

AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DIGITAL EM UNIVERSIDADES: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO

ASSESSING DIGITAL MATURITY IN UNIVERSITIES: A MULTICRITERIA APPROACH

Marcia Aparecida Delfino, Especialista

<https://orcid.org/0009-0005-6554-1857>

marciadelfino@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional
Curitiba | Paraná | Brasil

Caroline Rodrigues Queles, Graduanda

<https://orcid.org/0009-0007-4233-2088>

carolinequeles@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Curso de Graduação em Engenharia Química
Apucarana | Paraná | Brasil

Janaina Piana, Doutora

<https://orcid.org/0000-0002-7765-3582>

janainapiana@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional
Curitiba | Paraná | Brasil

Fernanda Cavicchioli Zola, Doutora

<https://orcid.org/0000-0002-6412-0795>

fzola@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional
Curitiba | Paraná | Brasil

Recebido em 15/outubro/2025

Aprovado em 21/dezembro/2025

Publicado em 10/fevereiro/2026

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



Esta obra está sob uma Licença Creative Commons Atribuição-Uso.

RESUMO

O avanço da transformação digital no setor público brasileiro representa um desafio estratégico para universidades federais, que precisam alinhar-se às diretrizes da Estratégia Federal de Governo Digital e promover maior eficiência, transparência e integração de serviços. Este estudo tem como objetivo avaliar o nível de maturidade digital dos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERAC) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), propondo um modelo de avaliação multicritério capaz de diagnosticar e orientar o processo de transformação digital. A pesquisa adota uma abordagem quantitativa e prescritiva, fundamentada na combinação dos métodos *Analytic Hierarchy Process* (AHP), Entropia e *Fuzzy-TOPSIS*, aplicados a 13 unidades administrativas da instituição. As dimensões de análise — governança, processos, infraestrutura tecnológica, pessoas e cultura, serviços digitais, dados e legislação — foram ponderadas por especialistas e integradas ao modelo. Os resultados revelam que os DERACs encontram-se, em média, no nível 3 de maturidade digital, correspondente à fase de digitalização intermediária, com predominância de sistemas parcialmente integrados e práticas digitais fragmentadas. As dimensões governança e processos apresentaram maior peso relativo, evidenciando seu papel central na consolidação da transformação digital, enquanto dados e legislação foram as menos valorizadas. Como implicação prática, o estudo fornece um instrumento replicável de diagnóstico e gestão da maturidade digital, alinhado às políticas públicas nacionais de digitalização. As limitações decorrem da amostra restrita a uma única instituição e da natureza subjetiva das avaliações *fuzzy*. Conclui-se que a transformação digital nas universidades públicas depende não apenas de investimentos tecnológicos, mas de maturidade organizacional, cultura digital e liderança institucional capazes de sustentar um processo de inovação contínua e sustentável.

Palavras-Chave: Transformação Digital. Maturidade Digital. Administração Pública. Universidades Federais. Métodos Multicritério.

ABSTRACT

The advancement of digital transformation in the Brazilian public sector represents a strategic challenge for federal universities, which must align with the guidelines of the Federal Digital Government Strategy (*Estratégia Federal de Governo Digital*) and promote greater efficiency, transparency, and service integration. This study aims to evaluate the level of digital maturity of the Academic Records Departments (DERAC) at the Federal Technological University of Paraná (UTFPR), proposing a multicriteria evaluation model capable of diagnosing and guiding the digital transformation process. The research adopts a quantitative and prescriptive approach, based on the combination of the Analytic Hierarchy Process (AHP) and *Fuzzy-TOPSIS* methods, applied to 13 administrative units of the institution. The dimensions of analysis—governance, processes, technological infrastructure, people and culture, digital services, data, and legislation—were weighted by experts and integrated into the model. The results reveal that the DERACs are, on average, at level 3 of digital maturity, corresponding to the intermediate digitalization phase, with a predominance of partially integrated systems and fragmented digital practices. The governance and processes dimensions showed the highest relative weight, highlighting their central role in consolidating digital transformation, while data and legislation were the least valued. As a practical implication, the study provides a replicable instrument for diagnosing and managing digital maturity, aligned with national public policies on digitalization. Limitations arise from the sample being restricted to a single institution and the subjective nature of the *fuzzy* evaluations. It is concluded that digital transformation in public universities depends not only on technological investments but on organizational maturity, digital culture, and institutional leadership capable of sustaining a process of continuous and sustainable innovation.

Keywords: Digital Transformation. Digital Maturity. Public Administration. Federal Universities. Multicriteria Methods.

