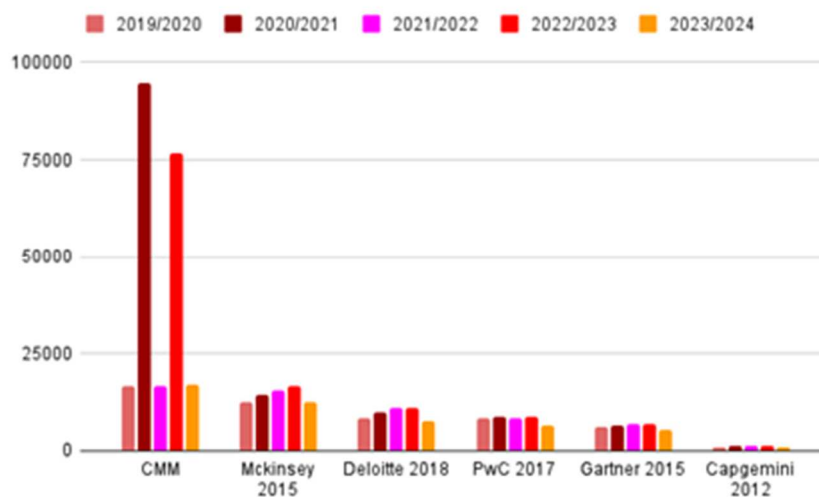
O modelo DDMM (2018) lidera o portfólio desta pesquisa com quatro menções, enquanto na literatura global ocupa a terceira posição, acumulando 48.680 citações. O modelo PwC também demonstra relevância ao registrar duas citações no portfólio e 41.710 na literatura especializada. Já o DBMM (Gartner), com duas inserções no portfólio e 31.110 menções globais, situa-se na sexta colocação. Embora o mercado reconheça amplamente a autoridade da Gartner, o volume inferior de citações acadêmicas sugere um impacto mais focado em nichos corporativos do que na produção científica massiva. O menor alcance bibliográfico, contudo, cabe ao CCM (Capgemini); apesar de figurar três vezes no portfólio, o

modelo registra apenas 6.020 citações na literatura, evidenciando um contexto de aplicação mais restrito.

A análise da trajetória das citações revela flutuações significativas na popularidade dos modelos ao longo do tempo. O CMM apresentou um pico expressivo no biênio 2020/2021, atingindo 94.800 citações, seguido por um declínio acentuado em 2021/2022 (16.600 menções) e uma estabilização discreta em 2023/2024 (16.900 menções). Esse comportamento indica um momento de saturação ou migração para *frameworks* mais recentes após a pandemia.

O DDMM (2018) manteve crescimento gradual e estabilidade até o ciclo 2022/2023, sofrendo uma retração considerável em 2023/2024, quando registrou 7.800 citações. Em contrapartida, o modelo da McKinsey demonstrou maior consistência evolutiva, ascendendo de 12.500 citações em 2019/2020 para 16.600 em 2022/2023, antes de recuar para 12.400 no último período analisado. O Gráfico 2 consolida essa evolução temporal, permitindo visualizar as mudanças de interesse da comunidade acadêmica pelos diferentes *frameworks* de maturidade.

Gráfico 2 – Evolução das ocorrências de citação dos modelos de maturidade genéricos na literatura, no período de 2019 a 2024



Fonte: Autoria própria (2024)

O modelo PwC apresentou flutuações em suas citações, registrando aumentos nos biênios 2020/2021 (8.770 menções) e 2022/2023 (8.840), antes da retração observada em 2023/2024 (6.550). O DBMM (Gartner) experimentou crescimento moderado até 2022/2023, enfrentando declínio subsequente em 2023/2024 (5.300). Já o CCM manteve uma evolução gradual discreta, com leve queda no último período analisado (1.070). Esses dados de evolução bibliométrica refletem as transições nas tendências de maturidade digital entre 2019 e 2024.

Considerando o volume de menções no portfólio, as citações na literatura e a evolução temporal, o CMM destaca-se como o *framework* mais reconhecido 48 para a avaliação de capacidades organizacionais. Sua expressiva presença acadêmica demonstra importância contínua, apesar da redução acentuada observada a partir de 2021. Tal declínio pode indicar uma saturação do modelo ou a migração da comunidade científica para abordagens contemporâneas de transformação digital.

O modelo da McKinsey também ocupa posição de relevância, com crescimento constante ao longo dos anos. Sua estrutura flexível sustenta sua aplicabilidade tanto na teoria quanto na prática institucional; embora tenha registrado um recuo em 2023/2024, seu impacto permanece consolidado. O DDMM (Deloitte), *framework* mais citado no portfólio desta pesquisa, detém a terceira posição em citações globais (48.680). Sua relevância é notável em estudos de adaptação estratégica, contudo, a queda considerável a partir de 2023 sugere a emergência de novas perspectivas concorrentes.

O PwC 2017, com 41.710 citações na literatura, demonstra aplicação prática significativa em diversos setores. Apesar das flutuações temporais, o modelo preserva sua relevância, embora a redução em 2023/2024 aponte para uma possível transição do mercado para *frameworks* mais recentes. Em contrapartida, o DBMM e o CCM apresentam presença mais restrita. O DBMM (31.110 citações) enfrentou perda de tração no contexto atual, enquanto o CCM (6.020 citações) evidencia um impacto limitado e diminuição gradual de uso.

Embora o CMM lidere em volume absoluto de citações e o DDMM apresente maior recorrência no portfólio, a análise integrada de todos os fatores revela um comportamento distinto para o PwC. Este modelo mantém-se consistentemente bem-posicionado em todas as métricas simultaneamente. Além do reconhecimento bibliográfico, o PwC demonstra estabilidade temporal, sem picos anormais ou quedas abruptas nos anos recentes. Essa combinação entre recorrência, relevância e constância caracteriza o PwC como um *framework* consolidado, justificando sua adoção neste estudo.

2.5.2 Modelos de maturidade digital 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, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Quantidade de citações dos modelos de maturidade digitais aplicáveis a instituições de ensino na literatura entre 2019 e 2024

MODELO	QUANTIDADE DE CITAÇÕES
ICTE-MM	57
MMEO	44
eQETIC	30
OCQMM	25
MD4U	15
CMM-QE	15
ICTMMEI-DV	9

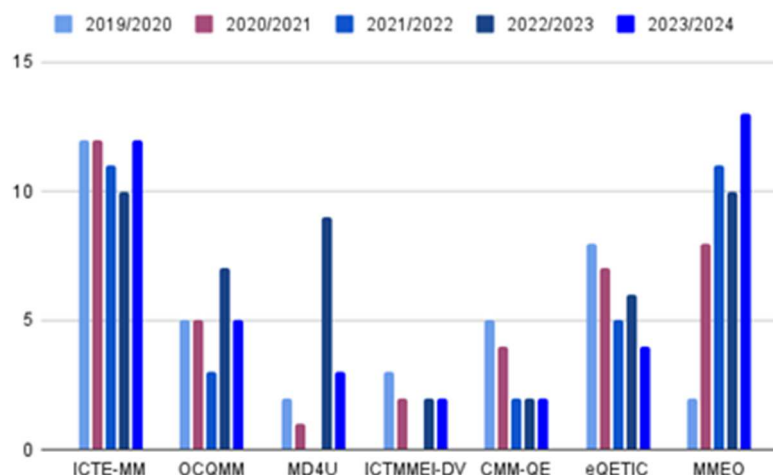
Fonte: Autoria própria (2024)

O modelo ICTMMEI-DV, com nove 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 têm igual importância entre os autores do portfólio.

Porém, ao observar-se 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 (Tabela 4), 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, conforme é possível visualizar no Gráfico 3.

Gráfico 3- 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 oito 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 oito citações em 2019/2020 para apenas quatro citações em 2023/2024. O OCQMM, que trata da qualidade de cursos online, teve 25 citações ao longo do período, com um pico de sete citações em 2022/2023, seguido por uma leve diminuição nos últimos anos, com cinco 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 duas citações em 2019/2020 e uma citação em 2020/2021, o modelo viu um aumento significativo nas citações em 2022/2023, com nove citações. Contudo, o número caiu para três 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 cinco citações em 2019/2020, o número caiu para duas 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 nove 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 duas a três 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 de maturidade digital aplicáveis ao setor público

Ao analisar o total de citações dos modelos de maturidade digital no setor público, observa-se uma disparidade significativa entre eles. O EGMM destaca-se como o mais citado na literatura (5.517 referências), permanecendo como a principal referência do campo. O FSM apresenta volume intermediário (2.466 citações), indicando uso consistente em estudos sobre serviços digitais. Já o DMBMTPO, com apenas quatro citações, revela baixa difusão e adoção incipiente, conforme Tabela 5.

Tabela 5 – Quantidade de citações de modelos de maturidade digital aplicáveis ao setor público entre 2019 e 2024

MODELO	QUANTIDADE DE CITAÇÕES
EGMM	5517
FSM	2466
DMBMTPO	4

Fonte: Autoria própria (2024)

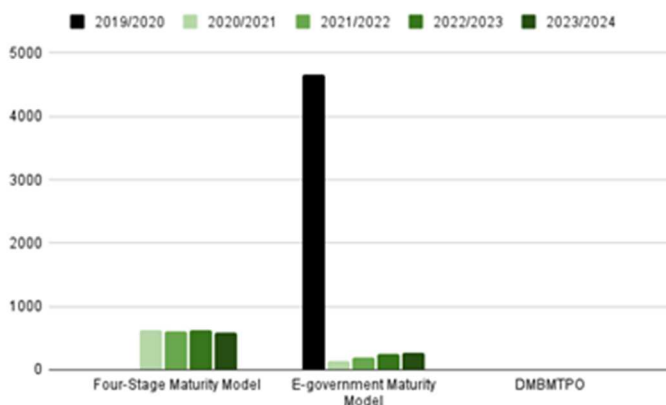
O FSM, acumula 2.466 citações, o que indica uma presença sólida, embora significativamente inferior ao EGMM. O primeiro tem sido amplamente utilizado, particularmente em estudos sobre as etapas de maturidade digital na administração pública de vários países, mas sua popularidade, de acordo com o número de citações, é menor em comparação com o EGMM.

O DMBMTPO registrou apenas quatro 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 FSM, que começou com 12 citações em 2019/2020 (Gráfico 4), 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 FSM, o EGMM, 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 4 - Evolução das ocorrências de citação dos modelos de maturidade digital para o setor público na literatura, no período de 2019 a 2024



Fonte: Autoria própria (2024)

O modelo DMBMTPO teve apenas duas citações em 2022/2023 e 2023/2024, o que 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 FSM continua sendo uma referência estável, enquanto o EGMM 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 EGMM, 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 FSM, com 2.466 citações, ocupa a segunda posição, mostrando uma presença sólida, mas ainda distante do EGMM. Esse 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 FSM teve uma aplicação mais contínua ou relevante.

O DMBMTPO, com apenas quatro 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 EGMM continua sendo o modelo mais relevante globalmente, devido ao seu número total de citações e impacto histórico. O modelo FSM 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 de maturidade digital aplicáveis a instituições de ensino desenvolvidos pelos autores do portfólio

Dentre os modelos desenvolvidos pelos autores do portfólio (Tabela 6), Putri et al. (2023) criaram o Digital Capability Maturity Model for the Effective Knowledge Worker (DCMM-EKW), ferramenta que avalia a capacidade digital de trabalhadores do conhecimento com foco no setor educacional. Haryanti,

Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) propuseram o Extended Digital Maturity Model (DX-MM), ampliando a compreensão teórica sobre a maturidade digital organizacional. Complementarmente, Pereira, De Carvalho e Rocha (2021) conceberam o Higher Education Institutions Information Systems Maturity Model (HEISMM), direcionado especificamente à avaliação de sistemas de informação em instituições de ensino superior.

Tabela 6 – Quantidade de citações dos modelos de maturidade digital aplicáveis a instituições de ensino desenvolvidos pelos autores do portfólio na literatura entre 2022 e 2024

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

Fonte: Autoria própria (2024)

Adicionalmente, Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) introduziram o Model for Assessing Digitalisation across Public Administration Levels (MADPAL), voltado à análise da digitalização nos diferentes níveis da administração pública, enquanto Aras e Büyükköçkan (2023) apresentaram o *A Holistic Digital Maturity Model* (AHDMM), que oferece uma abordagem holística para a transformação digital em diversas organizações.

Em termos de impacto bibliométrico, o DX-MM (2023) acumula 71 citações totais, sendo 20 registradas em 2022/2023 e 51 em 2023/2024. O AHDMM atinge 58 citações, distribuídas em 12 no ciclo 2022/2023 e 46 em 2023/2024, ao passo que o MADPAL registra 25 citações em 2023/2024. Por estarem em fase inicial de disseminação, os modelos DCMM-EKW e HEISMM contabilizam uma citação cada no período 2023/2024. Em conjunto, esses cinco modelos refletem o esforço acadêmico recente em desenvolver abordagens mais holísticas e centradas na cultura organizacional, visando preencher as lacunas das ferramentas tradicionais que priorizam exclusivamente a infraestrutura tecnológica.

2.5.5 Modelos de maturidade digital para universidades identificados no portfólio

Embora o portfólio traga modelos de maturidade digital voltados para instituições de ensino, faltam abordagens integradas que não se concentrem exclusivamente nas ferramentas de ensino. Modelos como CMM-QE, OCQMM e

ICTMMEI-DV, citados por Pereira, De Carvalho e Rocha (2021), apresentam limitações por focarem principalmente na infraestrutura tecnológica e nos aspectos pedagógicos, sem oferecer uma visão holística da transformação digital nas IES.

O modelo ICTE-MM (Solar *et al.*, 2013) destaca-se pela ênfase em tecnologias emergentes e gestão de infraestruturas, mas limita-se ao processo formal de aquisição tecnológica e sua aplicação nas operações pedagógicas.

Modelos como o eQETIC (Rossi e Mustaro, 2015), o OCQMM e o CMM QE avaliam a qualidade educacional em plataformas de ensino online e a interação entre estudantes e tecnologia, sendo importantes para o ensino a distância (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2021). O modelo MMEO também aborda a adaptação a novos desafios educacionais. Já o MD4U (Fernández *et al.*, 2023) analisa a transformação digital de maneira estratégica, alinhando as tecnologias à missão e aos objetivos das universidades; porém, sua ênfase na inovação contínua não considera outros fatores, como os aspectos culturais envolvidos na transformação.

O ICTMMEI-DV, voltado para países em desenvolvimento, adapta as tecnologias à realidade local, mas mantém o foco em melhorar o acesso e a qualidade do ensino (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2021).

O HEISMM (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2021) propõe avaliar a maturidade digital das IES com foco na cultura organizacional, mas o modelo ainda encontra-se em etapa de criação, na fase de definição de suas dimensões. De modo geral, conclui-se que os modelos direcionados às IES visam apoiar a transformação digital primordialmente na aplicação pedagógica, carecendo de uma visão sistêmica da organização.

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

A ausência de uma visão holística constitui uma das principais críticas aos modelos de maturidade digital. Autores como Teichert (2019), Fernández *et al.* (2023) e Aras e Büyüközkan (2023) apontam que a limitação em abordar as diversas dimensões da transformação digital de forma integrada representa o ponto fraco mais evidente das ferramentas atuais. Frequentemente, esses modelos focam em aspectos específicos, priorizando melhorias na infraestrutura tecnológica sem equilibrar as múltiplas facetas que influenciam a evolução digital, a exemplo da cultura organizacional (Teichert, 2019).

Para superar essas limitações, alguns autores do portfólio desenvolveram modelos próprios com o intuito de oferecer abordagens mais integradas. O DX MM e o AHDMM, por exemplo, adotam uma perspectiva holística que considera a interação entre tecnologia, processos, cultura e estratégia (Haryanti *et al.*, 2023; Aras e Büyüközkan, 2023). Já o MADPAL foca na digitalização dos serviços públicos, enquanto o DCMM-EKW concentra-se no desenvolvimento das habilidades digitais dos trabalhadores do conhecimento (Aristovnik *et al.*, 2024; Putri *et al.*, 2023).

Contudo, apesar da proposta multidisciplinar, essas ferramentas são recentes e ainda não possuem consolidação, reconhecimento ou aplicação prática abrangente. Por essa razão, esta pesquisa não elegeu tais modelos para integrar o processo de adaptação do modelo de maturidade digital direcionado aos DERACs.

2.5.7 Critérios para escolha de modelos de maturidade digital adequados para adaptação ao contexto dos DERACs

A escolha de um modelo de maturidade digital adequado exige compreender as opções existentes, suas limitações e os contextos em que melhor se aplicam. Muitos modelos generalizam a digitalização e ignoram particularidades institucionais, o que reduz sua utilidade prática, especialmente no setor público (Aristovnik, Ravšelj e Murko, 2024).

Os estudos do portfólio permitem entender quais critérios orientam a seleção de um modelo realmente adequado ao contexto analisado. Essa escolha deve considerar características específicas do setor, como normativas legais, recursos disponíveis e diversidade de stakeholders (Aristovnik, Ravšelj e Murko, 2024; Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi, 2023).

Entre os critérios essenciais estão a capacidade de avaliar diversas dimensões, tais como estratégia, tecnologia, cultura, inovação, estrutura e recursos humanos, de maneira integrada (Aras e Büyüközkan, 2023; Barry, Assoul e Souissi, 2023; Pereira, De Carvalho e Rocha, 2021; Teichert, 2019; Putri *et al.*, 2023). Também é fundamental refletir princípios de boa governança e valores digitais, como responsabilidade, eficiência, foco no usuário e transparência (Aristovnik, Ravšelj e Murko, 2024).

CrITÉrios como flexibilidade e escalabilidade são igualmente importantes, pois permitem adaptaao a diferentes contextos e garantem relevância ao longo do desenvolvimento organizacional (Teichert, 2019; Pereira, De Carvalho e Rocha, 2021). Os modelos também devem apoiar inovaao e melhoria contínua, oferecendo métricas que monitorem o progresso e orientem decisões estratégicas (Seepma, Van Donk e De Blok, 2021; Putri *et al.*, 2023).

A capacidade de acompanhar o ciclo de vida da transformaao digital assegura que o modelo permaneça útil mesmo com revisões e ajustes ao longo do tempo (Kempeneer e Heylen, 2023; Barry, Assoul e Souissi, 2023; Fernández et al., 2023; Thordsen e Bick, 2023).

O Quadro 20 lista os crITÉrios citados nos estudos. Adaptabilidade e visão holística aparecem em sete estudos, indicando consenso sobre a importância de modelos ajustáveis e integrados. A escalabilidade surge em cinco estudos, especificidade em quatro, sustentabilidade em três e multidimensionalidade é citada em dois estudos (Haryanti *et al.*, 2023; Teichert, 2019).

Quadro 20 – CrITÉrios importantes para escolha de modelos de maturidade para composiao de modelo adaptado, conforme os autores do portfólio

CRITÉRIO	ESTUDOS	AUTORES
Adaptabilidade	7	Aras e Buyukozkan (2023) Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) Barry, Assoul e Souissi (2023) Pereira, De Carvalho e Rocha (2021) Putri <i>et al.</i> (2023) Seepma, Van Donk e De Blok (2021) Teichert (2019)
Holístico	7	Aras e Buyukozkan (2023) Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) Pereira, De Carvalho e Rocha (2021) Seepma, Van Donk e De Blok (2021) Teichert (2019) Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) Fernández <i>et al.</i> (2023)
Escalabilidade	5	Aras e Buyukozkan (2023) Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) Putri <i>et al.</i> (2023) Teichert (2019) Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)
Especificidade	4	Aras e Buyukozkan (2023) Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) Seepma, Van Donk e De Blok (2021) Fernández <i>et al.</i> (2023)
Sustentabilidade	3	Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) Putri <i>et al.</i> (2023) Teichert (2019)
Multidimensionalidade	1	Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023), Teichert (2019)

Fonte: Autoria própria (2024)

A escolha também depende dos recursos institucionais. Organizações com maior capacidade financeira podem optar por modelos de consultoria, que oferecem metodologias detalhadas (Teichert, 2019). Já instituições públicas ou com orçamento reduzido tendem a enfrentar dificuldades na adoção de soluções pagas, o que torna modelos abertos e adaptáveis mais apropriados.

Assim, de forma geral, a literatura aponta a necessidade de modelos adaptáveis, holísticos, escaláveis, específicos e sustentáveis, capazes de refletir a complexidade da transformação digital. Fatores institucionais e orçamentários influenciam diretamente na aplicabilidade, tornando a escolha dependente tanto de critérios técnicos quanto das condições reais de cada organização.

3 CONTEXTO

O portfólio bibliográfico desta pesquisa revela uma ausência de modelos de maturidade digital voltados especificamente às universidades brasileiras. A única exceção identificada, o modelo eQeTIC (Rossi; Mustaro, 2015), restringe-se ao domínio da educação online, conforme ressaltam Pereira, De Carvalho e Rocha (2021), não abrangendo a complexidade institucional de forma ampla.

Tal constatação, circunscrita ao portfólio bibliográfico delimitado metodologicamente no Capítulo 2, confirma a carência de investigações que abordem a realidade das IES nacionais sob uma perspectiva administrativa e sistêmica. Mesmo após buscas complementares no *Google Scholar* (dezembro de 2024), não foram localizados estudos direcionados ao contexto dos registros acadêmicos, conforme os critérios analíticos aqui adotados.

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) forneceu o suporte teórico necessário sobre dimensões, níveis e critérios de avaliação essenciais à transformação digital. Contudo, a análise demonstra que a aplicação direta dos modelos de maturidade digital existentes, sem o devido ajuste às especificidades institucionais, gera diagnósticos parciais e imprecisos, o que exige a adaptação conceitual e metodológica das ferramentas existentes, especialmente para organizações públicas submetidas a marcos normativos rígidos.

Dessa forma, este capítulo expande o referencial teórico ao examinar o contexto normativo e institucional brasileiro. A análise concentra-se nas legislações e estratégias do Governo Federal que condicionam a transformação digital nas IES, delimitando o ambiente operacional do objeto de estudo desta pesquisa. Também são apresentados a UTFPR e os DERACs, campos práticos deste trabalho.

3.1 Transformação digital no Brasil

A transformação digital no Brasil configura-se como um processo estruturante conduzido pela administração pública federal, orientado à ampliação da eficiência, da transparência e da acessibilidade dos serviços oferecidos à sociedade. Este movimento extrapola a simples incorporação de tecnologias digitais; envolve a reorganização de fluxos de informação, a redefinição de procedimentos administrativos e o fortalecimento de mecanismos de governança.

Um dos primeiros marcos normativos consiste na Lei nº 12.682/2012, que regulamentou a digitalização e o arquivamento de documentos em meios eletrônicos, criando condições jurídicas para a modernização documental no setor público. Posteriormente, os Decretos nº 8.936/2016 e nº 8.777/2016 instituíram, respectivamente, a Plataforma de Cidadania Digital e a Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal, ampliando a oferta integrada de serviços e reforçando a transparência governamental.

Em 2017, os Decretos nº 9.094/2017 e nº 9.319/2017 simplificaram a administração e institucionalizaram a transformação digital como política de Estado, reduzindo exigências formais e instituindo o Sistema Nacional para a Transformação Digital. Esta normatização elevou os padrões de integração, interoperabilidade e prestação de serviços digitais exigidos aos órgãos públicos.

A promulgação da Lei nº 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD) introduziu novos desafios ao estabelecer regras rigorosas para o tratamento de dados pessoais. No contexto das organizações públicas, a legislação passou a reforçar a centralidade da governança da informação, exigindo capacidades institucionais específicas para assegurar a conformidade normativa e a segurança dos dados.

A partir de 2019, com a criação do portal gov.br pelo Decreto nº 9.756/2019 e a adoção do cadastro de Pessoa Física - CPF como identificador único, a digitalização governamental intensificou-se. Esse movimento cresceu diante da pandemia de COVID-19, momento em que a Estratégia de Governo Digital 2020–2022 (Decreto nº 10.332/2020) passou a orientar a continuidade dos serviços em ambiente digital. Nos anos subsequentes, a Lei nº 14.129/2021 consolidou diretrizes para o governo digital, enquanto a Estratégia Federal de Governo Digital 2024–2027 (BRASIL, MGI, 2024c, 2024j) reafirmou a transformação digital como política pública permanente.

O Quadro 21 apresenta a principal legislação relacionada, com os marcos que sustentam a transformação digital como política de Estado contínua. O conjunto abrange desde estratégias nacionais até estruturas de governança voltadas à gestão de dados, segurança da informação, integridade e transparência.

Quadro 21 – Legislação brasileira relacionada à transformação digital

NORMATIVA	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 e controle social em educação.
Decreto nº 11.797/2023	Estabelece o Serviço de Identificação do Cidadão e a governança federal.
Decreto nº 11.574/2023	Cria o Cadastro Base do Cidadão e Comitê Central de Governança de Dados.
Decreto nº 11.529/2023	Cria o Sistema de Integridade, Transparência e Acesso à Informação.
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 e Riscos.
Portaria MGI nº 3.844/2023	Cria o Comitê de Governança Digital e Segurança da Informação.
Lei nº 14.534/2023	Adota o CPF como número único para identificação em bancos de dados.
Decreto nº 10.977/2022	Regulamenta a expedição de Carteira de Identidade Nacional.
Lei nº 14.063/2020	Regula o uso de assinaturas eletrônicas em interações com entes públicos.
Decreto nº 10.748/2021	Institui a Rede Federal de Gestão de Incidentes Cibernéticos.
Lei nº 14.129/2021	Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital.
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.
Decreto nº 9.756/2019	Institui o portal único gov.br e unifica os canais digitais federais.
Decreto nº 9.723/2019	Institui o CPF como documento substitutivo em serviços públicos.
Decreto nº 9.319/2018	Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital (E-Digital).
Lei nº 13.709/2018	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).
Decreto nº 9.203/2017	Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal.
Decreto nº 9.094/2017	Simplifica o atendimento e dispensa autenticação de documentos.
Decreto nº 8.936/2016	Institui a plataforma de cidadania digital e serviços públicos digitais.
Decreto nº 8.777/2016	Institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal.
Lei nº 12.682/2012	Regulamenta a elaboração e arquivamento de documentos eletrônicos.

Fonte: Autoria própria (2024)

Em conjunto, esses instrumentos estruturam um ambiente orientado à interoperabilidade e à simplificação de serviços. Porém, a mera existência de normativas não implica, automaticamente, elevados níveis de maturidade digital organizacional. Conforme discutido no Capítulo 2, a maturidade pressupõe a consolidação de capacidades e a incorporação efetiva das diretrizes às práticas administrativas. A reestruturação para um Estado mais eficiente ocorre de forma coordenada por meio das Estratégias Nacional e Federal de Governo Digital (MGI, 2024d, 2024e, 2024g).

3.1.1 Estratégia Federal de Governo Digital e Estratégia Nacional de Governo Digital

A transformação digital no Brasil reestrutura os processos governamentais para elevar a eficiência, a transparência e a acessibilidade, estabelecendo o cidadão como o eixo central das ações estatais. Esse movimento articula-se por

meio de duas estratégias coordenadas pelo Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos: a Estratégia Nacional de Governo Digital (ENGD) e a Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD) (MGI, 2024b, 2024c, 2024e, 2024j).

A EFGD, formalizada pelo Decreto nº 12.198/2024, coordena as iniciativas no âmbito do Governo Federal. Seu foco recai na digitalização integral de serviços e na modernização administrativa da União, destacando a integração de sistemas, o uso do login único, via CPF e a adoção do Índice de Maturidade Digital (IMD). Entre suas prioridades, o modelo busca reduzir a dependência de meios físicos e fortalecer a governança e a inovação tecnológica (BRASIL, MGI, 2024h).

Em caráter complementar, a ENGD (Lei nº 14.129/2021 e Decreto nº 12.069/2024) estabelece diretrizes de abrangência nacional para o período de 2024 a 2027. A estratégia busca integrar a transformação digital entre a União, estados, municípios e o Distrito Federal, padronizando a experiência do usuário e promovendo a inclusão digital. Suas diretrizes orientam a construção de uma gestão pública ágil e segura, fundamentada no uso inteligente de dados e na proteção da privacidade (BRASIL, MGI, 2024i).

Embora condicionem o ambiente institucional das Instituições de Ensino Superior (IES), tanto a ENGD quanto a EFGD possuem natureza predominantemente orientadora e normativa. Elas definem princípios e instrumentos de acompanhamento, mas não operam como modelos analíticos de maturidade digital organizacional.

Em termos práticos, essas estratégias estabelecem diretrizes sem permitir, de forma isolada, o diagnóstico do nível de maturidade alcançado por unidades administrativas específicas. Os indicadores associados a esses planos apresentam caráter agregado, o que impede a captura de assimetrias internas ou a percepção de como as diretrizes formais se materializam nas rotinas e práticas concretas de cada organização.

3.1.2 Modelo de Maturidade de Dados do Governo Federal

O Modelo de Maturidade de Dados (MMD), desenvolvido pelo Subcomitê de Governança de Dados da Administração Pública Federal, através da Secretaria de Governo Digital, apoia órgãos públicos na avaliação de suas práticas de governança e na estruturação de programas institucionais. Baseado em referências internacionais, como o modelo do Reino Unido, o *framework* contempla aspectos

como políticas, processos, responsabilidades e o uso de tecnologias voltadas à gestão da informação (BRASIL, MGI, 2024k).

O objetivo do MMD é fortalecer a cultura organizacional orientada por dados, maximizando seu valor estratégico para os órgãos do Governo Federal. Para isso, o modelo identifica áreas de melhoria e auxilia na elaboração de planos de ação, com prazos, recursos e atribuições, que promovem a evolução da maturidade e aumentam a conscientização dos servidores sobre os dados como ativos estratégicos. Ao adotá-lo, as instituições podem criar estratégias eficientes e alinhadas à transformação digital, garantindo o uso adequado e seguro das informações no setor público (BRASIL, MGI, 2024k).

Porém, embora o MMD constitua uma importante referência normativa para a governança de dados na Administração Pública Federal, sua finalidade difere substancialmente da proposta desta pesquisa.

O modelo não foi concebido como um *framework* de maturidade digital organizacional, mas como um instrumento operacional voltado à implantação de práticas de gestão de dados. Dessa forma, seu foco recai sobre a organização normativa dos dados, não contemplando a análise sistêmica das capacidades digitais institucionais, nem a integração com dimensões estratégicas como pessoas, cultura, processos globalizados, estratégia de negócio e inovação.

Em contraste, o modelo adaptado ao contexto do DERAC adota uma abordagem multidimensional, incorporando diversas dimensões, o que amplia sua capacidade analítica e prescritiva frente à complexidade da transformação digital institucional.

3.1.3 Índice de Maturidade Digital de Serviços Públicos

A transformação digital no setor público brasileiro incorpora a experiência do usuário e a melhoria contínua como pilares centrais da gestão da informação. Nesse cenário, o Governo Federal lançou, em 2024, o Índice de Maturidade Digital de Serviços Públicos (IMD), ferramenta destinada a mensurar a qualidade e o estágio de digitalização das entregas estatais (BRASIL, MGI, 2024h).

O índice fundamenta-se em sete atributos, como a interoperabilidade de dados, a autenticação unificada e a satisfação do usuário. Ao priorizar a interação com o cidadão, o IMD expande o conceito de transformação digital para além da

infraestrutura tecnológica, enfatizando a usabilidade e a acessibilidade das plataformas governamentais (BRASIL, MGI, 2024h).

Todavia, a orientação do IMD para a avaliação de serviços finalísticos limita sua aplicação na análise da complexidade organizacional das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). Embora utilize múltiplos parâmetros para verificar os resultados da digitalização na ponta, o índice não opera como um modelo de maturidade organizacional sistêmico.

O IMD concentra-se nos serviços ofertados à sociedade, negligenciando as capacidades internas, os fluxos processuais de suporte, a governança e as estruturas administrativas que sustentam a transformação digital. Portanto, o índice atua como um indicador de resultados externos, mas não supre a necessidade de um diagnóstico profundo sobre as competências e a maturidade estrutural da instituição como um todo.

3.1.4 Requisitos para a transformação digital no serviço público brasileiro

A transformação digital no setor público brasileiro exige o cumprimento de requisitos legais, tecnológicos e organizacionais que elevam a complexidade da gestão. O objetivo central é converter o Estado em uma estrutura mais ágil, segura e inclusiva, alinhando-se a tendências globais de modernização. Esse processo fundamenta-se em pilares estruturantes: a governança de dados, a segurança da informação, a acessibilidade digital e o monitoramento contínuo das iniciativas (BRASIL, MGI, 2024m).

A governança e a gestão de dados constituem o estágio inicial dessa evolução, assegurando o tratamento ético das informações sob os preceitos da Lei 65 Geral de Proteção de Dados (LGPD). Paralelamente, a segurança cibernética impõe-se como um requisito crítico e urgente. A adoção de práticas como criptografia e monitoramento de redes, reforçadas pelo Decreto nº 10.222/2020 (Rede Federal de Gestão de Incidentes Cibernéticos), protege a infraestrutura digital contra ameaças em constante evolução. Além disso, a acessibilidade digital torna-se prioritária para garantir que plataformas e serviços sejam compatíveis com tecnologias assistivas, promovendo uma navegação igualitária (BRASIL, MGI, 2024l).

No âmbito das Instituições de Ensino Superior (IES), a maturidade digital associa-se diretamente à otimização das operações acadêmicas e administrativas.

A expansão das universidades, refletida no aumento do corpo discente e na diversificação de cursos, intensifica as demandas por eficiência e escalabilidade. Nesse cenário, processos manuais ou sistemas obsoletos limitam a capacidade institucional, tornando a automação de registros acadêmicos e a integração de sistemas de gestão condições essenciais para reduzir atrasos e garantir a integridade das informações.

A Governança de Tecnologia da Informação (TI) atua como o componente integrador desse processo, alinhando decisões tecnológicas aos objetivos estratégicos e promovendo uma cultura organizacional que reconheça o valor das TIC no ensino e na pesquisa (Solar *et al.*, 2023). Embora ferramentas como o IMD avaliem a eficácia da digitalização na ponta, a efetividade real da transformação depende da consolidação de capacidades internas robustas.

Dessa forma, a transformação digital nas IES deve ser compreendida como a integração entre as normativas legais (EFGD e ENGD) e a gestão estratégica. A base analítica obtida pelo portfólio bibliográfico e pelos modelos de maturidade considerados nesta pesquisa fornece o suporte necessário para diagnosticar se essas diretrizes formais estão, de fato, materializadas em capacidades organizacionais consolidadas.

3.1.5 Transformação digital nas IES públicas brasileiras

De acordo com o portfólio analisado, o principal componente da maturidade digital nas IES reside na otimização das operações acadêmicas, visando elevar a eficiência e a eficácia do ensino e da aprendizagem (Pereira, De Carvalho e Rocha, 2021), que manifesta-se no aperfeiçoamento das plataformas de ensino a distância e no emprego de tecnologias que qualificam a experiência discente (Fernández *et al.*, 2023).

No cenário brasileiro, a transformação digital ocorre sob rigorosa regulação normativa e exige a reorganização de processos, a modernização de infraestruturas e a promoção de uma cultura organizacional que reconheça a relevância das TIC na pesquisa e na gestão (Solar *et al.*, 2023).

No âmbito federal, a pactuação dos Planos de Transformação Digital (PTD) entre as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) e o Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos (BRASIL, MGI, 2024f), decorrente da EFGD, assegura o alinhamento institucional às metas estratégicas de digitalização

acadêmica e administrativa (BRASIL, MGI, 2024d). Diversas instituições já formalizaram essa adesão em diferentes estágios cronológicos.

A Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), a Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) e a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) iniciaram suas trajetórias em 2020, com foco na gestão interna e no atendimento ao público. Seguiram-se a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) em 2021, a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) em 2022 e, mais recentemente, instituições como a Universidade Federal do Ceará (UFC), a Universidade Federal de Lavras (UFLA), a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Federal do Tocantins (UFT), todas com ciclos vigentes entre 2023 e 2024.

A expansão federativa desse esforço inclui também a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN, 2023), a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS, 2023) e a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT, 2023), que estabeleceram seus cronogramas de modernização para o biênio 2023-2024, além da Universidade Federal de Roraima (UFRR, 2024), que pactuou suas metas recentemente para o ciclo 2024-2025, priorizando o fortalecimento da infraestrutura digital e a segurança da informação para suportar o crescimento das operações institucionais.

A análise comparativa desses planos revela a priorização da automação de atividades repetitivas, como matrículas, gestão documental e processos seletivos, e o investimento em ambientes virtuais de aprendizagem que promovam maior interatividade. Paralelamente, os PTDs enfatizam a segurança da informação para proteger dados sensíveis e a acessibilidade digital, garantindo que as plataformas utilizem tecnologias assistivas, como leitores de tela e legendas automáticas, em conformidade com as diretrizes de inclusão social (BRASIL, MEC 2024).

Ademais, o monitoramento contínuo por meio do Índice de Maturidade Digital de Serviços Públicos (IMD), lançado em 2024, permite avaliar a eficácia dessas iniciativas sob as óticas da interoperabilidade e satisfação do cidadão. Entretanto, embora o PTD oriente a digitalização, sua existência não garante, por si só, níveis elevados de maturidade digital (BRASIL, MGI, 2024a).

A efetiva evolução depende da institucionalização de capacidades organizacionais, práticas sólidas de governança de TI e uso estratégico da informação. Portanto, o plano configura-se como uma condição necessária, mas a

maturidade real condiciona-se à integração profunda desses processos na rotina institucional, aspecto que fundamenta a análise empírica desenvolvida nos capítulos seguintes.

3.2 Contexto empírico da pesquisa

Esta seção detalha o cenário institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), e caracteriza os Departamentos de Registros Acadêmicos (DERACs), unidades que constituem a fonte primária de dados desta pesquisa.

3.2.1 Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), instituída em 1909, configura-se como a primeira universidade tecnológica do Brasil, ofertando atualmente 119 cursos de graduação, 82 programas *stricto sensu* e 68 *lato sensu* distribuídos em 13 campi (UTFPR, 2024b; 2024c). Sua excelência em ensino, pesquisa e inovação reflete-se na 37ª posição no Ranking Universitário Folha 2025 (Folha de S. Paulo, 2025).

Com um corpo discente superior a 30 mil alunos e aproximadamente 3.549 servidores, a instituição titula anualmente entre 2.000 e 3.000 profissionais (UTFPR, 2024e). Desde sua transformação em universidade em 2005 (Lei nº 11.195/2005), a UTFPR expandiu sua estrutura a partir da sede em Curitiba para outras 12 cidades. Para coordenar essa complexidade, o Comitê de Governança Digital (CGD), criado em 2022, alinha as iniciativas tecnológicas aos objetivos estratégicos institucionais, priorizando a digitalização de acervos acadêmicos em conformidade com a Portaria nº 360/2022 do MEC (UTFPR, 2023a).

Apesar dos avanços na implementação do diploma digital e da matrícula online, a gestão dos registros acadêmicos ainda enfrenta gargalos estruturais nos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERACs). Essas unidades operam com fluxos que carecem de padronização integral entre os campi, recorrendo frequentemente a processos fragmentados via e-mail, *Google Forms* e Sistema Eletrônico de Informações (SEI).

A ausência de uma Secretaria Digital integrada obriga os servidores a executarem procedimentos manuais de triagem e protocolo, o que compromete a

eficiência administrativa, especialmente em períodos de alta demanda. O Relatório de Transição 2024-2028 (UTFPR, 2020c) reforça a necessidade de centralizar o atendimento ao estudante no Portal do Aluno para simplificar trâmites. A automação permitiria que requerimentos fluíssem diretamente aos setores de análise, acionando o DERAC apenas para o cumprimento de despachos finais, conferindo agilidade ao atendimento de solicitações urgentes, como cancelamentos e emissão de documentos.

A transição para um modelo digital transcende a adoção de *softwares*; representa uma mudança profunda na gestão institucional que mitiga inconsistências geradas por métodos analógicos. Além de otimizar a experiência do usuário e a transparência pública, a digitalização dos processos reforça o compromisso da UTFPR com a sustentabilidade ao reduzir a dependência de suportes físicos. Assim, a universidade pavimenta o caminho para uma gestão orientada a resultados e inovação, adequando-se às exigências de eficiência e qualidade dos serviços prestados tanto em nível local quanto global.