1 INTRODUÇÃO

A transformação digital constitui-se em um dos principais motores de mudança organizacional no século XXI, influenciando desde a maneira como governos e empresas interagem com seus públicos até os modelos de negócio e de governança institucional (Kane et al., 2015; Bharadwaj et al., 2013). No setor público, especialmente, a digitalização de processos é reconhecida como estratégia para ampliar eficiência, transparência e qualidade dos serviços prestados (Schallmo & Williams, 2018; Vial, 2019). Em Instituições de Ensino Superior (IES), a adoção de tecnologias digitais assume papel estratégico ao possibilitar desde a modernização de práticas pedagógicas até a otimização de atividades administrativas essenciais para o funcionamento acadêmico (Reis et al., 2018; Henfridsson & Yoo, 2014). Apesar desses avanços, a transformação digital em universidades públicas ainda enfrenta desafios importantes. Dentre eles estão a fragmentação de sistemas de informação, a ausência de interoperabilidade entre plataformas institucionais e governamentais, a falta de políticas institucionais claras para gestão de dados e a resistência cultural à mudança (Ehlers & Schneckenberg, 2010). Esses fatores resultam em processos redundantes, baixa confiabilidade dos dados e dificuldade em oferecer serviços digitais padronizados aos estudantes e à comunidade acadêmica. A literatura sobre maturidade digital oferece diferentes modelos e abordagens. Modelos como o *Digital Maturity Model* da PwC (Shahiduzzaman et al., 2017), o modelo *E-Government Maturity Model (EGMM)* e a proposta de Layne e Lee (2001) são frequentemente utilizados para avaliar o grau de digitalização em organizações públicas e privadas (Shahiduzzaman et al., 2017; Layne & Lee, 2001; Andersen & Henriksen, 2006). No entanto, eles costumam enfatizar aspectos tecnológicos e de infraestrutura, deixando em segundo plano dimensões organizacionais, culturais e de governança, que são essenciais no contexto universitário. No âmbito público, predominam modelos de maturidade voltados à evolução de serviços eletrônicos e à digitalização governamental (e-government), que destacam fatores como interoperabilidade, estrutura regulatória e governança digital como determinantes para o avanço em maturidade. No domínio da educação superior, surgem modelos mais focados em ensino remoto, infraestrutura tecnológica e qualidade de cursos digitais (Selwyn, 2020; Bond et al., 2018; Zhao et al., 2021), mas ainda com escassez de propostas que considerem também os processos administrativos e a gestão acadêmica como parte central da maturidade digital.

Abordagens multicritério surgem como estratégia para lidar com a complexidade e subjetividade inerentes à avaliação da maturidade digital. Métodos como o Analytic Hierarchy Process (AHP) e o *Fuzzy-TOPSIS* são frequentemente empregados por sua capacidade de priorizar critérios de forma robusta e incorporar incertezas nas respostas (Saaty, 2008; Chen, 2000). Essas técnicas oferecem uma sofisticação analítica que torna os diagnósticos mais confiáveis e aptos a auxiliar gestores em decisões estratégicas. Mesmo com essas contribuições, ainda são raros os estudos que examinam processos administrativos universitários, especialmente os relacionados à gestão do acervo acadêmico e registros estudantis, como matrícula, emissão de documentos e certificados, uma área crucial para garantir a rastreabilidade da trajetória acadêmica e conformidade legal. Também se observa que muitos estudos utilizam escalas subjetivas simples (por exemplo, escala Likert) sem integração com métodos multicritério, o que compromete a precisão dos diagnósticos e limita sua aplicabilidade prática para gestores. No período de 2020 a 2022, a pandemia de COVID-19 acelerou a transformação digital em diversos setores, incluindo o ensino superior. Nas universidades, como a UTFPR, a adoção do trabalho remoto e a prestação de serviços online tornaram-se imperativas para manter o funcionamento acadêmico e administrativo. Isso elevou a demanda por digitalização e interoperabilidade nos Departamentos de Registros Acadêmicos (DERAC), responsáveis por processos como matrícula, emissão de documentos e gestão de arquivo. Nesse contexto, a transformação digital tornou-se essencial não só para conformidade legal, mas também para eficiência, padronização e transparência. Porém, a falta de integração de sistemas internos e externos gera redundância no pedido de documentos, ineficiências operacionais e impacto negativo na experiência dos estudantes, inclusive em casos de indeferimento de matrícula (UTFPR, 2024). Além disso, a carência de digitalização do acervo acadêmico e de padronização no uso de assinaturas digitais compromete a segurança da informação e o cumprimento das diretrizes da Estratégia Federal de Governo Digital (Brasil, 2024). Essas problemáticas ressaltam a urgência da adoção de soluções que articulem inovação tecnológica, modernização administrativa e práticas de governança digital para fortalecer a gestão universitária. Diante dessa realidade, este estudo propõe-se a diagnosticar o nível de maturidade digital nos DERAC da UTFPR por meio da adaptação de modelos de maturidade e da aplicação de métodos multicritério (AHP e *Fuzzy-TOPSIS*), com vistas a gerar diagnóstico estruturado, transparente e replicável. A contribuição esperada é dupla: no campo teórico, ao integrar modelos de maturidade e métodos multicritério para processos administrativos universitários; no âmbito prático, ao prover gestores com

instrumento capaz de identificar lacunas, priorizar ações e orientar investimentos que promovam eficiência, padronização e qualidade nos serviços acadêmicos.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia foi organizada em três etapas principais: (i) definição das dimensões, capacidades e fatores do modelo de maturidade digital; (ii) atribuição de pesos às dimensões e capacidades por meio do AHP; (iii) aplicação do método Fuzzy-TOPSIS para mensuração do nível de maturidade e cálculo do índice sintético de maturidade digital.

2.1 DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES, CAPACIDADES E FATORES

A primeira etapa metodológica consistiu na definição das dimensões, capacidades e fatores que compõem o modelo de maturidade digital adaptado para o contexto das Instituições Públicas de Ensino Superior. Essa etapa foi fundamentada em uma análise comparativa entre três modelos de referência EGMM (Chohan et al., 2020), PwC (Shahiduzzaman et al., 2017), e Layne & Lee (2001), buscando integrar suas contribuições teóricas e práticas de forma complementar. O processo teve como propósito identificar as áreas-chave da transformação digital (dimensões), as competências organizacionais necessárias ao seu desenvolvimento (capacidades) e os elementos internos e externos que influenciam seu desempenho (fatores). A escolha e adaptação desses componentes foram orientadas pelos seguintes critérios: (1) Relevância para o contexto público e educacional; (2) Abrangência e coerência conceitual; (3) Capacidade de mensuração e aplicabilidade prática e; (4) Alinhamento com as políticas nacionais de governo digital e transformação digital no setor público. As dimensões representam os eixos estruturantes da transformação digital organizacional. A partir da análise dos modelos, foram definidas quatro dimensões principais: (1) Gestão de Dados: Refere-se ao gerenciamento eficiente das informações institucionais, incluindo armazenamento, integração, qualidade e uso analítico dos dados; (2) Governança e Liderança: Engloba a estrutura de liderança, os processos decisórios e os mecanismos de governança que asseguram o alinhamento estratégico da transformação digital; (3) Tecnologia e Cibersegurança: Abrange a infraestrutura tecnológica, os sistemas digitais, a proteção de dados e a inovação tecnológica voltada à melhoria dos serviços e; (4) Pessoas: Diz respeito à capacitação contínua, à cultura organizacional ágil, ao engajamento interno e à participação cidadã. Além das dimensões, é importante definir as capacidades que consistem em competências organizacionais que permitem operacionalizar cada dimensão. Segundo

Aristovnik, Ravšelj e Murko (2024), a capacidade digital traduz a habilidade de implementar e sustentar a transformação digital dentro da organização. Essas capacidades são desdobradas em fatores que representam os elementos internos e externos que condicionam o avanço da maturidade digital e explicam as diferenças de desempenho entre unidades organizacionais. O Quadro 1 sintetiza as dimensões, capacidades e os principais fatores incorporados ao modelo após adaptação ao contexto do DERAC.

Quadro 1 Dimensões, Capacidades e Fatores de Maturidade Digital

DIMENSÃO	CAPACIDADES	FATORES	MODELO DE MATURIDADE
Gestão de Dados	Gestão de Dados Acadêmicos	Armazenamento de dados Acadêmicos,	PWC2017 (Shahiduzzaman et al., 2017)
		Qualidade de Dados;	
		Eficiência na Análise;	
		Integração de Dados.	
	Governança de Dados	Políticas e processos que garantem o uso adequado, a conformidade e a proteção dos dados acadêmicos e administrativos	EGMM (Chohan et al., 2020)
Governança e Liderança	Governança Institucional	Estrutura de Liderança,	PWC2017 (Shahiduzzaman et al., 2017)
		Responsabilidades de Governança;	
		Alinhamento com TI acadêmica e administrativa.	
	Processo Decisório	Processos decisórios,	PWC2017 (Shahiduzzaman et al., 2017)
		Tempo de Decisão;	
		Satisfação com Liderança na gestão acadêmica e administrativa.	
	Avaliação de Desempenho	Monitoramento contínuo das ações do departamento,	EGMM (Chohan et al., 2020)
		Revisão de desempenho e resultados institucionais.	
Tecnologia e Segurança	Infraestrutura Tecnológica	Suporte Tecnológico para sistemas acadêmicos e administrativos,	Layne & Lee (2024)
		Sistemas Atualizados;	
		Tempo de Resposta nas plataformas de gestão	
	Segurança da Informação	Proteção de Dados Pessoais de alunos e servidores, Incidentes de Segurança;	Layne & Lee (2024)
		Conformidade com a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados).	
	Inovação Digital	Adoção de novas tecnologias para melhorar processos acadêmicos e administrativos. Novos Projetos e Impacto da Tecnologia na eficiência organizacional.	Layne & Lee (2024)
Pessoas	Capacitação e Treinamento	Desenvolvimento contínuo de habilidades dos servidores,	EGMM (Chohan et al., 2020)
		Capacitação em novas ferramentas e sistemas;	
		Satisfação com os programas de treinamento.	
	Cultura Organizacional Ágil	Adaptação do departamento à transformação digital, Iniciativas de mudança organizacional, Adoção de Cultura Ágil.	Layne & Lee (2024)
	Engajamento e Colaboração	Participação ativa dos servidores,	Layne & Lee (2024)
		Inovação Participativa nas decisões e processos, Engajamento organizacional.	
	Cidadão	Criação de serviços digitais que atendam às necessidades do público;	Layne & Lee (2024)
		Melhorias na experiência do usuário.	
	Participação Cidadã (Feedback e Transparência)	Incentivo para interagir ativamente com a universidade, promovendo maior transparência e engajamento na gestão pública universitária	Layne & Lee (2024)

2.2 DETERMINAÇÃO DOS PESOS

A segunda etapa consistiu na utilização do AHP combinado com o método da Entropia para atribuição de pesos às dimensões, capacidades e fatores associados do modelo. O AHP estrutura o problema de decisão em forma hierárquica e realiza comparações par a par entre os critérios, permitindo a obtenção de prioridades relativas (Saaty, 2008). O modelo

hierárquico adotado foi composto por três níveis: Nível 1 (Objetivo global): Avaliar o nível de maturidade digital do DERAC; Nível 2 (Critérios): Dimensões do modelo de maturidade (ex.: governança, tecnologia, processos) e; Nível 3 (Subcritérios): Capacidades e fatores associados a cada dimensão. As comparações foram realizadas por especialistas, utilizando a escala fundamental de Saaty (Tabela 1), em que 1 indica igual importância entre dois critérios e 9 indica importância extrema de um critério em relação ao outro. A utilização do método AHP respeitou os passos descritos no quadro 2.