3.2.2 Departamento de Registros Acadêmicos - DERACs

Os DERACs da UTFPR foram selecionados como unidades de análise por desempenhar funções centrais na gestão acadêmica da instituição, atuando sobre processos críticos para a trajetória estudantil. Vinculados às Diretorias de Registros Acadêmicos da Graduação (DIRGRAD) de cada campus, por sua vez subordinadas à Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional (PROGRAD), os DERACs operam fundamentados na Resolução nº 81/2019-COGEP, complementada pela Resolução nº 110/2021-COGEP e pela Instrução Normativa nº 65/2025 PROGRAD.

Entre as atribuições institucionais do DERAC, destacam-se:

- a. análise, emissão e gestão de documentos acadêmicos (históricos, declarações, certificados e diplomas);
- b. processamento de matrículas;
- c. transferências de curso ou instituição;
- d. trancamento de matrícula;
- e. cancelamento de disciplinas;
- f. lançamento e gestão de dados no Sistema Acadêmico;
- g. reingressos e desistências;

- h. convalidação e lançamento de equivalência de disciplinas cursadas;
- i. protocolo, análise e encaminhamento de requerimentos acadêmicos de segunda chamada,
- j. exame de suficiência, trancamento de matrícula e abono de faltas, atividades acompanhadas e outras solicitações acadêmicas.

Assim, os DERACs configuram-se como setores intensivos no recebimento e na geração de documentos, operando sob rígidos requisitos legais e processando elevados volumes de demandas, especialmente em períodos de matrícula e conclusão de curso.

Apesar de avanços pontuais na digitalização, muitos processos ainda dependem de intervenção manual e de soluções heterogêneas (como e-mail, Sistema Acadêmico, formulários eletrônicos e o Sistema Eletrônico de Informações (SEI), cuja utilização e combinação variam conforme o campus.

As unidades nos 13 campi precisam conciliar normativas federais, tecnologias disponíveis e práticas efetivamente adotadas. Essa complexidade torna o contexto empírico particularmente adequado para a análise da maturidade digital e justifica a adaptação de um modelo sensível à realidade institucional da UTFPR, em consonância com as lacunas identificadas na literatura no Capítulo 2.

A escolha da UTFPR, com foco nos DERACs, fundamenta-se em critérios metodológicos relacionados à adequação do objeto de estudo, à viabilidade da pesquisa e à disponibilidade de informações institucionais. Por sua natureza federal e multicampi, a universidade apresenta uma estrutura administrativa descentralizada, porém orientada por normativas comuns. Essa característica permite observar processos organizacionais sob um mesmo arcabouço institucional, preservando as particularidades operacionais entre as unidades.

Dessa forma, a pesquisa selecionou os DERACs por ocuparem uma posição estratégica na gestão acadêmica. Essas unidades concentram processos críticos e permanentes ao longo do percurso estudantil e figuram como setores fortemente influenciados pelas iniciativas de digitalização, constituindo contextos apropriados para a análise da transformação digital na administração pública educacional.

O Capítulo 4 detalha os procedimentos metodológicos deste estudo, descrevendo as etapas de execução e os critérios que nortearam a adaptação do modelo ao cenário institucional.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia deste estudo organizou-se em três etapas principais, visando desenvolver e aplicar modelo de maturidade digital adaptado ao contexto dos DERACs da UTFPR.

Na Etapa 1, a pesquisa definiu as dimensões, capacidades e fatores que estruturam o modelo de maturidade digital. Esse processo partiu da análise crítica e comparativa de modelos consolidados identificados na RSL, estabelecendo uma base conceitual consistente sobre a transformação digital, aliada às especificidades normativas e organizacionais do contexto universitário público brasileiro.

A Etapa 2 compreendeu a definição de uma abordagem quantitativa para mensurar os níveis de maturidade digital por meio de métodos multicritério de apoio à decisão. Esta fase viabilizou a ponderação das dimensões e a agregação dos critérios avaliados utilizando o método AHP (Saaty, 1980), aplicado para a atribuição de pesos às dimensões, e o Fuzzy-TOPSIS (Chen, 2000), empregado na avaliação do nível de maturidade digital.

A Etapa 3 concentrou-se na definição das fontes e técnicas de coleta de dados, bem como nos procedimentos de organização, tratamento e análise das informações. Esta etapa incluiu a aplicação do instrumento de coleta previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UTFPR, Campus Medianeira, e a sistematização dos dados em planilhas eletrônicas. Tais procedimentos permitiram a aplicação dos métodos AHP e *Fuzzy-TOPSIS*, a consolidação do modelo adaptado e a obtenção de resultados e recomendações destinadas a cada DERAC avaliado.

4.1 Justificativa para a combinação de modelos consolidados

Alguns autores do portfólio, ao analisarem os modelos de maturidade digital na literatura, escolheram desenvolver modelos próprios que contemplassem os diversos aspectos da transformação digital, para além do viés tecnológico, conforme verificado no item 2.5.4 desta pesquisa. Nesta investigação, optou-se pela adaptação de modelos existentes, aproveitando a confiabilidade de estruturas já validadas e consolidadas.

Ao adaptar modelos estabelecidos, a pesquisa aproveitou o conhecimento acumulado e a experiência de iniciativas anteriores, o que aumentou a eficácia e

permitiu uma transição mais fluida para a implementação de processos e tecnologias em diferentes contextos.

De Bruin *et al.* (2005) defenderam que o desenvolvimento de novos modelos de maturidade deve basear-se na integração e consolidação de *frameworks* existentes. Segundo os autores, essa prática permite a criação de estruturas alinhadas às melhores práticas de mercado, o que acelerou a implementação de mudanças por partir de um conhecimento testado.

De forma similar, Becker, Knackstedt e Pöppelbuß (2009) sugeriram que a consolidação de modelos de maturidade deve constituir a base para o desenvolvimento de novas propostas. A adoção de modelos consolidados ofereceu vantagens como a estruturação e a credibilidade do modelo obtido, respeitando, simultaneamente, as realidades e especificidades de cada organização.

Considerando a necessidade de suporte a questões de governança, infraestrutura, dados, segurança e atendimento às demandas do público, a adaptação de modelos pré-existentis garantiu que os aspectos críticos da transformação digital fossem abordados de forma mais eficiente e eficaz.

4.2 Critérios para a seleção de modelos a serem adaptados

Esta dissertação propôs a adaptação de três modelos combinados de maturidade digital, fundamentada em critérios teóricos estabelecidos pelo portfólio e alinhada às diretrizes da legislação brasileira.

A seleção dos modelos considerou cinco critérios fundamentais: (i) adaptabilidade, para o ajuste a diferentes contextos; (ii) escalabilidade, visando a aplicação progressiva; (iii) visão holística, para a integração de múltiplas dimensões; (iv) multidimensionalidade, contemplando aspectos tecnológicos e humanos; e (v) sustentabilidade, focada na melhoria contínua.

Dentre as opções consolidadas no portfólio, a pesquisa elegeu os modelos PwC (2017), EGMM e FSM, pois estes atenderam aos requisitos de acessibilidade, adaptabilidade e escalabilidade. A análise comparativa dessa integração está sintetizada no Quadro 22.

Quadro 22 - Como os modelos de maturidade EGMM, FSM e PwC2017 atendem aos critérios do portfólio para a escolha de modelos de maturidade digital para adaptação

CRITÉRIOS TEÓRICOS	MODELOS CONSIDERADOS
Modelos Adaptáveis	EGMM, FSM e PwC
Modelos com Escalabilidade	EGMM, FSM e PwC

Cobertura Holística	Combinação de EGMM, FSM e PwC
RESULTADO	Integração Sistêmica dos três modelos

Fonte: Autoria própria

Ademais, a proposta observou os requisitos da legislação brasileira, que define dimensões específicas para a transformação digital. A pesquisa correlacionou as diretrizes de Governança e Liderança (Portaria MGI nº 3.844/2023 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 (Portaria MGI nº 3.844/2023) aos modelos selecionados, conforme o Quadro 23.

Quadro 23 – Critérios para escolha de modelos de maturidade digital para adaptação em conformidade com a legislação brasileira

CRITÉRIOS LEGAIS	MODELOS CONSIDERADOS
Governança e Liderança	EGMM
Gestão de Dados	EGMM e FSM
Pessoas	EGMM e PwC
Tecnologia e Cibersegurança	FSM e PwC

Fonte: Autoria própria (2024)

Nesta estrutura, o EGMM destacou-se na Governança, enquanto o FSM forneceu a base para Gestão de Dados e Tecnologia, ambos essenciais para a esfera pública educacional. O modelo PwC, por sua vez, subsidiou a dimensão Pessoas, focando na capacitação e no engajamento interno para criar um ambiente ágil.

Em suma, a combinação dos modelos proporcionou uma base sólida para a melhoria dos serviços universitários, garantindo segurança, inclusão digital e inovação, ao mesmo tempo em que assegurou a viabilidade de aplicação por serem modelos de consulta livre e autoaplicáveis.

4.3 Pontos fortes e fracos dos modelos de maturidade digital escolhidos

O modelo de maturidade digital da PwC (2017) teve como pontos fortes a adaptabilidade a vários contextos, sendo aplicável em setores públicos e privados como modelo genérico e transversal, bem como uma visão holística da transformação digital organizacional, com dimensões como liderança, estratégia, governança, cultura organizacional, competências, tecnologia, experiência do cliente e criação de valor.

Os pontos fracos do PwC (2017) foram a complexidade analítica e operacional, exigindo tempo, recursos e maturidade organizacional para aplicação

consistente, além da predominância do foco nas capacidades internas, com tratamento mais agregado dos impactos externos, como a experiência direta de cidadãos ou usuários de serviços.

O EGMM buscou orientar a transformação digital governamental com ênfase em transparência, serviços mais acessíveis, redução de custos para o cidadão, maior confiança no governo, integração de sistemas governamentais e no envolvimento dos cidadãos no processo de digitalização (Chohan *et al.*, 2020).

O ponto forte do EGMM foi a valorização da participação pública, para ampliar a aceitação, a transparência e a legitimidade das iniciativas de governo eletrônico. Além disso, o modelo reconheceu explicitamente as limitações de infraestrutura tecnológica e capacidade institucional, características comuns em países em desenvolvimento, o que contribuiu para sua adequação a contextos com restrições estruturais (Chohan *et al.*, 2020). O EGMM teve como limitação o escopo predominantemente em contextos urbanos, com alcance reduzido da perspectiva rural.

O FSM propôs uma trajetória evolutiva composta por quatro estágios: *cataloguing, transaction, vertical integration e horizontal integration*. Segundo Layne e Lee (2001), a progressão entre os estágios refletiu o aumento da automação de processos, da integração de sistemas e da eficiência administrativa, com o objetivo de ampliar o acesso dos cidadãos aos serviços governamentais.

Entre os pontos fortes do FSM estiveram a redução de barreiras geográficas e temporais, a melhoria da eficiência operacional e a criação de um ambiente integrado entre diferentes níveis e agências governamentais, com ênfase na integração vertical e horizontal para a consolidação do governo eletrônico. No Quadro 24 estão listados os pontos fortes e limitações dos três modelos de maturidade.

Quadro 24 – Pontos fortes e limitações dos modelos FSM, EGMM e PwC 2017

MODELO	PONTOS FORTES	LIMITAÇÕES
--------	---------------	------------

EGMM	<ul style="list-style-type: none"> - Específico para o setor público, considerando fatores institucionais, sociais, econômicos e tecnológicos; - Ênfase na criação de valor público - Valorização da participação cidadã; - Reconhecimento explícito das limitações de infraestrutura e capacidade institucional em países em desenvolvimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação predominantemente em contextos urbanos, com menor aprofundamento das realidades rurais; -- Limitações práticas na implementação decorrentes de restrições de infraestrutura tecnológica e recursos institucionais ; - Menor detalhamento das necessidades específicas de cada departamento governamental no processo de transformação digital;
FSM	<ul style="list-style-type: none"> - Ênfase na automação de processos e na integração vertical e horizontal entre sistemas governamentais - Redução de barreiras geográficas e temporais no acesso aos serviços públicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Não aborda de forma aprofundada as desigualdades de acesso às tecnologias; - Integração crescente de sistemas levanta preocupações relacionadas à privacidade, confidencialidade e segurança da informação, reconhecidas; - Ausência de discussão aprofundada sobre impactos sociais e mecanismos de governança participativa contínua;
PwC2017	<ul style="list-style-type: none"> - Estruturação em múltiplas dimensões organizacionais, - Genérico, adaptável a diversos contextos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada complexidade analítica e operacional, - Foco mais direcionado às capacidades internas, em detrimento das externas;

Fonte: Autoria própria (2024)

A análise dos três modelos revelou a existência de abordagens distintas e complementares da maturidade digital. O PwC (2017) ofereceu uma visão ampla das capacidades e impactos organizacionais; o EGMM enfatizou o valor público, a participação cidadã e a adaptação ao contexto local; e o FSM estruturou a transformação digital governamental a partir da integração progressiva de sistemas e processos. Dessa forma, a utilização complementar desses modelos, conforme proposto nesta pesquisa, permitiu uma análise mais equilibrada da maturidade digital, considerando simultaneamente aspectos organizacionais, tecnológicos e sociais.

4.4 Etapa 1: Definição das capacidades e fatores

A partir da análise integrada do EGMM, FSM e PwC 2017 foram identificadas dimensões e capacidades recorrentes que fundamentaram o modelo adaptado de maturidade digital originado deste trabalho.

Com base nessa análise, o modelo adaptado foi estruturado em quatro dimensões centrais: Gestão de Dados, Governança e Liderança, Pessoas, e Tecnologia e Cibersegurança, permitindo avaliar as capacidades organizacionais associadas à evolução progressiva da maturidade digital.

O mapeamento dos elementos que compõem os três modelos de maturidade digital demonstrou que fatores relacionados à gestão e integração de dados, às competências e à cultura organizacional, à governança estratégica e à infraestrutura tecnológica segura aparecem de forma reiterada como condições estruturantes da maturidade digital organizacional.

Nos modelos EGMM, FSM e PwC (2017), tais elementos surgem sob diferentes denominações, mas convergem para esses mesmos eixos analíticos. A recorrência dessas quatro dimensões não se limita aos modelos de maturidade analisados. Estudos como os de Pereira, Carvalho e Rocha (2021) e Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024) destacam a centralidade da integração e governança de dados; Teichert (2019), Putri *et al.* (2023), Haryanti, Rakhmawati e Pribadi Subriadi (2023) e Farias-Gaytan, Aguaded e Ramirez-Montoya (2022) evidenciam a relevância das competências e da cultura organizacional.

Lappi, Aaltonen e Kujala (2019), Cagnet *et al.* (2023) e Karimi; Danaeefard, Kazemi (2024) ressaltam o papel da governança e da liderança; os autores Leso *et al.* (2024) e Teichert (2023), e os modelos PwC (2017) e FSM, apontam a importância da infraestrutura tecnológica integrada e da segurança da informação.

O Quadro 25 destaca como os diferentes estudos do portfólio e modelos de maturidade digital abordam, sob nomenclaturas distintas, as mesmas estruturas, justificando sua consolidação nas dimensões componentes do modelo adaptado.

Quadro 25 - Convergência entre modelos de maturidade digital, literatura e dimensões e capacidades do modelo adaptado

CAPACIDADES	FSM	EGMM	PwC2017	EVIDÊNCIAS NA LITERATURA	DIMENSÃO NO MODELO ADAPTADO
Integração de sistemas, interoperabilidade, uso de informações	Integração funcional entre sistemas e serviços	Capacidades organizacionais e informacionais	Uso estratégico, qualidade e governança de dados	Pereira, Carvalho e Rocha (2021); Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024)	Gestão de Dados
Interação do usuário, participação, capacitação, cultura organizacional	Estágios de Transação e Integração com foco no usuário	Capacidades humanas e contextuais	Cultura organizacional, competências digitais	Putri <i>et al.</i> (2023); Haryanti, Rakhmawati e Subriadi (2023); Farias-Gaytan, Aguaded e Ramirez-Montoya (2022)	Pessoas
Alinhamento estratégico, coordenação,	Reorganização interna necessária	Governança organizacional	Governança	Lappi, Aaltonen e Kujala (2019); Cagnet <i>et al.</i>	Governança e Liderança

liderança, avaliação	à progressão dos estágios		estratégica e liderança	(2023); Karimi; Danaeefard, Kazemi (2024)	
Infraestrutura tecnológica, integração técnica, segurança da informação	Ampliação da integração técnica entre sistemas	Condições técnicas e organizacionais	Infraestrutura, cibersegurança e inovação tecnológica	Leso <i>et al.</i> (2024); Teichert (2023)	Tecnologia e Cibersegur.

Fonte: Autoria própria (2024)

Assim, a seleção das dimensões decorre da sistematização analítica dos elementos recorrentes e complementares presentes nos modelos analisados, respeitando seus pressupostos conceituais e escopos de aplicação. O FSM enfatiza a evolução funcional e a integração dos serviços eletrônicos; o EGMM considera a maturidade a partir de capacidades organizacionais; e o modelo da PwC (2017) adota uma perspectiva estratégica e multidimensional da transformação digital no setor público.

A dimensão gestão de Dados encontra respaldo em Pereira, Carvalho e Rocha (2021), à medida que a maturidade dos sistemas de informação em instituições de ensino superior depende da governança informacional, da integração sistêmica e da arquitetura organizacional de dados. A digitalização na administração pública está diretamente associada à capacidade de integrar dados, alinhar decisões administrativas e técnicas e estruturar mecanismos de governança digital (Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024).

Em relação à dimensão Governança e Liderança, observa-se que as iniciativas de digitalização no setor público fracassam quando não estão alinhadas à governança estratégica e à gestão de portfólio de projetos (Lappi, Aaltonen e Kujala, 2019).

No que se refere à dimensão Pessoas, Putri *et al.* (2023) destacam que a capacidade digital institucional está relacionada às competências dos trabalhadores do conhecimento, enquanto Haryanti, Rakhmawati e Subriadi (2023) afirmam que fatores organizacionais, culturais e estruturais exercem maior influência na transformação digital do que a própria tecnologia. Complementarmente, Farias-Gaytan, Aguaded e Ramirez-Montoya (2022) identificam que, no contexto das instituições de ensino superior, a transformação digital está associada à interação, participação e desenvolvimento de competências digitais.

A dimensão Tecnologia e Cibersegurança é corroborada por Leso *et al.* (2024), que demonstram que a maturidade digital decorre do desenvolvimento de capacidades digitais organizacionais integradas, e não apenas da adoção de tecnologias isoladas.

A definição das capacidades, fatores e indicadores do modelo adaptado, também foi decorrente de um processo de sistematização analítica dos elementos recorrentes e convergentes presentes nos três modelos analisados, o que indica consenso dos eixos estruturantes da maturidade digital organizacional no setor público, e encontra respaldo os artigos do portfólio e da literatura de apoio sobre transformação digital no setor público e em instituições de ensino superior, sendo tratada nos itens destinados a cada uma das dimensões.

4.4.1 Gestão de Dados

A dimensão Gestão de Dados abrange o gerenciamento das informações ao longo de todo o seu ciclo de vida, incluindo coleta, armazenamento, organização, análise e compartilhamento. Conforme enfatizado pelo modelo da PwC, a maturidade digital está diretamente associada à capacidade institucional de assegurar a qualidade, a integração, e o uso estratégico dos dados, uma vez que estes constituem o principal insumo da transformação digital.

O Quadro 26 apresenta as capacidades vinculadas à dimensão Gestão de Dados no modelo adaptado de maturidade digital, destacando o papel estratégico da informação como base para a transformação digital institucional.

Quadro 26 - Capacidades, fatores e indicadores do modelo de maturidade digital adaptado e modelos de maturidade digital relacionados, referentes à dimensão Gestão de Dados

CAPACIDADES	FATORES	INDICADORES	MODELOS
Gestão do ciclo de vida dos dados	Coleta, armazenamento e compartilhamento de dados	Existência de bases estruturadas e acessíveis	PwC (2017); EGMM
Qualidade e integridade dos dados	Padronização, consistência e confiabilidade das informações	Confiabilidade dos dados utilizados em relatórios e decisões	PwC (2017)
Integração de sistemas	Interoperabilidade entre sistemas e bases de dados	Integração entre sistemas acadêmicos e administrativos	FSM; PwC (2017)
Governança de dados	Políticas, normas, responsabilidades e conformidade	Existência de políticas de dados e responsabilidades definidas	PwC (2017); EGMM
Decisão baseada em dados	Uso estratégico de informações e análises sistemáticas	Decisões sustentadas por relatórios e análises institucionais	PwC (2017); FSM

Fonte: Aatoria própria (2024)

A gestão do ciclo de vida dos dados é caracterizada pelos processos de coleta, armazenamento e compartilhamento das informações, sendo avaliada a partir da existência de bases de dados estruturadas e acessíveis, em alinhamento com as diretrizes do modelo PwC (2017) e do EGMM.

A capacidade qualidade e integridade dos dados, envolve fatores como padronização, consistência e fidedignidade dos registros, para assegurar a confiabilidade das informações institucionais, operacionalizada por meio do uso de dados confiáveis em relatórios e processos decisórios, conforme enfatizado pelo modelo PwC (2017).

A integração de sistemas refere-se à interoperabilidade entre diferentes sistemas e bases de dados, sendo indicada pelo grau de integração entre sistemas acadêmicos e administrativos. Essa capacidade dialoga diretamente com o FSM, que associa o avanço da maturidade digital à ampliação da integração funcional, compreendida como condição necessária para a transição entre estágios de maturidade, especialmente nos níveis mais avançados, caracterizados por interoperabilidade e transformação organizacional, e também com o modelo PwC (2017), que ressalta a importância da consistência informacional.

A governança de dados envolve a definição de políticas, normas, responsabilidades e mecanismos de conformidade que asseguram o uso adequado, ético e seguro das informações, tendo como indicador a existência de políticas formais de dados e responsabilidades claramente definidas, em consonância com o PwC (2017) e o EGMM.

A decisão baseada em dados expressa o uso estratégico de informações e análises sistemáticas, sendo avaliada pela sustentação das decisões institucionais em relatórios e análises confiáveis, alinhando-se tanto ao modelo PwC (2017) quanto à progressão funcional proposta pelo FSM.

4.4.2 Governança e Liderança

A dimensão Governança e Liderança trata da estrutura decisória, dos mecanismos de coordenação e do papel da liderança na condução da transformação digital. Nos modelos analisados, especialmente no da PwC (2017), a maturidade digital depende do alinhamento entre estratégia institucional, governança de TI e processos decisórios.

Esta dimensão contempla capacidades relacionadas à governança estratégica, assegurando que a transformação digital esteja alinhada aos objetivos institucionais, bem como à liderança transformacional, responsável por condução dos processos de mudança e ao estímulo à inovação, tendo como indicador a atuação da liderança nos processos de transformação digital, em consonância com os modelos PwC (2017) e EGMM.

O Quadro 27 apresenta as capacidades, fatores indicadores e modelos relacionados à dimensão Governança e Liderança. A governança estratégica está associada ao alinhamento entre a transformação digital e os objetivos institucionais, operacionalizada por diretrizes claras e pela integração entre a gestão institucional e a área de tecnologia da informação, conforme o modelo da PwC (2017).

Quadro 27 - Capacidades, fatores e indicadores do modelo adaptado e modelos de maturidade relacionados, referentes à dimensão Governança e Liderança

CAPACIDADES	FATORES	INDICADORES	MODELOS
Governança estratégica	Alinhamento entre transformação digital e objetivos institucionais	Clareza de diretrizes e integração entre gestão e TI	PwC2017
Liderança transformacional	Condução da mudança e estímulo à inovação	Atuação da liderança nos processos de transformação digital	PwC 2017; EGMM
Gestão da mudança	Superação de resistências e adaptação organizacional	Existência de ações estruturadas de gestão da mudança	FSM; EGMM; PwC2017

Fonte: Autoria própria (2024)

A gestão da mudança envolve a superação de resistências e à adaptação organizacional, sendo observada por meio da existência de ações estruturadas voltadas à gestão da mudança, tidos como como reorganização interna necessária à progressão entre estágios (Layne e Lee, 2001) operacionalizada por práticas estruturadas de gestão da mudança PwC (2017), aspecto presente nos modelos de FSM, EGMM e PwC (2017).

4.4.3 Pessoas

A dimensão Pessoas contempla os fatores humanos e sociais da transformação digital, reconhecidos nos três modelos analisados. A evolução do governo eletrônico também está associada à ampliação da interação e da participação dos usuários (Layne e Lee (2001).

O Quadro 28 sintetiza as capacidades, fatores e indicadores associadas à dimensão Pessoas no modelo adaptado de maturidade digital, relacionando-as aos respectivos modelos de maturidade digital que lhes dão suporte conceitual.

Quadro 28 - Capacidades, fatores e indicadores do modelo adaptado e modelos de maturidade relacionados, referentes à dimensão Pessoas

CAPACIDADES	FATORES	INDICADORES	MODELOS
Capacitação e desenvolvimento contínuo	Treinamento em ferramentas digitais e processos	Programas de capacitação e atualização periódica	PwC 2017; EGMM
Cultura organizacional ágil	Adaptação à mudança, inovação e colaboração	Adoção de práticas ágeis e colaborativas	PwC 2017
Foco no cidadão	Orientação dos serviços à experiência do usuário	Satisfação de alunos, servidores e usuários	FSM
Participação cidadã	Feedback, engajamento e interação digital	Existência de canais de feedback e participação	FSM; EGMM

Fonte: Autoria própria (2024)

A capacidade referente à capacitação e desenvolvimento contínuo está vinculada ao treinamento em ferramentas digitais e processos, por meio da existência de programas periódicos de capacitação e atualização, em consonância com as diretrizes dos modelos PwC (2017) e EGMM, condição essencial para a adoção efetiva das tecnologias digitais, consistindo na aquisição de competências técnicas e organizacionais pelos servidores, para operar novas ferramentas e processos digitais.

A cultura organizacional ágil é a capacidade relacionada à adaptação à mudança, à inovação e à colaboração, tendo como indicador a adoção de práticas ágeis e colaborativas no ambiente institucional (Beck *et al.*, 2001; Denning, 2018), aspecto enfatizado pela PwC (2017) como essencial para lidar com ambientes de mudança acelerada, sustentando a inovação e a adaptação organizacional.

O foco no cidadão é a capacidade relacionada à orientação dos serviços à experiência do usuário, visando à satisfação do público, e para trabalhar este aspecto, adicionalmente, a dimensão Pessoas incorpora a participação cidadã, por meio de mecanismos de *feedback*, através de canais formais de participação do público, engajamento e interação digital, em alinhamento com os estágios mais avançados dos modelos FSM e EGMM, resultando na ampliação da transparência e da coprodução de valor público.

4.4.4 Tecnologia e Cibersegurança

A dimensão Tecnologia e Cibersegurança concentra-se nas condições técnicas que sustentam a digitalização institucional. No FSM, a evolução da maturidade digital está diretamente associada à ampliação da integração entre sistemas e, conseqüentemente, serviços. O modelo da PwC (2017), por sua vez,

ênfatiza a necessidade de fortalecimento da infraestrutura tecnol3gica, sistemas atualizados e pr3ticas consistentes de cibersegurança.

A dimens3o Tecnologia e Cibersegurança, comp3e-se de condiç3es t3cnicas que viabilizam a digitalizaç3o dos processos administrativos, expressas no Quadro 29. As capacidades, fatores e indicadores desta dimens3o abordam a infraestrutura tecnol3gica, a integraç3o de sistemas, os aspectos relacionados à segurança da informaç3o e à adoç3o de inovaç3es tecnol3gicas.

Quadro 29 - Capacidades, fatores e indicadores do modelo adaptado e modelos de maturidade relacionados, referentes à dimens3o Tecnologia e Cibersegurança

CAPACIDADES	FATORES	INDICADORES	MODELOS
Infraestrutura tecnol3gica	Sistemas atualizados, suporte tecnol3gico e desempenho	Disponibilidade e atualizaç3o dos sistemas	FSM, PwC 2017
Integraç3o tecnol3gica	Sistemas transacionais e integrados	Grau de integraç3o funcional entre serviç3os digitais	FSM
Cibersegurança	Proteç3o de dados, prevenç3o de incidentes e conformidade	Exist3ncia de mecanismos de segurança e controle de riscos	PwC2017
Inovaç3o tecnol3gica	Adoç3o de novas tecnologias e avaliaç3o de impacto	Uso de nuvem, analytics, IA e melhoria de processos	PwC2017

Fonte: Autoria pr3pria (2024)

A infraestrutura tecnol3gica é capacidade avaliada quanto à aptid3o de suportar operaç3es institucionais, ao n3vel de atualizaç3o dos sistemas e ao tempo de resposta dos serviç3os digitais. A cibersegurança é associada à proteç3o de dados sens3veis e à prevenç3o de incidentes, condiç3o indispens3vel em ambientes altamente digitalizados.

Complementarmente, a inovaç3o tecnol3gica cont3nua reflete a capacidade institucional de adotar novas tecnologias, como computaç3o em nuvem, an3lise de dados e intelig3ncia artificial, e de avaliar o impacto dessas soluç3es na melhoria dos processos acad3micos e administrativos.

Assim, o modelo adaptado neste estudo integra os elementos estruturantes dos tr3s modelos, organizando-os em dimens3es e capacidades aplic3veis ao contexto administrativo das instituiç3es p3blicas de ensino superior, o que permite avaliar o n3vel de maturidade digital de forma sistem3tica, respeitando tanto a l3gica evolutiva dos est3gios do governo digital quanto aos elementos presentes nos tr3s modelos, na EFGD e nas demais normativas brasileiras, relacionadas no cap3tulo 3, e no Anexo B deste trabalho.

4.5 Adaptação ao contexto do DERAC

A adaptação de modelo de maturidade digital ao contexto do DERAC concentra-se no escopo de avaliação da maturidade digital, expressa pela eficiência dos processos administrativos desenvolvidos no departamento, considerando suas especificidades operacionais, informacionais e organizacionais, e seus desafios.

Nas dimensões Gestão de Dados, Governança e Liderança, Pessoas e Tecnologia e Cibersegurança foi possível condensar os elementos críticos para a transformação digital em instituições públicas e, de forma mais específica, em instituições de ensino superior, adequados ao contexto dos DERACs.

Para a adaptação considerou-se que a maturidade dos sistemas de informação em IES depende da integração entre sistemas acadêmicos e administrativos e da existência de governança de informação (Pereira, Carvalho e Rocha, 2021), bem como de alinhamento entre decisões técnicas, administrativas e estruturas formais de governança (Aristovnik, Ravšelj e Murko; 2024), elementos diretamente observáveis no funcionamento dos DERACs, cuja atuação depende intensamente do fluxo, integridade e uso estratégico de dados acadêmicos, elementos que fundamentam a dimensão Gestão de Dados.

A dimensão Gestão de Dados é operacionalizada por indicadores que avaliam a capacidade do departamento em armazenar, organizar, integrar e analisar dados acadêmicos e administrativos, incluindo práticas como geração automática de relatórios, integração entre sistemas institucionais e gestão digital de documentos, e incorporam, de forma explícita, a observância à LGPD e à natureza sensível das informações tratadas, permitindo mensurar o grau de institucionalização das práticas de proteção, controle e conformidade da informação.

Como a literatura aponta que a digitalização, por si só, não é suficiente quando há ausência de coordenação entre estratégia e execução (Lappi, Aaltonen e Kujala, 2019), são necessários mecanismos de avaliação referentes à Governança, conforme ressaltado por Cognet *et al.* (2023), tendo em vista que falhas de governança estrutural e organizacional constituem barreiras recorrentes à transformação digital (Karimi; Danaeefard, Kazemi (2024).

Tais aspectos levam ao estabelecimento da dimensão Governança e Liderança, cujos indicadores avaliam a estrutura decisória relacionada aos DERACs, a clareza das responsabilidades de governança, o alinhamento entre liderança, objetivos institucionais e tecnologias da informação, bem como o uso de dados e relatórios como suporte ao processo decisório, por meio de indicadores e monitoramento contínuo.

Em complemento, a efetividade das dimensões Gestão de Dados e Governança e Liderança, depende das condições técnicas que sustentam a digitalização. Assim, a dimensão Tecnologia e Cibersegurança contempla indicadores relacionados à infraestrutura tecnológica disponível aos DERACs, à sua atualização, confiabilidade e capacidade de suporte aos sistemas acadêmicos e administrativos, além de mecanismos de controle de acesso, autenticação, proteção de dados pessoais e conformidade legal.

Na dimensão Tecnologia e Cibersegurança, a inovação digital é observada por meio da automação de processos e da redução de atividades manuais, evidenciando a relação entre tecnologia, eficiência operacional, qualidade dos serviços prestados, e segurança das operações digitais.

A literatura reforça que a capacidade digital institucional está fortemente associada às competências dos servidores e à cultura organizacional (Putri *et al.* (2023); Haryanti, Rakhmawati e Subriadi (2023), Pereira, De Carvalho e Rocha, 2021 e Teichert, 2019). Em IES, a transformação digital relaciona-se diretamente ao desenvolvimento de competências digitais pelos trabalhadores, mas também à interação ativa dos usuários com os serviços digitais (Farias-Gaytan, Aguaded e Ramirez-Montoya, 2022), imprescindível nas rotinas do DERAC.

Por essa razão, a dimensão Pessoas, que representa o fator humano e social da transformação digital, incorpora indicadores voltados à capacitação contínua, ao uso seguro das tecnologias, à consolidação de uma cultura organizacional orientada à inovação e à adaptação às mudanças, além de práticas de participação, *feedback*, acessibilidade digital e inclusão de usuários com dificuldades de acesso.

Assim, a integração dessas quatro dimensões encontra respaldo em estudos que demonstram que a maturidade digital decorre do desenvolvimento articulado de capacidades organizacionais, sustentadas por infraestrutura tecnológica adequada e práticas consistentes de segurança da informação,

especialmente em setores que lidam com dados sensíveis, como o DERAC (Leso *et al.*, 2024; Teichert, 2019).

Outros elementos como estratégia digital, serviços ao usuário, processos organizacionais, inovação e colaboração interinstitucional, são contemplados de forma transversal e derivada dos eixos relacionados à gestão de dados, às pessoas, à governança e à infraestrutura tecnológica, razão pela qual não foram tratados como dimensões independentes no modelo adaptado.

4.5.1 Níveis de maturidade digital

Para aferir e descrever o nível de digitalização e a integração tecnológica do DERAC, considerando a evolução de processos, o modelo de maturidade adaptado conta com cinco níveis distintos de maturidade digital. Cada nível descreve o estágio em que o departamento se encontra com base nas características observadas por meio de um conjunto de questões específicas.

Os modelos de maturidade digital consolidados, em geral, seguem uma estrutura que varia entre quatro (DMM, CCM, FSM, PwC, 2017) e cinco (CMM, EGMM, Gartner). Essas estruturas oferecem uma divisão clara e objetiva do estágio de digitalização de uma organização, desde a fase inicial até a mais avançada e otimizada, permitindo que as instituições mapeiem de forma eficaz seu desenvolvimento digital e planejem ações de incremento. Assim, a opção por compor o modelo adaptado com cinco níveis visa abranger de forma mais satisfatória os diferentes estágios da transformação digital, proporcionando uma análise prática da evolução tecnológica.

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 (Inicial), o departamento está nos estágios preliminares. O site, caso exista, é desorganizado e com poucas atualizações, enquanto o acesso à internet é básico. As interações com o público limitam-se ao uso de mensagens de e-mail e à utilização de formulários simples, sem processos digitais formais e com tarefas manuais ineficientes. Neste nível, verifica-se se o setor possui página oficial, acessibilidade básica em diferentes dispositivos e se há predomínio de procedimentos manuais.

No nível 2 (Em Desenvolvimento), o departamento já iniciou a digitalização com melhorias visíveis em algumas áreas. O site torna-se mais intuitivo e apresenta

informações claras, embora ainda apresente problemas pontuais de navegação. Algumas tecnologias começam a ser utilizadas, mas a integração e a automação ainda são limitadas, mantendo a dependência de processos manuais e uma governança digital que ainda demanda ajustes.

No nível 3 (Intermediário), adotam-se ferramentas tecnológicas para otimizar processos e a comunicação interna e externa. O site é funcional, acessível e oferece boa experiência ao usuário. A automação de processos é parcial, mas transações online e agendamentos já são possíveis. A coleta de *feedback* ocorre de forma estruturada e a governança digital começa a se consolidar, reduzindo a necessidade de interações presenciais.

No nível 4 (Avançado), o setor possui um site bem estruturado, responsivo e acessível por diversos dispositivos. A maioria dos processos é digitalizada e automatizada, e a experiência do usuário é otimizada por transações seguras. A governança digital é eficaz, com ferramentas de proteção de dados em conformidade com a legislação vigente e uso constante do feedback do público para ajustes contínuos dos serviços.

No nível 5 (Excepcional), o departamento atinge o estágio de excelência e transformação digital completa. Todos os sistemas estão integrados e altamente automatizados, garantindo transações seguras. 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 personalizado, utilizando tecnologias avançadas para otimizar a experiência, e o acervo digital é organizado para fácil recuperação de documentos.

O Quadro 30 sintetiza o significado de cada um dos cinco níveis de maturidade do modelo adaptado ao DERAC:

Quadro 30 - Níveis de maturidade digital do modelo de maturidade 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 ferramentas digitais - Automação de atividades ainda limitada
3 (Intermediário)	- Ferramentas digitais otimizando processos - Site funcional e transações online possíveis - Atendimento presencial em redução
4 (Avançado)	- Processos digitalizados e automatizados - Site responsivo e governança digital eficaz - Transações seguras e uso ativo de feedback

5 (Excepcional)	<ul style="list-style-type: none"> - Transformação digital e integração completa - Sistemas altamente automatizados - Serviços personalizados e segurança máxima
-----------------	---

Fonte: Autoria própria (2025)

A nomenclatura de cada nível reflete o grau de avanço e sofisticação alcançado, representando a evolução da transformação digital no setor. No Nível 1, o termo "Inicial" reflete o estágio preliminar e infraestrutura limitada. No Nível 2, "Em Desenvolvimento" indica que a adoção tecnológica está em andamento, sem atingir a total eficiência.

O Nível 3, "Intermediário", sugere um nível considerável de digitalização, mas ainda sem excelência. O Nível 4, "Avançado", denota processos automatizados e experiência do usuário otimizada. Por fim, o Nível 5, "Excepcional", descreve o estágio de excelência, com integração total de sistemas e desempenho superior.

4.6 Etapa 2; Definição da metodologia quantitativa do modelo de maturidade digital adaptado

Para a definição da metodologia quantitativa do modelo de maturidade digital adaptado, foram determinadas as definições dos níveis de maturidade e o método de cálculo do nível de maturidade digital. O processo foi 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 foi aplicado o método AHP (Saaty, 1980), e na segunda fase, o método *Fuzzy* TOPSIS (Chen, 2000), ambos os métodos aplicados em conjunto para avaliar o nível de maturidade digital de uma organização, considerando múltiplas dimensões. Nesse trabalho foi seguida a abordagem de Costa (2021) e Aragão (2020), para a aplicação do AHP e do *Fuzzy* TOPSIS combinados.

A integração do AHP e do *Fuzzy* TOPSIS permitiu calcular o nível de maturidade digital global dos DERACs, levando em consideração a importância relativa das dimensões, determinada pelo AHP, e as respostas às questões sobre práticas digitais, dados tratados pelo *Fuzzy* TOPSIS, e proporcionou uma avaliação mais precisa e representativa da realidade da organização.

A combinação de técnicas ofereceu uma forma eficaz de determinar o nível de maturidade digital, considerando múltiplos fatores, propiciando recomendações para a tomada de decisões estratégicas para melhoria e avanço da maturidade digital em áreas específicas de forma mais direcionada e fundamentada.

4.6.1 Cálculo do peso das dimensões do modelo adaptado com o método AHP

Para a definição de pesos relativos às dimensões do modelo de maturidade digital proposto, esta pesquisa utilizou o *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Esta escolha justifica-se pela capacidade do método em organizar problemas complexos em níveis hierárquicos, o que simplifica o processo decisório ao permitir confrontos diretos (par a par) entre diferentes elementos (Costa, 2021; Saaty, 1980).