Tabela 1: 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
9	Preferência extrema	Um critério é totalmente preferível em relação ao outro
2,4,6,8	Valores intermediários	Expressa uma preferência balanceada entre os dois critérios

Fonte: Adaptado de Saaty (1980)

Quadro 2: Algoritmo do método AHP

Resumo do método AHP, segundo Saaty				
Sequência	Nº Equação	Equação	Descrição da equação	
1º Passo	Eq. 1	$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$	Formação das matrizes de decisão. Expressa o número de vezes em que uma alternativa domina ou é dominada pelas demais (ARAYA et al., 2004).	
2º Passo	Eq. 2	$W_i = \left(\prod_{j=1}^n W_{ij} \right)^{1/n}$	Cálculo do autovetor (W_i). Consiste em ordenar as prioridades ou hierarquias das características estudadas (COSTA, 2006).	
3º Passo	Eq. 3	$T = \left[\frac{W_1}{\sum W_i}, \frac{W_2}{\sum W_i}, \frac{W_3}{\sum W_i} \right]$	Cálculo de Normalização dos autovetores. Possibilita a comparabilidade entre os critérios e alternativas (COSTA, 2006).	
4º Passo	Eq. 4	$\lambda_{\max} = T \times W$	Índice que relaciona os critérios da Matriz de Consistência e os pesos dos critérios (COSTA, 2006).	
5º Passo	Eq. 5	$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{(n - 1)}$	Índice de Consistência (IC). Permite avaliar o grau de inconsistência da matriz de julgamentos pareados (COSTA, 2006).	
6º Passo	Eq. 6	$RC = \frac{IC}{CA}$	Razão de Consistência (RC). Permite avaliar a inconsistência em razão da ordem da matriz de julgamentos. Caso o valor seja maior que 0,10, revisar o modelo e, ou, os julgamentos (COSTA, 2006).	

Fonte: Mendes et al., 2023

A partir dos pesos obtidos pelos 13 DERACs, verificou-se a consistência das respostas e determinou um peso único resultante das respostas consistentes utilizando o método da Entropia, conforme descrito no Quadro 3.

Quadro 3 Algoritmo do método da Entropia

Sequência	Nº Equação	Equação	Descrição
1º Passo	Eq. 7	$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}$	Normalização dos valores para transformar os dados em proporções entre 0 e 1 em cada critério.
2º Passo	Eq. 8	$E_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln(p_{ij})$	Cálculo da entropia para cada critério. Mede o grau de dispersão dos valores do critério.
3º Passo	Eq. 9	$d_j = 1 - E_j$	Determinação do grau de diversidade (ou utilidade) de cada critério. Quanto maior, mais relevante é o critério.
4º Passo	Eq. 10	$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$	Cálculo dos pesos dos critérios, normalizando o grau de diversidade.

2.3 DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE MATURIDADE

O *Fuzzy-TOPSIS*, desenvolvido por Chen (2000), é uma adaptação do método TOPSIS, projetado para ser aplicado quando se utilizam valores linguísticos nas escalas de medição. Esse método tem como objetivo selecionar as alternativas mais adequadas, avaliando sua proximidade com a solução ideal (PIS) e seu afastamento da solução anti-ideal (NIS) (Piana *et al.*, 2023). Optou-se pelo método *Fuzzy-TOPSIS* devido à sua capacidade de lidar com variáveis qualitativas, à simplicidade dos cálculos envolvidos, que facilitam sua implementação e aplicação, e ao fato de ser amplamente reconhecido e utilizado na literatura acadêmica (Yu *et al.*, 2013; Mardani *et al.*, 2015). O conjunto X representa o universo das alternativas, onde $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. Dentro deste universo, um conjunto *fuzzy* $\tilde{A}$ é composto por pares ordenados, com a função de associação de $\tilde{A}$ vinculada a cada elemento x_i no X , e essa função gera um valor numérico entre 0 e 1, denominado $\mu_{\tilde{A}}(x)$ (Zhang *et al.*, 2005). Para avaliar a importância dos critérios e as classificações das alternativas em relação aos critérios qualitativos, utilizou-se variáveis linguísticas representadas por números *fuzzy* trapezoidais positivos (Costa, 2021), de acordo com a tabela 2.

Tabela 2 Variáveis linguísticas

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

Fonte: Adaptado de Costa (2021).

A partir da matriz de decisão fuzzyficada calcula-se a matriz de decisão *fuzzy* normalizada pela equação:

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (11)$$

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

$$r_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{d_{*j}}, \frac{b_{ij}}{d_{*j}}, \frac{c_{ij}}{d_{*j}}, \frac{d_{ij}}{d_{*j}} \right), j \in B \quad (12)$$

$$r_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{d_{ij}}, \frac{a_{ij}}{c_{ij}}, \frac{a_{ij}}{b_{ij}}, \frac{a_{ij}}{a_{ij}} \right), j \in C \quad (13)$$

$$d_j^* = \frac{\max_i}{i} d_{ij}, j \in C \quad (14)$$

$$a_j^- = \frac{\max_i}{i} a_{ij}, j \in B \quad (15)$$

Levando em consideração a importância distinta de cada critério, a matriz de decisão *fuzzy* normalizada ponderada é estruturada da seguinte maneira:

$$V = [v_{ij}]_{m \times n} \quad i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \quad (16)$$

onde $v_{ij} = r_{ij}(\cdot)w_j$

Na sequência são calculadas a solução ideal positiva (FPIS, A^*) e a solução ideal negativa difusa (FNIS, A^-) através das equações:

$$A^* = (v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*), \quad (17)$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-), \quad (18)$$

onde $v_j^* = \frac{\max_i}{i} \{v_{ij4}\}$ e $v_j^- = \frac{\max_i}{i} \{v_{ij1}\}$ com $i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n$.