O funcionamento do AHP baseia-se na captura da subjetividade do decisor, que expressa suas preferências através da escala fundamental de Saaty (apresentada no Quadro 31). Este sistema de medida transita da equivalência de importância até a superioridade extrema entre critérios. Fundamentalmente, o método opera sob o princípio da reciprocidade: se um fator A é considerado n vezes superior ao fator B, a relação inversa é matematicamente registrada como $1/n$ (Costa, 2021).

Quadro 31 - Escala de Saaty

NÚMERO	VARIÁVEL LINGÜÍSTICA	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: Autoria própria (2025)

Além de sistematizar as preferências em vetores de prioridade, a técnica oferece um mecanismo rigoroso de verificação da consistência lógica dos julgamentos, garantindo a coesão dos resultados finais. Criado originalmente nos anos 70, o AHP destaca-se hoje pela sua versatilidade e eficácia em cenários com múltiplos tomadores de decisão, motivo pelo qual permanece como uma das ferramentas multicritério mais difundidas na literatura científica atual (Mardani *et al.*, 2015).

4.6.2 Aplicação do AHP

Com base na adaptação das metodologias propostas por Costa (2021) e Aragão (2020), o nível de maturidade dos DERACs foi calculado a partir da aplicação dos métodos AHP, conforme os passos apresentados no Quadro 32, e *Fuzzy TOPSIS*, conforme os passos apresentados no Quadro 33.

Quadro 32 - Passos de aplicação do método AHP

PASSO	DESCRIÇÃO
1	Determinar o vetor de prioridades
2	Determinar as prioridades dos critérios
3	Calcular a razão de consistência

Fonte: Autoria própria (2025)

Passo 1: O vetor de prioridades é calculado por meio do método do autovetor (Saaty, 1980), tendo por base a matriz de comparações par a par.

Passo 2: A determinação dos critérios é feita pela consideração do autovetor w da matriz A , conforme a equação $AW = \lambda_{max}W$, sendo λ_{max} o maior autovetor da matriz (Saaty, 1994).

Passo 3: Cálculo da razão de consistência (CR), utilizada para verificar a coerência lógica dos julgamentos realizados pelos decisores:

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

Onde:

CI é o índice de consistência

RI é o índice aleatório

(n) representa o Número de critérios

O índice de consistência é obtido pela Equação (2):

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

Onde:

λ corresponde ao valor médio do vetor de consistência.

Onde:

λ = valor médio do vetor de consistência

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

De acordo com Saaty (1994), valores de $CR < 0,1$ indicam comparações consideradas consistentes.

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 subjetividade da informação em uma matriz de decisão (Zeleny, 1976), conforme os passos do Quadro 33.

Quadro 33 - Passos de aplicação do método de entropia

PASSO	DESCRIÇÃO
1	Determinar o vetor de prioridades
2	Determinar as prioridades dos critérios
3	Calcular a razão de consistência

Fonte: Autoria própria (2025)

Passo 1: Normalização da matriz de decisão

A normalização garante que todos os valores sejam comparáveis em uma escala comum entre 0 e 1. O desempenho normalizado r_{ij} da alternativa i em relação ao critério j é dado pelas Equações (3), (4) e (5).

A normalização é realizada para garantir que todos os valores fiquem em uma faixa comum, entre 0 e 1, facilitando a comparação direta entre eles, conforme a Equação (3).

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

Na sequência, o cálculo da média dos valores normalizados de cada critério é executado para determinar a prioridade de cada elemento com base nas avaliações dos decisores, conforme a Equação (4).

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

Após a aplicação da Equação 4, realiza-se a substituição do valor original pelo valor x_{ij} na escala normalizada, permitindo a comparação dos dados de maneira uniforme e eliminando a influência de diferentes escalas ou unidades de medida, de acordo com a Equação (5):

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (5)$$

Onde:

r_{ij} exprime o desempenho normalizado da alternativa i ($i = 1, \dots, m$) em face do critério j ($j = 1, \dots, n$).

Passo 2: Cálculo dos pesos dos critérios

A entropia de cada critério e o grau de diversificação são determinados pelas Equações (6) e (7) (Aragão, 2020; Costa (2021):

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m r_{ij} \ln(r_{ij}) \quad (6)$$

$$k = \frac{1}{\ln(m)} \quad (7)$$

O grau de diversificação da informação é calculado pela Equação (8):

$$D_j = 1 - E_j \quad (8)$$

Por fim, os pesos normalizados dos critérios (λ_i) são obtidos pela Equação (9):

$$\lambda_i = \frac{D_j}{\sum_{j=1}^n D_j} \quad (9)$$

Onde:

E_j representa a entropia do conjunto de alternativas em relação ao critério j

D_j exprime o grau de diversificação da informação fornecida pelos resultados do critério j ;

λ_i denota o peso final atribuído ao critério j

k corresponde à constante de normalização, calculada em função do número de alternativas.

4.6.3 Aplicação do método Fuzzy

Chen (2000) aperfeiçoou o conceito original do TOPSIS ao introduzir a lógica *Fuzzy*, criando uma ferramenta altamente eficaz para lidar com escalas baseadas em termos linguísticos. O algoritmo busca a solução ótima priorizando duas métricas simultâneas: a proximidade máxima em relação à Solução Ideal Positiva (PIS) e a maior distância possível da Solução Anti-ideal (NIS) (Costa, 2021).

Este estudo optou pela aplicação do *Fuzzy* TOPSIS porque o método processa variáveis qualitativas com precisão, mantendo uma estrutura matemática acessível que favorece a aplicação do modelo de maturidade digital adaptado. Além da facilidade operacional, a ampla aceitação da técnica em diversos campos da

literatura científica (Mardani *et al.*, 2017, Aragão; Costa, 2021) sustenta a credibilidade desta escolha metodológica.

O conjunto X representa o universo das alternativas, definido como $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. Dentro desse universo, um conjunto *fuzzy* \tilde{A} é estruturado por pares ordenados, nos quais a função de associação de \tilde{A} vincula-se a cada elemento x_i presente em X , função que é responsável por gerar um valor numérico compreendido no intervalo entre 0 e 1, o qual é denominado $\mu_{\tilde{A}}(x)$ (Costa, 2021).

Para que o conjunto *fuzzy* \tilde{A} seja classificado como 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 elementos x_1, x_2 pertencentes a X e para todo $\lambda \in [0,1]$, o que garante que a função de pertinência não apresente descontinuidades que prejudiquem a interpretação dos resultados (Kaufmann; Gupta, 1991).

A representação dos números *fuzzy* pode ocorrer de diversas maneiras, destacando-se o número trapezoidal. Quando positivo, este é caracterizado pela quádrupla (n_1, n_2, n_3, n_4) , estabelecida de acordo com a sua função de pertinência (Kaufmann; Gupta, 1991; Costa, Aragão, 2020; Costa, 2021), conforme detalhado na Equação (10):

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

Um valor real (não *fuzzy*) r pode ser representado pela quádrupla (r_1, r_2, r_3, r_4) . Com base no princípio da extensão (Dubois; Prade, 1980), as operações de adição e subtração aplicadas a dois números *fuzzy* trapezoidais resultam em novos números da mesma natureza. No entanto, a operação de multiplicação entre dois números *fuzzy* trapezoidais gera apenas uma aproximação de um número trapezoidal.

Considerando dois números *fuzzy* trapezoidais positivos, $\tilde{m} = (m_1, m_2, m_3, m_4)$ e $\tilde{n} = (n_1, n_2, n_3, n_4)$, além de um número real positivo r , as principais operações matemáticas são expressas conforme as Equações (11) a (14):

Soma:

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

Subtração:

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

Multiplicação por um número real:

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

Multiplicação entre números fuzzy:

$$\tilde{m} \times \tilde{n} \approx [m_1 n_1, m_2 n_2, m_3 n_3, m_4 n_4] \quad (14)$$

O modelo emprega variáveis linguísticas para operacionalizar a ponderação dos critérios e a hierarquização das alternativas em domínios qualitativos. Com base nas premissas de Chen, Lin e Huang (2006), o método traduz as variáveis em números *fuzzy* trapezoidais positivos, permitindo que o decisor estabeleça a relevância de cada fator via atribuição direta ou através do procedimento de comparação pareada.

A Tabela 7 expõe a formalização dessas variáveis e suas respectivas funções de pertinência, evidenciando o mapeamento matemático que sustenta a transição entre os estratos de avaliação qualitativa integrados ao modelo proposto.

Tabela 7 – Variáveis linguísticas

Variável linguística	Número <i>Fuzzy</i>			
	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: Autoria própria (2025)

Onde:

\tilde{r}_{ij} representa o valor *fuzzy* normalizado do critério j para a alternativa i ;

$(a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}, d_{ij})$ correspondem aos quatro pontos que definem o número *fuzzy* trapezoidal original antes da normalização;

d_j^* denota o valor máximo alcançado pelo limite superior (d_{ij}) entre todas as alternativas no critério de benefício j ;

a_j^- exprime o valor mínimo registrado no limite inferior (a_{ij}) entre todas as alternativas no critério de custo j .

Este procedimento de normalização, fundamentado em conforme Aragão (2020) e Costa (2021), assegura que os elementos da matriz de decisão fiquem restritos ao intervalo $[0, 1]$, preservando as propriedades dos números *fuzzy* trapezoidais e permitindo a comparação direta entre critérios de diferentes naturezas (benefício ou custo).

A matriz de decisão *fuzzy* normalizada, denotada por \tilde{R} , é estruturada conforme a Equação (15):

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (15)$$

Para assegurar a comparabilidade entre diferentes unidades de medida, os critérios são classificados em conjuntos de benefício (B) e custo (C). O processo de normalização de cada elemento \tilde{r}_{ij} é realizado através das Equações (16) e (17):

Para critérios de benefício ($j \in B$):

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{d_j^*}, \frac{b_{ij}}{d_j^*}, \frac{c_{ij}}{d_j^*}, \frac{d_{ij}}{d_j^*} \right) \quad (16)$$

Para critérios de custo ($j \in C$):

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

Os parâmetros de referência d_j^* e a_j^- utilizados nos cálculos de normalização são determinados, respectivamente, pelo valor máximo dos limites superiores e pelo valor mínimo dos limites inferiores de cada critério:

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

Para os critérios classificados como de custo (C), o parâmetro de referência inferior é estabelecido pela Equação (19):

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

Nesta equação, a_j^- representa o valor máximo identificado entre os limites inferiores (a_{ij}) das alternativas para o critério j . Este referencial é utilizado para realizar a inversão da escala na normalização de custo, garantindo que os dados sejam processados de maneira uniforme e sem a influência de diferentes unidades de medida, conforme os princípios aplicados por Aragão (2020) e Costa (2021), método de normalização projetado com o intuito de preservar a propriedade de que os elementos \tilde{r}_{ij} , para todos os i e j , permaneçam como números *fuzzy* trapezoidais padronizados, conforme idealizado por (Costa, 2021)..

Considerando que cada critério possui uma importância distinta no processo de decisão, a matriz de decisão *fuzzy* normalizada ponderada (\tilde{V}) é construída multiplicando-se os valores normalizados pelos respectivos pesos de cada critério (w_j). Este procedimento permite integrar as preferências dos decisores diretamente na análise das alternativas, conforme as Equações (20) e (21) (Aragão, 2020):

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (20)$$

Onde:

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \times w_j \quad (21)$$

Nesta etapa, w_j representa o peso de importância do critério j , obtido previamente através do método de ponderação adotado nesta pesquisa. A partir da matriz de decisão *fuzzy* normalizada ponderada, os elementos \tilde{v}_{ij} permanecem como números *fuzzy* trapezoidais positivos normalizados. Diante disso, a Solução Ideal *Fuzzy* Positiva (FPIS, A^*) e a Solução Ideal *Fuzzy* Negativa (FNIS, A^-) são definidas conforme as Equações (22) e (23):

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

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

Onde, para cada critério j : $\tilde{v}_j^* = \max_i\{v_{ij4}\}$ para critérios de benefício; $\tilde{v}_j^- = \min_i\{v_{ij1}\}$ para critérios de custo. Essa etapa é fundamental para estabelecer os parâmetros de referência que permitirão, posteriormente, o cálculo das distâncias de cada alternativa em relação aos cenários ideal e anti-ideal (Chen, 2000).

Os valores de referência que compõem as soluções ideal-positiva e ideal-negativa são estabelecidos conforme as Equações (24) e (25):

$$\tilde{v}_j^* = \max_i\{v_{ij4}\} \quad (24)$$

$$\tilde{v}_j^- = \min_i\{v_{ij1}\} \quad (25)$$

Considerando $i = 1, 2, \dots, m$ e $j = 1, 2, \dots, n$, a distância de cada alternativa em relação aos pontos A^* e A^- é quantificada através das somas das distâncias individuais de cada critério, as distâncias de cada alternativa em relação aos cenários ideal (d_i^*) e anti-ideal (d_i^-) derivam do somatório das medidas de afastamento entre os números fuzzy trapezoidais, conforme as Equações (26) e (27) (Aragão, 2020; Costa, 2021):

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*) \quad (26)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad (27)$$

O operador (\cdot, \cdot) mensura a distância métrica entre dois números fuzzy (Costa, 2021). A partir desses somatórios, o modelo define o coeficiente de proximidade (CC_i), que estabelece o ordenamento hierárquico das alternativas ao confrontar, simultaneamente, o desempenho máximo e o de menor preferência. CC_i Um coeficiente de proximidade é definido para determinar a ordem de classificação de todas as alternativas possíveis, uma vez que d_i e $A1$ ($i = 1, 2 \dots, m$) foram calculados.

Para estabelecer a hierarquia final das alternativas, o modelo define o coeficiente de proximidade (CC_i), que integra simultaneamente as distâncias em relação aos pontos ideal (d_i^*) e anti-ideal (d_i^-). Este índice mensura a proximidade

relativa de cada alternativa (fornecedor) à solução fuzzy ideal positiva por meio da Equação (28):

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}, i = 1, 2, \dots, m. \quad (28)$$

Após a obtenção do coeficiente de proximidade (CC_i), o nível de maturidade será então calculado pelo indicador sintético, conforme a equação 29, Aragão (2020). No Quadro 34, encontram-se os valores de cada nível de maturidade de acordo com a metodologia de Aragão (2020).

Quadro 34 - Valores dos níveis de maturidade digital

NÍVEL	VALOR	AVALIAÇÃO QUALITATIVA
5	7 a 10	Excepcional
4	5 a 9	Avançado
3	4 a 7	Intermediário
2	2 a 5	Em Desenvolvimento
1	< 2	Inicial

Fonte: Autoria própria (2025)

Nesta etapa, os valores de CC_i variam entre 0 e 1. Quanto mais próximo da unidade (1) for o coeficiente, maior é a preferência pela alternativa, indicando que ela está simultaneamente mais próxima da Solução Ideal Fuzzy Positiva (FPIS) e mais afastada da Solução Ideal Fuzzy Negativa (FNIS) (Costa, 2021). A partir desses resultados, as alternativas são ordenadas de forma decrescente para identificar a solução mais adequada aos objetivos da pesquisa.

Observa-se que, teoricamente, o coeficiente assume o valor $CC_i = 1$ caso a alternativa A_i coincida com a solução ideal positiva (A^*), e $CC_i = 0$ se A_i for equivalente à solução ideal negativa (A^-). Em termos práticos, quanto mais próximo da unidade for o valor de CC_i , mais a alternativa se aproxima de A^* e mais se distancia de A^- .

Dessa forma, uma vez classificado o conjunto de alternativas com base nos seus respectivos coeficientes, torna-se possível selecionar as opções mais viáveis e eficazes dentro do cenário analisado. Com a definição desta estrutura metodológica, o estudo prossegue para a análise do cenário onde os métodos serão aplicados.

Observa-se que o coeficiente assume o valor $CC_i = 1$ se $A_i = A^*$ e $CC_i = 0$ quando $A_i = A^-$. Em termos práticos, quanto mais próximo da unidade, mais a alternativa se aproxima da solução ideal e mais se distancia da anti-ideal. Essa

classificação permite selecionar as melhores opções entre as alternativas viáveis (Costa, 2021).

O Índice de Maturidade foi quantificado por meio de um indicador sintético, conforme a Equação (29) (Aragão, 2020; Costa, 2021). O cálculo consistiu na razão entre o coeficiente de proximidade da alternativa do DERAC Avaliado (A_n) e o coeficiente de proximidade da alternativa Utópica (A^+):

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

Este índice demonstrou o nível de proximidade do DERAC analisado em relação ao cenário considerado ideal ou utópico dentro do modelo adaptado. Assim como no trabalho de Costa (2021), para identificar quais dimensões devem ser tratadas com maior prioridade para a implementação de melhorias, utilizou-se o Índice de Proximidade ($I_{proximidade}$), calculado por meio da Equação (30), subtraindo-se a solução ideal do DERAC Avaliado (A_A^*) da solução ideal do DERAC Referência (A_R^*):

$$I_{proximidade} = A_R^* - A_A^* \quad (30)$$

Onde:

A_R^* representa o valor da solução ideal da unidade de referência;

A_A^* representa a solução ideal da unidade avaliada.

Quanto maior o valor de $I_{proximidade}$, maior é a lacuna existente naquela dimensão, sinalizando a necessidade de intervenções prioritárias.

4.7 Etapa 3 – Fonte e técnica de coleta de dados

A metodologia adotada nesta pesquisa baseou-se em duas fontes de dados principais: (i) questionário estruturado, previamente aprovado pelo CEP, aplicado aos responsáveis pelos DERACs dos 13 campi da UTFPR; e (ii) a realização de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), conduzida segundo as diretrizes da metodologia PRISMA.

A RSL contribuiu para a consolidação da base teórica sobre transformação digital, maturidade digital e modelos de maturidade digital. A pesquisa também contou com o levantamento da legislação brasileira pertinente à transformação digital e da Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD), que forneceram os

subsídios legais necessários ao atendimento dos critérios da transformação digital no contexto brasileiro.

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, e (iii) obter dados, de acordo com a visão dos participantes, para calcular o nível de maturidade digital dos 13 DERACs individualmente e coletivamente, por meio do 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 dos respondentes.

4.8 Escala e alternativas das respostas

Diversos modelos de maturidade analisados no portfólio desta pesquisa utilizam a Escala Likert (1932), a exemplo do DDMM (2018), PwC (2017), MADPAL, DCMMEKW, EDMM e HEIISMM. Caracterizada por um conjunto de afirmações associadas a alternativas de resposta organizadas em níveis graduais, a Escala Likert é amplamente empregada para mensurar atitudes, opiniões e percepções, permitindo que os respondentes expressem nuances em seus julgamentos (Jamieson, 2004).

Entre as principais vantagens que tornam essa ferramenta fundamental para esta pesquisa, destacam-se a facilidade de aplicação e compreensão por diferentes perfis de público (Sun; Schmidt; Henry, 2025), além de sua capacidade de captar gradações que oferecem maior precisão do que escalas dicotômicas do tipo “sim/não” (Low *et al.*, 2022).

Adicionalmente, os dados obtidos podem ser convertidos em valores numéricos para análise quantitativa, possibilitando a identificação de padrões e tendências (Norman, 2010). Sua flexibilidade de construção, variando entre cinco e sete pontos, também favorece a adaptação a distintos contextos (Robbins; Heiberger, 2011).

Apesar de tais benefícios, a escala apresenta limitações que podem comprometer a qualidade dos dados, como a tendência central, em que respondentes optam por respostas intermediárias (como "Neutro") para evitar

posicionamentos extremos, e o viés de concordância (Krosnick, 1999; Schwarz, 1999).

Considerando essas restrições, realizou-se nesta pesquisa uma adaptação da escala, suprimindo-se a alternativa “Neutro”. Configurou-se uma escala de sete pontos composta pelas opções: “Sempre”, “Quase sempre”, “Frequentemente”, “Às vezes”, “Ocasionalmente”, “Raramente” e “Nunca”. O objetivo dessa escolha foi reduzir a tendência central, incentivando os respondentes a assumirem posicionamentos mais nítidos em relação aos critérios avaliados.

As alternativas intermediárias, como “Às vezes” e “Ocasionalmente”, foram interpretadas como indicativas de atendimento parcial, representando situações em que processos existem, mas sem consistência plena. Essa abordagem permite captar diferentes níveis de maturidade sem recorrer a uma opção neutra, que poderia mascarar deficiências. Tal configuração, além de alinhar-se aos objetivos deste trabalho, é plenamente compatível com a aplicação posterior do método *Fuzzy TOPSIS*.

4.9 Coleta de dados

A metodologia de coleta de dados foi aprovada pelo CEP da UTFPR, campus Medianeira, por meio do Parecer nº 7.590.576, no processo CAAE nº 287311025.6.0000.0165. A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de questionário estruturado, disponibilizado em formulário eletrônico do *Google Forms*, de forma padronizada aos responsáveis pelos DERAC dos 13 campi.

Os responsáveis pelos 13 DERAC, independentemente de gênero, idade, formação ou tempo de atuação no departamento, foram convidados a participar da pesquisa de forma voluntária, por meio de mensagem enviada ao endereço e-mail institucional de cada participante, com reforço do convite por mensagem via aplicativo *WhatsApp*.

A mensagem de convite apresentou o propósito da pesquisa, o prazo para resposta e um agradecimento antecipado, destacando o caráter voluntário da participação, o direito de desistência a qualquer momento, inclusive após o envio das respostas, até a divulgação dos resultados, e os contatos das pesquisadoras para esclarecimento de dúvidas em qualquer fase do estudo. O convite incluiu o *link* para o formulário eletrônico (*Google Forms*), que continha o Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido -TCLE (Apêndice C) e o questionário a ser respondido.

A participação na pesquisa esteve condicionada à leitura e à concordância com o TCLE, apresentado na primeira página do formulário. O formulário contendo o questionário foi configurado de modo que o participante somente pudesse avançar para as questões após manifestar concordância explícita com o TCLE.

O TCLE foi disponibilizado em duas vias: uma assinada pelas pesquisadoras, disponível para *download* ou impressão pelo participante, recomendando-se o arquivamento de uma via do TCLE a critério do respondente, e outra via apresentada para leitura e aceite eletrônico. O documento detalhou os objetivos da pesquisa, os riscos e benefícios envolvidos, os contatos das pesquisadoras e os números dos processos de autorização institucional concedidos pelo Magnífico Reitor e pelos Ilustríssimos Diretores-gerais dos 13 campi.

O questionário contou com 34 questões, sendo 3 sociodemográficas, 6 referentes a comparações pareadas de importância das dimensões de maturidade digital, para aplicação do método AHP e 25 voltadas à avaliação da maturidade digital, para aplicação do método *Fuzzy* TOPSIS. O tempo médio estimado para preenchimento foi de 40 a 50 minutos.

Aos participantes foi permitido responder às questões com tranquilidade, em local e horário de livre escolha do respondente, bastando ter acesso à internet e a um computador. Embora todas as questões fossem importantes para a qualidade da análise, nenhuma delas foi configurada no formulário como sendo de resposta obrigatória, em respeito à autonomia dos participantes, conforme a Resolução nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), com exceção da pergunta sobre consentimento para participação, por orientação do CEP, o que foi devidamente explicitado aos participantes na abertura da pesquisa.

A configuração do formulário permitiu o salvamento parcial das respostas, desde que o participante estivesse com sessão ativa em uma conta Google, possibilitando o preenchimento de etapas do questionário em momentos distintos, com o objetivo de reduzir a sobrecarga cognitiva e a fadiga do respondente.

Após o envio das respostas, foi exibida uma mensagem de agradecimento, encerrando a participação na pesquisa. A participação ocorreu de forma inteiramente remota (*online*), sem necessidade de encontros presenciais. Dúvidas puderam ser esclarecidas pela pesquisadora assistente por 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.

O direito de recusa à participação na pesquisa foi integralmente respeitado, tanto que, das 13 pessoas responsáveis pelos DERACs inicialmente convidadas a participar houve uma recusa, procedendo-se na sequência ao convite do respectivo responsável substituto do DERAC daquele campus, que prontamente aderiu à pesquisa.

Assim, não foi necessário proceder ao convite dos 26 responsáveis titulares e substitutos dos DERACs, tendo sido suficiente o total de 14 convites (13 responsáveis pelos 13 DERACs e 1 um responsável substituto), tendo sido garantida a representatividade da análise institucional inicialmente pretendida. Foi assegurado o anonimato dos participantes, bem como o sigilo e a segurança das informações.

Nenhum dado individual que pudesse identificar ou relacionar os participantes às respostas dadas foi divulgado, e as informações sociodemográficas foram utilizadas apenas para contextualização coletiva das respostas.

Para preservação da identidade dos respondentes cada participante recebeu um código numérico (DERAC 1 a DERAC 13), atribuído aleatoriamente por meio do site *random.org*. para referir-se ao respondente e ao respectivo DERAC de origem.

Os arquivos contendo os formulários e a correspondência entre participantes, campi e códigos foram armazenados em HD externo, protegido por senha, com acesso restrito às pesquisadoras, com prazo de preservação máximo de até cinco anos, prazo após o qual serão definitivamente descartados.

4.10 Procedimentos de análise de dados

Para análise dos dados, cada questão fechada do formulário foi vinculada a uma dimensão e fator ou indicador do modelo de maturidade previamente adaptado. Após a coleta, as respostas foram compiladas em planilhas do *Excel*, nas quais se aplicaram fórmulas dos métodos AHP e *Fuzzy TOPSIS* para obter as prioridades das dimensões e o nível de maturidade digital dos DERACs. As fórmulas configuradas nas planilhas automatizaram a análise, gerando os resultados e facilitando sua interpretação por meio de gráficos e tabelas.

A análise comparativa foi feita entre o DERAC Avaliado, o DERAC Referência (aquele com maior nível de maturidade individual apurado após a aplicação do *Fuzzy TOPSIS*) e o DERAC Utópico, definido como modelo ideal segundo diretrizes e normativas que regem os DERACs da UTFPR, detalhadas no APÊNDICE B desta pesquisa, representando o cumprimento pleno da legislação e normas regulatórias.

Houve adesão à pesquisa de 100% de representantes de DERACs. Todos os participantes fizeram comparações pareadas entre as dimensões do modelo de maturidade digital adaptado, sendo de apenas 15,38% a margem de comparações inconsistentes (equivalente às comparações realizadas por dois participantes da pesquisa).

Assim, os pesos das dimensões foram definidos pelas respostas de 11 decisores, o que não comprometeu a pesquisa, tendo sido suficientes as comparações consistentes obtidas. Quanto às demais respostas sobre maturidade digital foram aproveitadas todas as respostas dos 13 participantes, sem prejuízo à pesquisa e à aplicação do *Fuzzy TOPSIS*.

O método *Fuzzy TOPSIS* foi aplicado para classificar as alternativas, considerando subjetividades nas respostas, que foram convertidas em valores *fuzzy*, conforme Tabela 7, e organizadas em uma matriz de avaliação, conforme o peso das dimensões definidas pelo AHP. Por meio do *Fuzzy TOPSIS* calculou-se a distância de cada alternativa em relação às melhores e piores opções, permitindo sua ordenação com base nessas distâncias.

Os passos da coleta e análise de dados encontram-se no Quadro 35, para melhor compreensão:

Quadro 35 - Passos da coleta e análise de dados

PASSO	ATIVIDADE
1	Definição das fontes de dados: literatura selecionada por meio da metodologia PRISMA; e questionário previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa aplicado aos responsáveis pelos DERACs da UTFPR,
2	Configuração de formulário no <i>GoogleForms</i> , contendo o questionário com comparações pareadas, para definição dos pesos das dimensões, e com questões para avaliação da maturidade digital dos DERACs.
3	Convite para participação na pesquisa e envio do <i>link</i> para o formulário contendo o questionário a ser respondido.
4	Exportação das respostas às questões envolvendo comparações pareadas para planilhas do Excel, para o cálculo dos pesos das dimensões por meio da aplicação método AHP.

6	Exportação das respostas das questões relacionadas às atividades do DERAC, do <i>GoogleForms</i> para a planilha do Excel contendo as fórmulas do método <i>Fuzzy TOPSIS</i> .
7	Aplicação do <i>Fuzzy TOPSIS</i> : conversão das respostas em valores <i>fuzzy</i> (“baixo”, “médio”, “alto”); construção da matriz de avaliação ponderada; cálculo das distâncias e classificação das alternativas.
8	Cálculo do nível de maturidade digital dos DERACs por meio do <i>Fuzzy TOPSIS</i> .
9	Análise integrada dos dados, identificação de tendências e realização da análise comparativa entre os DERACs Avaliados, o DERAC Referência e o DERAC Utópico.
10	Geração de Produto Técnico Tecnológico com os resultados da avaliação de maturidade digital e recomendações e envio de <i>feedback</i> aos participantes sobre o nível de maturidade digital coletivo dos 13 DERACs.

Fonte: Autoria própria (2025)

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.

4.11 Sistematização do modelo

A sistematização de um modelo de maturidade digital baseado na combinação de múltiplos referenciais teóricos exigiu a identificação de elementos convergentes, complementares e compatíveis entre os modelos selecionados, de modo a constituir uma estrutura híbrida, coerente e aplicável ao contexto organizacional analisado. A adoção de um modelo resultante da adaptação e integração desses referenciais possibilitou uma visão ampliada da maturidade digital dos DERACs, contemplando de forma integrada aspectos tecnológicos, gerenciais, organizacionais e operacionais.

Com base na abordagem proposta por Costa (2021), o processo de adaptação iniciou-se pela análise comparativa dos modelos de maturidade selecionados, para assegurar que as dimensões do modelo representassem, de maneira integrada, os fatores críticos associados à maturidade digital. A partir dessa análise, foram definidas dimensões capazes de preservar os elementos essenciais dos modelos originais e, simultaneamente, adequar-se às especificidades do contexto do DERAC.

As dimensões estabelecidas refletem características centrais da atuação dos DERACs, abrangendo aspectos como a gestão documental, a eficiência dos processos de atendimento ao público, a capacitação dos servidores e a infraestrutura tecnológica disponível.

Paralelamente, foram definidos níveis evolutivos de maturidade, organizados de forma progressiva, capazes de representar a trajetória de desenvolvimento digital, desde estágios iniciais, marcados por práticas pouco estruturadas, até níveis mais avançados, nos quais os processos e serviços digitais se encontrem plenamente integrados às rotinas administrativas (Costa, 2021).

A estrutura em níveis progressivos resultou em um sistema de avaliação que permite mensurar a evolução da maturidade digital ao longo do tempo (Costa, 2021). Para operacionalizar a avaliação, foi elaborado um conjunto de questões objetivas, estruturadas de acordo com as dimensões e critérios definidos no modelo. A coleta de dados foi realizada por meio de formulário eletrônico, utilizando a ferramenta *Google Forms*, o que possibilitou a aplicação padronizada do questionário e a captura direta da realidade organizacional dos DERACs.

Após a coleta, os dados foram exportados para planilhas eletrônicas no *Microsoft Excel*, facilitando a aplicação dos procedimentos metodológicos descritos neste trabalho, bem como a sistematização dos resultados. A análise das respostas permitiu identificar áreas críticas, classificar o nível de maturidade dos DERACs, identificar oportunidades de melhoria em cada dimensão e realizar comparações entre os diferentes DERACs avaliados (Costa, 2021).

Para assegurar maior precisão na avaliação das dimensões e critérios, foram incorporados métodos multicritério de apoio à decisão. O método AHP foi utilizado para a atribuição de pesos às dimensões do modelo, a partir de comparações par a par realizadas pelos responsáveis pelos DERACs. Os dados obtidos foram organizados em matrizes de comparação, possibilitando o cálculo dos pesos relativos e a obtenção de um *ranking* das dimensões, fornecendo uma visão estratégica sobre as prioridades organizacionais do DERAC (Costa, 2021).

O método *Fuzzy TOPSIS* foi empregado para classificar os critérios de avaliação dentro de cada dimensão, comparando o desempenho observado com uma solução ideal. Nesse contexto, os critérios mais próximos da solução ideal indicaram maior evolução da transformação digital, enquanto aqueles mais distantes evidenciam áreas que demandam ações de melhoria (Aragão, 2020).

Destaca-se que a utilização de ferramentas amplamente acessíveis, como o *Google Forms* e o *Microsoft Excel*, constitui uma vantagem relevante do modelo adaptado, uma vez que dispensa o uso de softwares especializados ou conhecimentos avançados de programação. Essa característica torna o modelo

viável para aplicação prática nos DERACs, permitindo a realização de autoavaliações periódicas, o monitoramento contínuo da maturidade digital e a geração de relatórios analíticos que evidenciam pontos fortes e oportunidades de aprimoramento.

Como resultado do processo de avaliação, foi elaborado um Produto Técnico e Tecnológico (PTT), sob a forma de um manual de boas práticas e recomendações para o avanço da maturidade digital. Este material foi encaminhado aos DERACs com o intuito de subsidiar o planejamento de ações futuras, orientadas ao fortalecimento da maturidade institucional e alinhadas aos padrões de excelência identificados durante a pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Finalizada a coleta de dados, procedeu-se à aplicação dos MCDM para a avaliação da maturidade digital dos DERACs da UTFPR. O Quadro 36 sintetiza os passos nesta etapa.

Quadro 36 - Passos de análise dos dados e geração dos resultados

PASSO	DESCRIÇÃO
1	Cálculo do peso das dimensões
2	Cálculo dos níveis de maturidade digital
3	Recomendações para os DERACs

Fonte: Autoria própria (2025)

Inicialmente, o AHP foi aplicado para a definição dos pesos das dimensões do modelo de maturidade digital adaptado. Em seguida, o Fuzzy TOPSIS foi empregado para a mensuração e classificação do nível de maturidade digital dos DERACs, conforme os métodos de Aragão (2020) e Costa (2021). Ao final foram estabelecidas recomendações para cada um dos DERACs avaliados, conforme o nível de maturidade obtido, e o nível a ser atingido.

5.1 Atribuição de pesos às dimensões

A partir das respostas dos 13 participantes às questões a, b, c, d, e e f (Apêndice A), foi realizada a priorização dos pesos das dimensões do modelo de maturidade digital, aplicando-se o AHP. A aplicação iniciou-se com a construção de 13 matrizes de comparações pareadas, uma para cada DERAC participante, caracterizado como decisor, contemplando as quatro dimensões do modelo: Gestão de Dados, Governança e Liderança, Pessoas e Tecnologia e Cibersegurança conforme a escala de Saaty, apresentada no Quadro 31, expressando a importância relativa entre as dimensões de forma consistente.

As dimensões foram dispostas em matrizes AHP 4x4, a partir das quais foram calculados os vetores de priorização, que representam os pesos atribuídos a cada dimensão por decisor, por meio das equações 1 a 9 do método AHP. As Tabelas 9 a 21 apresentam as matrizes individuais de comparação pareada e os respectivos vetores de prioridade de cada DERAC.

O DERAC 1 priorizou Pessoas (0,45186) como a dimensão mais relevante para a maturidade digital, seguida por Gestão de Dados (0,23452), Tecnologia e Cibersegurança (0,16387), e, por último, Governança e Liderança (0,14974), o que

indica que para o DERAC 1 o capital humano é o principal componente da transformação digital, enquanto a governança e liderança tem menor influência percebida (Tabela 9).

Tabela 8 – Pesos das dimensões (DERAC 1)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	1	1	1	0,23452
GL	1	1	0,2	1	0,14974
P	1	5	1	3	0,45186
TC	1	0,333	1	1	0,16387

Fonte: Autoria própria (2025)

O DERAC 2 também atribuiu maior importância a Pessoas (0,55198), seguido de Governança e Liderança (0,19941) e Gestão de Dados (0,15315) com a menor prioridade atribuída à Tecnologia e Cibersegurança (0,09546) conforme Tabela 10.

Tabela 9 – Pesos das dimensões (DERAC 2)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	1	0,333	1	0,15315
GL	1	1	0,333	3	0,19941
P	3	3	1	7	0,55198
TC	1	0,333	0,143	1	0,09546

Fonte: Autoria própria (2025)

Para o DERAC 3, Governança e Liderança (0,52224) é considerada a dimensão mais estratégica, com Gestão de Dados e Pessoas empatadas (0,19983), enquanto Tecnologia e Cibersegurança (0,07809) possui o menor peso, evidenciando que o DERAC 3 entende ser mais prioritária a condução estratégica e organizacional da transformação digital (Tabela 11).

Tabela 10 – Pesos das capacidades (DERAC 3)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	0,333	1	3	0,19983
GL	3	1	3	5	0,52224
P	1	0,333	1	3	0,19983
TC	0,333	0,2	0,333	1	0,07809

Fonte: Autoria própria (2025)

O DERAC 4 priorizou Pessoas (0,45298) e Tecnologia e Cibersegurança (0,40213) em proporções próximas, indicando priorização tanto dos aspectos de maturidade digital relacionados aos servidores que trabalham no Departamento e ao público atendido, quanto à infraestrutura tecnológica. Gestão de Dados (0,08327) e Governança e Liderança (0,06162) receberam pesos menores, revelando menor atribuição de importância às questões envolvendo a gestão de informação, e aos procedimentos estruturais e de coordenação do processo de transformação digital (Tabela 12).

Tabela 11 – Pesos das capacidades (DERAC 4)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	1	0,143	0,333	0,08327
GL	1	1	0,143	0,111	0,06162
P	7	7	1	1	0,45298
TC	3	9	1	1	0,40213

Fonte: Autoria própria (2025)

O DERAC 5 priorizou Tecnologia e Cibersegurança (0,35702) e Pessoas (0,26563) destacando a importância atribuída à infraestrutura tecnológica, à capacitação dos servidores, e aos serviços orientados à satisfação do público. Governança e Liderança (0,23119) também têm peso relevante, enquanto Gestão de Dados (0,14615) é menos prioritária para este DERAC (Tabela 13).

Tabela 12 – Pesos das capacidades (DERAC 5)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	1	0,2	1	0,14615
GL	1	1	3	0,2	0,23119
P	5	0,333	1	1	0,26563
TC	1	5	1	1	0,35702

Fonte: Autoria própria (2025)

O DERAC 6 apresenta uma preferência com Pessoas (0,50000) como a dimensão central, e as demais dimensões (Gestão de Dados, Governança e Liderança, Tecnologia e Cibersegurança) recebendo pesos iguais (0,16667), o que reflete uma visão com ênfase na importância dos servidores e do público atendido, e o segundo lugar na preferência dividido entre as outras 3 dimensões (Tabela 14).

Tabela 13 – Pesos das capacidades (DERAC 6)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	1	0,333	1	0,16667
GL	1	1	0,333	1	0,16667
P	3	3	1	3	0,50000
TC	1	1	0,333	1	0,16667

Fonte: Autoria própria (2025)

O DERAC 7 conferiu maior prioridade a Gestão de Dados (0,49474), seguida de Tecnologia e Cibersegurança (0,33534), enquanto Pessoas (0,12489) e Governança e Liderança (0,04504) têm menor relevância, revelando maior importância aos aspectos envolvendo os dados, e à base tecnológica da transformação digital (Tabela 15).

Tabela 14 – Pesos das capacidades (DERAC 7)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	9	7	1	0,49474
GL	0,111	1	0,2	0,2	0,04504
P	0,143	5	1	0,333	0,12489
TC	1	5	3	1	0,33534

Fonte: Autoria própria (2025)

As comparações pareadas realizadas pelo DERAC 8 resultaram em pesos idênticos aos do DERAC 6, com Pessoas (0,50000) como principal dimensão e com os as outras dimensões igualmente distribuídas (0,16667) (Tabela 16).

Tabela 15 – Pesos das capacidades (DERAC 8)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	1	0,333	1	0,16667
GL	1	1	0,333	1	0,16667
P	3	3	1	3	0,50000
TC	1	1	0,333	1	0,16667

Fonte: Autoria própria (2025)

O DERAC 9 priorizou Pessoas (0,60503), seguido por Tecnologia e Cibersegurança (0,23315). As dimensões Gestão de Dados (0,08455) e Governança e Liderança (0,07726) tiveram baixa priorização, refletindo uma visão centrada nas necessidades dos servidores e do público para viabilizar a digitalização, conforme Tabela 17.