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

$$d^* = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*), i = 1, 2, \dots, m, \quad (19)$$

$$d^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-), i = 1, 2, \dots, m, \quad (20)$$

Onde $d_v(\cdot, \cdot)$ representa a medida de distância entre os dois números *fuzzy* (Martins *et al.*, 2023). Na sequência é calculado o coeficiente de proximidade que indica as distâncias em relação às soluções ideais positiva A^* e negativa A^- , fornecendo uma proximidade relativa à solução *fuzzy* positiva ideal (Yang *et al.*, 2013). O coeficiente de proximidade (CC_i) para cada alternativa é calculado da seguinte forma:

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-}, i = 1, 2, \dots \quad (21)$$

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

$$I_{proximidade} = A^*_R - A^*_A \quad (22)$$

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa empírica foi realizada junto aos 13 campi da UTFPR, abrangendo todos os DERACs. Os participantes incluíram chefes de departamento, analistas de sistemas, técnicos administrativos e gestores de processos acadêmicos, totalizando 26 respondentes. O instrumento de coleta consistiu em um questionário estruturado com 46 itens, correspondentes às dimensões, capacidades e fatores do modelo. Cada item foi avaliado em escala linguística fuzzy demonstrado na tabela 2. Os dados foram coletados entre abril e junho de 2024, de forma remota, com consentimento livre e esclarecido, conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado pelo Comitê de Ética da UTFPR.

3.1 CALCULO DO PESO

A primeira etapa empírica da pesquisa consistiu na atribuição de pesos às capacidades que compõem as dimensões de maturidade digital. Após a aplicação do algoritmo do AHP (quadro 2), foi utilizado o CR para garantir a coerência dos julgamentos individuais, sendo mantidos apenas os resultados com $CR < 0,1$. A tabela 3 apresenta o resultado da aplicação do método AHP em cada DERAC, após a eliminação dos DERACs inconsistentes (DERAC 5 e 11). Nesses resultados foi aplicado o método da Entropia (Quadro 3) o que resultou no peso final, também apresentado na tabela 3.

Tabela 3 Definição dos pesos

Dimensão	Gestão de dados	Governança	Pessoas	Tecnologia
DERAC 1	0,108	0,064	0,099	0,086
DERAC 2	0,07	0,085	0,121	0,05
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	0,11	0,088
DERAC 7	0,227	0,019	0,027	0,176
DERAC 8	0,077	0,071	0,11	0,088
DERAC 9	0,039	0,033	0,133	0,123
DERAC 10	0,184	0,14	0,045	0,033
DERAC 12	0,071	0,103	0,111	0,049
DERAC 13	0,018	0,167	0,101	0,056
Peso Final	0,302	0,323	0,121	0,253

Esses resultados demonstram uma ênfase consistente nos aspectos estruturantes e processuais da transformação digital, em detrimento dos elementos normativos e regulatórios. Esse padrão reflete a compreensão predominante nas universidades públicas brasileiras de que a maturidade digital é impulsionada prioritariamente por melhorias organizacionais e tecnológicas, antes de se consolidar por meio de arcabouços legais ou culturais (Aristovnik et al., 2024; Aras & Büyüközkan, 2023). De forma similar ao modelo Holistic Digital Maturity Model (HDMM), de Aras e Büyüközkan (2023), a pesquisa confirma que a dimensão “governança” exerce papel central, atuando como eixo de integração entre estratégia, liderança e coordenação das iniciativas digitais. Esse resultado corrobora a tese de que, sem governança e planejamento claros, os avanços tecnológicos tendem a se fragmentar em soluções isoladas e de baixa escalabilidade (Kane et al., 2015). Esse resultado converge com estudos de Putri et al. (2023) e Luna e Breternitz (2021), que identificam a carência de políticas institucionais robustas para governança e interoperabilidade de dados no ensino superior público.

3.2 CÁLCULO DO DERAC REFERÊNCIA

Tomando-se os dados coletados das respostas dos decisores (Tabela 4), referentes às perguntas do questionário, foi aplicado o método Fuzzy TOPSIS, para definição do DERAC referência, utilizando o peso definido previamente. Dessa forma, o DERAC “10” se tornou a

alternativa de Referência para o cálculo do índice de maturidade dos demais DERAC's, conforme demonstrado na última linha da Tabela 4.

Tabela 4 Matriz de decisão

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

3.3 ÍNDICE DE MATURIDADE DIGITAL E CLASSIFICAÇÃO DOS CAMPI

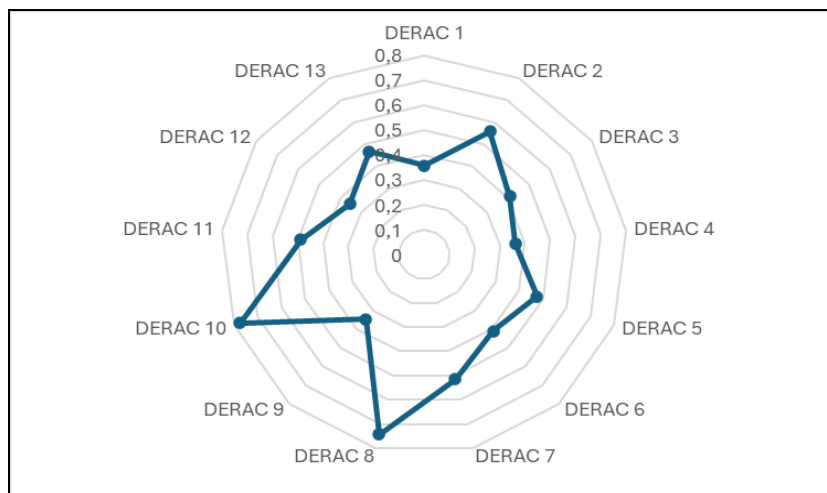
Para calcular o índice de maturidade de cada DERAC Analisado, foi gerada uma tabela contendo o DERAC que se deseja obter o índice de maturidade, o DERAC Referência (DERAC 10), o DERAC Utópico ou Ideal (todos os critérios receberam a resposta “sempre”) e o DERAC anti-ideal (todos os critérios receberam a resposta “nunca”). Os cálculos foram feitos respeitando a mesma metodologia da definição do DERAC Referência (Fuzzy TOPSIS). A partir do Qi obtido por cada um dos DERACs individualmente, foi aplicada a equação 22, obtendo-se assim os índices de maturidade. A Tabela 5 apresenta o nível de maturidade dos DERACs.