Tabela 16 – Pesos das capacidades (DERAC 9)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	1	0,2	0,333	0,08455
GL	1	1	0,2	0,2	0,07726
P	5	5	1	5	0,60503
TC	3	5	0,2	1	0,23315

Fonte: Autoria própria (2025)

O DERAC 10 destacou Gestão de Dados (0,40035) e Governança e Liderança (0,33083) como dimensões prioritárias, seguidas por Pessoas (0,20657) e Tecnologia e Cibersegurança (0,06225) (Tabela 18).

Tabela 17 – Pesos das capacidades (DERAC 10)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	1	3	5	0,40035
GL	1	1	1	7	0,33083
P	0,333	1	1	3	0,20657
TC	0,2	0,143	0,333	1	0,06225

Fonte: Autoria própria (2025)

O DERAC 11 priorizou Tecnologia e Cibersegurança (0,37563) e Gestão de Dados (0,29518), com menor relevância atribuída a Pessoas (0,22626) e Governança e Liderança (0,10293) (Tabela 19).

Tabela 18 – Pesos das capacidades (DERAC 11)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	9	1	0,333	0,29518
GL	1	1	0,333	0,2	0,10293
P	1	3	1	1	0,22626
TC	3	5	1	1	0,37563

Fonte: Autoria própria (2025)

O DERAC 12 enfatizou Pessoas (0,50879) como a principal dimensão seguida de Governança e Liderança (0,24271) e Gestão de Dados (0,15497).

Tecnologia e Cibersegurança (0,09353) recebeu o menor vetor de prioridade (Tabela 20).

Tabela 19 – Pesos das capacidades (DERAC 12)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	1	0,333	1	0,15497
GL	1	1	0,333	5	0,24271
P	3	3	1	5	0,50879
TC	1	0,2	0,2	1	0,09353

Fonte: Autoria própria (2025)

O DERAC 13 priorizou Pessoas (0,46152) e Governança e Liderança (0,39264), com menor ênfase em Tecnologia e Cibersegurança (0,10609) e Gestão de Dados (0,03975) (Tabela 21).

Tabela 20 – Pesos das capacidades (DERAC 13)

Dimensão	GD	GL	P	TC	Vetor de prioridade
GD	1	0,143	0,111	0,2	0,03975
GL	7	1	1	5	0,39264
P	9	1	1	7	0,46152
TC	5	0,2	0,143	1	0,10609

Fonte: Autoria própria (2025)

Após a obtenção dos vetores de prioridade, procedeu-se à verificação da consistência dos julgamentos, por meio do cálculo do Índice de Consistência (CI) das matrizes, conforme os critérios estabelecidos por Saaty, sendo apenas as matrizes com $CI \leq 0,10$ consideradas consistentes.

A Tabela 22 apresenta os valores do índice de consistência obtidos para cada decisor. Observa-se que as matrizes correspondentes aos decisores 5 e 11 apresentaram valores de $CI > 0,10$, sendo, portanto, classificadas como inconsistentes. Para assegurar a qualidade metodológica da análise, essas matrizes foram descartadas.

Tabela 21 – Taxas de consistência das matrizes AHP

Dimensão	Taxa de consistência	Vetor de prioridade
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)

Assim, foi construída a matriz de decisão normalizada do AHP, apresentada na Tabela 23, a qual consolidou os vetores de prioridade das matrizes

consistentes, e representou a agregação das percepções individuais dos participantes da pesquisa e constituiu a base para a definir dos pesos finais das dimensões, e gerar, após a aplicação da entropia, uma escala de priorização de dimensões do modelo de maturidade adaptado unificada para todos os campi.

Tabela 22 - Matriz de decisão normalizada AHP

Dimensão	GD	GL	P	TC
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)

Tendo por base os dados da Tabela 23, aplicou-se o método da entropia, conforme proposto por Zeleny (1976), utilizando as equações 10 a 13, com o objetivo de calcular os pesos finais normalizados das dimensões, para avaliar o grau de dispersão das informações e reduzir possíveis vieses decorrentes da subjetividade dos julgamentos individuais.

Os resultados são apresentados na Tabela 24, que sintetiza os valores de entropia (E_j), divergência (D_j) e os pesos finais (Δ_j) atribuídos a cada dimensão. Os resultados indicam que coletivamente a dimensão Governança e Liderança apresenta a maior prioridade relativa, seguida por Gestão de Dados, Tecnologia e Cibersegurança e, finalmente, Pessoas.

Tabela 23 – Pesos das dimensões

	aij	GD	GL	P	TC
	E_j	0,917	0,911	0,967	0,930
	D_j	0,083	0,089	0,033	0,070
PESO	Δ_j	0,302	0,323	0,121	0,253
		2	1	4	3

Fonte: Autoria própria (2025)

A definição dos pesos das dimensões e o estabelecimento da respectiva hierarquia de priorização constituíram etapas fundamentais para a estruturação da avaliação das alternativas. Com esses pesos consolidados, procedeu-se à aplicação do método *Fuzzy TOPSIS*, técnica responsável por mensurar e classificar o nível de maturidade digital dos DERACs. A escolha por essa abordagem justifica-se por sua eficácia no tratamento das subjetividades inerentes aos julgamentos humanos, permitindo uma análise mais fidedigna da realidade organizacional.

5.2 Cálculo do DERAC Referência

Com base nos dados coletados a partir das respostas dos participantes às questões de 1 a 25 do questionário, aplicou-se o método *Fuzzy TOPSIS* para a avaliação da maturidade digital dos DERACs. O processo de aplicação do método foi estruturado em seis etapas sequenciais, conforme descrito a seguir.

Na Etapa 1, as respostas foram convertidas em variáveis linguísticas, de acordo com a escala definida na Tabela 1, que resultou na matriz de decisão apresentada no Quadro 37, que sintetiza as avaliações atribuídas por cada decisor a cada questão do instrumento de pesquisa.

Quadro 37 - Etapa 1 - Matriz com variáveis linguísticas

DERAC	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)

O Quadro 37 representa, portanto, a base qualitativa inicial do método, expressando a percepção dos decisores por meio de termos linguísticos previamente definidos e padronizados.

Na Etapa 2, as variáveis linguísticas apresentadas no Quadro 37 foram submetidas ao processo de fuzzificação, utilizando os parâmetros estabelecidos na Tabela 9. Dessa forma, cada variável linguística foi convertida em um número *fuzzy* trapezoidal, permitindo o tratamento matemático das avaliações qualitativas. Em razão do volume de dados gerados, os resultados dessa etapa encontram-se

consolidados na Tabela 28 a 33, disponível no Apêndice D, juntamente com as demais tabelas intermediárias (Tabelas 28 a 33).

Na Etapa 3, procedeu-se à normalização da matriz de decisão *fuzzy*, por meio da aplicação das Equações 16 e 17. Esse procedimento teve como objetivo tornar os valores comparáveis entre si, eliminando efeitos de escala. O resultado da normalização encontra-se apresentado na Tabela 29 (Apêndice D).

A partir da matriz normalizada, foi realizada a Etapa 4, na qual a matriz *fuzzy* normalizada foi ponderada com base nos pesos dos critérios, conforme a Equação 21, resultando na Tabela 30, também apresentada no Apêndice D, refletindo a importância relativa de cada critério na avaliação da maturidade digital.

Na Etapa 5, foram determinadas as soluções ideal e anti-ideal de cada critério, por meio da aplicação das Equações 22 a 25. As soluções representam, respectivamente, o melhor e o pior desempenho observável no conjunto de alternativas analisadas. Os resultados dessa etapa estão apresentados na Tabela 31 (Apêndice D).

Por fim, na Etapa 6, foram calculadas as distâncias de cada critério em relação às soluções ideal e anti-ideal, conforme detalhado nas Tabelas 32 e 33 (Apêndice D). A partir desses valores, aplicaram-se as Equações 26 e 27 para consolidar as distâncias finais de cada DERAC, sintetizadas na Tabela 24.

Tabela 24 - Distâncias ideal e anti-ideal

Distância	DERACs												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ideal	1,2	0,8	1,0	1,2	0,9	1,0	0,9	0,4	1,2	0,4	0,1	1,1	0,1
Anti-ideal	0,6	0,9	0,7	0,6	0,8	0,7	0,8	1,3	0,6	1,3	0,80	0,6	0,8

Fonte: Autoria própria (2025)

Em seguida, foi calculado o coeficiente de aproximação relativa (Q_i) de cada alternativa, que expressa o posicionamento relativo de cada DERAC em relação às soluções ideal e anti-ideal, por meio da Equação 28, permitindo o estabelecimento de um *ranking* entre os campi analisados. Os resultados são apresentados na Tabela 25.

Tabela 25 - Coeficiente de aproximação relativa Q_i

DERACs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Q_i	0,3	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,5	0,7	0,3	0,8	0,5	0,4	0,4
<i>Ranking</i>	13	3	9	12	6	8	4	2	11	1	5	10	7

Fonte: Autoria própria (2025)

Conforme observado na Tabela 25, o DERAC identificado pelo código 10 apresentou o maior valor de Q_i , sendo, portanto, considerado o DERAC com melhor desempenho relativo entre os analisados. Em função desse resultado, o DERAC 10 foi adotado como alternativa de referência para o cálculo do índice de maturidade digital dos demais DERACs.

A Tabela 26 reapresenta as distâncias em relação às soluções ideal e anti-ideal, agora considerando explicitamente o DERAC referência, servindo de base para as análises subsequentes de cálculo do índice de maturidade.

Tabela 26 - Distâncias ideal e anti-ideal

DISTÂNCIA	DERACs												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ideal	1,2	0,8	1,0	1,2	0,9	1,0	0,9	0,4	1,2	0,4	0,9	1,1	1,0
Anti-ideal	0,6	0,9	0,7	0,6	0,8	0,7	0,8	1,3	0,6	1,3	0,8	0,6	0,8

Fonte: Autoria própria (2025)

Dessa forma, a aplicação do método *Fuzzy* TOPSIS permitiu não apenas a hierarquização dos DERACs quanto ao seu nível de maturidade digital, mas também a definição objetiva de uma alternativa de referência, essencial para o cálculo dos índices de maturidade e para a formulação das recomendações apresentadas nas seções seguintes.

5.3 Cálculo do índice de maturidade

O cálculo do índice de maturidade digital de cada DERAC analisado (A) foi realizado com base na aplicação do método *Fuzzy* TOPSIS, conforme descrito no capítulo 4 desta pesquisa.

Para viabilizar a análise comparativa, foi estruturada uma tabela contendo quatro perfis de avaliação: (i) o DERAC em análise; (ii) o DERAC de referência (DERAC 10), definido previamente a partir dos critérios estabelecidos; (iii) o DERAC utópico ou ideal, no qual todos os critérios assumem a resposta máxima da escala (“sempre”); e (iv) o DERAC anti-ideal, caracterizado pela atribuição da resposta mínima (“nunca”) a todos os critérios avaliados.

Todos os cálculos foram realizados respeitando rigorosamente a mesma metodologia adotada para a definição do DERAC de referência, assegurando a comparabilidade entre os resultados. Após a conversão das respostas em números *fuzzy* trapezoidais, a normalização da matriz de decisão e a aplicação dos pesos obtidos pelo método AHP, foi calculado o coeficiente de proximidade relativa para

cada DERAC individualmente., a partir do Q_i aplicou-se a Equação (29), obtendo-se os respectivos índices de maturidade digital.

O critério de avaliação adotado fundamenta-se no índice de proximidade entre o desempenho real e os valores de referência (utópico e anti-ideal), conforme previsto no método *Fuzzy TOPSIS*. Nesse contexto, valores iguais a zero indicam alinhamento com o padrão ideal estabelecido; valores < 0 inferiores a zero representam maior afastamento em relação ao desempenho desejado; e valores superiores a zero > 0 indicam superação do limite de referência adotado no modelo, abordagem que permite avaliar o grau de avanço relativo de cada DERAC em direção ao desempenho ideal, bem como identificar aqueles DERACs que demandam maior priorização de ações para a elevação de sua maturidade digital, e destaca os itens mais distantes da meta utópica.

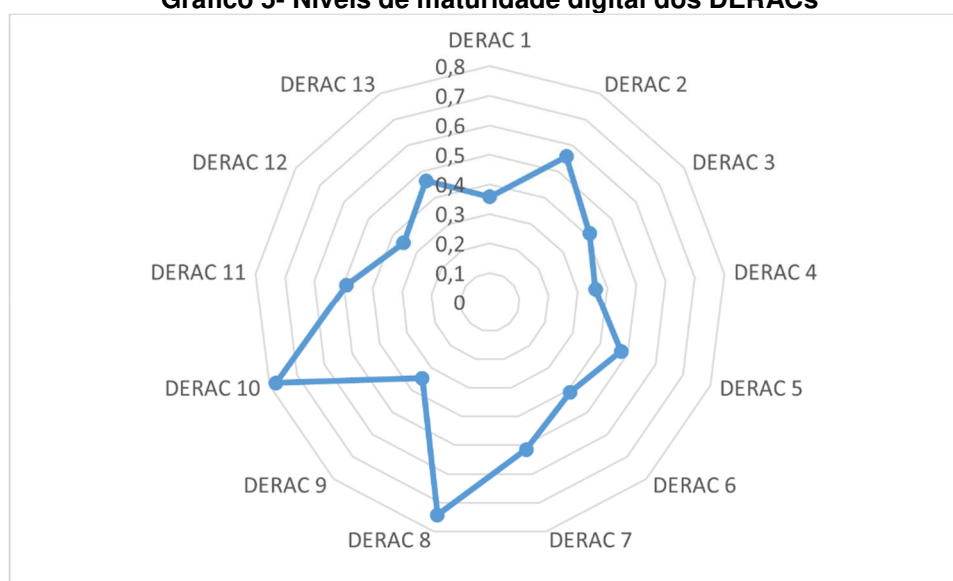
A Tabela 27 apresenta os índices de maturidade obtidos e os níveis de maturidade dos DERACs, utilizando o Quadro 34 como referência.

Tabela 27 - Níveis de maturidade individuais dos 13 campi

	DERACs												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Índice	0,4	0,6	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,7	0,4	0,8	0,5	0,4	0,5
Nível de maturidade	2	3	2	2	2	2	3	3	2	4	2	2	2

Fonte: Autoria própria (2025)

Os resultados demonstram que os DERACs apresentam níveis distintos de maturidade digital, refletindo diferentes graus de aproximação em relação ao cenário utópico definido no modelo, variação que evidencia assimetrias no estágio de desenvolvimento digital entre as unidades analisadas, mesmo considerando um mesmo contexto institucional (Gráfico 5).

Gráfico 5- Níveis de maturidade digital 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 a evolução de cada DERAC rumo a níveis superiores de maturidade digital. As recomendações 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.

As recomendações consistem em um conjunto integrado de ações voltadas ao fortalecimento da governança digital, à ampliação do uso estratégico de dados, à modernização tecnológica, ao reforço da segurança da informação e ao

desenvolvimento das competências dos servidores. O Quadro 38 apresenta o conjunto completo de recomendações associadas a cada questão do modelo adaptado de maturidade digital.

Quadro 38 Recomendações para evolução dos níveis de maturidade digital

DIMENSÃO	QUESTÃO	RECOMENDAÇÃO
Gestão de Dados	1	Geração automática de relatórios: Aprimorar os sistemas existentes para possibilitar a geração de relatórios mais detalhados e personalizáveis, integrando métricas de desempenho e indicadores estratégicos.
	2	Gestão digital de documentos: Ampliar as funcionalidades de armazenamento, indexação e mecanismos de busca, de modo a agilizar a consulta às informações e reduzir retrabalho.
	3	Integração de sistemas: Promover maior interoperabilidade entre os sistemas institucionais, assegurando o fluxo contínuo de informações e a minimização de redundâncias.
Governança e Liderança	4	Políticas para documentos nato-digitais de terceiros: Revisar, formalizar e divulgar políticas relacionadas à autenticidade, integridade e segurança desses documentos, garantindo conformidade legal e operacional.
	5	Estrutura de governança: Consolidar e comunicar de forma clara a governança da transformação digital, definindo papéis, responsabilidades e fluxos decisórios.
	6	Decisões amparadas por dados: Fortalecer a utilização de relatórios gerenciais e feedbacks dos servidores no processo decisório, incorporando, sempre que possível, análises preditivas.
	7	Políticas para emissão de documentos digitais: Assegurar acesso facilitado e comunicação clara das políticas e procedimentos, estimulando sua adoção pelos servidores.
Tecnologia e cibersegurança	8	Acesso a tecnologias modernas: Investir em soluções de computação em nuvem, automação, <i>analytics</i> , gestão eletrônica de documentos (GED) e cibersegurança, visando à modernização dos processos e serviços.
	9	Autenticação em duas etapas: Implementar autenticação forte em todos os sistemas online, elevando o nível de segurança e proteção dos dados institucionais.
	10	Automatização de processos: Expandir a automação de tarefas repetitivas, reduzindo intervenções manuais e aumentando a eficiência operacional.
	11	Documentos nato-digitais: Incentivar a emissão direta de documentos digitais, evitando processos de impressão, assinatura manual e posterior digitalização.
Pessoas	12	Treinamento em ferramentas de automação: Promover capacitações contínuas para o uso adequado de sistemas e ferramentas de automação.
	13	Atualização sobre novos procedimentos digitais: Instituir programas regulares de atualização sobre alterações em processos e sistemas digitais.
	14	Treinamento em transações seguras: Capacitar os servidores para assegurar a proteção de dados pessoais e a segurança das operações realizadas em ambiente digital.
	15	Certificado digital para servidores: Disponibilizar e incentivar o uso de certificados digitais para a assinatura de documentos oficiais.
	16	Feedback interno: Criar canais estruturados para coleta e análise de sugestões, percepções e experiências dos servidores sobre os processos digitais.

	17	Acesso online completo ao público: Garantir que os serviços possam ser realizados integralmente em ambiente digital, com acompanhamento transparente das solicitações.
	18	Dispensa de documentos físicos: Ampliar a digitalização de processos, eliminando, sempre que possível, a exigência de documentos impressos ou físicos.
	19	Feedback do público: Implantar mecanismos de avaliação dos serviços digitais pelos usuários, como pesquisas de satisfação e canais de sugestão.
	20	Treinamento em conferência de autenticidade: Preparar os servidores para a validação de documentos digitais e assinaturas eletrônicas, garantindo conformidade e integridade.
	21	Centralização de dados do público: Aprimorar a gestão centralizada das informações dos usuários e os mecanismos de autenticação digital, assegurando confiabilidade e facilidade de acesso.
	22	Recursos de acessibilidade: Expandir funcionalidades de acessibilidade em sites, formulários e aplicativos, atendendo às necessidades de pessoas com deficiência.
	23	Alternativas digitais para públicos com dificuldade de acesso: Desenvolver canais offline ou híbridos, garantindo inclusão e equidade no acesso aos serviços.
	24	Chatbot ou sistema automatizado: Implementar soluções automatizadas para atendimento ágil e eficiente às demandas e dúvidas do público.
	25	Disponibilização de informações sobre serviços: Manter o site institucional atualizado, com informações claras sobre matrículas, requerimentos, emissão de documentos e horários de atendimento

Fonte: A autoria própria (2025)

Dessa forma, o Quadro 38 não apenas sintetiza as diretrizes estratégicas desta pesquisa, como também constitui a base fundamental do Produto Técnico e Tecnológico (PTT) gerado por este estudo. Ao converter os pesos do AHP e os índices de proximidade do *Fuzzy TOPSIS* em ações práticas, este conjunto de recomendações, materializado sob a forma de um Manual de Boas Práticas, oferece um roteiro objetivo para os gestores dos DERACs.

A transição do modelo matemático para a aplicação administrativa garante que o avanço rumo aos níveis superiores de maturidade digital ocorra de forma tecnicamente assistida, assegurando que os investimentos em tecnologia, processos e pessoas sejam direcionados às lacunas de desempenho mais críticas de cada unidade

De modo geral, as recomendações relacionadas à gestão da informação e dos processos digitais (questões 1 a 4) referem-se à necessidade de consolidar práticas básicas de digitalização estruturada, como a geração automática de relatórios, a gestão digital de documentos e a interoperabilidade entre sistemas,

pois viabilizam maior eficiência operacional, redução de retrabalho e melhor uso da informação como suporte à gestão.

As recomendações associadas à governança e liderança (questões 5 e 6), tratam da definição clara de papéis, responsabilidades e fluxos decisórios, bem como o fortalecimento de decisões orientadas por dados.

Na dimensão tecnologia e cibersegurança (questões 7 a 11), as recomendações concentram-se na padronização de políticas, no fortalecimento da segurança digital e na ampliação da automação de processos. A implementação de autenticação em duas etapas, o incentivo ao uso de documentos nato-digitais e a eliminação de exigência de documentos impressos são imprescindíveis mais avançados de maturidade digital, nos quais a confiabilidade, a segurança e a eficiência tornam-se requisitos essenciais.

As recomendações associadas à dimensão Pessoas (questões 12 a 25) indicam que o avanço da maturidade digital depende não apenas da disponibilidade tecnológica, mas do engajamento e da capacitação contínua dos servidores para o uso efetivo das soluções digitais e para a oferta de serviços centrados no usuário.

Nessa dimensão destacam-se a atualização permanente sobre procedimentos digitais, a criação de canais estruturados de *feedback* interno, a transparência, a acessibilidade e a implementação de mecanismos de participação e avaliação externa. A oferta de serviços online, com acessibilidade e inclusão, a centralização de dados e a adoção de canais automatizados de atendimento refletem a transição para níveis mais elevados de maturidade, caracterizados por serviços digitais integrados e orientados à melhoria contínua.

Nas seções seguintes, as recomendações são organizadas por questão e por nível de maturidade digital dos DERACs participantes, classificados nos níveis 2, 3 e 4, sendo este último adotado como referência comparativa.

As recomendações para cada DERAC foram estruturadas a partir da integração dos dois resultados do modelo multicritério adotado: (i) a hierarquia de importância das dimensões, obtida por meio do método AHP; e (ii) os índices de proximidade calculados pelo método *Fuzzy TOPSIS*; considerando simultaneamente a relevância estratégica das dimensões e o desempenho relativo observado em cada critério avaliado, conforme o procedimento metodológico descrito no Capítulo 4, assegurando o alinhamento entre as fragilidades identificadas através do questionário aplicado aos

responsáveis pelos DERACs (servidores com cargo de chefia no departamento) e as metas de evolução previstas no modelo de maturidade digital adaptado, considerando como horizonte o nível máximo de maturidade, representado pelo DERAC Utópico.

A hierarquização dos pesos das dimensões resultou na centralidade de Governança e Liderança, seguida por Gestão de Dados, Tecnologia e Cibersegurança e, Pessoas, indicando que a maturidade digital depende prioritariamente da existência de diretrizes estratégicas claras, de processos decisórios estruturados e do uso sistemático da informação como suporte à gestão.

Na sequência, a consolidação da infraestrutura tecnológica e das práticas de segurança da informação assume papel estruturante para a sustentação dos processos digitais e mitigação de riscos, enquanto os investimentos em capacitação, desenvolvimento humano, e serviços orientados ao público, tendem a produzir efeitos mais consistentes apenas após o fortalecimento dessas dimensões.

Para definir as prioridades de intervenção, utilizou-se a Equação 30 como ferramenta de diagnóstico de lacunas. Esta equação subtraiu o desempenho do DERAC Avaliado da Solução Ideal de Referência, revelando a distância matemática para a excelência em cada item. Com base nisso, selecionaram-se, em cada nível de maturidade, os cinco critérios com os maiores índices de proximidade (maiores lacunas). Estes itens foram classificados como prioritários, pois representam os obstáculos que impedem a progressão para o nível imediatamente superior de maturidade digital."

O procedimento foi replicado sucessivamente para todos os níveis analisados. A opção por critérios com maiores índices de proximidade fundamenta-se no fato de representarem aspectos já parcialmente estruturados, favorecendo progressões graduais e sustentáveis, com maior viabilidade institucional, em consonância com a lógica gradual do modelo multicritério adotado.

Dessa forma, as recomendações propostas fundamentam-se em uma lógica de progressão estratégica, orientada tanto pelo desempenho atual dos DERACs quanto pela hierarquia das dimensões definidas no modelo multicritério adotado, organizadas de forma escalonada permitindo orientar ações prioritárias de curto, médio e longo prazo, de acordo com o estágio de maturidade digital identificado.

5.5 DERACs avaliados com o nível 2 de maturidade digital

Os DERACs 1, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12 e 13, classificados no nível 2 de maturidade digital (Em desenvolvimento) apresentam estruturas iniciais de digitalização, ainda caracterizadas por práticas pouco sistematizadas e níveis desiguais de consolidação entre as dimensões avaliadas. Embora existam iniciativas tecnológicas e normativas em funcionamento, os resultados indicam que sua utilização plena e segura permanece limitada.

5.5.1 Recomendações para progressão do nível 2 ao nível 3 de maturidade digital

Na transição do nível 2 para o nível 3 observa-se que a maior concentração de critérios com elevado distanciamento em relação à solução ideal localiza-se na dimensão Pessoas, revelando fragilidades relacionadas à capacitação, à cultura digital e ao desenvolvimento de competências.

As dimensões Gestão de Dados e Tecnologia e Cibersegurança aparecem de forma pontual, sugerindo que, para alguns DERACs, esses aspectos já apresentam condições mínimas de evolução da maturidade digital. O Quadro 39 apresenta as recomendações destinadas a orientar os DERACs do nível 2 ao nível 3 de maturidade digital (Intermediário).

Quadro 39 - Recomendações para evolução do nível 2 para o nível 3 de maturidade digital, 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)

Os DERACs 1 e 5 apresentam, majoritariamente, recomendações em Pessoas, acompanhadas de uma recomendação adicional em Gestão de Dados e Tecnologia e Cibersegurança, respectivamente, enquanto os DERACs 3, 4 e 11 concentram suas recomendações exclusivamente na dimensão pessoas, padrão que sugere que, mesmo onde há infraestrutura tecnológica mínima, a evolução da maturidade digital permanece condicionada à apropriação humana e organizacional das soluções existentes.

Para o DERAC 1, as recomendações concentram-se nas questões 2, 11, 12, 17 e 18, distribuídas principalmente nas dimensões Pessoas e Tecnologia e Cibersegurança, com uma recomendação em Gestão de Dados.

As ações priorizam o aperfeiçoamento da gestão digital de documentos (questão 2), o incentivo à emissão de documentos nato-digitais (questão 11), o treinamento dos servidores em ferramentas digitais (questão 12), o fortalecimento de canais de *feedback* interno (questão 17) e a ampliação do acesso online completo aos serviços (questão 18), indicando a necessidade de avançar na qualificação das equipes, na digitalização dos processos e na melhoria da oferta de serviços digitais.

Para evolução do DERAC 3 as recomendações concentram-se no fortalecimento das capacitações relacionadas à segurança, à conformidade e ao uso qualificado dos meios digitais (questões 12, 14 e 15), articuladas à dispensa progressiva da exigência de documentos físicos (questão 19) De forma complementar, destaca-se a ampliação dos recursos de acessibilidade (questão 2), assegurando inclusão e equidade no acesso aos serviços digitais.

Para o DERAC 4, recomenda-se o fortalecimento da capacitação dos servidores (questão 12), com foco no uso de ferramentas digitais e de automação, associado a treinamentos específicos em transações seguras e verificação de autenticidade de documentos digitais (questões 14 e 15). Complementarmente, indica-se a ampliação da acessibilidade (questão 22) e a oferta de alternativas digitais ou híbridas de atendimento ao público (questão 23), garantindo uma transformação digital inclusiva.

Em relação ao DERAC 5, as recomendações priorizam o fortalecimento de mecanismos de escuta e interação com servidores e usuários (questões 17 e 20), aliado à ampliação dos recursos de acessibilidade (questão 22). Em complemento, recomenda-se o aprimoramento da geração automática de relatórios (questão 1) e o estímulo à emissão de documentos nato-digitais (questão 11), qualificando a gestão e a tomada de decisão.

Recomenda-se o fortalecimento das capacitações (questão 12) para o DERAC 6, associado a treinamentos em autenticidade documental (questão 15) e à ampliação do uso de certificados digitais (questão 16). A partir dessa base, indica-se o investimento em tecnologias modernas (questão 8), de forma articulada à ampliação da acessibilidade (questão 22).

Para o DERAC 9, as recomendações enfatizam práticas de segurança e conformidade (questão 15), associadas à redução da dependência de documentos físicos (questão 19). Complementarmente, indicam-se alternativas digitais ou híbridas (questão 23), maior transparência informacional (questão 25) e investimentos em tecnologias modernas (questão 8).

Também necessita de fortalecimento da capacitação dos servidores (questão 12) o DERAC 11, bem como da criação de canais estruturados de feedback interno (questão 17), associados à ampliação da acessibilidade (questão 22), à transparência informacional (questão 25) e ao aprimoramento da geração automática de relatórios (questão 1).

Para o DERAC 12 destaca-se a necessidade de investimento em tecnologia e cibersegurança, mediante investimentos em tecnologias modernas (questão 8), estímulo a documentos nato-digitais (questão 11). Na dimensão pessoas recomenda-se a ampliação do uso de certificados digitais (questão 16), redução da exigência de documentos físicos (questão 19) e implantação de mecanismos estruturados de feedback do público (questão 20).

Apresentando distribuição equilibrada das recomendações entre as quatro dimensões ao DERAC 13 são recomendadas a consolidação de uma gestão orientada por dados (questões 1 e 17), articulada ao fortalecimento da gestão digital de documentos (questões 2 e 11), à ampliação do uso de certificados digitais (questão 16) e à oferta integral de serviços em ambiente *online* (questão 18).

5.5.2 Recomendações para progressão do nível 2 ao nível 4 de maturidade digital

O Quadro 40 reúne as recomendações necessárias para que os DERACs avaliados no nível 2 avancem diretamente ao nível 4 de maturidade digital (Avançado). Trata-se de um conjunto de ações de maior complexidade, uma vez que pressupõe a consolidação de práticas mais maduras, integradas e alinhadas aos princípios da transformação digital no setor público.

De forma geral, observa-se que a dimensão Pessoas permanece como a mais recorrente entre as recomendações, evidenciando que o desenvolvimento de competências digitais constitui fator determinante não apenas para a progressão ao nível intermediário, mas também para a consolidação de níveis mais elevados de maturidade. As demais dimensões (Gestão de Dados e Tecnologia e

Cibersegurança) aparecem de forma pontual, de acordo com as especificidades e lacunas identificadas em cada DERAC.

Quadro 40 - Recomendações para evolução do nível 2 para o nível 4 de maturidade digital, 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 e12

Fonte: Autoria própria (2025)

As recomendações para o DERAC 1 iniciam-se na Dimensão Gestão de Dados, pela questão 1, que trata-se de aprimorar a produção, a organização e o uso das informações institucionais como suporte à gestão e à tomada de decisão. As demais recomendações para o referido DERAC concentram-se na dimensão Pessoas, com ênfase na capacitação, na comunicação institucional e na segurança no uso dos meios digitais (questões 24, 25, 14 e 15), significando a necessidade de preparar os servidores para a adoção segura e eficiente das soluções digitais.

Para o DERAC 3, as recomendações distribuem-se entre as dimensões Gestão de Dados, Tecnologia e Cibersegurança e Pessoas. Na Gestão de Dados (questões 1 e 2), destaca-se a necessidade de aprimorar a organização e o uso das informações institucionais. Na dimensão Tecnologia e Cibersegurança, a questão 11 aponta para o avanço na digitalização segura de documentos e processos. Já na dimensão Pessoas (questões 13 e 16), reforça-se a centralidade da capacitação e do uso adequado de instrumentos que assegurem autenticidade, validade jurídica e conformidade nos processos digitais.

São direcionadas exclusivamente à Dimensão Pessoas (questões 25, 24, 13, 16 e 21) as recomendações para o DERAC 4, associadas ao fortalecimento das competências dos servidores, à ampliação da acessibilidade, à segurança no uso dos recursos digitais e à adequação dos processos às necessidades dos usuários, com os avanços tecnológicos dependendo prioritariamente de investimentos em qualificação e engajamento humano.

Também se concentram na dimensão Pessoas as recomendações para o DERAC 5 (questões 17, 20 e 22), com destaque para mecanismos de feedback,

interação com usuários e ampliação da acessibilidade, para a necessidade de fortalecer canais de escuta, promover maior participação dos usuários e assegurar que os serviços digitais sejam inclusivos, orientados ao cidadão e passíveis de aprimoramento contínuo.

No âmbito do DERAC 6, as recomendações permanecem concentradas na dimensão Pessoas (questões 23, 24, 14, 19 e 13), indicando a necessidade de aprimorar práticas relacionadas à segurança, à capacitação, à acessibilidade e à superação de fluxos baseados em documentos físicos.

Para o DERAC 9 as recomendações (questões 22, 12, 14, 13 e 24) são relacionadas à capacitação contínua, a segurança no uso das ferramentas digitais, a acessibilidade dos serviços e a adequação dos processos às normas e aos diferentes perfis de usuários.

No caso do DERAC 11, as recomendações concentram-se novamente na dimensão Pessoas (questões 13, 14, 15, 16 e 21), para fortalecer competências relacionadas à segurança da informação, à autenticidade documental, ao uso de certificados digitais e à qualificação contínua dos servidores.

O DERAC 12 apresenta recomendações distribuídas entre as dimensões Tecnologia e Cibersegurança e Pessoas. Na dimensão tecnológica, destacam-se as questões 8 e 11, que indicam a necessidade de investimentos em tecnologias modernas e no fortalecimento dos processos digitais. Na dimensão Pessoas, as recomendações (questões 16, 19 e 20) reforçam a importância do uso de certificados digitais, da redução da dependência de documentos físicos e da criação de mecanismos de *feedback*, evidenciando a complementaridade entre infraestrutura tecnológica e práticas organizacionais.

Finalmente, embora não haja lacunas nas dimensões Governança e Liderança, Tecnologia e Cibersegurança, e Gestão de Dados em relação ao DERAC 13, na dimensão Pessoas (questões 20, 25, 21, 22 e 12), persistem desafios relacionados ao aprimoramento da interação com usuários, à qualificação dos servidores e à consolidação de práticas organizacionais orientadas à melhoria contínua dos serviços digitais, *feedback*, transparência, acessibilidade e capacitação dos servidores do departamento.

5.5.3 Recomendações para progressão do nível 2 ao nível 5 de maturidade digital

Nesse estágio, observa-se novamente a predominância da dimensão Pessoas, indicando que a maturidade digital plena exige servidores altamente capacitados, conscientes das práticas de segurança da informação, inclusão digital e uso estratégico das tecnologias, com os principais desafios para atingir o nível utópico fortemente associados à dimensão humana da transformação digital.

O Quadro 41 sistematiza as recomendações necessárias para que os DERACs classificados no nível 2 alcancem o nível 5 de maturidade digital. Para o DERAC 1, as recomendações concentram-se integralmente na dimensão Pessoas (questões 13, 16, 20, 21 e 22), evidenciando a centralidade de aspectos relacionados à capacitação, à acessibilidade, aos mecanismos de feedback e à adequação dos serviços digitais às necessidades dos usuários, fortalecimento das competências humanas e da ampliação da orientação ao cidadão.

Quadro 41 - 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)

No caso do DERAC 3, observa-se igualmente a concentração exclusiva de recomendações na dimensão Pessoas (questões 20, 21, 23, 24 e 17). As questões destacadas reforçam a necessidade de aprimorar a interação com usuários, ampliar a acessibilidade, reduzir barreiras de acesso aos serviços digitais e consolidar práticas de escuta e participação, apontando para desafios predominantemente organizacionais e culturais.

Para o DERAC 4, embora a maior parte das recomendações esteja vinculada à dimensão Pessoas (questões 19, 17, 18 e 20), identifica-se também uma recomendação associada à dimensão Tecnologia e Cibersegurança (questão 11). Essa configuração indica a necessidade de articular ações de capacitação, feedback e ampliação dos serviços digitais com o fortalecimento dos processos

tecnológicos que sustentam a digitalização segura e a oferta integral de serviços em ambiente online.

No DERAC 5, as recomendações permanecem concentradas na dimensão Pessoas (questões 20, 12, 23, 21 e 13), com ênfase em feedback, capacitação, acessibilidade e adequação dos serviços digitais. Esse perfil evidencia que os principais entraves à maturidade digital do departamento estão relacionados à qualificação dos servidores e à melhoria da experiência do usuário, mais do que a limitações tecnológicas.

No âmbito do DERAC 6, as recomendações distribuem-se entre as dimensões Gestão de Dados e Pessoas. A presença da questão 1 na dimensão Gestão de Dados indica a necessidade de aprimorar a geração e o uso de informações institucionais como suporte à gestão. Já as recomendações na dimensão Pessoas (questões 23, 24, 14, 19 e 13) reforçam a importância da capacitação, da segurança no uso dos meios digitais, da superação de fluxos baseados em papel e da ampliação da acessibilidade.

O DERAC 9 apresenta, novamente, recomendações concentradas exclusivamente na dimensão Pessoas (questões 21, 16, 20, 17 e 18). Esse conjunto aponta para desafios relacionados à capacitação contínua, à interação com usuários, à ampliação da oferta de serviços digitais e à adequação dos processos, reforçando o papel central dos fatores humanos e organizacionais na transformação digital.

No caso do DERAC 11, observa-se a combinação de recomendações nas dimensões Gestão de Dados e Pessoas. A questão 2, associada à Gestão de Dados, sinaliza a necessidade de aprimorar a organização e o uso das informações institucionais. Na dimensão Pessoas, as recomendações (questões 24, 19, 18 e 20) destacam aspectos relacionados à acessibilidade, à redução de dependência de documentos físicos, à ampliação dos serviços digitais e à incorporação de mecanismos de *feedback*.

O DERAC 12 concentra suas recomendações exclusivamente na dimensão Pessoas (questões 15, 13, 21, 24 e 18), indicando a necessidade de fortalecer competências relacionadas à segurança, à capacitação, à acessibilidade e à ampliação dos serviços digitais, o que sugere que os avanços tecnológicos já existentes requerem maior apropriação e uso qualificado por parte dos servidores e usuários.

Por fim, o DERAC 13 também apresenta recomendações integralmente vinculadas à dimensão Pessoas (questões 14, 15, 19, 17 e 23). As questões destacadas apontam para a importância da segurança, da capacitação, da redução de fluxos baseados em papel, da escuta organizacional e da ampliação do acesso aos serviços digitais, reforçando que os desafios remanescentes estão associados, sobretudo, a práticas organizacionais e ao fator humano.

5.6 DERACs avaliados com o nível 3 de maturidade digital

Os DERACs 2, 7 e 8, classificados no nível 3 de maturidade digital (Intermediário), apresentam práticas mais estruturadas e uso mais consistente das soluções digitais. Em comparação com os DERACS avaliados com o nível 2, observa-se que as recomendações se tornam mais equilibradas entre as quatro dimensões quando o objetivo é a progressão ao nível 4 e passam a concentrar-se predominantemente na dimensão Pessoas apenas quando o foco é o alcance do nível máximo de maturidade digital.

5.6.1 Recomendações para progressão do nível 3 para o nível 4 de maturidade digital

Para progressão ao nível 4, à medida que a maturidade digital avança, as lacunas deixam de ser essencialmente estruturais ou tecnológicas e passam a estar associadas, sobretudo, à consolidação cultural, ao aperfeiçoamento das competências digitais e à institucionalização das práticas já adotadas. O Quadro 42 apresenta as recomendações necessárias para que os DERACs classificados no nível 3 alcancem o nível 4 de maturidade digital (Avançado).

Quadro 42 - Recomendações para evolução do nível 3 para o nível 4 de maturidade digital, 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)

De forma geral, em relação aos 3 DERACS que foram avaliados com nível 3 de maturidade digital, observa-se uma distribuição relativamente equilibrada das recomendações entre as dimensões Governança e Liderança, Gestão de Dados, Tecnologia e Cibersegurança e Pessoas, o que reflete um estágio mais homogêneo

de maturidade e a necessidade de ajustes integrados para a consolidação das práticas digitais.