Tabela 5 Níveis de maturidade individuais dos 13 campi

DERAC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Índice	0,36	0,56	0,41	0,36	0,48	0,41	0,51	0,74	0,35	0,78	0,49	0,36	0,47
Nível de maturidade	2	3	2	2	2	2	3	3	2	4	2	2	2

O critério de avaliação utilizado fundamenta-se no índice de proximidade entre o desempenho real e o valor de referência ou utópico, conforme definido na equação 22, em que valores iguais a 0 indicam alinhamento ao ideal, valores < 0 expressam afastamento e valores > 0 evidenciam superação do limite. Essa abordagem destaca o avanço em direção ao desempenho ideal e permite priorizar itens mais distantes da meta utópica. Assim, observa-se que cada DERAC possui um índice de maturidade digital diferente, se aproximando ou distanciando mais do DERAC Utópico. O Gráfico 1 mostra o posicionamento de cada DERAC em relação ao seu índice, sendo que quanto mais próximo à borda externa estiver o índice, maior é o nível de maturidade do DERAC e, quanto mais próximo do centro, menor seu nível de maturidade.

Gráfico 1 Representação dos níveis de maturidade dos DERACs



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.

3.4 RECOMENDAÇÕES

A análise dos níveis de maturidade permitiu a elaboração de recomendações específicas para os diferentes grupos de DERACs, considerando o objetivo de transição para níveis superiores:

- DERACs nível 2 → nível 3: recomenda-se a padronização de processos e a adoção de sistemas integrados de informação acadêmica, bem como a digitalização do acervo documental, em conformidade com a Portaria MEC nº 360/2022.

- DERACs nível 3 → nível 4: sugere-se o fortalecimento da cultura de governança digital, a definição de indicadores de desempenho digital (KPIs) e o alinhamento com as diretrizes da Estratégia Federal de Governo Digital (EFGD).
- DERACs nível 4 → nível 5: recomenda-se avançar na interoperabilidade com órgãos externos, intensificar o uso de inteligência de dados (*data analytics*) e consolidar práticas de inovação contínua e automação.

Essas recomendações dialogam com o arcabouço conceitual de Layne e Lee (2001), que descrevem a trajetória de maturidade do governo eletrônico em quatro estágios: presença, interação, transação e transformação. A UTFPR, portanto, situa-se majoritariamente entre os estágios de interação e transação, necessitando investir em integração sistêmica para alcançar a transformação plena.

Também, a partir da triangulação dos resultados empíricos com a literatura, identificam-se três barreiras estruturais à maturidade digital nos DERACs: (1) Fragmentação tecnológica e ausência de interoperabilidade; (2) Carência de políticas de capacitação digital e de valorização de competências digitais; e (3) Cultura organizacional ainda fortemente burocrática e resistente à mudança.

Por outro lado, emergem também fatores de sucesso associados aos DERACs mais maduros, como a presença de lideranças digitais, o apoio institucional da diretoria do campus, e a existência de práticas de governança de dados — elementos reconhecidos por Westerman et al. (2012) e Schallmo e Williams (2018) como catalisadores essenciais da transformação digital. O contraste entre DERACs mais e menos maduros revela que a maturidade digital não depende apenas da infraestrutura tecnológica, mas sobretudo da maturidade organizacional e cultural. Essa constatação reforça a abordagem sociotécnica proposta por Aras & Büyüközkan (2023), segundo a qual a transformação digital sustentável requer a integração equilibrada entre pessoas, processos e tecnologia.

O modelo proposto e testado na pesquisa resultou em uma ferramenta prescritiva capaz de diagnosticar, comparar e orientar o avanço da maturidade digital em departamentos universitários. Sua combinação de AHP Entropia e Fuzzy-TOPSIS mostrou-se adequada para lidar com a natureza subjetiva das avaliações humanas e a complexidade dos critérios de decisão.

Do ponto de vista prático, o modelo oferece às universidades públicas brasileiras um instrumento replicável para planejar a evolução digital de seus departamentos administrativos, alinhando-se às diretrizes do Ministério da Gestão e Inovação em Serviços Públicos (MGI) e do Plano de Transformação Digital da Educação Superior (Dos Santos et al., 2025).

Para a UTFPR, os resultados apontam a necessidade de instituir uma política institucional de transformação digital, com indicadores e metas alinhados à Estratégia Federal de Governo Digital. A pesquisa evidencia que, embora a instituição possua iniciativas isoladas, falta uma visão sistêmica e transversal que integre governança, dados, pessoas e tecnologia. Os resultados desta investigação revelam que a maturidade digital dos DERACs da UTFPR encontra-se em um estágio intermediário de evolução, marcado por avanços significativos na digitalização de processos, mas ainda limitado pela ausência de integração e de uma cultura organizacional plenamente digital.

A aplicação da abordagem multicritério demonstrou que a maturidade digital é um fenômeno multidimensional e cumulativo, cuja progressão depende tanto da infraestrutura e da tecnologia quanto da capacidade institucional de aprender, adaptar-se e inovar. O estudo contribui, assim, para preencher uma lacuna identificada por Pereira, De Carvalho e Rocha (2023) e Teichert (2019), ao oferecer um modelo aplicável ao contexto das universidades públicas brasileiras e empiricamente validado.

Diante disso, percebe-se que a maturidade digital, quando tratada como política institucional estratégica, pode tornar-se um vetor de eficiência, transparência e inclusão, promovendo não apenas ganhos administrativos, mas também o fortalecimento da governança pública universitária e da confiança social nas instituições.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo propôs e aplicou um modelo de avaliação da maturidade digital para os DERACs da UTFPR. Os resultados obtidos nesta pesquisa evidenciam que os DERACs da UTFPR encontram-se em um estágio intermediário de maturidade digital, o que representa um avanço importante em direção à transformação digital, mas ainda distante de um cenário de integração plena e cultura digital consolidada. Em outras palavras, os resultados demonstraram heterogeneidade significativa: enquanto alguns departamentos alcançaram maturidade intermediária (Níveis 3-4), outros permaneceram dependentes de processos manuais (Nível 2). Os desafios críticos incluíram a falta de sistemas de informação integrados, a digitalização limitada dos arquivos acadêmicos, a ausência de fluxos de trabalho padronizados e mecanismos de governança insuficientes.

A aplicação combinada dos métodos AHP e Fuzzy-TOPSIS permitiu identificar com precisão as dimensões mais críticas para o avanço da maturidade digital, bem como estabelecer recomendações personalizadas para cada nível de evolução. Observou-se que a

governança e os processos são fatores estruturantes do amadurecimento digital, enquanto as dimensões de dados e legislação permanecem subvalorizadas, revelando um desafio institucional de alinhamento estratégico e de conformidade com as políticas públicas digitais.

Neste sentido, a contribuição deste estudo é dupla. Teoricamente, ele avança a discussão sobre modelos de maturidade digital no ensino superior, adaptando *frameworks* consolidados ao contexto administrativo das universidades. Praticamente, ele oferece aos gestores uma ferramenta de apoio à decisão capaz de identificar lacunas, priorizar intervenções e orientar a implementação de estratégias para a transformação digital.

Entre as principais limitações, destaca-se a amostra restrita à UTFPR, o que limita a generalização dos resultados para outras universidades. Além disso, a coleta de dados baseou-se em percepções de gestores e servidores, o que pode introduzir vieses subjetivos na avaliação. Outro limite refere-se à ausência de indicadores quantitativos de desempenho digital, que poderiam complementar a análise qualitativa e *fuzzy*.

Do ponto de vista da gestão pública, o modelo desenvolvido oferece um instrumento replicável e escalável para o diagnóstico e o planejamento da transformação digital em órgãos públicos. Ele permite que gestores avaliem a maturidade digital de forma estruturada e orientem investimentos em infraestrutura, capacitação e governança. A aplicação prática desse modelo pode contribuir para maior eficiência, transparência e integração de serviços, alinhando-se às metas da Estratégia Federal de Governo Digital e da Agenda Brasil Digital.

Por fim, a pesquisa reforça que a transformação digital não deve ser vista apenas como uma iniciativa tecnológica, mas como uma política pública transversal que envolve mudança cultural, gestão do conhecimento e desenvolvimento de competências digitais. O avanço sustentável da maturidade digital nas universidades públicas requer liderança institucional, recursos adequados e uma visão estratégica de longo prazo voltada à inovação e à inclusão.

Estudos futuros poderão expandir a aplicação do modelo para outras Instituições Federais de Ensino Superior, testando sua robustez em diferentes contextos e comparando resultados entre universidades. Sugere-se também o desenvolvimento de indicadores quantitativos para monitorar a evolução da maturidade digital ao longo do tempo, além da integração de análises de impacto sobre a qualidade dos serviços e a satisfação dos usuários.

6 REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, K. V.; HENRIKSEN, H. Z. E-government maturity models: extension of the Layne and Lee model. **Government Information Quarterly**, Nova Iorque, v. 23, p. 236-248, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2005.11.008>.
- ARAS, A.; BÜYÜKÖZKAN, G. Digital transformation journey guidance: A holistic digital maturity model based on a systematic literature review. **Systems**, v. 11, n. 4, p. 213, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/systems11040213>.
- ARISTOVNIK, A.; RAVŠELJ, D.; MURKO, E. Decoding the digital landscape: An empirically validated model for assessing digitalisation across public administration levels. **Administrative Sciences**, v. 14, n. 3, p. 41, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/admsci14030041>.
- BHARADWAJ, A.; EL SAWY, O. A.; PAVLOU, P. A.; VENKATRAMAN, N. Digital business strategy: toward a next generation of insights. **MIS Quarterly**, Minneapolis, v. 37, n. 2, p. 471-482, 2013. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2742300>.
- BOND, M.; MARÍN, V. I.; DOLCH, C.; BEDENLIER, S.; ZAWACKI-RICHTER, O. Digital transformation in German higher education: student and teacher perspectives. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, Berlim, v. 15, p. 1-15, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0130-1>.
- BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Estratégia Federal de Governo Digital 2024-2027. Avalie at: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/estrategias-e-governanca-digital/EFGD>.
- CHEN, C. T. Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. **Fuzzy Sets and Systems**, Amsterdã, v. 114, p. 1-9, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(97\)00377-1](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(97)00377-1).
- CHOHAN, S. R.; HU, G.; SI, W.; PASHA, A. T. Synthesizing e-government maturity model: a public value paradigm towards digital Pakistan. **Transforming Government: People, Process and Policy**, v. 14, n. 3, p. 495–522, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1108/TG-11-2019-0110>.
- COSTA, A. T. **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: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25774>.
- DOS SANTOS, V. M.; MOURA, L. F.; ZARELLI, P. R. Diagnostic Model for IT Governance Assessment in Federal Public Universities. **Journal of Contemporary Administration**, v. 29, n. 3, p. e240318-e240318, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2025240318.en>.