Em relação ao DERAC 2, as recomendações abrangem 3 das 4 dimensões analisadas. Na dimensão Governança e Liderança, a questão 4 aponta para o fortalecimento de diretrizes e mecanismos de coordenação institucional. Na dimensão Tecnologia e Cibersegurança, as recomendações são referentes às questões 8 e 11 que apontou a necessidade de investimentos em soluções tecnológicas modernas e em processos digitais seguros. Na dimensão Pessoas, as questões 13 e 14 reforçam a importância da capacitação dos servidores e do uso qualificado dos instrumentos digitais para assegurar conformidade e segurança nos procedimentos administrativos.

No DERAC 7, a distribuição das recomendações mantém-se igualmente equilibrada entre as 4 dimensões, indicando a necessidade de uma atuação multidisciplinar. A questão 5, associada à Governança e Liderança, indica a necessidade de aprimorar mecanismos de coordenação e orientação estratégica. Na Gestão de Dados, a questão 3 destaca o aperfeiçoamento da organização e do uso das informações institucionais. A questão 11, na dimensão Tecnologia e Cibersegurança, reforça a consolidação de processos digitais seguros, enquanto as questões 23 e 25, na dimensão Pessoas, enfatizam a ampliação da acessibilidade e da transparência, fortalecendo a orientação ao usuário.

Para o DERAC 8, as recomendações concentram-se nas dimensões Governança e Liderança e Gestão de Dados. As questões 5, 6 e 7 indicam a necessidade de aprimorar diretrizes, processos decisórios e práticas de alinhamento estratégico, criando bases mais sólidas para a condução das iniciativas de transformação digital. De forma complementar, as questões 1 e 2 evidenciam a necessidade de qualificar a produção, a organização e o uso das informações institucionais. A ausência de recomendações nas dimensões Tecnologia e Cibersegurança e Pessoas sugere que os principais desafios do DERAC 8 estão associados, prioritariamente, à governança e à maturidade na gestão de dados.

5.6.2 Recomendações para progressão do nível 3 para o nível 5 de maturidade digital

O Quadro 43 reúne as recomendações voltadas à progressão dos DERACs classificados no nível 3 diretamente ao nível 5 de maturidade digital (Utópico). Nesse cenário, para alcance do nível 5, observa-se maior concentração de recomendações na dimensão Pessoas, indicando que a maturidade digital plena está fortemente associada à consolidação das competências digitais, ao fortalecimento das práticas de segurança da informação e à capacidade dos servidores de operar e aprimorar os serviços digitais de forma autônoma e qualificada.

Quadro 43 - Recomendações para evolução do nível 3 para o nível 5 de maturidade digital, 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)

No DERAC 2, as recomendações concentram-se exclusivamente na dimensão Pessoas (questões 15, 17, 19, 25 e 22), indicando desafios relacionados à capacitação dos servidores, aos mecanismos de feedback, à redução da dependência de documentos físicos, à transparência das informações e à ampliação da acessibilidade dos serviços digitais.

Situação semelhante é observada no DERAC 7, cujas recomendações também se concentram integralmente na dimensão Pessoas (questões 12, 14, 15, 13 e 18), evidenciando a necessidade de fortalecer práticas de capacitação, segurança no uso dos meios digitais e ampliação da oferta de serviços em ambiente *online*.

Em relação ao DERAC 8, as recomendações distribuem-se entre as dimensões Tecnologia e Cibersegurança e Pessoas. As questões 8 e 11 apontam para a necessidade de investimentos em soluções tecnológicas e no fortalecimento de processos digitais seguros, enquanto as questões 14, 15 e 12 reforçam a recomendação de capacitação dos servidores e do uso seguro e qualificado das tecnologias, como condição para a consolidação da transformação digital.

5.7 DERAC avaliado com o nível 4 de maturidade digital

O DERAC 10, classificado no nível 4 de maturidade digital (Avançado), apresenta um perfil distinto em relação aos demais DERACs analisados, de elevado grau de consolidação das práticas digitais, com bases operacionais e os processos digitais amplamente estruturados no âmbito do departamento.

5.7.1 Recomendações para progressão do nível 4 para o nível 5 de maturidade digital

O Quadro 44 sintetiza as recomendações necessárias para que o DERAC 10 alcance o nível máximo de maturidade digital (nível 5 – Utópico). As recomendações se concentram nas dimensões Governança e Liderança e Tecnologia e Cibersegurança, direcionadas ao fortalecimento da governança estratégica e à incorporação de soluções tecnológicas mais avançadas.

Quadro 44 - Recomendações para evolução do nível 4 para o nível 5 de maturidade digital, de acordo com a 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)

Os desafios estão associados ao aprimoramento da coordenação institucional e à sustentação tecnológica dos processos digitais. Na dimensão Governança e Liderança, as questões 4, 5 e 6 apontam para a necessidade de revisar e divulgar políticas relativas à autenticidade e à segurança de documentos nato-digitais de terceiros, consolidar a estrutura de governança da transformação digital (com papéis, responsabilidades e fluxos decisórios claramente definidos) e fortalecer o uso de relatórios institucionais e feedbacks dos servidores na tomada de decisões, com incorporação gradual de análises preditivas, quando viável.

Em relação à dimensão Tecnologia e Cibersegurança (questões 7 e 8) as recomendações destacam a importância de garantir comunicação clara e acesso facilitado às políticas e aos procedimentos de emissão de documentos digitais, bem como de investir em tecnologias modernas, como soluções em nuvem, automação, *analytics*, gestão eletrônica de documentos e cibersegurança, como suporte à modernização dos processos e serviços.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise comparativa dos DERACs nos níveis 2, 3 e 4 de maturidade digital revelou que a progressão entre os estágios não ocorre de forma linear ou homogênea, mas reflete diferentes momentos de consolidação institucional. Os resultados indicam que, nos níveis iniciais e intermediários, as limitações não são predominantemente tecnológicas, estando associadas à capacidade organizacional de sustentar, integrar e institucionalizar o uso das soluções digitais.

Nos DERACs classificados nos níveis 2 e 3, observa-se que a dimensão Pessoas assume um papel progressivamente mais crítico à medida que a transformação avança. Isso sinaliza que, uma vez estabelecidas as condições mínimas de infraestrutura, governança e gestão da informação, os ganhos adicionais de maturidade dependem, sobretudo, da consolidação de competências, da internalização de práticas e do alinhamento cultural dos servidores. Esse achado reforça a compreensão de que a transformação digital, nesses estágios, é menos um desafio técnico isolado e mais um processo profundamente orientado aos aspectos organizacionais e humanos.

Por outro lado, o resultado relacionado ao DERAC de nível 4 corrobora que, em estágios mais avançados, as recomendações tendem a concentrar-se em ajustes estratégicos de governança e na incorporação de soluções tecnológicas mais sofisticadas. Tais ações voltam-se à otimização, inovação e sustentabilidade do ecossistema digital, o que sugere que a maturidade plena decorre do refinamento contínuo e integrado das estruturas já consolidadas, em consonância com os princípios do governo digital e com uma lógica de evolução incremental e estratégica.

Embora o estudo tenha alcançado adesão institucional completa, algumas limitações devem ser reconhecidas. A aplicação do método AHP exige julgamentos comparativos que podem resultar em inconsistências nas matrizes, uma característica inerente a modelos baseados na percepção de especialistas. Contudo, o volume de matrizes que atingiram os índices de consistência técnica foi suficiente para a extração dos pesos, visto que os Métodos de Decisão Multicritério (MCDM) priorizam a profundidade do conhecimento especializado em detrimento da escala amostral. Além disso, a subjetividade das percepções, longe de

comprometer o modelo, conferiu o realismo necessário para captar as nuances da cultura organizacional e das prioridades estratégicas da instituição.

Como contribuição prática e tecnológica, o modelo de maturidade adaptado e o Produto Técnico Tecnológico (PTT) gerado oferecem um roteiro objetivo para o fortalecimento da maturidade institucional e para o atendimento das diretrizes da Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD) no âmbito das IFES. O PTT materializa os achados desta pesquisa em um instrumento de gestão aplicável e replicável.

Para estudos futuros, recomendam-se abordagens longitudinais que acompanhem a evolução da maturidade dos DERACs ao longo do tempo, permitindo verificar empiricamente a transição entre os níveis. Sugere-se também o aprofundamento da dimensão Pessoas por meio de métodos qualitativos, como entrevistas, visando compreender melhor as nuances da cultura organizacional e das competências digitais.

Finalmente, recomenda-se a aplicação do modelo em outros contextos da administração pública para validar a generalização dos achados e o emprego de outros métodos multicritério para análises de sensibilidade. Recomenda-se, por fim, ampliar o perfil dos respondentes para incorporar outros atores e usuários finais, investigando os impactos reais da implementação das recomendações na melhoria dos processos institucionais.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, F. V. **Modelo de maturidade para smart cities**: uma abordagem multicritério. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/23799>. 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**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 213, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/systems11040213>. 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**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 41, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/admsci14030041>. Acesso em: 15 set. 2024.
- BARRY, A. S.; ASSOUL, S.; SOUISSI, N. *Strengths and weaknesses of digital maturity models*. **Journal of Computer Science**, [S. l.], v. 19, n. 6, p. 727-738, 2023. DOI: 10.3844/jcssp.2023.727.738. Disponível em: <https://doi.org/10.3844/jcssp.2023.727.738>. Acesso em: 04 set. 2024.
- BASS, J. *A New ICT Maturity Model for Education Institutions in Developing Countries*. **Manchester Centre for Development Informatics Working Paper** [S. l.], 44, 2007. Disponível em: https://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/gdi/publications/workingpapers/di/di_wp44.pdf. Acesso em: 01 jan. 2025.
- BECK, K. *et al.* **Manifesto para o desenvolvimento ágil de software**. 2001. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Godfried-Adaba/post/Looking-for-papers-on-the-software-development-process-Any-recommendations-will-be-appreciated/attachment/59d639e579197b8077997172/AS%3A403742915612673%401473271220194/download/Manifesto+of+Agile+Software+Development.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2025.
- BECKER, J.; KNACKSTEDT, R.; PÖPPELBUß, J. *Developing Maturity Models for IT Management – A Procedure Model and its Application*. **Business & Information Systems Engineering**, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 213-222, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s12599-009-0044-5?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26utm_medium%3Darticle. Acesso em: 17 set. 2025.
- BHARADWAJ, A. *et al.* *Digital business strategy: toward a next generation of insights*. **MIS Quarterly**, [S. l.], v. 37, n. 2, p. 471-482, 2013. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2742300>. Acesso em: 16 set. 2024.
- BRASIL. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF, Conselho Nacional da Saúde, Ministério da Saúde, 2016. Disponível em:

<https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>. Acesso em: 3 fev. 2025.

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, 1909. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/589450/publicacao/15626779>. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto Federal nº 8.777, de 11 de maio de 2016**. Institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo federal. Brasília, DF, Casa Civil, 2016. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/decreto/d8777.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto Federal 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, Casa Civil, 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2015-2018/2016/Decreto/D8936.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto Federal nº 9.094, de 17 de julho de 2017**. Regulamenta dispositivos da [Lei nº 13.460, de 26 de junho 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, Casa Civil, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/decreto/d9094.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto Federal nº 10.748, de 16 de julho de 2021**. Institui a Rede Federal de Gestão de Incidentes Cibernéticos. Brasília, DF, Casa Civil, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/decreto/d10748.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto Federal 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. Brasília, DF, Casa Civil, 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2022/decreto/D10977.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto Federal 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, Casa Civil, 2023. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2023-2026/2023/Decreto/D11529.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto Federal 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, Casa Civil, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2023-2026/2023/decreto/D11574.htm Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto Federal 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, Casa Civil, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2023-2026/2023/decreto/D11797.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto Federal 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, Casa Civil, DF, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03// Ato2023-2026/2024/Decreto/D12069.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Decreto Federal 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, Casa Civil, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2023-2026/2024/decreto/d12198.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.195, de 22 de outubro de 2005.** Dispõe sobre o sistema de educação tecnológica e dá outras providências. Brasília, DF, Casa Civil, 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2004-2006/2005/lei/l11195.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.682, de 9 de julho de 2012.** Dispõe sobre a elaboração de documentos em meio eletrônico. Brasília, DF, Casa Civil, 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 Federal 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, Casa Civil, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei Federal nº 13.444, de 11 de maio de 2017.** Dispõe sobre a Identificação Civil Nacional (ICN). Brasília, DF, Casa Civil, 2017. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/lei/L13444.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF, Casa Civil, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei Federal nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020.** Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. Brasília, DF, Casa Civil, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/L13979.htm. Acesso em: 3 fev. 2024.

BRASIL. **Lei Federal 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. Brasília, DF, Casa Civil, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/lei/L14129.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei Federal 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. Brasília, DF, Casa Civil, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/lei/L14534.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Lei Federal 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. Brasília, DF, Casa Civil, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2024/lei/L15001.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. **Portaria nº 330, de 5 de Abril de 2018.** Dispõe sobre a emissão de diplomas em formato digital nas instituições de ensino superior pertencentes ao sistema federal de ensino. DF, Ministério da Educação, 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/9365055/do1-20%2018-04-06-portaria-n-330-de-5-de-abril-de-2018-9365051. Acesso em: 19 jan. 2025.

BRASIL. **Portaria nº 70 de 24 de janeiro de 2025.** Dispõe sobre a emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas Instituições de Ensino Superior. Brasília, DF, Ministério da Educação, 2019. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-mec-n-70-de-24-de-janeiro-de-2025-609234299>Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. **Portaria nº 360, de 18 de maio de 2022.** Dispõe sobre a conversão do acervo acadêmico para o meio digital. Brasília, DF, Ministério da Educação, 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-360-de-18-de-maio-de-2022-401082263>. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. MEC. **Plano de Transformação Digital.** DF: Ministério da Educação 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/transformacao-digital/transformacaodigital.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. MEC. **Transformação digital.** Brasília, DF, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/transformacao-digital>. Acesso em: 30 dez. 2025.

BRASI. MGI. **Como aconteceu a elaboração da Estratégia Nacional de Governo Digital?** Linha do tempo - Estratégia Nacional de Governo Digital. Brasília, DF:, 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/estrategianacional/linha-do-tempo-estrategia-nacional>. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASILMGI. **EFGD e ENGD.** Brasília, DF:, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/EFGD/EFGD-e-ENGD>. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. MGI. **Enfrentamento à COVID-19.** Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/enfrentamento-a-covid-19>. Acesso em: 15 out. 2024.

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

BRASIL.MGI. **Estratégias e Governança Digital.** Brasília, DF: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2024d. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital>. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. MGI. **Ferramentas da transformação digital.** Brasília, DF: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2024e. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/transformacao-digital/ferramentas>. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. MGI. **Gestão apresenta cinco pilares da transformação digital brasileira durante 3ª BB Digital Week.** Brasília, DF: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2024f. 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. MGI. **Gestão apresenta proposta da nova Estratégia Federal de Governo Digital durante 24ª edição do CONIP Gestão Pública.** Brasília, DF: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2024g. 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.MGI. **Gestão lança Índice de Maturidade Digital de Serviços Públicos durante Semana da Inovação.** Brasília, DF: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2024h. 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 MGI.. **Governo Federal lança Estratégia Nacional de Governo Digital.** Brasília, DF: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2024i. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/noticias/governo-federal-lanca-estrategia-nacional-de-governo-digital>. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL.MGI **Linha do tempo: do eletrônico ao digital.** Brasília, DF: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2024j. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategia-de-governanca-digital/do-eletronico-ao-digital>. Acesso em: 15 out. 2024.

BRASIL. MGI. **Modelo de Maturidade de Dados.** Brasília, DF: Secretaria de Governo Digital, 2024k. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-de-dados/maturidade-de-dados>. Acesso em: 02 jan. 2025.

BRASIL. MGI. **Trajetória da transformação digital.** Brasília, DF: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2024l. 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.MGI. **Transformação digital.** Brasília, DF: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2024m. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/transformacao-digital>. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. MS. **Ministério da Saúde declara fim da emergência em saúde pública de importância nacional pela Covid-19.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 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: 21 out. 2024.

BRASIL. MGI. **Secretaria de Governo Digital.** Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/secretaria-de-governo-digital>. Acesso em: 26 dez. 2024.

CHEN, C. T. *Extensions of the TOPSIS for group decision making under fuzzy environment*. **Fuzzy Sets and Systems**, [S. l.], v. 114, n. 1, p. 1-9, 2000. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0165-0114\(97\)00377-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0165-0114(97)00377-1). Acesso em: 15 out. 2024.

CHOHAN, S. R. *et al. Synthesizing e-government maturity model: a public value paradigm towards digital Pakistan*. **Transforming Government: People, Process and Policy**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 495–522, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/TG-11-2019-0110>. Acesso em: 12 out. 2024.

CLARIVATE. **Journal Citation Reports 2023**. Philadelphia, 2023. Disponível em: <https://clarivate.com/academia-government/blog/unveiling-the-journal-citation-reports-2023-supporting-research-integrity-with-trusted-tools-and-data/> Acesso em: 4 abr. 2024.

COGNET *et al. Systematic comparison of digital maturity assessment models*. **Journal of Industrial and Production Engineering**, [S.l.], v. 40, n. 7, p. 519–537, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21681015.2023.2242340>. Acesso em: 22 abr. 2025.

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. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25774>. Acesso em: 22 fev. 2024.

DAN, G; JING C.; WANDONG, P., *Online course quality maturity model based on evening university and correspondence education(OCQMM)*, 2011 **IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks**, Xi'an, China, 2011, pp. 5-9, DOI:10.1109/ICCSN.2011.6013763. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/238523166> *Online course quality maturity model based on evening university and correspondence educationOCQM M*. Acesso em: 15 out. 2024.

DE BRUIN, T. *et al. Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model*. In: **Australasian Conference on Information Systems (ACIS)**, [S. l.], 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/27482282> *Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model*. Acesso em: 22 abr. 2024.

DENNING, S.. **The Age of Agile**: How smart companies are transforming the way work gets done. AMACOM, 2018. DOI:10.1108/SL-12-2016-0086, Disponível em: <https://books.google.com/books?id=63BGDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 16 out. 2025.

FARIAS-GAYTAN, S.; AGUADED, I.; RAMIREZ-MONTOYA, MS. *Transformation and digital literacy: Systematic literature mapping*. **Educ Inf Technol**, [S. l.], 27, 1417–1437 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10624-x>. Acesso em: 23 out. 2024.

FERNÁNDEZ, A. *et al.* *Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review.* **Education and Information Technologies**, [S. l.], v. 28, n. 10, p. 12351–12382, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11544-0>. Acesso em: 04 set. 2024.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Ranking de Universidades**. [S. l.]: [S. n.], [2024]. Disponível em: <https://ruf.folha.uol.com.br/2025/ranking-de-universidades/principal/>. Acesso em: 23 out. 2025.

GU, D.; CHEN, J. Online course quality maturity model based on evening university and correspondence education (OCQMM). In: 2011 IEEE **3rd International Conference on Communication Software and Networks**. Xi'an: IEEE, 2011. p. 481-484. DOI: 10.1109/ICCSN.2011.6013763. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/238523166> Online course quality maturity model based on evening university and correspondence educationOCQM M. Acesso em: 16 out. 2024.

HARYANTI, T.; RAKHMAWATI, N. A.; SUBRIADI, A. P. *The Extended Digital Maturity Model.* **Big Data and Cognitive Computing**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 17, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2504-2289/7/1/17>. Acesso em: 04 set. 2024.

JAMIESON, S. *Likert Scales: How to (Ab)use Them.* **Medical Education**, [S. l.], v. 38, n. 12, p. 1217–1218, 2004. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2004.02012.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15566531/>. Acesso em: 05 mar. 2025.

KANE *et al.* **Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation**. MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press, July 2015. Disponível em: https://www.cubility.com.au/wp-content/uploads/2018/11/dup_strategy-not-technology-drives-digital-transformation.pdf. Acesso em: 21 set. 2024.

KARIMI, M.; DANAEFARD, H. KAZEMI, S. H. (2024). *Analyzing the Challenges of Digital Transformation in Iran's Public Sector: a Qualitative Research.* **Public Management Researches**, 16(62), 1-34. DOI: 10.22111/jmr.2024.44968.5965. Disponível em: article_8158_22b9c5c240a21b01dc3c83c1e67c4a0c.pdf. Acesso em: 21 set. 2024.

KAUFMANN, A.; GUPTA, M. M. *Fuzzy mathematical models in engineering and management science.* **North-Holland**, 1991. ISBN-13: 978-0444705013. Disponível em: <https://archive.org/details/fuzzymathematica0000kauf>. Acesso em: 21 set. 2024.

KEMPENEER, S.; HEYLEN, F. *Virtual state, where are you? A literature review, framework and agenda for failed digital transformation.* **Big Data & Society**, [S.l.], v. 10, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/20539517231160528>. Acesso em: 21 set. 2024.

KROSNICK, J. A. *Maximizing questionnaire quality.* In: **ROBINSON, John P.; SHAVER, Phillip R.; WRIGHTSMAN, Lawrence S.** (Eds.). *Measures of Political*

Attitudes. San Diego, CA: Academic Press, 1999. pp. 37–57. Disponível em: <https://web.stanford.edu/dept/communication/faculty/krosnick/docs/1999/1999%20Maximizing%20questionnaire%20quality.pdf>. Acesso em: 21 set. 2024.

LAFUENTE, *et al.* (2021). **Transformação digital dos governos brasileiros: Satisfação dos cidadãos com os serviços públicos digitais**. <https://doi.org/10.18235/0003058>. Disponível em: <https://publications.iadb.org/pt/publications/portuguese/viewer/Transformacao-digital-dos-governos-brasileiros-Satisfacao-dos-cidadados-com-os-servicos-publicos-digitais.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2021.

LAPPI T.M.; AALTONEN K.; KUJALA J. *Project governance and portfolio management in government digitalization*. **Transforming Government: People, Process and Policy**, Vol. 13 nº. 2 pp. 159–196. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/TG-11-2018-0068>. Acesso em: 21 set. 2024.

LAYNE, K.; LEE, J. *Developing fully functional E-government: A four stages model*. **Government Information Quarterly**, [S. l.], v. 18, n. 4, p. 122–136, 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0740-624X\(01\)00066-1](https://doi.org/10.1016/S0740-624X(01)00066-1). Acesso em: 10 set. 2024.

LESO, B. H.; CORTIMIGLIA, M. N.; GHEZZI, A.; MINATOGAWA, V. *Exploring digital transformation capability via a blended perspective of dynamic capabilities and digital maturity: a pattern matching approach*. **Review of Managerial Science**, [S.l.], v. 18, p. 1149–1187, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00692-3>. Acesso em: 22 jun. 2025.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. *Archives of Psychology*, [S. l.], n. 140, p. 1-55, 1932. Disponível em: https://archive.org/stream/likert-1932/Likert_1932_djvu.txt. Acesso em: 08 out. 2024.

LOW, T. *et al.* **Sum-Based Scoring for Dichotomous and Likert-scale Questions**. *arXiv*, 2022. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.13533>. Acesso em: 22 jun. 2025.

MCCARTHY, A., MAOR, D., MCCONNEY, A. 2024. **Digital transformation in education: Critical components for leaders of system change**. Disponível em: https://researchportal.murdoch.edu.au/view/pdfCoverPage?instCode=61MUN_INS T&filePid=13151586780007891&download=true. Acesso em: 22 set. 2025.

MARDANI, A. *et al.* (2015). *Multiple criteria decision-making techniques and their applications – a review of the literature from 2000 to 2014*. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, 28(1), 516–571. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1331677X.2015.1075139>. Acesso em: 12 out. 2024.

MOLINA-CARMONA, R.; LLORENS-LARGO, F.; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, A. (2019). *Proposal for a digital maturity model for universities (MD4U)*. **EUNIS 2019 Conference**, 8–11. Disponível em: <https://eunis.org/eunis2019/wp-content/uploads/sites/15/2019/06/S1-3.pdf>. Acesso em: 12 out. 2024.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Medicine**, [S. l.], v. 6, n. 7, e1000097, 2009. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000097>. Acesso em: 10 out. 2024.

NORMAN G. *Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics.* **Adv Health Sci Educ Theory Pract.** 2010 Dec;15(5):625-32. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10459-010-9222-y>. Acesso em 10 jan. 2024.

PAGE, M. J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 46, e112, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.112>. Acesso em: 4 dez. 2024

PEREIRA, R. H.; DE CARVALHO, J. V.; ROCHA, Á.. *Architecture of a maturity model for information systems in higher education institutions: multiple case study for dimensions identification.* **Computational and Mathematical Organization Theory**, [S.l.], 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10588-021-09342-z>. Acesso em: 21 set. 2024.

PRICEWATERHOUSECOOPERS (PwC). **A decade of digital: Keeping pace with transformation: 2017 Global Digital IQ® Survey.** 10. ed. [S. l.]: PwC, 2017. 24 p. Disponível em: <https://www.pwc.com/sk/en/publikacie/assets/2017/pwc-digital-iq-report.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2024.

PUTRI, N. K. S. *et al.* Knowledge management evaluation using digital capability maturity model in higher education institution. **The Electronic Journal of Knowledge Management**, Reading, v. 21, n. 2, p. 140–157, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34190/ejkm.21.2.3009>. Acesso em: 23 set.2024.

REICHARDT, G. **5 anos da Covid-19: relembre o histórico desde 1º caso até fim da emergência. 11 de março de 2025.** Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/5-anos-da-covid-19-relembre-o-historico-desde-1o-caso-ate-fim-da-emergencia/>.. Acesso em: 20 mar. 2025.

ROBBINS N.B., HEIBERGER R.M. *Plotting Likert and Other Rating Scales.* In *JSM Proceedings, Section on Survey Research Methods*, pp. 1058–1066. **American Statistical Association**, Alexandria, 2011. Disponível em: https://ww2.amstat.org/meetings/proceedings/2012/data/assets/pdf/305235_74490.pdf. Acesso em: 20 mar. 2025.

ROSSI, R.; MUSTARO, P. N. *eQETIC: A Maturity Model for Online Education.* **Interdisciplinary Journal of e-Skills and Lifelong Learning (IJELL)**, v. 11, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.28945/2287>. Acesso em: 23 set.2024.

SAATY, T. L. ***The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation***. New York: McGraw-Hill, 1980. Disponível em: <https://archive.org/details/analytichierarch0000saat>. Acesso em: 22 set. 2024.

SAATY, T. L. ***The fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process***. Pittsburgh: RWS Publications, 1994. ISBN-13 : 978-1888603156. Disponível em: <https://archive.org/details/fundamentalsofde0000saat>. Acesso em: 25 set. 2024.

SCHALLMO, D. R. A.; WILLIAMS, C. A. ***Digital transformation now! Guiding the successful digitalization of your business model***. Cham.: Springer, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-72844-5. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-72844-5>. Acesso em: 22 set. 2024.

SCHWARZ, N. ***Self-reports: How the questions shape the answers***. ***American Psychologist***, 54(2), 93–105. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.54.2.93>. Acesso em: 22 set. 2024.

SEEPMA, A. P.; VAN DONK, D. P.; DE BLOK, C. ***On publicness theory and its implications for supply chain integration: the case of criminal justice supply chains***. ***Journal of Supply Chain Management***, [S.l.], v. 57, n. 1, p. 3–27, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jscm.12245>. Acesso em: 22 set. 2024.

SHAHIDUZZAMAN, MD.; MAREK K. (2018) ***Digital Organisation: A Value Centric Model for Digital Transformation***, ***Academy of Management Global Proceedings***, Vol. Surrey, 2018. Disponível em: <https://journals.aom.org/doi/10.5465/amgblproc.surrey.2018.0047.abs>. Acesso em: 16 out. 2024.

SOLAR, M.; SABATTIN, J.; PARADA, V. ***A Maturity Model for Assessing the Use of ICT in School Education***. ***Journal of Educational Technology & Society***, 16(1), 206-218, 2013. Disponível em: [A Maturity Model for Assessing the Use of ICT in School Education on JSTOR](#). Acesso em: 20 jul. 2025.

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*, 2025. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.02846>. Acesso em: 22 jul. 2025.

TEICHERT, R. ***Digital transformation maturity: a systematic review of literature***. ***Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis***, Brno, v. 67, n. 6, p. 1673–1687, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11118/actaun201967061673>. Acesso em: 07 set. 2024.

THOMSON, W. (Lord Kelvin). ***Popular lectures and addresses***: Volume I. London: Macmillan and Co., 1889. 470 p. Disponível em: <https://archive.org/details/popularlecturesa01kelvuoft/page/72/mode/2up?ref=ol>. Acesso em: 4 dez 2025.

THORSEN, T.; BICK, M. *A decade of digital maturity models: much ado about nothing? **Information Systems and e-Business Management***, [S.l.], v. 21, p. 947–976, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10257-023-00656-w>. Acesso em: 06 set. 2024.

UFC. Superintendência de Tecnologia da Informação. **Plano de Transformação Digital**. Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://sti.ufc.br/documentos/plano-de-transformacao-digital/>. Acesso em: 3 fev. 2025.

UFFS. Secretaria Especial de Tecnologia e Informação. **Plano de Transformação Digital (PTD) 2020 - 2022**. Chapecó, 2020. Disponível em: https://www.uffs.edu.br/uffs/conteudo/Reitoria/SETI/PTD/PTD_2020-2022.pdf. Acesso em: 3 fev. 2025.

UFLA. Comitê Interno de Governança. **Plano de Transformação Digital**. Lavras, 2021. Disponível em: <https://cigov.ufla.br/estrategia/estrategia-organizacional/ptd>. Acesso em: 3 fev. 2025.

UFMS. **Boletim Oficial da UFMS, n. 499879**. Campo Grande, 2024. Disponível em: <https://boletimoficial.ufms.br/bse/publicacao?id=499879>. Acesso em: 15 dez. 2024.

UFSM. **Plano de Transformação Digital (Universidade Federal de Santa Maria): Plano Digital Universidades Federais-ServicosUFSM-3**. Santa Maria, 2022. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/409/2022/07/Plano-Digital-Universidades-Federais-ServicosUFSM-3.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2025

UFRA. **Plano Transformação Digital 2022-2024**. Belém, 2022. Disponível em: PTD_UFRA_2022-2024.pdf.2024.pdf. Acesso em: 19 out. 2024.

UFRB. **Plano Transformação Digital**. Cruz das Almas, 2020. Disponível em: <https://ufrb.edu.br/cotec/ptd>. Acesso em: 19 out 24.

UFTM. **Plano de Transformação Digital 2020-2022**. Uberaba, 2020. Disponível em: <https://www.uftm.edu.br/proplan/planejamento-e-desenvolvimento/planejamento-estrategico/ptd>. Acesso em: 19 out 24.

UNESCO. **Relatório de monitoramento global da educação, resumo, 2023: a tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem?** UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147>. Acesso em: 4 abr. 2024.

UNIPAMPA. **Plano Transformação Digital**. Disponível em: <https://sites.unipampa.edu.br/dtic/governanca/ptd/>. Bagé, 2024. Acesso em: 19 out. 2024.

URRUTIA, G., TORT, S., BONFILL, X. (2005). Meta-analyses (QUOROM). **Medicina Clinica**, 125(Suppl 1), 32–37. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775305722077?via%3Dihub>. Acesso em 21 out. 2024.

UTFPR. **Resolução Coplad/UTFPR Nº 30, de 13 de Março de 2023.** Aprova o encaminhamento do Relatório de Gestão, exercício 2022, ao Conselho Universitário (COUNI). Curitiba, 2022. Disponível em: <https://antigo.utfpr.edu.br/documentos/conselhos/coplad/resolucoes/resolucao-30-2023-rg-2022-1.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2025.

UTFPR. **Resolução COGEP/UTFPR de 19 de Agosto de 2021.** Dispõe sobre a alteração do regulamento para as atividades acompanhadas, o abono de faltas, a compensação de faltas, a compensação de faltas por motivos religiosos, as dispensas de frequência e o lançamento de faltas para estudante regularmente matriculado em curso, na modalidade presencial, de educação profissional técnica de nível médio, de educação profissional tecnológica de graduação e de graduação, da UTFPR. Curitiba, 2021. Disponível em: https://sei.utfpr.edu.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=2564562&id_orgao_publicacao=0; Acesso em: 19 jan. 2025.

UTFPR. Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional. **Instrução Normativa GABIR-PROGRAD/UTFPR nº 65/2025: estabelece os procedimentos para o trâmite de requerimentos acadêmicos e a gestão de registros nos sistemas corporativos da UTFPR.** Curitiba, 19 nov. 2025. Disponível em: https://dirgrad.dv.utfpr.edu.br/site/wp-content/uploads/2025/12/regulamento_colacoes_2026.pdf. Acesso em: 9 fev. 2026.

UTFPR. **Abertas as inscrições do vestibular 2025/1 da UTFPR.** 2024a. Curitiba: UTFPR, 2024. Disponível em: <https://www.utfpr.edu.br/noticias/campomourao/abertas-as-inscricoes-do-vestibular-2025-1-da-utfpr>. Acesso em: 22 out 2024.

UTFPR. **Atuação, resultados e procedimentos da assessoria de assuntos estudantis (ASSAE/PROAE) 2020-2024.** Curitiba: UTFPR, 2020a. Disponível em: <https://nuvem.utfpr.edu.br/index.php/s/uUT5EviXfyRRDWY>. Acesso em: 19 out 2024.

UTFPR. Conselho de Graduação e Educação Profissional. **Resolução nº 81/2019: Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos Cursos de Graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.** Curitiba: 2019a. Disponível em: https://sei.utfpr.edu.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=1033898&id_orgao_publicacao=0. Acesso em: 3 fev. 2025.

UTFPR. **Cursos.** Curitiba, 2024b. Disponível em: <https://culturanews.net/cotidiano/vestibular-utfpr-oferta-mais-de-3-mil-vagas-em-119-cursos-de-graduacao/>. Acesso em: 30 out. 2025.

UTFPR. **Cursos.** Curitiba, 2024c. Disponível em: <https://www.utfpr.edu.br/pesquisa-e-pos-graduacao/cursos>. Acesso em: 22 out. 2024.

UTFPR. **Cursos**. Curitiba, 2024d. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/cursos/especializacao?page_094e9614_f78d_4e6a_b5be_1d75398adc8a=1. Acesso em: 22 out. 2024.

UTFPR. **Edital nº 032/2020-PROGRAD - SISU 2020.2, de 18 de setembro de 2020**. Curitiba, 2020b. 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, 2024e. Disponível em: <https://www.utfpr.edu.br/cursos/estudenautfpr/vestibular/vestibular/faq>. 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, 2023a. 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_S_EI_23064.012841_2023_15.pdf. Acesso em: 15 out 2024.

UTFPR. Escritório de Projetos (E-Proc). **Relatório de Transição Gestão 2020-2024**, Processo SEI nº 23064.037699/2024-08. Curitiba, 2020c. Disponível em: <https://sei.utfpr.edu.br/>. Acesso em: 19 set. 2024.

UTFPR. **Transparência e prestação de contas**. Curitiba, 2024d. Disponível em: <https://www.utfpr.edu.br/transparencia/transparencia-e-prestacao-de-contas>. Acesso em: 11 nov. 2024.

UTFPR. **UTFPR disponibiliza ferramenta para aulas em ambiente virtual**. 2020d. Curitiba, 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. **Resultado Preliminar da ETAPA 1 - 1ª Chamada**. Curitiba, 2026. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/cursos/estudenautfpr/vestibular/edicoes/2026-1/resultados/primeira-chamada/curitiba/resulta_prelim_etapa1_ct.pdf/@@display-file/file. Acesso em 12 jan. 2026.

YANG, Y.; TAN, X.; MENG, C. *The multi-fuzzy soft set and its application in decision making*. **Applied Mathematical Modelling**, v. 37, n. 7, p. 4915–4923, 1 abr. 2013. DOI:10.1016/j.apm.2012.10.015 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/257162118_The_multi-fuzzy_soft_set_and_its_application_in_decision_making Acesso em: 18 out. 2024.

ZADEH, L. A. **Fuzzy sets**. *Information and Control*, v. 8, n. 3, p. 338–353, jun. 1965. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X). Acesso em: 18 out. 2024.

ZELENY, M. ***Multiple criteria decision making Kyoto 1975***, Springer- Verlag, Berlin, 1976. ISBN-13 : 978-3642454875. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-45486-8>. Acesso em: 17 out.2024.

ZIMMERMANN, H. J. (2001), ***Fuzzy Set Theory – and its Applications***, 4^o ed, *Springer Science+Business Media LLC*, New York. ISBN-13 : 978-0792374350. Disponível em: <https://archive.org/details/HJZimmermannauthFuzzySetTheory--andItsApplications2001>. Acesso em: 14 abr. 2024

APÊNDICE A - Questionário aplicado aos participantes da pesquisa

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 (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):

Descrição dos níveis de importância das alternativas, conforme a escala de Saaty (1980)

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) (2025)

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 Cibersegurança
- Bem mais importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Mais importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Um pouco mais importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Tão importante quanto Tecnologia e Cibersegurança
- Um pouco menos importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Menos importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Bem menos importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Extremamente menos importante que Tecnologia e Cibersegurança

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 Cibersegurança
- Bem mais importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Mais importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Um pouco mais importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Tão importante quanto Tecnologia e Cibersegurança
- Um pouco menos importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Menos importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Bem menos importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Extremamente menos importante que Tecnologia e Cibersegurança

f) Pessoas versus Tecnologia e Cibersegurança

Pergunta: Na sua opinião, Pessoas é:

- Extremamente mais importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Bem mais importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Mais importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Um pouco mais importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Tão importante quanto Tecnologia e Cibersegurança
- Um pouco menos importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Menos importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Bem menos importante que Tecnologia e Cibersegurança
- Extremamente menos importante que Tecnologia e Cibersegurança

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. (FSM)

- 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. (PwC 2017)

- 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. (FSM)

- 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. (FSM)

- 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. (EGMM)

- 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. (FSM)

- 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. (FSM)

- 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) (EGMM)

- 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. (FSM)

- 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. (EGMM)

- 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). (EGMM)

- 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. (FSM)

- 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. (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:

EGMM – E-government maturity model (Chohan *et al.*, 2020)

FSM – *Four Stages Model* (Layne e Lee, 2001)

PwC 2017 - (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2017)

APÊNDICE B - DERAC UTÓPICO

APÊNDICE B - DERAC UTÓPICO

O DERAC Utópico constitui um estado de referência no qual os procedimentos do departamento se encontram em conformidade contínua com as normativas federais vigentes. Nessa perspectiva, as questões que compõem o diagnóstico de maturidade digital dos DERACs devem estar alinhadas às diretrizes da Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD) e à legislação federal aplicável (Quadro 45), de modo a possibilitar a avaliação sistemática das dimensões, capacidades, fatores organizacionais e desafios envolvidos na aproximação do DERAC avaliado ao nível utópico de maturidade digital.

Nesse estado, DERAC caracteriza-se por ser altamente digitalizado, acessível, eficiente e transparente, orientado pela melhoria contínua no apoio aos servidores e no atendimento ao público. O departamento adota tecnologias atualizadas para automatizar processos, aprimorar a comunicação institucional e assegurar a proteção dos dados, além de empregar mecanismos de transparência, coleta sistemática de *feedback* e adaptação contínua às necessidades do público.

O setor possibilita a realização de todas as transações acadêmicas, como matrículas, requerimentos e emissão de documentos, de forma integralmente online, sem a necessidade de comparecimento físico ao campus. As informações dos usuários são tratadas de maneira segura e transparente, em conformidade com a legislação de proteção de dados pessoais, e os sistemas utilizados encontram-se integrados aos demais setores da universidade, promovendo a eficiência na gestão das informações e dos processos internos.

As ferramentas tecnológicas adotadas favorecem o fluxo eficiente de informações e a automação da maior parte dos processos, reduzindo a execução manual de tarefas e acelerando a prestação dos serviços. A gestão documental é realizada de forma integralmente digital, priorizando documentos nato-digitais, e os processos sensíveis são protegidos por mecanismos robustos de autenticação, como a autenticação em dois fatores. O público dispõe, ainda, de plataformas digitais para acompanhamento das solicitações, assegurando transparência e visibilidade processual.

Quadro 45 – DERAC Utópico – Questões e legislação correspondente

<i>Dimensão Gestão de Dados</i>
--

Questão 1. O sistema online utilizado pelo departamento permite a geração automática de relatórios sobre dados e atividades.

(Decreto nº 11.797/2023)

Questão 2. A gestão de documentos gerados e recebidos pelo departamento é realizada de forma digital, com facilidade para armazenamento e consulta.

(Portaria MEC nº 360/2022; Lei nº 12.682/2012)

Questão 3. O sistema utilizado pelo departamento é integrado a outros sistemas institucionais, otimizando o fluxo de informações.

(Decreto nº 9.756/2019; Decreto nº 8.777/2016)

Dimensão Governança e Liderança

Questão 4. A instituição possui políticas claras e disseminadas para o tratamento de documentos nato-digitais e assinados digitalmente, inclusive os emitidos por terceiros.

(Portaria MEC nº 360/2022; Decreto nº 9.756/2019)

Questão 5. A estrutura de governança institucional relacionada ao departamento é definida e amplamente disseminada, especialmente no que se refere à transformação digital e à tomada de decisões.

(Decreto nº 10.332/2020; Decreto nº 12.198/2024)

Questão 6. As decisões institucionais relativas ao departamento são subsidiadas por relatórios de dados e pelo feedback dos servidores.

(Decreto nº 11.797/2023)

Questão 7. As políticas institucionais referentes à emissão de documentos digitais e à execução de atividades online são claras, definidas e de fácil acesso.

(Lei nº 14.129/2021; Decreto nº 9.756/2019)

Dimensão Tecnologia e Cibersegurança

Questão 8. O departamento dispõe de tecnologias modernas para aprimorar seus processos e serviços.

(Decreto nº 12.198/2024)

Questão 9. O acesso aos sistemas online do departamento é realizado por meio de autenticação em dois fatores.

(Decreto nº 10.332/2020)

Questão 10. Os processos de trabalho do departamento são amplamente automatizados, dispensando a execução manual de tarefas.

(Decreto nº 12.198/2024)

Questão 11. O departamento gera documentos diretamente em formato nato-digital.

(Lei nº 14.129/2021)

Dimensão Pessoas

Questão 12. Os servidores recebem capacitação para utilização de ferramentas de automação de processos.

(Decreto nº 12.198/2024)

Questão 13. Os servidores são atualizados sobre novos procedimentos digitais relacionados às suas atividades.

(Decreto nº 12.198/2024)

Questão 14. Os servidores recebem treinamento sobre a realização de transações seguras em serviços online.

(Lei nº 13.709/2018 - LGPD)

Questão 15. Os servidores recebem treinamento para conferência de autenticidade de documentos e assinaturas digitais.

(Lei nº 14.063/2020)

Questão 16. Os servidores possuem certificado digital para assinatura de documentos.

(Lei nº 14.063/2020)

Questão 17. O feedback dos servidores sobre o uso de tecnologias digitais é estimulado e considerado pela instituição.

(Decreto nº 12.198/2024)

Questão 18. O feedback do público sobre os serviços digitais do departamento é estimulado e utilizado para melhorias.

(Lei nº 14.129/2021)

Questão 19. Para acesso aos serviços, não é exigida a apresentação de documentos físicos.

(Decreto nº 9.094/2017)

Questão 20. Existem mecanismos de feedback para participação do público nos serviços digitais.

(Decreto nº 11.529/2023; Decreto nº 12.198/2024)

Questão 21. Os dados do público são centralizados, sendo o CPF uma das formas de login.

(Lei nº 14.534/2023)

Questão 22. Os canais digitais oferecem recursos de acessibilidade para pessoas com deficiência.

(Decreto nº 9.401/2018; Lei nº 13.146/2015)

Questão 23. São disponibilizadas alternativas de atendimento para o público que não pode acessar serviços digitais.

(Lei nº 14.129/2021)

Questão 24. O departamento utiliza chatbot ou sistema automatizado para atendimento ao público.

(Lei nº 14.129/2021)

Questão 25. O site institucional disponibiliza informações claras sobre serviços acadêmicos.

(Lei nº 14.129/2021)

Fonte: A autoria própria (2025)

Além de relacionado à legislação brasileira (Quadro 45), o questionário aplicado para a coleta de dados relaciona-se com as dimensões, capacidades, fatores, indicadores e modelos de maturidade conforme demonstrado nos Quadros 46 a 49.

O Quadro 46 revela que as questões relacionadas à dimensão gestão de dados relacionam-se, juntamente com seus elementos, aos modelos EGMM e PwC2017 em sua maioria, sendo apenas uma questão composta de elementos dos 3 modelos escolhidos para compor o modelo adaptado.

Quadro 46 - Questões de avaliação da Gestão de Dados e modelos relacionados

DIMENSÃO	QUESTÃO	CAPACIDADES	FATORES	INDICADORES	MODELO
Gestão de dados	1. O sistema online permite a geração automática de relatórios.	Gestão do ciclo de vida dos dados	Qualidade dos dados; Eficiência na análise	Existência de relatórios automáticos gerados pelo sistema	PwC (2017); EGMM
	2. A gestão de documentos é digital, com facilidade de armazenamento e consulta.	Gestão do ciclo de vida dos dados	Armazenamento digital; Organização da informação	Uso de repositório digital para documentos institucionais	PwC (2017); EGMM
	3. O sistema é integrado a outros sistemas da instituição.	Integração de sistemas	Interoperabilidade; Compartilhamento de dados	Integração funcional entre sistemas acadêmicos e administrativos	FSM; EGMM; PwC (2017)

Fonte: Autoria própria (2025)

O Quadro 47 também demonstra contribuição menor do modelo de maturidade FSM, enquanto os modelos EGMM e PwC2017 contribuem com elementos para composição de praticamente todas as questões desta dimensão.

Quadro 47 - Questões de avaliação da dimensão Governança e Liderança e modelos relacionados

DIMENSÃO	QUESTÃO	CAPACIDADES	FATORES	INDICADORES	MODELO
Governança e Liderança	4. Existem políticas claras para documentos natodigitais e assinados digitalmente.	Governança de dados	Políticas institucionais; Conformidade	Existência de políticas formais para documentos digitais	PwC (2017); EGMM
	5. A estrutura de governança para transformação digital é definida e disseminada.	Governança institucional	Estrutura de liderança; Responsabilidades	Clareza da estrutura decisória e das responsabilidades	PwC (2017); EGMM
	6. As decisões são amparadas por relatórios e feedback dos servidores.	Processo decisório baseado em dados	Uso de dados; Feedback interno	Utilização de relatórios e feedback no processo decisório	FSM; EGMM; PwC (2017)
	7. As políticas para documentos digitais e	Avaliação e direcionamento institucional	Padronização; Transparência normativa	Disponibilidade e clareza das normas institucionais	PwC (2017); EGMM

	atividades online são claras e acessíveis.				
--	--	--	--	--	--

Fonte: Autoria própria (2025)

Conforme o quadro 48, as contribuições para as questões da dimensão Tecnologia e Cibersegurança, são oriundas predominantemente dos modelos FSM e PwC2017.

Quadro 48 Questões de avaliação da dimensão Tecnologia e Cibersegurança e modelos relacionados

DIMENSÃO	QUESTÃO	CAPACIDADES	FATORES	INDICADORES	MODELO
Tecnologia e Cibersegurança	8. O departamento tem acesso a tecnologias modernas.	Infraestrutura tecnológica	Sistemas atualizados; Suporte	Disponibilidade de tecnologias atualizadas para os serviços	FSM; PwC (2017)
	9. O acesso aos sistemas ocorre por autenticação em duas etapas	Segurança da informação	Controle de acesso; Proteção de dados	Existência de autenticação em dois fatores	PwC (2017)
	10. Os processos de trabalho são automatizados.	Inovação digital e automação	Automação; Eficiência	Grau de automação dos processos internos	FSM
	11. Os documentos são gerados em formato natodigital.	Digitalização de processos	Eliminação do papel; Eficiência documental	Produção de documentos exclusivamente digitais	EGMM; PwC (2017)

Fonte: Autoria própria (2025)

Na dimensão Pessoas, os elementos que fundamentam as questões compõem em sua maioria do modelo FSM, seguido dos modelos EGMM e PwC 2017, conforme Quadro 49.

Quadro 49- Questões de avaliação da dimensão Pessoas e modelos relacionados

DIMENSÃO	QUESTÃO	CAPACIDADES	FATORES	INDICADORES	MODELO
Pessoas	12. Os servidores recebem treinamento para	Capacitação e desenvolvimento contínuo	Treinamento técnico; Desenvolvimento de	Existência de treinamentos em ferramentas digitais	PwC (2017); EGMM

	automação de processos.		competências		
	13. Os servidores são atualizados sobre novos procedimentos digitais.	Capacitação e desenvolvimento contínuo	Atualização contínua; Comunicação	Atualização periódica sobre procedimentos digitais	PwC (2017); EGMM
	14. Os servidores recebem treinamento sobre transações seguras.	Capacitação em segurança digital	Proteção de dados; Segurança	Treinamento em segurança da informação	PwC (2017); EGMM
	15. Os servidores recebem treinamento para conferência de autenticidade.	Capacitação técnica especializada	Validação documental; Confiabilidade	Capacitação para validação de documentos digitais	PwC (2017); EGMM
	16. Os servidores possuem certificado digital.	Cultura organizacional digital	Infraestrutura de confiança	Disponibilização de certificado digital aos servidores	PwC (2017)
	17. O feedback dos servidores é estimulado.	Engajamento e colaboração	Participação; Inovação participativa	Existência de canais de feedback interno	FSM; EGMM
	18. O feedback dos servidores é acolhido pela instituição.	Engajamento e colaboração	Cultura de escuta; Aprimoramento	Uso do feedback para melhoria dos processos	FSM; EGMM
	19. O acesso aos serviços dispensa documentos físicos.	Atendimento ao cidadão	Desburocratização; Digitalização	Prestação de serviços sem exigência de documentos físicos	FSM
	20. Existe mecanismo de feedback do público.	Participação cidadã	Transparência; Engajamento social	Existência de pesquisas ou canais de satisfação	FSM; EGMM
	21. Os dados do público são centralizados, com CPF como login.	Atendimento ao cidadão	Centralização de dados; Identificação digital	Centralização do acesso aos dados do usuário	FSM
	22. Os canais digitais oferecem recursos de acessibilidade.	Atendimento inclusivo ao cidadão	Acessibilidade; Inclusão	Disponibilização de recursos de acessibilidade digital	FSM
	23. Existem alternativas para quem não acessa serviços digitais.	Atendimento inclusivo ao cidadão	Multicanalidade; Inclusão	Oferta de canais não digitais de atendimento	FSM

	24. O departamento possui chatbot ou sistema automatizado.	Atendimento digital automatizado	Automação do atendimento; Agilidade	Uso de chatbot ou sistema automatizado	FSM
	25. O site disponibiliza informações gerais sobre serviços.	Transparência e informação ao cidadão	Acesso à informação; Clareza	Disponibilização de informações institucionais online	FSM; EGMM

Fonte: Autoria própria (2025)

APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: Avaliação do nível de maturidade digital na universidade: uma abordagem multicritério.

Pesquisadoras, endereços e telefones:

Responsável: Janaina Piana (e-mail: janainapiana@gmail.com/ (43) 984878318) 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 176 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 (CEF/UTFPR). CAAE - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética nº 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 diagnóstico 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.

O 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 180 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, Telefones: (45) 3264-8056, (45) 3264-8056, e-mail 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/1kvuZwlrNhbaJw0cky8JbHU7h0LYua4WEZGOFUD7vmc8/edit>

APÊNDICE D - Aplicação do *Fuzzy* TOPSIS

APÊNDICE D - Aplicação do Fuzzy Topsis

O conjunto de tabelas apresentado (28 a 30) descreve a trajetória completa dos dados no modelo Fuzzy-TOPSIS. A Tabela 29 apresenta a etapa de fuzzyficação, onde os dados fornecidos por 13 DERACS (identificados de 1 a 13) foram convertidos em números fuzzy. Para cada um dos 25 critérios (C1 a C25), os decisores atribuíram valores baseados em uma escala de 0 a 10, que foram estruturados como números fuzzy trapezoidais.

Tabela 28 – Fuzzyficação da matriz

		DERACS												
		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

(continua)

Tabela 298 – Fuzzyficação da matriz

(continuação)

	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
C10	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
	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
C11	a	8	8	7	5	8	4	8	8	7	8	1	8	8
	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

Tabela 308 – Fuzzyficação da matriz

		(continuação)												
	d	10	10	9	8	10	6	10	10	9	10	3	10	10
C12	a	1	4	1	1	0	1	0	4	0	1	1	0	0
	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
C13	a	0	4	1	0	1	1	5	2	1	4	2	0	0
	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
C14	a	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	2	0	0
	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
C15	a	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	4	0	0
	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
C16	a	0	0	0	0	4	1	0	5	0	1	0	1	1
	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
C17	a	1	1	4	2	1	4	2	4	2	1	1	4	2
	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
C18	a	7	5	1	2	1	0	8	1	2	7	0	1	7

Tabela 28 – Fuzzyficação da matriz

(continuação)

	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
C19	a	8	7	7	4	5	8	8	2	7	7	1	7	8
	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
C20	a	1	8	1	5	0	5	4	1	1	0	4	0	0
	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
	d	3	10	3	8	2	8	6	3	3	2	6	2	2
C21	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

Tabela 318 – Fuzzyficação da matriz

		(conclusão)												
C25	d	10	2	2	5	5	9	2	2	6	10	2	2	2
	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)

A Tabela 29 detalha a Matriz Fuzzy Normalizada. Nesta fase, as escalas originais de cada critério foram convertidas em um intervalo adimensional entre 0 e 1, permitindo que critérios com diferentes unidades de medida e naturezas sejam comparados sob uma mesma base lógica.

Tabela 32 – Matriz Fuzzy Normalizada

(continua)

		DERACs													
d		1	2	3	4	5	6	7	8	8	10	11	12	13	
C1	9,000000	a	0,555556	0,555556	0,444444	0,555556	0,777778	0,555556	0,555556	0,777778	0,444444	0,777778	0,777778	0,555556	0,444444
	9,000000	b	0,666667	0,666667	0,555556	0,666667	0,888889	0,666667	0,666667	0,888889	0,555556	0,888889	0,888889	0,666667	0,555556
	9,000000	c	0,777778	0,777778	0,555556	0,777778	0,888889	0,777778	0,777778	0,888889	0,555556	0,888889	0,888889	0,777778	0,555556
	9,000000	d	0,888889	0,888889	0,666667	0,888889	1,000000	0,888889	0,888889	1,000000	0,666667	1,000000	1,000000	0,888889	0,666667
C2	10,000000	a	0,700000	0,400000	0,400000	0,500000	0,400000	0,400000	0,800000	0,700000	0,200000	0,700000	0,500000	0,500000	0,700000
	10,000000	b	0,800000	0,500000	0,500000	0,600000	0,500000	0,500000	0,900000	0,800000	0,300000	0,800000	0,600000	0,600000	0,800000
	10,000000	c	0,800000	0,500000	0,500000	0,700000	0,500000	0,500000	1,000000	0,800000	0,400000	0,800000	0,700000	0,700000	0,800000
	10,000000	d	0,900000	0,600000	0,600000	0,800000	0,600000	0,600000	1,000000	0,900000	0,500000	0,900000	0,800000	0,800000	0,900000
C3	10,000000	a	0,100000	0,500000	0,100000	0,400000	0,500000	0,200000	0,800000	0,500000	0,000000	0,800000	0,000000	0,100000	0,500000
	10,000000	b	0,200000	0,600000	0,200000	0,500000	0,600000	0,300000	0,900000	0,600000	0,000000	0,900000	0,000000	0,200000	0,600000
	10,000000	c	0,200000	0,700000	0,200000	0,500000	0,700000	0,400000	1,000000	0,700000	0,100000	1,000000	0,100000	0,200000	0,700000
	10,000000	d	0,300000	0,800000	0,300000	0,600000	0,800000	0,500000	1,000000	0,800000	0,200000	1,000000	0,200000	0,300000	0,800000

Tabela 33 – Matriz Fuzzy Normalizada

(continuação)

		10,000000	a	0,000000	0,500000	0,100000	0,100000	0,000000	0,100000	0,200000	0,800000	0,100000	0,500000	0,700000	0,000000	0,100000
C4		10,000000	b	0,000000	0,600000	0,200000	0,200000	0,000000	0,200000	0,300000	0,900000	0,200000	0,600000	0,800000	0,000000	0,200000
		10,000000	c	0,100000	0,700000	0,200000	0,200000	0,100000	0,200000	0,400000	1,000000	0,200000	0,700000	0,800000	0,100000	0,200000
		10,000000	d	0,200000	0,800000	0,300000	0,300000	0,200000	0,300000	0,500000	1,000000	0,300000	0,800000	0,900000	0,200000	0,300000
	C5	9,000000	a	0,000000	0,111111	0,222222	0,222222	0,444444	0,222222	0,555556	0,555556	0,111111	0,555556	0,777778	0,111111	0,444444
		9,000000	b	0,000000	0,222222	0,333333	0,333333	0,555556	0,333333	0,666667	0,666667	0,222222	0,666667	0,888889	0,222222	0,555556
		9,000000	c	0,111111	0,222222	0,444444	0,444444	0,555556	0,444444	0,777778	0,777778	0,222222	0,777778	0,888889	0,222222	0,555556
		9,000000	d	0,222222	0,333333	0,555556	0,555556	0,666667	0,555556	0,888889	0,888889	0,333333	0,888889	1,000000	0,333333	0,666667
	C6	8,000000	a	0,250000	0,250000	0,500000	0,125000	0,250000	0,500000	0,250000	0,625000	0,125000	0,625000	0,125000	0,250000	0,625000
		8,000000	b	0,375000	0,375000	0,625000	0,250000	0,375000	0,625000	0,375000	0,750000	0,250000	0,750000	0,250000	0,375000	0,750000
		8,000000	c	0,500000	0,500000	0,625000	0,250000	0,500000	0,625000	0,500000	0,875000	0,250000	0,875000	0,250000	0,500000	0,875000
		8,000000	d	0,625000	0,625000	0,750000	0,375000	0,625000	0,750000	0,625000	1,000000	0,375000	1,000000	0,375000	0,625000	1,000000
	C7	9,000000	a	0,444444	0,555556	0,444444	0,111111	0,444444	0,111111	0,222222	0,777778	0,222222	0,777778	0,444444	0,111111	0,444444
		9,000000	b	0,555556	0,666667	0,555556	0,222222	0,555556	0,222222	0,333333	0,888889	0,333333	0,888889	0,555556	0,222222	0,555556
		9,000000	c	0,555556	0,777778	0,555556	0,222222	0,555556	0,222222	0,444444	0,888889	0,444444	0,888889	0,555556	0,222222	0,555556
		9,000000	d	0,666667	0,888889	0,666667	0,333333	0,666667	0,333333	0,555556	1,000000	0,555556	1,000000	0,666667	0,333333	0,666667
	C8	6,000000	a	0,166667	0,666667	0,333333	0,166667	0,333333	0,666667	0,000000	0,666667	0,666667	0,666667	0,166667	0,666667	0,000000
		6,000000	b	0,333333	0,833333	0,500000	0,333333	0,500000	0,833333	0,000000	0,833333	0,833333	0,833333	0,333333	0,833333	0,000000
		6,000000	c	0,333333	0,833333	0,666667	0,333333	0,666667	0,833333	0,166667	0,833333	0,833333	0,833333	0,333333	0,833333	0,166667
		6,000000	d	0,500000	1,000000	0,833333	0,500000	0,833333	1,000000	0,333333	1,000000	1,000000	1,000000	0,500000	1,000000	0,333333
	C9	10,000000	a	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,400000	0,000000	0,000000	0,400000	0,000000	0,800000	0,000000	0,000000	0,000000
		10,000000	b	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,500000	0,000000	0,000000	0,500000	0,000000	0,900000	0,000000	0,000000	0,000000
		10,000000	c	0,100000	0,100000	0,100000	0,100000	0,500000	0,100000	0,100000	0,500000	0,100000	1,000000	0,100000	0,100000	0,100000
		10,000000	d	0,200000	0,200000	0,200000	0,200000	0,600000	0,200000	0,200000	0,600000	0,200000	1,000000	0,200000	0,200000	0,200000
	C10	10,000000	a	0,000000	0,500000	0,100000	0,100000	0,100000	0,100000	0,200000	0,200000	0,100000	0,800000	0,000000	0,000000	0,000000
		10,000000	b	0,000000	0,600000	0,200000	0,200000	0,200000	0,200000	0,300000	0,300000	0,200000	0,900000	0,000000	0,000000	0,000000

Tabela 34 – Matriz Fuzzy Normalizada

(continuação)

	10,000000	c	0,100000	0,700000	0,200000	0,200000	0,200000	0,200000	0,400000	0,400000	0,200000	1,000000	0,100000	0,100000	0,100000
	10,000000	d	0,200000	0,800000	0,300000	0,300000	0,300000	0,300000	0,500000	0,500000	0,300000	1,000000	0,200000	0,200000	0,200000
	10,000000	a	0,800000	0,800000	0,700000	0,500000	0,800000	0,400000	0,800000	0,800000	0,700000	0,800000	0,100000	0,800000	0,800000
C11	10,000000	b	0,900000	0,900000	0,800000	0,600000	0,900000	0,500000	0,900000	0,900000	0,800000	0,900000	0,200000	0,900000	0,900000
	10,000000	c	1,000000	1,000000	0,800000	0,700000	1,000000	0,500000	1,000000	1,000000	0,800000	1,000000	0,200000	1,000000	1,000000
	10,000000	d	1,000000	1,000000	0,900000	0,800000	1,000000	0,600000	1,000000	1,000000	0,900000	1,000000	0,300000	1,000000	1,000000
	6,000000	a	0,166667	0,666667	0,166667	0,166667	0,000000	0,166667	0,000000	0,666667	0,000000	0,166667	0,166667	0,000000	0,000000
C12	6,000000	b	0,333333	0,833333	0,333333	0,333333	0,000000	0,333333	0,000000	0,833333	0,000000	0,333333	0,333333	0,000000	0,000000
	6,000000	c	0,333333	0,833333	0,333333	0,333333	0,166667	0,333333	0,166667	0,833333	0,166667	0,333333	0,333333	0,166667	0,166667
	6,000000	d	0,500000	1,000000	0,500000	0,500000	0,333333	0,500000	0,333333	1,000000	0,333333	0,500000	0,500000	0,333333	0,333333
	8,000000	a	0,000000	0,500000	0,125000	0,000000	0,125000	0,125000	0,625000	0,250000	0,125000	0,500000	0,250000	0,000000	0,000000
C13	8,000000	b	0,000000	0,625000	0,250000	0,000000	0,250000	0,250000	0,750000	0,375000	0,250000	0,625000	0,375000	0,000000	0,000000
	8,000000	c	0,125000	0,625000	0,250000	0,125000	0,250000	0,250000	0,875000	0,500000	0,250000	0,625000	0,500000	0,125000	0,125000
	8,000000	d	0,250000	0,750000	0,375000	0,250000	0,375000	0,375000	1,000000	0,625000	0,375000	0,750000	0,625000	0,250000	0,250000
	5,000000	a	0,000000	0,200000	0,200000	0,000000	0,000000	0,400000	0,000000	0,200000	0,000000	0,200000	0,400000	0,000000	0,000000
C14	5,000000	b	0,000000	0,400000	0,400000	0,000000	0,000000	0,600000	0,000000	0,400000	0,000000	0,400000	0,600000	0,000000	0,000000
	5,000000	c	0,200000	0,400000	0,400000	0,200000	0,200000	0,800000	0,200000	0,400000	0,200000	0,400000	0,800000	0,200000	0,200000
	5,000000	d	0,400000	0,600000	0,600000	0,400000	0,400000	1,000000	0,400000	0,600000	0,400000	0,600000	1,000000	0,400000	0,400000
	6,000000	a	0,000000	0,166667	0,166667	0,000000	0,000000	0,166667	0,000000	0,166667	0,166667	0,166667	0,666667	0,000000	0,000000
C15	6,000000	b	0,000000	0,333333	0,333333	0,000000	0,000000	0,333333	0,000000	0,333333	0,333333	0,333333	0,833333	0,000000	0,000000
	6,000000	c	0,166667	0,333333	0,333333	0,166667	0,166667	0,333333	0,166667	0,333333	0,333333	0,333333	0,833333	0,166667	0,166667
	6,000000	d	0,333333	0,500000	0,500000	0,333333	0,333333	0,500000	0,333333	0,500000	0,500000	0,500000	1,000000	0,333333	0,333333
	8,000000	a	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,500000	0,125000	0,000000	0,625000	0,000000	0,125000	0,000000	0,125000	0,125000
C16	8,000000	b	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,625000	0,250000	0,000000	0,750000	0,000000	0,250000	0,000000	0,250000	0,250000
	8,000000	c	0,125000	0,125000	0,125000	0,125000	0,625000	0,250000	0,125000	0,875000	0,125000	0,250000	0,125000	0,250000	0,250000
	8,000000	d	0,250000	0,250000	0,250000	0,250000	0,750000	0,375000	0,250000	1,000000	0,250000	0,375000	0,250000	0,375000	0,375000

Tabela 35 – Matriz Fuzzy Normalizada

(continuação)

	6,000000	a	0,166667	0,166667	0,666667	0,333333	0,166667	0,666667	0,333333	0,666667	0,333333	0,166667	0,166667	0,666667	0,333333
C17	6,000000	b	0,333333	0,333333	0,833333	0,500000	0,333333	0,833333	0,500000	0,833333	0,500000	0,333333	0,333333	0,833333	0,500000
	6,000000	c	0,333333	0,333333	0,833333	0,666667	0,333333	0,833333	0,666667	0,833333	0,666667	0,333333	0,333333	0,833333	0,666667
	6,000000	d	0,500000	0,500000	1,000000	0,833333	0,500000	1,000000	0,833333	1,000000	0,833333	0,500000	0,500000	1,000000	0,833333
	10,000000	a	0,700000	0,500000	0,100000	0,200000	0,100000	0,000000	0,800000	0,100000	0,200000	0,700000	0,000000	0,100000	0,700000
C18	10,000000	b	0,800000	0,600000	0,200000	0,300000	0,200000	0,000000	0,900000	0,200000	0,300000	0,800000	0,000000	0,200000	0,800000
	10,000000	c	0,800000	0,700000	0,200000	0,400000	0,200000	0,100000	1,000000	0,200000	0,400000	0,800000	0,100000	0,200000	0,800000
	10,000000	d	0,900000	0,800000	0,300000	0,500000	0,300000	0,200000	1,000000	0,300000	0,500000	0,900000	0,200000	0,300000	0,900000
	10,000000	a	0,800000	0,700000	0,700000	0,400000	0,500000	0,800000	0,800000	0,200000	0,700000	0,700000	0,100000	0,700000	0,800000
C19	10,000000	b	0,900000	0,800000	0,800000	0,500000	0,600000	0,900000	0,900000	0,300000	0,800000	0,800000	0,200000	0,800000	0,900000
	10,000000	c	1,000000	0,800000	0,800000	0,500000	0,700000	1,000000	1,000000	0,400000	0,800000	0,800000	0,200000	0,800000	1,000000
	10,000000	d	1,000000	0,900000	0,900000	0,600000	0,800000	1,000000	1,000000	0,500000	0,900000	0,900000	0,300000	0,900000	1,000000
	10,000000	a	0,100000	0,800000	0,100000	0,500000	0,000000	0,500000	0,400000	0,100000	0,100000	0,000000	0,400000	0,000000	0,000000
C20	10,000000	b	0,200000	0,900000	0,200000	0,600000	0,000000	0,600000	0,500000	0,200000	0,200000	0,000000	0,500000	0,000000	0,000000
	10,000000	c	0,200000	1,000000	0,200000	0,700000	0,100000	0,700000	0,500000	0,200000	0,200000	0,100000	0,500000	0,100000	0,100000
	10,000000	d	0,300000	1,000000	0,300000	0,800000	0,200000	0,800000	0,600000	0,300000	0,300000	0,200000	0,600000	0,200000	0,200000
	10,000000	a	0,000000	0,100000	0,000000	0,000000	0,400000	0,000000	0,400000	0,500000	0,200000	0,700000	0,000000	0,000000	0,800000
C21	10,000000	b	0,000000	0,200000	0,000000	0,000000	0,500000	0,000000	0,500000	0,600000	0,300000	0,800000	0,000000	0,000000	0,900000
	10,000000	c	0,100000	0,200000	0,100000	0,100000	0,500000	0,100000	0,500000	0,700000	0,400000	0,800000	0,100000	0,100000	1,000000
	10,000000	d	0,200000	0,300000	0,200000	0,200000	0,600000	0,200000	0,600000	0,800000	0,500000	0,900000	0,200000	0,200000	1,000000
	3,000000	a	0,000000	0,000000	0,333333	0,333333	0,333333	0,000000	0,333333	0,333333	0,000000	0,333333	0,000000	0,333333	0,000000
C22	3,000000	b	0,000000	0,000000	0,666667	0,666667	0,666667	0,000000	0,666667	0,666667	0,000000	0,666667	0,000000	0,666667	0,000000
	3,000000	c	0,333333	0,333333	0,666667	0,666667	0,666667	0,333333	0,666667	0,666667	0,333333	0,666667	0,333333	0,666667	0,333333
	3,000000	d	0,666667	0,666667	1,000000	1,000000	1,000000	0,666667	1,000000	1,000000	0,666667	1,000000	0,666667	1,000000	0,666667
C23	10,000000	a	0,000000	0,800000	0,100000	0,500000	0,100000	0,700000	0,800000	0,500000	0,800000	0,800000	0,200000	0,800000	0,000000
	10,000000	b	0,000000	0,900000	0,200000	0,600000	0,200000	0,800000	0,900000	0,600000	0,900000	0,900000	0,300000	0,900000	0,000000

Tabela 36 – Matriz Fuzzy Normalizada

		(conclusão)												
C24	10,000000 c	0,100000	1,000000	0,200000	0,700000	0,200000	0,800000	1,000000	0,700000	1,000000	1,000000	0,400000	1,000000	0,100000
	10,000000 d	0,200000	1,000000	0,300000	0,800000	0,300000	0,900000	1,000000	0,800000	1,000000	1,000000	0,500000	1,000000	0,200000
	10,000000 a	0,800000	0,000000	0,000000	0,200000	0,200000	0,700000	0,000000	0,000000	0,400000	0,800000	0,000000	0,000000	0,000000
	10,000000 b	0,900000	0,000000	0,000000	0,300000	0,300000	0,800000	0,000000	0,000000	0,500000	0,900000	0,000000	0,000000	0,000000
	10,000000 c	1,000000	0,100000	0,100000	0,400000	0,400000	0,800000	0,100000	0,100000	0,500000	1,000000	0,100000	0,100000	0,100000
C25	10,000000 d	1,000000	0,200000	0,200000	0,500000	0,500000	0,900000	0,200000	0,200000	0,600000	1,000000	0,200000	0,200000	0,200000
	10,000000 a	0,800000	0,800000	0,700000	0,500000	0,700000	0,400000	0,800000	0,700000	0,800000	0,800000	0,800000	0,800000	0,800000
	10,000000 b	0,900000	0,900000	0,800000	0,600000	0,800000	0,500000	0,900000	0,800000	0,900000	0,900000	0,900000	0,900000	0,900000
	10,000000 c	1,000000	1,000000	0,800000	0,700000	0,800000	0,500000	1,000000	0,800000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
	10,000000 d	1,000000	1,000000	0,900000	0,800000	0,900000	0,600000	1,000000	0,900000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000

Fonte: Autoria própria (2025)

A Tabela 30 detalha a Matriz Fuzzy Normalizada e Ponderada, etapa em que as avaliações brutas foram ajustadas pela importância relativa de cada um dos 25 critérios. Ao multiplicar os pesos das dimensões pelos valores fuzzy normalizados, a tabela estabeleceu o impacto real de cada dimensão no cálculo final. Critérios com pesos elevados, como o C4 (0,151) e o C5 (0,108), foram os principais vetores de diferenciação, enquanto critérios de peso reduzido, como o C21 (0,004), exerceram uma influência marginal na pontuação.

Tabela 37- Matriz Fuzzy normalizada e ponderada

		(continua)												
		DERACs												
Peso		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C1	0,050359 a	0,027977	0,027977	0,022382	0,027977	0,039168	0,027977	0,027977	0,039168	0,022382	0,039168	0,039168	0,027977	0,022382
	0,050359 b	0,033572	0,033572	0,027977	0,033572	0,044763	0,033572	0,033572	0,044763	0,027977	0,044763	0,044763	0,033572	0,027977
	0,050359 c	0,039168	0,039168	0,027977	0,039168	0,044763	0,039168	0,039168	0,044763	0,027977	0,044763	0,044763	0,039168	0,027977
	0,050359 d	0,044763	0,044763	0,033572	0,044763	0,050359	0,044763	0,044763	0,050359	0,033572	0,050359	0,050359	0,044763	0,033572
C2	0,050359 a	0,035251	0,020143	0,020143	0,025179	0,020143	0,020143	0,040287	0,035251	0,010072	0,035251	0,025179	0,025179	0,035251

Tabela 38- Matriz Fuzzy normalizada e ponderada

(continuação)

		0,050359	b	0,040287	0,025179	0,025179	0,030215	0,025179	0,025179	0,045323	0,040287	0,015108	0,040287	0,030215	0,030215	0,040287
		0,050359	c	0,040287	0,025179	0,025179	0,035251	0,025179	0,025179	0,050359	0,040287	0,020143	0,040287	0,035251	0,035251	0,040287
		0,050359	d	0,045323	0,030215	0,030215	0,040287	0,030215	0,030215	0,050359	0,045323	0,025179	0,045323	0,040287	0,040287	0,045323
		0,050359	a	0,005036	0,025179	0,005036	0,020143	0,025179	0,010072	0,040287	0,025179	0,000000	0,040287	0,000000	0,005036	0,025179
C3		0,050359	b	0,010072	0,030215	0,010072	0,025179	0,030215	0,015108	0,045323	0,030215	0,000000	0,045323	0,000000	0,010072	0,030215
		0,050359	c	0,010072	0,035251	0,010072	0,025179	0,035251	0,020143	0,050359	0,035251	0,005036	0,050359	0,005036	0,010072	0,035251
		0,050359	d	0,015108	0,040287	0,015108	0,030215	0,040287	0,025179	0,050359	0,040287	0,010072	0,050359	0,010072	0,015108	0,040287
		0,151076	a	0,000000	0,075538	0,015108	0,015108	0,000000	0,015108	0,030215	0,120860	0,015108	0,075538	0,105753	0,000000	0,015108
C4		0,151076	b	0,000000	0,090645	0,030215	0,030215	0,000000	0,030215	0,045323	0,135968	0,030215	0,090645	0,120860	0,000000	0,030215
		0,151076	c	0,015108	0,105753	0,030215	0,030215	0,015108	0,030215	0,060430	0,151076	0,030215	0,105753	0,120860	0,015108	0,030215
		0,151076	d	0,030215	0,120860	0,045323	0,045323	0,030215	0,045323	0,075538	0,151076	0,045323	0,120860	0,135968	0,030215	0,045323
		0,107833	a	0,000000	0,011981	0,023963	0,023963	0,047926	0,023963	0,059907	0,059907	0,011981	0,059907	0,083870	0,011981	0,047926
C5		0,107833	b	0,000000	0,023963	0,035944	0,035944	0,059907	0,035944	0,071889	0,071889	0,023963	0,071889	0,095852	0,023963	0,059907
		0,107833	c	0,011981	0,023963	0,047926	0,047926	0,059907	0,047926	0,083870	0,083870	0,023963	0,083870	0,095852	0,023963	0,059907
		0,107833	d	0,023963	0,035944	0,059907	0,059907	0,071889	0,059907	0,095852	0,095852	0,035944	0,095852	0,107833	0,035944	0,071889
		0,107833	a	0,026958	0,026958	0,053917	0,013479	0,026958	0,053917	0,026958	0,067396	0,013479	0,067396	0,013479	0,026958	0,067396
C6		0,107833	b	0,040437	0,040437	0,067396	0,026958	0,040437	0,067396	0,040437	0,080875	0,026958	0,080875	0,026958	0,040437	0,080875
		0,107833	c	0,053917	0,053917	0,067396	0,026958	0,053917	0,067396	0,053917	0,094354	0,026958	0,094354	0,026958	0,053917	0,094354
		0,107833	d	0,067396	0,067396	0,080875	0,040437	0,067396	0,080875	0,067396	0,107833	0,040437	0,107833	0,040437	0,067396	0,107833
		0,107833	a	0,047926	0,059907	0,047926	0,011981	0,047926	0,011981	0,023963	0,083870	0,023963	0,083870	0,047926	0,011981	0,047926
C7		0,107833	b	0,059907	0,071889	0,059907	0,023963	0,059907	0,023963	0,035944	0,095852	0,035944	0,095852	0,059907	0,023963	0,059907
		0,107833	c	0,059907	0,083870	0,059907	0,023963	0,059907	0,023963	0,047926	0,095852	0,047926	0,095852	0,059907	0,023963	0,059907
		0,107833	d	0,071889	0,095852	0,071889	0,035944	0,071889	0,035944	0,059907	0,107833	0,059907	0,107833	0,071889	0,035944	0,071889
		0,084388	a	0,014065	0,056258	0,028129	0,014065	0,028129	0,056258	0,000000	0,056258	0,056258	0,056258	0,014065	0,056258	0,000000
C8		0,084388	b	0,028129	0,070323	0,042194	0,028129	0,042194	0,070323	0,000000	0,070323	0,070323	0,070323	0,028129	0,070323	0,000000
		0,084388	c	0,028129	0,070323	0,056258	0,028129	0,056258	0,070323	0,014065	0,070323	0,070323	0,070323	0,028129	0,070323	0,014065

Tabela 39- Matriz Fuzzy normalizada e ponderada

(continuação)