EHLERS, U.-D.; SCHNECKENBERG, D. **Changing cultures in higher education: moving ahead to future learning**. Berlim: Springer, 2010.

HENFRIDSSON, O.; YOO, Y. The liminality of trajectory shifts in institutional entrepreneurship. **Organization Science**, Hanover, v. 25, n. 3, p. 932-950, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1287/orsc.2013.0883>.

KANE, G. C.; PALMER, D.; PHILLIPS, A. N.; KIRON, D.; BUCKLEY, N. **Strategy, not technology, drives digital transformation**. Cambridge: MIT Sloan Management Review; Deloitte University Press, 2015.

LAYNE, K.; LEE, J. Developing fully functional e-government: a four stage model. **Government Information Quarterly**, Nova Iorque, v. 18, n. 2, p. 122-136, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0740-624X\(01\)00066-1](https://doi.org/10.1016/S0740-624X(01)00066-1).

LUNA, F. D.; BRETERNITZ, V. J. Digital transformation in private brazilian higher education institutions: pre-coronavirus baseline. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 22, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMD210127>.

MARDANI, A., JUSOH, A., MD NOR, K., KHALIFAH, Z., ZAKWAN, N., VALIPOUR, A. Multiple criteria decision-making techniques and their applications – a review of the literature from 2000 to 2014. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 28 (1), p. 516–571, 2015. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2015.1075139>

MARTINS, F. S., FORNARI JUNIOR, J. C. F. B., MAZIERI, M. R., GASPAR, M. A. A fuzzy AHP analysis of potential criteria for initiatives in digital transformation for agribusiness. **RAM: Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 24 (1), 2023. <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMR230055.en>

MENDES, L. F. R.; JÚNIOR, M. E.; HOSKEN, L. A. L. Seleção de sistema de fornecimento de energia elétrica para propriedades rurais litorâneas localizadas no Norte do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 4, n. 1, p. 338-345, 2013.

PEREIRA, R. H.; DE CARVALHO, J. V.; ROCHA, A. Architecture of a maturity model for information systems in higher education institutions: multiple case study for dimensions identification. **Computational and Mathematical Organization Theory**, v. 29, n. 4, p. 526-541, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10588-021-09342-z>.

PIANA, J. ; ZOLA, F. C. ; COSTA, A. T. ; PAZ, G. S. ; DE GENARO CHIROLI . Innovative Multicriteria Approach to Business Process Management Maturity in the Public Sector. **Global Journal of Management and Business Research**, v. 23, p. 55-72, 2023. Available at: <https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/view/102896>.

PUTRI, N. K. S. et al. Knowledge management evaluation using digital capability maturity model in higher education institution. **Electronic Journal of Knowledge Management**, v. 21, n. 2, p. 140-157, 2023. DOI: <https://doi.org/10.34190/ejkm.21.2.3009>.

REIS, J.; AMORIM, M.; MELÃO, N.; MATOS, P. Digital transformation: a literature review and guidelines for future research. **World Conference on Information Systems and**

Technologies, Funchal, p. 411-421, 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0_41.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, Londres, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJSSci.2008.017590>.

SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, 1980.

SCHALLMO, D.; WILLIAMS, C. A. Digital transformation of business models—best practice, enablers, and roadmap. **International Journal of Innovation Management**, Singapura, v. 21, n. 8, p. 1-17, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1142/S136391961740014X>.

SELWYN, N. Digital education in schools: the ongoing challenges of teaching with technology. **Education and Information Technologies**, Londres, v. 25, p. 575-590, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09902-7>.

SHAHIDUZZAMAN, M.; KOWALKIEWICZ, M.; BARRETT, R.; MCNAUGHTON, M. **Towards a value centric maturity model. Part B**. PwC Chair in Digital Economy, 2017. Disponível em: <https://chairdigitaleconomy.com.au/wp-content/uploads/2018/04/Digital-Business-Part-A.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2024.

TEICHERT, R. Digital transformation maturity: A systematic review of literature. **Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis**, 2019. DOI: <https://doi.org/10.11118/actaun201967061673>

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). **Relatório de Transição Gestão 2020-2024, Escritório de Projetos (E-Proc)**. Processo SEI nº 23064.037699/2024-08. Disponível em: <https://sei.utfpr.edu.br/>. Acesso em: 13 set. 2024.

VIAL, G. Understanding digital transformation: a review and a research agenda. **Journal of Strategic Information Systems**, Londres, v. 28, p. 118-144, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>.

WESTERMAN, George et al. The digital advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry. MIT Sloan Management and Capgemini Consulting, MA, v. 2, p. 2-23, 2012. Available at: <http://ide.mit.edu/sites/default/files/publications/TheDigitalAdvantage.pdf>.

YU, X., et al. Prioritized Multi-Criteria Decision Making Based on Preference Relations. **Computers & Industrial Engineering**, vol. 66, no. 1, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2013.06.007>.

ZHAO, Yu; LLORENTE, Ana María Pinto; GÓMEZ, María