		0,084388	d	0,042194	0,084388	0,070323	0,042194	0,070323	0,084388	0,028129	0,084388	0,084388	0,084388	0,042194	0,084388	0,028129
		0,084388	a	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,033755	0,000000	0,000000	0,033755	0,000000	0,067510	0,000000	0,000000	0,000000
C9		0,084388	b	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,042194	0,000000	0,000000	0,042194	0,000000	0,075949	0,000000	0,000000	0,000000
		0,084388	c	0,008439	0,008439	0,008439	0,008439	0,042194	0,008439	0,008439	0,042194	0,008439	0,084388	0,008439	0,008439	0,008439
		0,084388	d	0,016878	0,016878	0,016878	0,016878	0,050633	0,016878	0,016878	0,050633	0,016878	0,084388	0,016878	0,016878	0,016878
		0,042194	a	0,000000	0,021097	0,004219	0,004219	0,004219	0,004219	0,008439	0,008439	0,004219	0,033755	0,000000	0,000000	0,000000
C10		0,042194	b	0,000000	0,025316	0,008439	0,008439	0,008439	0,008439	0,012658	0,012658	0,008439	0,037974	0,000000	0,000000	0,000000
		0,042194	c	0,004219	0,029536	0,008439	0,008439	0,008439	0,008439	0,016878	0,016878	0,008439	0,042194	0,004219	0,004219	0,004219
		0,042194	d	0,008439	0,033755	0,012658	0,012658	0,012658	0,012658	0,021097	0,021097	0,012658	0,042194	0,008439	0,008439	0,008439
		0,042194	a	0,033755	0,033755	0,029536	0,021097	0,033755	0,016878	0,033755	0,033755	0,029536	0,033755	0,004219	0,033755	0,033755
C11		0,042194	b	0,037974	0,037974	0,033755	0,025316	0,037974	0,021097	0,037974	0,037974	0,033755	0,037974	0,008439	0,037974	0,037974
		0,042194	c	0,042194	0,042194	0,033755	0,029536	0,042194	0,021097	0,042194	0,042194	0,033755	0,042194	0,008439	0,042194	0,042194
		0,042194	d	0,042194	0,042194	0,037974	0,033755	0,042194	0,025316	0,042194	0,042194	0,037974	0,042194	0,012658	0,042194	0,042194
		0,005049	a	0,000842	0,003366	0,000842	0,000842	0,000000	0,000842	0,000000	0,003366	0,000000	0,000842	0,000842	0,000000	0,000000
C12		0,005049	b	0,001683	0,004208	0,001683	0,001683	0,000000	0,001683	0,000000	0,004208	0,000000	0,001683	0,001683	0,000000	0,000000
		0,005049	c	0,001683	0,004208	0,001683	0,001683	0,000842	0,001683	0,000842	0,004208	0,000842	0,001683	0,001683	0,000842	0,000842
		0,005049	d	0,002525	0,005049	0,002525	0,002525	0,001683	0,002525	0,001683	0,005049	0,001683	0,002525	0,002525	0,001683	0,001683
		0,005049	a	0,000000	0,002525	0,000631	0,000000	0,000631	0,000631	0,003156	0,001262	0,000631	0,002525	0,001262	0,000000	0,000000
C13		0,005049	b	0,000000	0,003156	0,001262	0,000000	0,001262	0,001262	0,003787	0,001894	0,001262	0,003156	0,001894	0,000000	0,000000
		0,005049	c	0,000631	0,003156	0,001262	0,000631	0,001262	0,001262	0,004418	0,002525	0,001262	0,003156	0,002525	0,000631	0,000631
		0,005049	d	0,001262	0,003787	0,001894	0,001262	0,001894	0,001894	0,005049	0,003156	0,001894	0,003787	0,003156	0,001262	0,001262
		0,005049	a	0,000000	0,001010	0,001010	0,000000	0,000000	0,002020	0,000000	0,001010	0,000000	0,001010	0,002020	0,000000	0,000000
C14		0,005049	b	0,000000	0,002020	0,002020	0,000000	0,000000	0,003030	0,000000	0,002020	0,000000	0,002020	0,003030	0,000000	0,000000
		0,005049	c	0,001010	0,002020	0,002020	0,001010	0,001010	0,004040	0,001010	0,002020	0,001010	0,002020	0,004040	0,001010	0,001010
		0,005049	d	0,002020	0,003030	0,003030	0,002020	0,002020	0,005049	0,002020	0,003030	0,002020	0,003030	0,005049	0,002020	0,002020
C15		0,005049	a	0,000000	0,000842	0,000842	0,000000	0,000000	0,000842	0,000000	0,000842	0,000842	0,000842	0,003366	0,000000	0,000000

Tabela 40- Matriz Fuzzy normalizada e ponderada

														(continuação)	
	0,005049	b	0,000000	0,001683	0,001683	0,000000	0,000000	0,001683	0,000000	0,001683	0,001683	0,001683	0,004208	0,000000	0,000000
	0,005049	c	0,000842	0,001683	0,001683	0,000842	0,000842	0,001683	0,000842	0,001683	0,001683	0,001683	0,004208	0,000842	0,000842
	0,005049	d	0,001683	0,002525	0,002525	0,001683	0,001683	0,002525	0,001683	0,002525	0,002525	0,002525	0,005049	0,001683	0,001683
C16	0,020198	a	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,010099	0,002525	0,000000	0,012624	0,000000	0,002525	0,000000	0,002525	0,002525
	0,020198	b	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,012624	0,005049	0,000000	0,015148	0,000000	0,005049	0,000000	0,005049	0,005049
	0,020198	c	0,002525	0,002525	0,002525	0,002525	0,012624	0,005049	0,002525	0,017673	0,002525	0,005049	0,002525	0,005049	0,005049
	0,020198	d	0,005049	0,005049	0,005049	0,005049	0,015148	0,007574	0,005049	0,020198	0,005049	0,007574	0,005049	0,007574	0,007574
C17	0,020198	a	0,003366	0,003366	0,013465	0,006733	0,003366	0,013465	0,006733	0,013465	0,006733	0,003366	0,003366	0,013465	0,006733
	0,020198	b	0,006733	0,006733	0,016831	0,010099	0,006733	0,016831	0,010099	0,016831	0,010099	0,006733	0,006733	0,016831	0,010099
	0,020198	c	0,006733	0,006733	0,016831	0,013465	0,006733	0,016831	0,013465	0,016831	0,013465	0,006733	0,006733	0,016831	0,013465
	0,020198	d	0,010099	0,010099	0,020198	0,016831	0,010099	0,020198	0,016831	0,020198	0,016831	0,010099	0,010099	0,020198	0,016831
C18	0,010099	a	0,007069	0,005049	0,001010	0,002020	0,001010	0,000000	0,008079	0,001010	0,002020	0,007069	0,000000	0,001010	0,007069
	0,010099	b	0,008079	0,006059	0,002020	0,003030	0,002020	0,000000	0,009089	0,002020	0,003030	0,008079	0,000000	0,002020	0,008079
	0,010099	c	0,008079	0,007069	0,002020	0,004040	0,002020	0,001010	0,010099	0,002020	0,004040	0,008079	0,001010	0,002020	0,008079
	0,010099	d	0,009089	0,008079	0,003030	0,005049	0,003030	0,002020	0,010099	0,003030	0,005049	0,009089	0,002020	0,003030	0,009089
C19	0,010099	a	0,008079	0,007069	0,007069	0,004040	0,005049	0,008079	0,008079	0,002020	0,007069	0,007069	0,001010	0,007069	0,008079
	0,010099	b	0,009089	0,008079	0,008079	0,005049	0,006059	0,009089	0,009089	0,003030	0,008079	0,008079	0,002020	0,008079	0,009089
	0,010099	c	0,010099	0,008079	0,008079	0,005049	0,007069	0,010099	0,010099	0,004040	0,008079	0,008079	0,002020	0,008079	0,010099
	0,010099	d	0,010099	0,009089	0,009089	0,006059	0,008079	0,010099	0,010099	0,005049	0,009089	0,009089	0,003030	0,009089	0,010099
C20	0,020198	a	0,002020	0,016158	0,002020	0,010099	0,000000	0,010099	0,008079	0,002020	0,002020	0,000000	0,008079	0,000000	0,000000
	0,020198	b	0,004040	0,018178	0,004040	0,012119	0,000000	0,012119	0,010099	0,004040	0,004040	0,000000	0,010099	0,000000	0,000000
	0,020198	c	0,004040	0,020198	0,004040	0,014138	0,002020	0,014138	0,010099	0,004040	0,004040	0,002020	0,010099	0,002020	0,002020
	0,020198	d	0,006059	0,020198	0,006059	0,016158	0,004040	0,016158	0,012119	0,006059	0,006059	0,004040	0,012119	0,004040	0,004040
C21	0,004040	a	0,000000	0,000404	0,000000	0,000000	0,001616	0,000000	0,001616	0,002020	0,000808	0,002828	0,000000	0,000000	0,003232
	0,004040	b	0,000000	0,000808	0,000000	0,000000	0,002020	0,000000	0,002020	0,002424	0,001212	0,003232	0,000000	0,000000	0,003636
	0,004040	c	0,000404	0,000808	0,000404	0,000404	0,002020	0,000404	0,002020	0,002828	0,001616	0,003232	0,000404	0,000404	0,004040

Tabela 41- Matriz Fuzzy normalizada e ponderada

														(conclusão)	
	0,004040	d	0,000808	0,001212	0,000808	0,000808	0,002424	0,000808	0,002424	0,003232	0,002020	0,003636	0,000808	0,000808	0,004040
	0,004040	a	0,000000	0,000000	0,001347	0,001347	0,001347	0,000000	0,001347	0,001347	0,000000	0,001347	0,000000	0,001347	0,000000
C22	0,004040	b	0,000000	0,000000	0,002693	0,002693	0,002693	0,000000	0,002693	0,002693	0,000000	0,002693	0,000000	0,002693	0,000000
	0,004040	c	0,001347	0,001347	0,002693	0,002693	0,002693	0,001347	0,002693	0,002693	0,001347	0,002693	0,001347	0,002693	0,001347
	0,004040	d	0,002693	0,002693	0,004040	0,004040	0,004040	0,002693	0,004040	0,004040	0,002693	0,004040	0,002693	0,004040	0,002693
	0,004040	a	0,000000	0,003232	0,000404	0,002020	0,000404	0,002828	0,003232	0,002020	0,003232	0,003232	0,000808	0,003232	0,000000
C23	0,004040	b	0,000000	0,003636	0,000808	0,002424	0,000808	0,003232	0,003636	0,002424	0,003636	0,003636	0,001212	0,003636	0,000000
	0,004040	c	0,000404	0,004040	0,000808	0,002828	0,000808	0,003232	0,004040	0,002828	0,004040	0,004040	0,001616	0,004040	0,000404
	0,004040	d	0,000808	0,004040	0,001212	0,003232	0,001212	0,003636	0,004040	0,003232	0,004040	0,004040	0,002020	0,004040	0,000808
	0,004040	a	0,003232	0,000000	0,000000	0,000808	0,000808	0,002828	0,000000	0,000000	0,001616	0,003232	0,000000	0,000000	0,000000
C24	0,004040	b	0,003636	0,000000	0,000000	0,001212	0,001212	0,003232	0,000000	0,000000	0,002020	0,003636	0,000000	0,000000	0,000000
	0,004040	c	0,004040	0,000404	0,000404	0,001616	0,001616	0,003232	0,000404	0,000404	0,002020	0,004040	0,000404	0,000404	0,000404
	0,004040	d	0,004040	0,000808	0,000808	0,002020	0,002020	0,003636	0,000808	0,000808	0,002424	0,004040	0,000808	0,000808	0,000808
	0,004040	a	0,003232	0,003232	0,002828	0,002020	0,002828	0,001616	0,003232	0,002828	0,003232	0,003232	0,003232	0,003232	0,003232
C25	0,004040	b	0,003636	0,003636	0,003232	0,002424	0,003232	0,002020	0,003636	0,003232	0,003636	0,003636	0,003636	0,003636	0,003636
	0,004040	c	0,004040	0,004040	0,003232	0,002828	0,003232	0,002020	0,004040	0,003232	0,004040	0,004040	0,004040	0,004040	0,004040
	0,004040	d	0,004040	0,004040	0,003636	0,003232	0,003636	0,002424	0,004040	0,003636	0,004040	0,004040	0,004040	0,004040	0,004040

Fonte: Autoria própria (2025)

A Tabela 31 apresenta os limites superiores (Solução Ideal Fuzzy Positiva) e inferiores (Solução Ideal Fuzzy Negativa) estabelecidos para cada uma das 25 questões. o A^* representa o desempenho máximo de excelência ponderado pelos pesos dos especialistas, enquanto o A representa o nível basal de desempenho. É a partir destes parâmetros que se torna possível medir o quão maduro ou imaturo um DERAC se encontra em cada dimensão.

Tabela 42 - Determinação das distâncias ideal A* e anti-ideal A-

(continua)

		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

**Tabela 43 - Determinação das distâncias ideal A* e anti-ideal A-
(conclusão)**

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)

A Tabela 32 detalha as distâncias de cada alternativa (DERAC), sob a ótica de cada critério (C1 a C25), em relação à Solução Ideal Fuzzy Positiva (FPIS). Estes valores, calculados através da medida de distância de vértice (d), representam o 'afastamento' de cada item face ao desempenho máximo esperado. Valores próximos de zero indicam excelência (proximidade com o ideal), enquanto valores mais elevados sinalizam as maiores oportunidades de melhoria.

Tabela 44 - Distância de cada alternativa da solução ideal para cada critério

(continua)

	DERACS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C1	0,0237392	0,0237392	0,0384620	0,0237392	0,0096915	0,0237392	0,0237392	0,0096915	0,0384620	0,0096915	0,0096915	0,0237392	0,0384620
C2	0,0168908	0,0436118	0,0436118	0,0298987	0,0436118	0,0436118	0,0071218	0,0168908	0,0565273	0,0168908	0,0298987	0,0298987	0,0168908
C3	0,0707264	0,0298987	0,0707264	0,0436118	0,0298987	0,0565273	0,0071218	0,0298987	0,0827475	0,0071218	0,0827475	0,0707264	0,0298987
C4	0,2482425	0,0896962	0,2121792	0,2121792	0,2482425	0,2121792	0,1695819	0,0213653	0,2121792	0,0896962	0,0506723	0,2482425	0,2121792
C5	0,1753762	0,1467425	0,1131916	0,1131916	0,0823590	0,1131916	0,0508331	0,0508331	0,1467425	0,0508331	0,0207525	0,1467425	0,0823590
C6	0,1035354	0,1035354	0,0687305	0,1408878	0,1035354	0,0687305	0,1035354	0,0362937	0,1408878	0,0362937	0,1408878	0,1035354	0,0362937
C7	0,0823590	0,0508331	0,0823590	0,1467425	0,0823590	0,1467425	0,1131916	0,0207525	0,1131916	0,0207525	0,0823590	0,1467425	0,0823590
C8	0,0966782	0,0243606	0,0596711	0,0966782	0,0596711	0,0243606	0,1304298	0,0243606	0,0243606	0,0243606	0,0966782	0,0243606	0,1304298
C9	0,1386630	0,1386630	0,1386630	0,1386630	0,0730818	0,1386630	0,1386630	0,0730818	0,1386630	0,0119342	0,1386630	0,1386630	0,1386630
C10	0,0693315	0,0250512	0,0592594	0,0592594	0,0592594	0,0592594	0,0473624	0,0473624	0,0592594	0,0059671	0,0693315	0,0693315	0,0693315
C11	0,0059671	0,0059671	0,0141522	0,0250512	0,0059671	0,0365409	0,0059671	0,0059671	0,0141522	0,0059671	0,0592594	0,0059671	0,0059671
C12	0,0057848	0,0014576	0,0057848	0,0057848	0,0078044	0,0057848	0,0078044	0,0014576	0,0078044	0,0057848	0,0057848	0,0078044	0,0078044
C13	0,0081076	0,0032184	0,0065972	0,0081076	0,0065972	0,0065972	0,0016995	0,0048482	0,0065972	0,0032184	0,0048482	0,0081076	0,0081076
C14	0,0075741	0,0051494	0,0051494	0,0075741	0,0075741	0,0027192	0,0075741	0,0051494	0,0075741	0,0051494	0,0027192	0,0075741	0,0075741
C15	0,0078044	0,0057848	0,0057848	0,0078044	0,0078044	0,0057848	0,0078044	0,0057848	0,0057848	0,0057848	0,0014576	0,0078044	0,0078044
C16	0,0324305	0,0324305	0,0324305	0,0324305	0,0128736	0,0263890	0,0324305	0,0067980	0,0324305	0,0263890	0,0324305	0,0263890	0,0263890
C17	0,0231394	0,0231394	0,0058306	0,0142819	0,0231394	0,0058306	0,0142819	0,0058306	0,0142819	0,0231394	0,0231394	0,0058306	0,0142819
C18	0,0033873	0,0059959	0,0141834	0,0113359	0,0141834	0,0165941	0,0014282	0,0141834	0,0113359	0,0033873	0,0165941	0,0141834	0,0033873
C19	0,0014282	0,0033873	0,0033873	0,0087459	0,0059959	0,0014282	0,0014282	0,0113359	0,0033873	0,0033873	0,0141834	0,0033873	0,0014282

Tabela 45 - Distância de cada alternativa da solução ideal para cada critério

	(conclusão)												
C20	0,0283668	0,0028564	0,0283668	0,0119917	0,0331882	0,0119917	0,0174917	0,0283668	0,0283668	0,0331882	0,0174917	0,0331882	0,0331882
C21	0,0066376	0,0056734	0,0066376	0,0066376	0,0034983	0,0066376	0,0034983	0,0023983	0,0045344	0,0013549	0,0066376	0,0066376	0,0005713
C22	0,0054280	0,0054280	0,0023322	0,0023322	0,0023322	0,0054280	0,0023322	0,0023322	0,0054280	0,0023322	0,0054280	0,0023322	0,0054280
C23	0,0066376	0,0005713	0,0056734	0,0023983	0,0056734	0,0013549	0,0005713	0,0023983	0,0005713	0,0005713	0,0045344	0,0005713	0,0066376
C24	0,0005713	0,0066376	0,0066376	0,0045344	0,0045344	0,0013549	0,0066376	0,0066376	0,0034983	0,0005713	0,0066376	0,0066376	0,0066376
C25	0,0005713	0,0005713	0,0013549	0,0023983	0,0013549	0,0034983	0,0005713	0,0013549	0,0005713	0,0005713	0,0005713	0,0005713	0,0005713

Fonte: Autoria própria (2025)

A Tabela 33 apresenta a distribuição dos pesos atribuídos a cada um dos 25 critérios (C1 a C25) pelos 13 DERACs, com os valores obtidos através do processamento das matrizes de comparação par a par (AHP), servindo de base para o cálculo da média de importância e da entropia do modelo.

Tabela 46 - Distância de cada alternativa da solução anti-ideal para cada critério

	(continua)												
	DERACs												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C1	0,0302617	0,0302617	0,0137059	0,0302617	0,0430700	0,0302617	0,0302617	0,0430700	0,0137059	0,0430700	0,0430700	0,0302617	0,0137059
C2	0,0568070	0,0297925	0,0297925	0,0448304	0,0297925	0,0297925	0,0686799	0,0568070	0,0188424	0,0568070	0,0448304	0,0448304	0,0568070
C3	0,0209155	0,0627464	0,0209155	0,0477743	0,0627464	0,0359632	0,0867863	0,0627464	0,0112605	0,0867863	0,0112605	0,0209155	0,0627464
C4	0,0337815	0,1882392	0,0627464	0,0627464	0,0337815	0,0627464	0,1078896	0,2603590	0,0627464	0,1882392	0,2247170	0,0337815	0,0627464
C5	0,0267914	0,0497628	0,0855648	0,0855648	0,1136662	0,0855648	0,1492884	0,1492884	0,0497628	0,1492884	0,1782181	0,0497628	0,1136662
C6	0,0728997	0,0728997	0,1037545	0,0330171	0,0728997	0,1037545	0,0728997	0,1439180	0,0330171	0,1439180	0,0330171	0,0728997	0,1439180
C7	0,0922262	0,1279271	0,0922262	0,0293485	0,0922262	0,0293485	0,0647997	0,1566781	0,0647997	0,1566781	0,0922262	0,0293485	0,0922262
C8	0,0584147	0,1334286	0,1004414	0,0584147	0,1004414	0,1334286	0,0314494	0,1334286	0,1334286	0,1334286	0,0584147	0,1334286	0,0314494
C9	0,0188696	0,0188696	0,0188696	0,0188696	0,0800571	0,0188696	0,0188696	0,0800571	0,0188696	0,1454310	0,0188696	0,0188696	0,0188696
C10	0,0094348	0,0525732	0,0175244	0,0175244	0,0175244	0,0175244	0,0301324	0,0301324	0,0175244	0,0727155	0,0094348	0,0094348	0,0094348
C11	0,0651276	0,0651276	0,0551756	0,0450507	0,0651276	0,0324783	0,0651276	0,0651276	0,0551756	0,0651276	0,0103353	0,0651276	0,0651276

Tabela 47 - Distância de cada alternativa da solução anti-ideal para cada critério

	(conclusão)													
C12	0,0045515	0,0046095	0,0045515	0,0045515	0,0061267	0,0045515	0,0061267	0,0046095	0,0061267	0,0045515	0,0045515	0,0061267	0,0061267	
C13	0,0014114	0,0059879	0,0026215	0,0014114	0,0026215	0,0026215	0,0078644	0,0045075	0,0026215	0,0059879	0,0045075	0,0014114	0,0014114	
C14	0,0022582	0,0041944	0,0041944	0,0022582	0,0022582	0,0072120	0,0022582	0,0041944	0,0022582	0,0041944	0,0072120	0,0022582	0,0022582	
C15	0,0018818	0,0034953	0,0034953	0,0018818	0,0018818	0,0034953	0,0018818	0,0034953	0,0034953	0,0034953	0,0079838	0,0018818	0,0018818	
C16	0,0056454	0,0056454	0,0056454	0,0056454	0,0239515	0,0104859	0,0056454	0,0314577	0,0056454	0,0104859	0,0056454	0,0104859	0,0104859	
C17	0,0082457	0,0082457	0,0259116	0,0182060	0,0082457	0,0259116	0,0182060	0,0259116	0,0182060	0,0082457	0,0082457	0,0259116	0,0182060	
C18	0,0150215	0,0125831	0,0041944	0,0072120	0,0041944	0,0022582	0,0174040	0,0041944	0,0072120	0,0150215	0,0022582	0,0041944	0,0150215	
C19	0,0155879	0,0132060	0,0132060	0,0077735	0,0107826	0,0155879	0,0155879	0,0054618	0,0132060	0,0132060	0,0024737	0,0132060	0,0155879	
C20	0,0083887	0,0348081	0,0083887	0,0251662	0,0045163	0,0251662	0,0191612	0,0083887	0,0083887	0,0045163	0,0191612	0,0045163	0,0045163	
C21	0,0009033	0,0016777	0,0009033	0,0009033	0,0038322	0,0009033	0,0038322	0,0050332	0,0028848	0,0060086	0,0009033	0,0009033	0,0069616	
C22	0,0030109	0,0030109	0,0055925	0,0055925	0,0055925	0,0030109	0,0055925	0,0055925	0,0030109	0,0055925	0,0030109	0,0055925	0,0030109	
C23	0,0009033	0,0069616	0,0016777	0,0050332	0,0016777	0,0060086	0,0069616	0,0050332	0,0069616	0,0069616	0,0028848	0,0069616	0,0009033	
C24	0,0069616	0,0009033	0,0009033	0,0028848	0,0028848	0,0060086	0,0009033	0,0009033	0,0038322	0,0069616	0,0009033	0,0009033	0,0009033	
C25	0,0040597	0,0040597	0,0031094	0,0021847	0,0031094	0,0009895	0,0040597	0,0031094	0,0040597	0,0040597	0,0040597	0,0040597	0,0040597	

Fonte: Autoria própria (2025)

APÊNDICE E - PRODUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO -PTT



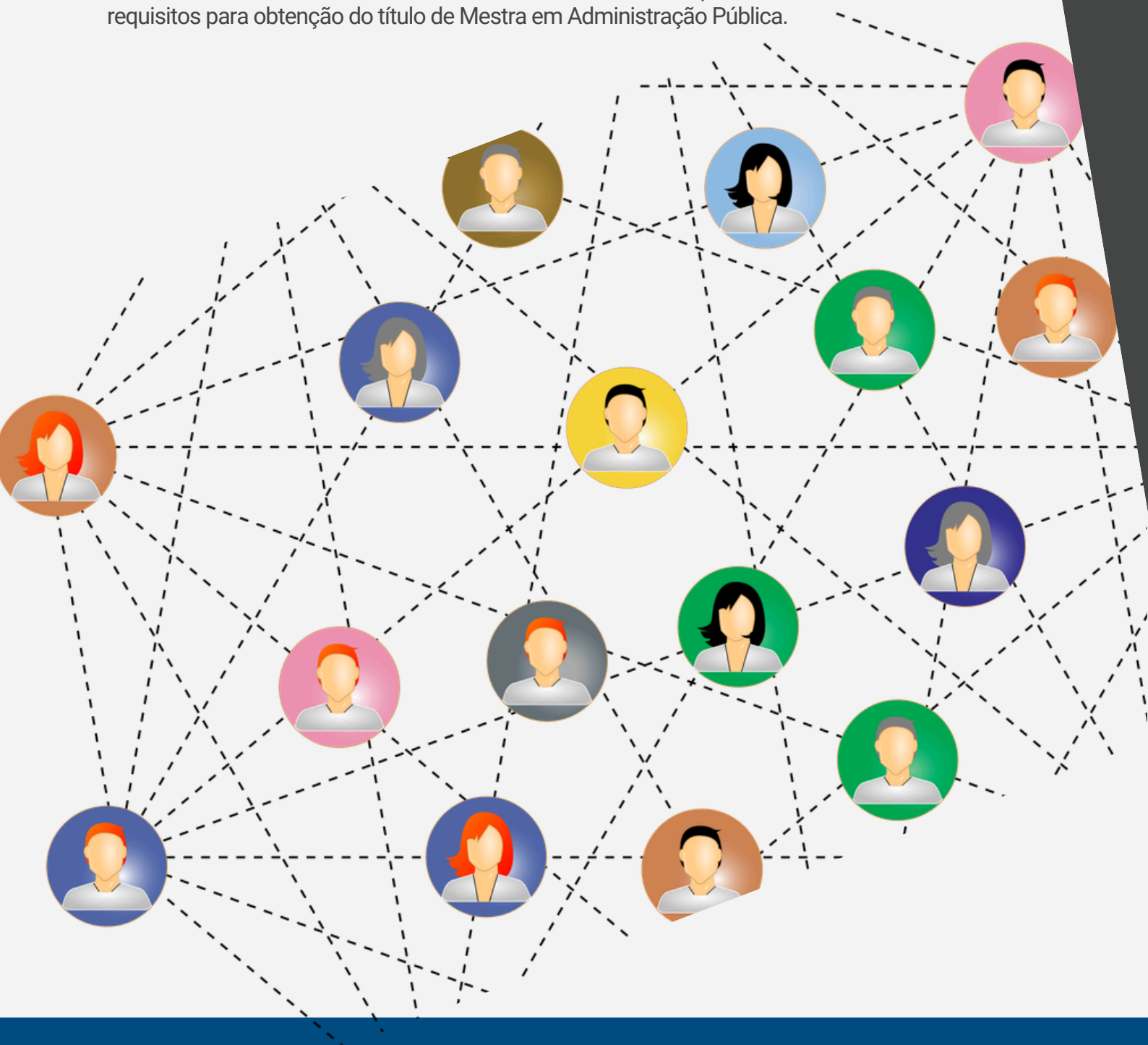
**MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE
TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NOS
DEPARTAMENTOS DE REGISTROS
ACADÊMICOS DA UTFPR**
**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE MATURIDADE
DIGITAL EM UNIVERSIDADES: UMA
ABORDAGEM MULTICRITÉRIO**



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE MATURIDADE DIGITAL EM UNIVERSIDADES: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO

Produto técnico tecnológico apresentado pela mestranda Márcia Aparecida Delfino ao Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede PROFIAP da UTFPR, sob orientação das docentes Profª Drª. Janaina Piana e Profª Drª Fernanda Cavicchioli Zola, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Administração Pública.



Resumo

03

Contexto

04

Público-alvo da proposta

06

Descrição da situação-problema

09

Objetivos da proposta de intervenção

10

Diagnóstico e análise

13

Proposta de intervenção

15

Considerações finais

29

Referências

31

Protocolo de recebimento

33

SUMÁRIO

RESUMO

Este Manual de Boas Práticas de Transformação Digital é o resultado de uma dissertação de mestrado intitulada “Avaliação de maturidade digital em universidades: uma abordagem multicritério”, desenvolvida no período de 2025/2026 no programa PROFIAP – Mestrado Profissional em Administração Pública, voltada à avaliação da maturidade digital dos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERACs) dos 13 campi da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), com o auxílio de métodos multicritério de apoio à tomada de decisão (MCDM).

O objetivo da dissertação compreendeu a avaliação de maturidade digital dos DERACs para a proposição de recomendações para avanços na transformação digital, por meio de um modelo de maturidade digital adaptado aos DERACs, a partir dos modelos de maturidade digital consolidados na literatura *E-government Maturity Model* (EGMM) (Chohan *et al.*, 2023), Four Stages Model (Layne e Lee, 2001) e PwC 2017 (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2017),]

O modelo de maturidade digital adaptado levou em conta as atividades desenvolvidas e serviços oferecidos ao público pelos DERACs, e os marcos regulatórios nacionais, como a Lei do Governo Digital (Lei nº 14.129/2021) e a Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD) 2024–2027. O modelo foi organizado em quatro dimensões: Gestão de Dados, Governança e Liderança, Pessoas, e Tecnologia e Cibersegurança. A maturidade digital foi escalonada em cinco níveis (Inicial, Em desenvolvimento, Intermediário, Avançado e Excepcional).

Os dados para diagnóstico da maturidade digital dos DERACs foram coletados por meio de um questionário sobre práticas digitais e questões comparativas de priorização das dimensões de maturidade digital, aplicado aos responsáveis pelos DERACs, cujas respostas foram tratadas por meio dos métodos multicritério de apoio à tomada de decisão Analytic Hierarchy Process - AHP (Saaty, 1980) e Fuzzy TOPSIS (Chen, 2000; Aragão, 2020; Costa, 2021).

O diagnóstico de maturidade digital dos DERACs apontou o nível de maturidade digital de cada um dos 13 DERACs, apontou pontos fortes e fragilidades relacionadas às práticas digitais, e definiu o DERAC melhor avaliado como “DERAC referência”. O objetivo é orientar os DERACs para a evolução de suas práticas digitais tendo em vista o DERAC referência, com o objetivo de alcançar maior proximidade com um “DERAC utópico”, paradigma de excelência com processos 100% digitais, integrados e centrados no usuário.

Considerando as especificidades dos DERACs, este documento oferece um roteiro estruturado para elevar aos níveis de maturidade digital, através de 25 recomendações estratégicas, como uma ferramenta de gestão para padronizar rotinas, reduzir o retrabalho, o trabalho manual e garantir agilidade, eficiência, confiabilidade e o exercício pleno dos direitos do público atendido pelos DERACs em um ambiente universitário moderno e inovador.

CONTEXTO

A transformação digital no Brasil consolidou-se como um eixo estratégico de modernização do Estado, impulsionando avanços significativos em eficiência, transparência e acessibilidade. Este movimento tem estreitado a relação entre a administração pública e a sociedade, fundamentando-se em uma forte evolução normativa. O Governo Federal tornou-se o principal agente da transformação digital no país, criando políticas e ferramentas que orientam a modernização dos serviços públicos (BRASIL, MGI, 2024b).

Um dos marcos normativos iniciais da transformação digital, a Lei nº 12.682/2012, instituiu a digitalização de documentos no serviço público, sendo sucedida por marcos como a Política de Dados Abertos (Decreto nº 8.777/2016), a LGPD (Lei nº 13.709/2018) e a centralização de serviços no Portal gov.br (Decreto nº 9.756/2019), entre inúmeras outras normativas relacionadas ao tema. Recentemente, a Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD) 2024–2027 (Decreto nº 12.198/2024) reforçou a necessidade de integração e interoperabilidade de sistemas, consolidando um ecossistema seguro e centrado no cidadão.

A EFGD é o principal plano de ação do Governo Federal para promover a transformação digital dos serviços públicos, e busca tornar o Estado mais eficiente, transparente e acessível, modernizando processos internos e ampliando a oferta de serviços digitais. Seu foco é a administração pública federal, com ênfase em plataformas integradas, login único (como a plataforma gov.br), e digitalização completa de documentos e procedimentos (BRASIL, MGI, 2024a).

A estratégia também incentiva o uso de tecnologias que reforçam a governança digital, a inovação e a inclusão do cidadão no acesso aos serviços. Complementam a EFGD a Estratégia Federal de Governo Digital (ENGD), o Modelo de Maturidade de Dados (MMD) e o Índice de Maturidade Digital de Serviços Públicos (IMD), que fortalecem a governança, a integração e a eficiência na administração pública. Neste cenário, a maturidade digital depende do fortalecimento de pilares como a gestão de dados, para decisões baseadas em evidências, segurança cibernética, para proteção de infraestruturas críticas, e garantia de que a inovação seja inclusiva e institucionalmente sustentável (BRASIL, MGI, 2024c).

Para tanto é necessário considerar as especificidades de cada organização, e o fato de que a transformação digital não deve basear-se somente na mera aplicação de tecnologias aos setores (Teichert, 2019), devendo ser considerados no processo todos os atores institucionais (trabalhadores e o público atendido) (Fernández *et. al*, 2023), suas capacidades e necessidades, bem como a cultura organizacional e os desafios enfrentados na implementação de práticas de transformação digital (Aristovnik, Ravšelj e Murko 2024; Aras e Büyüközkan (2023) .

Considerando-se este contexto, a aplicação deste manual assume um caráter de elevado interesse público. Ao orientar o aprimoramento dos serviços administrativos prestados à comunidade acadêmica da UTPR, este manual promove maior eficiência e transparência nos atos da vida estudantil, proporciona recomendações para o estabelecimento de condições de trabalho que favoreçam a melhor aplicação das tecnologias digitais nas atividades do DERAC e contribui diretamente para a redução de barreiras operacionais, favorecendo o tratamento equitativo dos usuários e o exercício pleno de seus direitos.

Assim, este documento configura-se como um instrumento essencial para a melhoria da gestão pública, alinhado às diretrizes nacionais de fortalecimento da cidadania no âmbito das instituições de ensino superior.

PÚBLICO-ALVO DA PROPOSTA

O público-alvo desta proposta compreende servidores e gestores dos setores administrativos da UTFPR, especialmente dos DERACs, diretamente envolvidos na gestão de processos e do fluxo de informações institucionais, atendendo um público compreendido principalmente por estudantes. O objetivo central é promover a aplicação estratégica dos recursos digitais, fundamentais para assegurar a integridade, a acessibilidade e a confiabilidade dos dados acadêmicos.

UTFPR

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), instituída em 1909, consolida-se como a primeira universidade tecnológica do Brasil. Com uma estrutura capilarizada em 13 campi e sede em Curitiba, a instituição expandiu sua atuação para outras 12 cidades desde sua transformação em universidade pela Lei nº 11.195/2005. Atualmente, a UTFPR oferta 119 cursos de graduação (UTFPR, 2024a), 82 programas *stricto sensu* (UTFPR 2024b) e 68 *lato sensu* (UTFPR 2024c), atendendo a um corpo discente superior a 30 mil alunos com o suporte de aproximadamente 3.549 servidores. Sua excelência em ensino, pesquisa e inovação é ratificada pela 37ª posição no *Ranking* Universitário FOLHA DE SÃO PAULO 2025 (CLARIVATE, 2025), titulando anualmente entre 2.000 e 3.000 profissionais.

Para coordenar essa complexidade organizacional, o Comitê de Governança Digital (CGD) da UTFPR, criado em 2022, desempenha um papel estratégico ao alinhar as iniciativas tecnológicas aos objetivos institucionais. Entre as prioridades atuais, destaca-se a digitalização de acervos acadêmicos, em conformidade com a Portaria nº 360/2022 do MEC. Entretanto, apesar de avanços significativos como a implementação do diploma digital e da matrícula *online*, a gestão de registros acadêmicos ainda enfrenta gargalos estruturais nos DERACs (UTFPR, 2023).

Atualmente, essas unidades operam com fluxos de trabalho que carecem de uma padronização integral entre os campi, recorrendo frequentemente a processos fragmentados via e-mail, *Google Forms* e o Sistema Eletrônico de Informações (SEI). A ausência de uma Secretaria Digital plenamente integrada obriga os servidores a executarem triagens e protocolos manuais, o que compromete a eficiência administrativa, especialmente em períodos de alta demanda.

O Relatório de Transição da UTFPR de 2024-2028 reforça como um dos exemplos de necessidade de melhoria dos processos do DERACS a centralização do atendimento no Portal do Aluno, permitindo que os requerimentos de discentes fluam automaticamente para os departamentos e coordenações responsáveis pela análise e decisão dos pedidos (UTFPR, 2020 e UTFPR 2024d).

Nesse modelo ideal, o DERAC seria acionado apenas para o cumprimento do que for decidido nos despachos finais, conferindo agilidade a solicitações críticas, como cancelamentos de matrícula e emissões de documentos, ao permitir que os DERACs aproveitem o tempo que seria dispendido em protocolo e movimentação de processos de requerimentos, para atendimento do determinado em despachos.

Por outro lado, o relatório aponta avanços, como a matrícula *online* e a instituição do diploma digital. Ao automatizar processos, a UTFPR não apenas otimiza a experiência do usuário e amplia a transparência pública, mas também reforça seu compromisso com a sustentabilidade ao reduzir a dependência de suportes físicos. Assim, a universidade pavimenta o caminho para uma gestão orientada a resultados, adequando-se às exigências globais de eficiência e qualidade nos serviços prestados à sociedade.

A necessidade de modernização dos processos reflete um desafio global: conforme indica o relatório da UNESCO (2023), muitas instituições públicas em países em desenvolvimento ainda carecem de estratégias eficazes de digitalização. Nesse cenário, a troca de experiências e a disseminação de melhores práticas, como as propostas neste trabalho, tornam-se motores essenciais para facilitar a adoção de novas tecnologias e promover o avanço coletivo das organizações públicas no Brasil.

A aplicação do modelo de maturidade digital permitiu um diagnóstico preciso dos processos e procedimentos dos DERACs, revelando oportunidades reais de melhoria e elevando o padrão de eficiência e qualidade dos serviços prestados. Para além dos benefícios diretos à UTFPR, este estudo oferece um apoio teórico e metodológico replicável por outras instituições públicas. Ao apoiar o avanço da transformação digital, a iniciativa contribui para a economia de tempo, o aumento da produtividade e a racionalização das operações administrativas em todo o país, fortalecendo a governança pública na era digital.

A transformação digital do DERAC é vista como essencial para elevar a eficiência, a transparência e a qualidade dos serviços acadêmicos. Ao consolidar processos automatizados e integrados, a UTFPR não apenas fortalece sua gestão institucional, mas também aproxima a universidade das demandas de um ensino superior moderno, ágil e plenamente digitalizado.

DERACS

Os Departamentos de Registros Acadêmicos (DERACs) constituem as unidades fundamentais para a gestão operacional da trajetória estudantil em todos os campi da UTFPR. Subordinados à Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) e às Diretorias de Graduação (DIRGRAD), sua atuação é rigorosamente pautada pelas Resoluções nº 81/2019-COGEP, nº 110/2021-COGEP e pela Instrução Normativa nº 65/2025-PROGRAD. Os DERACs centralizam processos vitais para a UTFPR, como o processamento de matrículas, a emissão de documentos oficiais, a gestão de dados no sistema acadêmico e a análise de requerimentos que abrangem desde transferências até convalidações de disciplinas.

Atualmente, os DERACs operam em um cenário de alta complexidade documental e normativa, caracterizado por um fluxo intenso de demandas (inserção e controle de dados cadastrais e referentes ao desempenho acadêmico dos estudantes em Sistema Acadêmico, gerenciamento de documentos estudantis, matrículas, emissão de documentos para colação de grau, emissão de históricos, certificados e diplomas, recebimento e processamento de requerimentos dos discentes para inclusão de disciplinas, trancamento de matrícula, e segunda chamada, entre outras diversas atividades) atuando em estrita obediência às regulamentações próprias da UTFPR, emitidas pelo Ministério da Educação e por outros segmentos do Governo Federal.

Embora a instituição avance na modernização de seus serviços, a rotina desses departamentos ainda concilia o uso de sistemas oficiais, como o Sistema Eletrônico de Informações (SEI), com ferramentas complementares e intervenções manuais que variam entre os campi. Essa realidade institucional, marcada pela necessidade de integrar tecnologias disponíveis às normativas federais, posiciona os DERACs como setores prioritários para o aprimoramento da eficiência administrativa e para a consolidação da transformação digital no atendimento ao corpo discente.

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

Apesar do papel estratégico dos DERACs, a gestão acadêmica enfrenta o desafio de conciliar a expansão da universidade com uma estrutura de atendimento que ainda apresenta traços de fragmentação. A ausência de uma padronização integral entre os 13 campi resulta em fluxos de trabalho heterogêneos, onde a dependência de processos manuais, triagens via e-mail e preenchimento de formulários isolados compromete a celeridade administrativa. Essa desconexão gera uma sobrecarga operacional acentuada, especialmente em períodos sazonais de matrícula e conclusão de curso, dificultando a manutenção de um padrão de agilidade uniforme em toda a instituição.

Outro obstáculo relevante é a convivência de sistemas oficiais com soluções paliativas como o recebimento de requerimentos por *e-mail*, o que fragmenta a jornada do estudante e exige dos servidores um esforço redobrado na conferência e no protocolo de documentos. A falta de uma Secretaria Digital integrada impede que os requerimentos fluam automaticamente para as instâncias de análise, sobrecarregando os departamentos com rotinas burocráticas que poderiam ser automatizadas. Esse cenário evidencia que o desafio atual transcende a disponibilidade tecnológica: reside na superação de métodos analógicos e na integração de práticas que garantam a segurança da informação e a eficiência exigida pelo Governo Digital.



PROPOSTA

Este Manual de Boas Práticas surge como o instrumento técnico para a padronização e modernização dos processos acadêmicos na UTFPR, respondendo diretamente à complexidade gerada pela expansão institucional, onde métodos manuais e fluxos fragmentados já não suprem as exigências de eficiência e transparência da gestão pública contemporânea. Mais do que um guia, o manual atua como um vetor de cultura de inovação, orientando a transição de rotinas burocráticas para processos inteligentes e centrados no cidadão.

A viabilidade desta proposta fundamenta-se na convergência tecnológica com o Governo Digital (Lei nº 14.129/2021) e a Estratégia Federal de Governo Digital 2024–2027 (Decreto nº 12.198/2024). Ao promover a digitalização e a integração dos sistemas, o produto visa sustentar o crescimento da universidade, garantindo conformidade legal e entregando serviços públicos mais céleres, seguros e totalmente automatizados.

OBJETIVOS DA PROPOSTA

A proposta visa oferecer um modelo de maturidade digital estruturado, adaptado às necessidades dos DERACs da UTFPR, composto de recomendações para elevar seus níveis de maturidade digital, promovendo agilidade e eficiência operacional. Para isso, foi desenvolvida uma estrutura adaptada à realidade da gestão pública universitária, integrando referenciais teóricos, elementos de modelos de maturidade digital consolidados, e diretrizes nacionais de transformação digital. O modelo organiza a evolução institucional em quatro dimensões: Gestão de Dados, Governança e Liderança, Pessoas e Tecnologia e Cibersegurança.

Essas dimensões abrangem desde requisitos técnicos, desde interoperabilidade e digitalização, até fatores organizacionais, como a padronização de fluxos e a capacitação de servidores. Para a apresentação de recomendações pertinentes ao contexto, a maturidade digital dos DERACs foi avaliada por meio de um instrumento diagnóstico que permitiu mapear o estágio atual dos DERACs, compreendendo avaliação de situações que contemplam desde práticas fragmentadas até a plena integração sistêmica.

O objetivo central desta proposta é oferecer um modelo estruturado de recomendações que permita trabalhar de forma clara e objetiva, os pontos de aprimoramento necessários para o alcance de níveis elevados de maturidade digital. Tal estrutura visa favorecer a agilidade, a eficiência operacional e a qualidade superior dos serviços prestados pelos DERACs. Para que isso fosse possível, a sistematização e adaptação do modelo exigiram uma integração criteriosa de diferentes referenciais teóricos, assegurando que a ferramenta fosse coerente com as especificidades da gestão pública universitária e estivesse rigorosamente alinhada às diretrizes nacionais de transformação digital.

A partir de uma análise comparativa de modelos consolidados na literatura, foram identificados elementos convergentes que permitiram a construção de uma base conceitual unificada. Essa base abrange as quatro dimensões essenciais ao desempenho institucional que compõem o modelo de maturidade digital adaptado resultante deste trabalho.

Ademais, o modelo estabeleceu cinco níveis progressivos de maturidade, que representam a evolução institucional desde um estágio inicial, marcado por práticas fragmentadas e manuais, até um estágio avançado, caracterizado pela plena integração sistêmica e por uma cultura organizacional orientada a dados.

Para mensurar esse progresso digital dos DERACs, elaborou-se um instrumento diagnóstico em formato eletrônico, composto por questões objetivas aplicadas aos responsáveis pelos departamentos nos 13 campi. O processamento das respostas em planilhas eletrônicas permitiu uma análise estruturada dos dados e a comparabilidade entre as unidades analisadas conferindo ao modelo um caráter replicável que assegura o monitoramento contínuo e a sustentabilidade da transformação digital na UTFPR.

MÉTODOS MULTICRITÉRIO DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO

Para garantir um processo de avaliação estruturado e uma análise precisa, foram aplicados métodos multicritério de apoio à tomada de decisão. Inicialmente, utilizou-se o método AHP (Analytic Hierarchy Process), conforme proposto por Saaty (1980), para estabelecer a importância relativa de cada dimensão. Por meio dessa técnica, os julgamentos dos responsáveis pelos DERACs sobre a importância relativa das dimensões foram convertidos em pesos numéricos, orientando a priorização das melhorias institucionais.

Complementarmente, aplicou-se o método *Fuzzy* TOPSIS, fundamentado nas abordagens de Chen (2000), Aragão (2020) e Costa (2021), para mensurar o nível real de maturidade de cada DERAC. O uso da lógica *Fuzzy* permitiu lidar com a subjetividade inerente à percepção humana, comparando o desempenho de cada unidade a cenários ideais e mínimos, análise que permitiu identificar com clareza os pontos fortes e as lacunas que exigem aperfeiçoamento nos DERACs de cada campus.

A partir dessa base científica, os departamentos foram classificados conforme os cinco níveis progressivos de maturidade, que rastreiam a evolução desde a digitalização inicial até a excelência digital. As recomendações deste manual são, portanto, direcionadas e proporcionais à realidade de cada unidade, para o avanço sustentável da transformação digital nesses departamentos.

DIAGNÓSTICO E ANÁLISE

AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DIGITAL DOS DERACs

Para avaliar a maturidade digital dos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERACs) utilizou-se um modelo adaptado às especificidades institucionais. O processo iniciou-se com a identificação e análise dos principais referenciais acadêmicos sobre maturidade digital no setor público, com foco em modelos de maturidade digital consolidados internacionalmente e aplicáveis tanto à administração pública quanto ao ambiente universitário. Foram examinados modelos destinados ao serviço público em geral e ao contexto acadêmico, priorizando abordagens holísticas e multidimensionais.

Com base nos achados da pesquisa, selecionaram-se três modelos para compor a base da análise: o modelo PwC (2017) (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2017), de aplicação ampla; o E-Government Maturity Model (EGMM) (Chohan, *et al.*, 2023), e o modelo *Four Stages Model* (Layne e Lee, 2001), direcionados à administração pública de seus países de origem. A integração desses referenciais permitiu o estabelecimento de cinco níveis de maturidade (Inicial, Em Desenvolvimento, Intermediário, Avançado e Excepcional) e quatro dimensões analíticas fundamentais: Gestão de Dados, Governança e Liderança, Pessoas e, por fim, Tecnologia e Cibersegurança. Essa adaptação resultou em um instrumento de 25 questões objetivas, aplicado em junho de 2025 aos responsáveis pelos departamentos nos 13 campi da UTFPR. As respostas foram coletadas de forma anônima, identificando cada unidade apenas por códigos numéricos para preservar a imparcialidade dos dados.

A definição da hierarquia das dimensões do modelo adaptado, por meio aplicação do AHP, foi essencial para oferecer um direcionamento estratégico à transformação digital, orientando a alocação de recursos e esforços conforme a influência de cada dimensão no resultado global.

Os resultados obtidos serviram de base para uma proposta de intervenção detalhada, composta por 25 recomendações organizadas por dimensão e por ações prioritárias para o avanço dos níveis de maturidade. Nas seções seguintes, detalham-se essas recomendações e os níveis atribuídos a cada unidade. Embora cada campus tenha recebido orientações personalizadas para o seu contexto específico, a priorização das dimensões foi tratada de forma coletiva, visto que todos os DERACs estão vinculados à mesma instância gestora (DIREGEA) e respondem às mesmas diretrizes institucionais e normativas legais.

DERAC UTÓPICO

O DERAC utópico representa um nível ideal de maturidade digital. Neste nível máximo, o DERAC apresenta-se como uma unidade integralmente digitalizada, acessível e transparente, orientada pelos princípios da melhoria contínua e da centralidade no usuário. Seus processos são amplamente automatizados e integrados aos demais sistemas institucionais, o que assegura uma gestão de dados segura, rastreável e íntegra.

A operação baseia-se na emissão e no armazenamento de documentos nato-digitais, sustentada por protocolos de autenticação reforçada, como a dupla verificação, e pelo uso de tecnologias avançadas, incluindo a geração automática de relatórios, o suporte via *chatbots* e a implementação de fluxos inteligentes de atendimento.

Como reflexo dessa maturidade, todos os serviços acadêmicos, desde a matrícula e solicitações diversas até a emissão de documentos e o acompanhamento processual, são realizados de forma 100% digital. O comparecimento físico do público ao departamento para receber atendimento torna-se uma exceção, ocorrendo apenas por opção do próprio usuário.

O sistema permite o monitoramento em tempo real das demandas, garantindo uma retroalimentação contínua entre servidores e estudantes. Essa estrutura favorece tomadas de decisão estritamente baseadas em evidências, em total conformidade com os preceitos de gestão pública orientada por dados estabelecidos pelo Decreto nº 11.797/2023.

Simultaneamente, o modelo utópico prioriza a inclusão digital ao disponibilizar interfaces compatíveis com tecnologias assistivas, vídeos em LIBRAS, contraste adaptado e linguagem simplificada.

Para cidadãos com baixa conectividade ou letramento digital, o DERAC mantém alternativas presenciais simplificadas, garantindo que a automação amplie o acesso em vez de criar barreiras. A governança e a liderança são exercidas de forma clara e acessível, com fluxos decisórios transparentes e responsabilidades bem definidas, conforme orientam a Portaria MEC nº 360/2022 e demais normas correlatas.

Finalmente, o sucesso dessa estrutura repousa no capital humano: todos os servidores participam de programas de formação continuada em utilização de ferramentas digitais, segurança da informação e legislação vigente. Em síntese, o DERAC Utópico simboliza uma administração universitária moderna e integrada, na qual eficiência, transparência, segurança e acessibilidade convergem para oferecer serviços acadêmicos confiáveis e plenamente alinhados às políticas nacionais de governo digital.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

RECOMENDAÇÕES

A intervenção proposta materializa-se em um conjunto de recomendações desenhadas para promover o desenvolvimento progressivo da maturidade digital, sendo aplicáveis a departamentos diagnosticados em qualquer um dos cinco níveis estabelecidos pelo modelo adaptado. No contexto específico dos DERACs da UTFPR, o diagnóstico prévio permitiu que as orientações fossem individualizadas; assim, os quadros apresentados a seguir detalham as ações pertinentes a cada unidade, focando sempre no avanço para o nível de maturidade subsequente.

Para cada DERAC, foram selecionadas cinco recomendações prioritárias, extraídas dos pontos com maior potencial de evolução, de forma a garantir que o progresso seja estruturado, viável e focado em resultados concretos.

Na organização das recomendações, as dimensões foram dispostas conforme a ordem de prioridade obtida após a aplicação do método AHP, em ordem decrescente (ordem demonstrada na disposição das recomendações em cada coluna dos quadros de recomendações). Essa estrutura permite visualizar que, devido ao caráter gradual do avanço proposto, algumas dimensões podem não apresentar sugestões de melhoria imediata caso em relação a essas dimensões os DERACS em determinados níveis de maturidade já se encontrem em patamares satisfatórios.

Um achado relevante do estudo foi que, na maioria dos casos, a dimensão Pessoas revelou-se como a área de maior demanda por desenvolvimento, ainda que o modelo teórico estabeleça a Governança e Liderança como a prioridade estrutural para a transformação digital. Esse cenário demonstra que as necessidades de aprimoramento são heterogêneas entre os campi, evidenciando que a governança não é necessariamente o ponto mais crítico em todas as unidades avaliadas, embora seja considerada a dimensão prioritária pelos responsáveis pelos DERACs

DIMENSÕES DE MATURIDADE DIGITAL DO MODELO DE MATURIDADE ADAPTADO

GESTÃO DE DADOS

As recomendações para fortalecimento desta dimensão encontram-se no Quadro 1. A maturidade digital plena na gestão de dados é alcançada quando o departamento dispõe de relatórios automatizados que garantem acesso rápido e preciso às informações, servindo como base sólida para a avaliação da eficiência operacional e para o suporte a decisões estratégicas. Complementarmente, a gestão documental deve ser integralmente digital, assegurando organização, disponibilidade e rastreabilidade total, de modo que a localização e a movimentação de documentos ocorram sem redundâncias ou perdas.

Para atingir este patamar, é indispensável o uso de sistemas integrados que preservem a coerência do fluxo informacional, eliminando duplicidades e inconsistências, garantindo que a tomada de decisão seja sempre orientada por dados confiáveis extraídos dos sistemas oficiais. Essa abordagem assegura que as ações administrativas não sejam apenas céleres, mas também pautadas pela transparência, coerência e eficácia normativa

Quadro 1: Recomendações referentes à Dimensão Gestão de Dados

01

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

02

Gestão digital de documentos: Ampliar funcionalidades de armazenamento, indexação e busca para agilizar consulta e reduzir retrabalho.

03

Integração de sistemas: Promover maior interoperabilidade entre sistemas institucionais, garantindo fluxo contínuo de informações e minimizando redundâncias.

Fonte: Autoria própria (2025)

GOVERNANÇA E LIDERANÇA

A Governança e Liderança eficaz pressupõe a existência de diretrizes claras, atualizadas e alinhadas às normativas de transformação digital, orientando de forma precisa os procedimentos adotados pelos servidores. Essas diretrizes devem ser de fácil acesso e revisadas periodicamente, assegurando aderência às demandas institucionais e às alterações legais, conforme sintetizado no Quadro 2.

É igualmente necessário garantir canais formais de comunicação para esclarecimento de dúvidas dos servidores dos DERACs e tratamento de situações omissas, bem como o conhecimento dos fluxos decisórios e das instâncias responsáveis.

Quadro 2: Recomendações referentes à Dimensão Governança e Liderança

04

Políticas para documentos nato-digitais de terceiros: Revisar e divulgar políticas de autenticidade e segurança, garantindo conformidade legal e operacional

05

Estrutura de governança: Consolidar e divulgar claramente a governança da transformação digital, com papéis, responsabilidades e fluxos decisórios bem definidos.

06

Decisões amparadas por dados: Fortalecer o uso de relatórios e feedbacks dos servidores na tomada de decisões, incorporando análises preditivas quando possível.

07

Políticas para emissão de documentos digitais: Garantir acesso fácil e comunicação clara das políticas e procedimentos, facilitando a adoção pelos servidores.

Fonte: Autoria própria (2025)

TECNOLOGIA E CIBERSEGURANÇA

A dimensão Tecnologia e Cibersegurança concentra-se na adoção de sistemas e práticas que sustentam a integridade dos dados, a eficiência operacional e a agilidade na prestação de serviços. O amadurecimento desta frente é um fator determinante para a mitigação de falhas humanas, a redução do retrabalho e o controle rigoroso contra riscos de vazamento de informações. Ao fortalecer esses pilares, o departamento consegue automatizar tarefas rotineiras, permitindo que a força de trabalho se concentre em atividades de maior complexidade e valor estratégico.

Um dos reflexos imediatos dessa evolução é a digitalização plena de documentos e processos, que não apenas otimiza a ocupação do espaço físico, mas transforma a dinâmica de atendimento ao facilitar a localização e o compartilhamento de dados. Esse avanço tecnológico viabiliza o envio eletrônico de documentos diretamente ao usuário, eliminando etapas presenciais desnecessárias e desburocratizando o fluxo administrativo. Em última análise, o investimento contínuo em tecnologia e segurança é o que garante a sustentabilidade da transformação digital, elevando o padrão de qualidade e a confiabilidade dos serviços públicos oferecidos pelo DERAC. As recomendações referentes a esta dimensão encontram-se no Quadro 3.

Quadro 3: Recomendações referentes à Tecnologia e Cibersegurança

08

Acesso a tecnologias modernas: Investir em ferramentas de nuvem, automação, analytics, GED e cibersegurança para modernizar processos e serviços.

09

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.

Fonte: Autoria própria (2025)

PESSOAS

A maturidade digital na dimensão Pessoas está intrinsecamente ligada à capacitação contínua dos servidores e à oferta de serviços que priorizem a acessibilidade e a experiência do usuário. Mais do que a simples adoção de ferramentas, busca-se um modelo de atendimento que considere tanto as demandas do público quanto as contribuições técnicas dos profissionais que operam o sistema no dia a dia. Esse equilíbrio é essencial para promover a melhoria contínua das práticas de trabalho e, conseqüentemente, elevar o desempenho institucional a novos patamares de excelência.

Para que o departamento avance nos níveis de maturidade, as estratégias devem incluir a promoção de ações permanentes de formação continuada, garantindo que o corpo técnico esteja sempre atualizado frente às inovações tecnológicas. Além disso, é fundamental implementar mecanismos de *feedback* sistemático, permitindo que os servidores avaliem as rotinas e ferramentas digitais utilizadas, enquanto o público atendido fornece insumos sobre a qualidade dos serviços prestados.

Nesse contexto, a escuta ativa de usuários internos e externos assume um papel estratégico na garantia da acessibilidade. O foco deve abranger desde a adaptação para pessoas com deficiência até o suporte a indivíduos com baixo letramento digital, assegurando que a transformação tecnológica não crie barreiras. Ao promover o acesso equitativo, o DERAC reafirma seu compromisso com a eficiência, a eficácia e os princípios fundamentais que regem a administração pública, garantindo que a modernização seja, acima de tudo, inclusiva.

A coleta de *feedbacks* internos e externos assume papel central na garantia de acessibilidade dos serviços, abrangendo desde o suporte a pessoas com deficiência até o acolhimento de indivíduos com baixo letramento digital.

Esse processo de escuta ativa é fundamental para assegurar o acesso equitativo de todos os cidadãos aos serviços públicos, promovendo não apenas a eficiência e a eficácia dos processos, mas também a plena aderência aos princípios éticos e normativos que regem a administração pública. O Quadro 4 apresenta as recomendações necessárias ao atingimento de maturidade plena nesta dimensão.



Quadro 4: Recomendações referentes à dimensão Pessoas

- 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)

RECOMENDAÇÕES PARA A MATURIDADE DIGITAL

As diretrizes para elevar o nível de maturidade digital dos DERACs foram organizadas de forma progressiva, respeitando o estágio atual de cada departamento. Esse desenvolvimento segue uma hierarquia de prioridades iniciada por Governança e Liderança, seguida de Gestão de Dados Tecnologia e Cibersegurança e, por último, Pessoas. A aplicação prática dessas orientações está detalhada nos Quadros 5 a 10, onde os números listados em cada coluna correspondem diretamente aos números que identificam as recomendações apresentadas nos Quadros 1 a 4.

DO NÍVEL 2 PARA O NÍVEL 3: RECOMENDAÇÕES PARA DERACs NO NÍVEL 2 DE MATURIDADE DIGITAL

As recomendações destinadas aos DERACs classificados no Nível 2 têm como foco principal a superação das limitações da fase inicial, ainda caracterizada por processos manuais e baixa automação. Estruturadas conforme a ordem de priorização definida pelo método AHP, as ações concentram-se inicialmente na dimensão Pessoas. O objetivo é fortalecer a capacitação contínua, incentivar a adoção plena de ferramentas digitais no cotidiano administrativo e consolidar o atendimento remoto como uma modalidade eficiente e segura.

Simultaneamente, nas dimensões de Gestão de Dados e Tecnologia e Cibersegurança, a estratégia visa expandir a digitalização de acervos e fluxos, aprimorar a integração entre os sistemas institucionais e os protocolos de segurança da informação. Essas iniciativas são fundamentais para criar as bases técnicas necessárias que permitirão ao departamento operar com maior previsibilidade e menor retrabalho.

De modo geral, este conjunto de recomendações busca promover a profissionalização da gestão digital e a melhoria da eficiência operacional, reduzindo drasticamente a dependência de métodos analógicos. Ao priorizar o desenvolvimento do capital humano aliado à integração tecnológica, as unidades constroem as condições indispensáveis para alcançar patamares mais elevados de transformação digital. Esse movimento não apenas qualifica o serviço interno, mas assegura o alinhamento estratégico dos DERACs às diretrizes da Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD 2024–2027), posicionando a UTFPR em conformidade com as melhores práticas da administração pública nacional.

Quadro 5 - Recomendações para evolução do nível 2 ao 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)

DO NÍVEL 2 PARA O NÍVEL 4: RECOMENDAÇÕES PARA DERACs NO NÍVEL 2 DE MATURIDADE DIGITAL

As recomendações formuladas para os DERACs classificados no Nível 2 de Maturidade Digital visam orientar uma evolução acelerada e consistente, permitindo que estas unidades alcancem o Nível 4. Este patamar superior é caracterizado pela plena integração de processos digitais, automação avançada e uma gestão de dados genuinamente estratégica. Para viabilizar esse salto, as ações propostas abrangem mudanças estruturais e culturais profundas, distribuídas entre as dimensões avaliadas, com um foco incisivo na preparação do capital humano e na modernização dos fluxos de trabalho.

Nesta trajetória, a dimensão Pessoas assume o papel de protagonista absoluto. As iniciativas concentram-se prioritariamente na universalização do acesso digital, no fortalecimento da comunicação com os usuários e no desenvolvimento de canais de atendimento modernos e intuitivos. É importante notar que, para este perfil de evolução, as recomendações focam intensamente no fator humano, não apresentando apontamentos imediatos para a dimensão de Governança e Liderança e mantendo intervenções pontuais em Tecnologia e Cibersegurança.

Ainda assim, as dimensões de Gestão de Dados e Tecnologia e Cibersegurança permanecem como suportes essenciais para sustentar o avanço. A ênfase recai sobre a integração sistêmica, o uso de métodos de autenticação forte, a automação de processos críticos e o rigor na segurança da informação. Tais medidas são indispensáveis para garantir uma transformação sustentável, pautada pela eficiência, transparência e interoperabilidade institucional. Ao centralizar esforços na capacitação e na experiência do usuário, os DERACs constroem a agilidade necessária para operar em um ambiente digital de alto desempenho, reduzindo drasticamente o intervalo entre a fase inicial e a excelência operacional.

Quadro 6 - Recomendações para evolução do nível 2 ao 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)

DO NÍVEL 2 PARA O NÍVEL 5: RECOMENDAÇÕES PARA DERACs NO NÍVEL 2 DE MATURIDADE DIGITAL

Os DERACs posicionados no Nível 2 de maturidade digital encontram-se em um estágio inicial de transformação, caracterizado por processos apenas parcialmente digitalizados e uma dependência significativa de rotinas manuais. Para que essas unidades alcancem o nível máximo de maturidade (Nível 5), é imperativo que o avanço contemple não apenas a infraestrutura tecnológica, mas, sobretudo, a capacitação das pessoas, a modernização da cultura organizacional e a integração sistêmica total. A evolução sustentável para o topo da escala depende da capacidade institucional de fortalecer competências digitais e promover o acesso universal a tecnologias, consolidando práticas que garantam segurança, confiabilidade e fluidez absoluta no atendimento ao público.

As recomendações para este percurso de excelência concentram-se predominantemente na dimensão Pessoas, evidenciando que o desenvolvimento humano é o verdadeiro motor da transformação radical. Neste cenário, não se apresentam indicações específicas para a dimensão de Governança e Liderança, e nota-se uma baixa expressividade de novas demandas nas dimensões de Gestão de Dados e Tecnologia e Cibersegurança. Tal distribuição de esforços sugere que, uma vez estabelecidas as bases técnicas, o diferencial para atingir o estado de otimização reside no engajamento e na competência do corpo técnico.

Em última análise, embora a automação e a interoperabilidade sejam pilares relevantes, o alcance do Nível 5 é condicionado ao amadurecimento organizacional. Isso exige um investimento massivo em formação continuada, no fortalecimento do engajamento institucional e na consolidação de práticas orientadas à experiência do usuário. Ao priorizar o fator humano, o DERAC deixa de ser apenas um executor de processos digitais para se tornar uma unidade estratégica, inovadora e plenamente alinhada às exigências da administração pública contemporânea.

Quadro 7 - Recomendações para evolução do nível 2 ao 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)

DO NÍVEL 3 PARA O NÍVEL 4: RECOMENDAÇÕES PARA DERACs NO NÍVEL 3 DE MATURIDADE DIGITAL

Os DERACs classificados no nível 3 de maturidade digital (DERACs 2, 7 e 8) apresentam um desempenho intermediário e equilibrado entre as quatro dimensões avaliadas. Para avançarem ao nível 4, é necessário consolidar políticas e práticas já existentes, promovendo integração, automação e capacitação contínua das equipes.

As recomendações priorizam o fortalecimento da Governança e Liderança, com definição de fluxos decisórios claros e políticas institucionais consolidadas; o aperfeiçoamento da Gestão de Dados, com foco em padronização e segurança das informações; e a expansão da Tecnologia e Cibersegurança, estimulando a automação de processos e a emissão de documentos nato-digitais.

A dimensão Pessoas, conforme Quadro 10, também requer especial atenção, por meio de ações de capacitação contínua, atualização sobre novas ferramentas e procedimentos digitais, e treinamento em práticas seguras de autenticação e transações eletrônicas. Essas iniciativas garantem que o avanço tecnológico seja acompanhado pelo desenvolvimento humano e pela consolidação da cultura digital nos departamentos.

Quadro 8 - Recomendações para evolução do nível 3 ao 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)

DO NÍVEL 3 PARA O NÍVEL 5: RECOMENDAÇÕES PARA O DERAC CLASSIFICADO NO NÍVEL 3 DE MATURIDADE DIGITAL

Para os DERACs classificados no Nível 3 de maturidade digital, o caminho para alcançar o Nível 5, que representa a plena consolidação da transformação digital, exige a concentração estratégica de esforços na dimensão Pessoas. As recomendações para este salto qualitativo focam na capacitação avançada do corpo técnico, abrangendo desde o treinamento especializado em conferência de autenticidade de documentos até o uso disseminado de certificados digitais. Além disso, busca-se a centralização inteligente dos dados do público atendido, a ampliação do acesso online integral aos serviços e a implementação rigorosa de recursos de acessibilidade.

O conjunto de ações detalhado no Quadro 9 visa fortalecer a cultura digital institucional e ampliar o domínio prático das ferramentas tecnológicas disponíveis. O objetivo é assegurar que os servidores não apenas utilizem os sistemas, mas atuem de forma autônoma, segura e estritamente orientada às necessidades do cidadão. Ao elevar o patamar de competência digital e focar na experiência do usuário, o DERAC consolida um modelo de gestão que é, simultaneamente, tecnicamente e socialmente inclusivo, atingindo o estágio de otimização previsto no modelo de maturidade.

Quadro 9 - Recomendações para a evolução do nível 3 ao 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)

RUMO À EXCELÊNCIA MÁXIMA: DO NÍVEL 4 AO NÍVEL 5

O DERAC classificado no Nível 4 de maturidade digital (identificado como DERAC 10) apresenta um desempenho avançado e equilibrado, posicionando-se muito próximo do estágio máximo de otimização. Diferente dos níveis anteriores, as recomendações para que esta unidade atinja o Nível 5 concentram-se nas dimensões de Governança e Liderança e Tecnologia e Cibersegurança. O foco reside na consolidação da governança institucional, com a definição clara de papéis e fluxos decisórios, além do fortalecimento de políticas internas e do aperfeiçoamento da automação e integração sistêmica.

A ausência de recomendações nas dimensões de Gestão de Dados e Pessoas indica que esses aspectos já atingiram patamares satisfatórios de desempenho. Assim, o salto final do DERAC 10 depende primordialmente do fortalecimento de elementos estruturantes, exigindo uma articulação institucional a sinalização de demandas técnicas a níveis hierárquicos superiores. O Quadro 10 sintetiza essas ações, evidenciando oportunidades imediatas de progresso que, uma vez implementadas, garantirão estabilidade, segurança e eficiência absoluta no ambiente digital, sem comprometer a evolução contínua das demais frentes.

Quadro 10 - Recomendações para evolução do nível 4 ao nível 5, de acordo com a 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)

A Dinâmica da transformação: Sinergia entre o local e o estratégico

Para que a implementação das recomendações deste manual seja realista e eficaz, é fundamental distinguir as esferas de autonomia dentro da UTFPR. Embora o diagnóstico aponte necessidades específicas de cada campus, a estrutura institucional é hierarquizada, o que exige uma ação coordenada e sinérgica entre a execução local (DERACs) e o suporte estratégico das Diretorias de Graduação dos campi (DIRGRADs), Diretoria de Gestão Acadêmica (DIREGEA), Pró-reitoria de Graduação e Educação Profissional (PROGRAD) e Reitoria.

O objetivo dessa integração é garantir que a modernização ocorra de forma célere sem comprometer a unidade institucional, e evitar que a autonomia local resulte em despadronização de procedimentos ou na criação de fluxos paralelos que confundam o usuário.

1. Autonomia e Gestão Local (Responsabilidade de cada DERAC)

Estas são ações de gestão interna e cultura organizacional voltadas à eficiência da execução. A autonomia local deve ser entendida como a capacidade de organizar a força de trabalho para cumprir as normas centrais com excelência, e não como a liberdade para criar ritos processuais próprios:

Otimização de Fluxos Operacionais: Padronizar a triagem e a forma de recebimento de requerimentos do público, garantindo que os prazos e padrões estabelecidos pela DIREGEA sejam rigorosamente cumpridos.

Capacitação de pessoas: Identificar lacunas de competências na equipe e promover o treinamento por multiplicação. Servidores com domínio em ferramentas institucionais devem atuar como facilitadores para que todo o departamento opere sob o mesmo padrão técnico.

Qualidade do Atendimento e Transparência: Manter as informações do site local estritamente alinhadas aos calendários e normas da Reitoria, utilizando linguagem simples e acessível para orientar o estudante de forma eficaz.

Sinalização de Melhorias: Reportar às instâncias superiores quando uma norma ou sistema central apresenta falhas operacionais, permitindo que a solução seja aplicada de forma uniforme para todos os campi.

2. Suporte e Viabilização Institucional (DIRGRAD, PROGRAD, DIREGEA e Reitoria)

Estas ações garantem a segurança e a uniformidade procedimental em toda a universidade, impedindo a fragmentação que a autonomia local poderia gerar:

Desenvolvimento de Sistemas Padronizados: Criação de interfaces únicas (como a centralização de recebimento de requerimentos por meio de secretaria digital ou Portal do Aluno) que guiem o servidor e o estudante por um caminho rígido de conformidade, eliminando a possibilidade de aplicações variadas de procedimentos entre os campi.

Normatização e Políticas Centrais: Estabelecer um norteador, um regulatório para a emissão e análise de documentos digitais.

Infraestrutura e Governança: Prover os recursos tecnológicos e as diretrizes do Comitê de Governança Digital (CGD) que asseguram que a transformação digital da UTFPR seja um movimento coeso e não um conjunto de iniciativas isoladas.

Caminhos para a construção de soluções conjuntas

A resolução dos desafios identificados deve ocorrer por meio de um diálogo técnico e colaborativo, onde a padronização é o valor supremo. Essa parceria consolida-se através de:

Sinalização Baseada em Evidências: Os DERACs devem utilizar as recomendações deste manual para reportar gargalos de forma estruturada, auxiliando a Reitoria a criar soluções que padronizem os processos para toda a rede.

Alinhamento Estratégico Permanente: A inovação local deve ser sempre comunicada e, se bem-sucedida, adotada institucionalmente pela DIREGEA, transformando as inovações sugeridas por um DERAC em um novo padrão para todos os campi, fortalecendo a unidade da UTFPR.

Em suma, este manual é um instrumento de apoio à gestão, permitindo que cada segmento da universidade compreenda seu papel na construção de uma instituição digitalmente madura, eficiente e, acima de tudo, integrada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este manual consolida-se como um instrumento de apoio efetivo ao avanço da maturidade digital nos Departamentos de Registros Acadêmicos, promovendo eficiência, padronização e racionalização das rotinas administrativas. Ao apresentar recomendações estruturadas e metodologicamente fundamentadas nos métodos AHP e *Fuzzy* TOPSIS, este manual permite que cada unidade identifique suas carências específicas e planeje melhorias de forma gradual, consistente e alinhada às diretrizes da UTFPR e do Governo Federal.

Destaca-se o caráter replicável e adaptável desta proposta, cuja aplicação pode ser estendida a outros setores administrativos, tanto na universidade quanto em outras instituições públicas. Mais do que atender às demandas atuais da gestão acadêmica, este trabalho contribui para a sedimentação de uma cultura organizacional voltada à inovação sustentável e à transparência. Para informações detalhadas sobre o rigor metodológico, referenciais legais e os modelos de maturidade que sustentam este PTT, recomenda-se a consulta às referências bibliográficas dispostas na seção seguinte.

REFERÊNCIAS

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. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/23799>. 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*, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 213, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/systems11040213>. 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*, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 41, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/admsci14030041>. Acesso em: 15 set. 2024.

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

BRASIL. **Decreto Federal nº 7.566, de 23 de setembro de 1909**. Cria nas capitais dos estados da República Escolas de Aprendizes Artífices. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 set. 1909. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/589450/publicacao/15626779>. 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, [2022]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11260.htm. 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, [2023]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11574.htm. 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, [2024]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Decreto/D12069.htm. 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, [2024]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/d12198.htm. Acesso em: 21 out. 2024.

BRASIL. MGI. **EFGD e ENGD**. Brasília, DF: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/EFGD/EFGD-e-ENGD>. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. MGI. **Ferramentas da transformação digital**. Brasília, DF: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/transformacao-digital/ferramentas>. Acesso em: 26 dez. 2024.

BRASIL. **Modelo de Maturidade de Dados**. Brasília, DF: Secretaria de Governo Digital, 2024c. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-de-dados/maturidade-de-dados>. Acesso em: 02 jan. 2025.

BRASIL. **Portaria nº 360, de 18 de maio de 2022**. Dispõe sobre a conversão do acervo acadêmico para o meio digital. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-360-de-18-de-maio-de-2022-401082263>. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 9.756/2019**. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9756.htm

BRASIL. **Estratégia Federal de Governo Digital 2024-2027**. Disponível: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=12198&ano=2024&ato=683UTQ65ENZpWTb37>. Acesso em 14 de out. 2025.

BRASIL. **LGPD**. Lei nº 13.709/2018. Disponível: [Disponível: https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=12198&ano=2024&ato=683UTQ65ENZpWTb37](https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=12198&ano=2024&ato=683UTQ65ENZpWTb37). Acesso em 14 de out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.682/2012**. Disponível: [Disponível: https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=12198&ano=2024&ato=683UTQ65ENZpWTb37](https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=12198&ano=2024&ato=683UTQ65ENZpWTb37). Acesso em 14 de out. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 8.777/2016**. Disponível: [Disponível: https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=12198&ano=2024&ato=683UTQ65ENZpWTb37](https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=12198&ano=2024&ato=683UTQ65ENZpWTb37). Acesso em 14 de out. 2025.

CHEN, C. T. **Extensions of the TOPSIS for group decision making under fuzzy environment**. *Fuzzy Sets and Systems*, [S. l.], v. 114, n. 1, p. 1-9, 2000. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0165-0114\(97\)00377-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0165-0114(97)00377-1). Acesso em: 15 out. 2024.

CHOHAN, S. R. et al. **Synthesizing e-government maturity model: a public value paradigm towards digital Pakistan**. *Transforming Government: People, Process and Policy*, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 495–522, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/TG-11-2019-0110>. Acesso em: 12 out. 2024.

CLARIVATE. **Journal Citation Reports 2025**. Philadelphia: CLARIVATE 2025. Disponível em: <https://clarivate.com/academia-government/blog/unveiling-the-journal-citation-reports-2025-supporting-research-integrity-with-trusted-tools-and-data/> Acesso em: 14 fev. 2026.

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. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25774>. Acesso em: 22 fev. 2024.

DELFINO, M. A. **Avaliação da maturidade digital em universidades: uma abordagem multicritério**. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2026.

FFERNÁNDEZ, A. et al. **Digital transformation initiatives in higher education institutions**: A multivocal literature review. *Education and Information Technologies*, [S. l.], v. 28, n. 10, p. 12351–12382, 2023. Disponível em: [FOLHA DE SÃO PAULO. Ranking de Universidades. \[S. l.\]: \[S. n.\], \[2024\]. Disponível em: https://ruf.folha.uol.com.br/2025/ranking-de-universidades/principal/](https://folha.uol.com.br/2025/ranking-de-universidades/principal/). Acesso em: 23 out. 2025.. Acesso em: 04 set. 2024.

PRICEWATERHOUSECOOPERS (PwC). **A decade of digital: Keeping pace with transformation: 2017 Global Digital IQ@ Survey**. 10. ed. [S. l.]: PwC, 2017. 24 p. Disponível em: <https://www.pwc.com/sk/en/publikacie/assets/2017/pwc-digital-iq-report.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2024.

SAATY, T. L. **The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation**. New York: McGraw-Hill, 1980. Disponível em: <https://archive.org/details/analytichierarch0000saat>. Acesso em: 22 set. 2024.

TEICHERT, R. **Digital transformation maturity: a systematic review of literature**. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, Brno, v. 67, n. 6, p. 1673–1687, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11118/actaun201967061673>. Acesso em: 07 set. 2024.

UNESCO. **Relatório de monitoramento global da educação, resumo, 2023: a tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem?** UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147>. Acesso em: 4 abr. 2024.

UTFPR. **Cursos**. Curitiba: UTFPR, 2024a. Disponível em: <https://culturaneuws.net/cotidiano/vestibular-utfpr-oferta-mais-de-3-mil-vagas-em-119-cursos-de-graduacao/>. Acesso em: 30 out. 2025.

UTFPR. **Cursos**. Curitiba: UTFPR, 2024b. Disponível em: <https://www.utfpr.edu.br/pesquisa-e-pos-graduacao/cursos>. Acesso em: 22 out. 2024.

UTFPR. **Cursos**. Curitiba: UTFPR, 2024c. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/cursos/especializacao?page_094e9614_f78d_4e6a_b5be_1d75398adc8a=1. Acesso em: 22 out. 2024.

UTFPR. **Resolução COGEP nº 81/2019**. Disponível em: <https://www.utfpr.edu.br/documentos/conselhos/cogep/resolucoes/resolucoes-2019>

UTFPR. **Resolução COGEP nº 110/2019**. Disponível em: <https://www.utfpr.edu.br/documentos/conselhos/cogep/resolucoes/resolucoes-2019>

UTFPR. Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional. **Instrução Normativa GABIR-PROGRAD/UTFPR nº 65/2025**. Estabelece os procedimentos para o trâmite de requerimentos acadêmicos e a gestão de registros nos sistemas corporativos da UTFPR. Curitiba, 19 nov. 2025. Disponível em: https://dirgrad.dv.utfpr.edu.br/site/wp-content/uploads/2025/12/regulamento_colacoes_2026.pdf. Acesso em: 9 fev. 2026.

UTFPR. Relatório de Gestão da UTFPR, exercício 2022. Resolução nº 101 de 29 de março de 2023, COUNI, Conselho Universitário. Curitiba: UTFPR, 2023. 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. Relatório de Transição Gestão 2020-2024, Escritório de Projetos (E-Proc). Processo SEI nº 23064.037699/2024-08. Curitiba: UTFPR, 2020. Disponível em: <https://sei.utfpr.edu.br/>. Acesso em: 19 set. 2024.

UTFPR. Transparência e prestação de contas. Curitiba: UTFPR, 2024d. Disponível em: <https://www.utfpr.edu.br/transparencia/transparencia-e-prestacao-de-contas>. Acesso em: 11 nov. 2024.

Protocolo de recebimento do produto técnico-tecnológico

Ao

DERAC - Departamento de registros acadêmicos

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Pelo presente, encaminhamos o produto técnico-tecnológico intitulado “**Manual de Boas Práticas de Transformação Digital nos Departamentos de Registros Acadêmicos da UTFPR**”, derivado da dissertação de mestrado “**Avaliação de maturidade digital em universidades: uma abordagem multicritério**”, de autoria de Márcia Aparecida Delfino.

Os documentos citados foram desenvolvidos no âmbito do Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional (Profiap), instituição associada à Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

A solução técnico-tecnológica é apresentada sob a forma de um Manual e seu propósito é o alcance de nível de excelência na transformação digital nos Departamentos de Registros Acadêmicos - DERACs.

Solicitamos, por gentileza, que ações voltadas à implementação desta proposição sejam informadas à Coordenação Local do Profiap, por meio do endereço “coordenaçãoprofiap@utfpr.edu.br”.

Curitiba - PR, 10 de Fevereiro de de 2026.

Registro de recebimento
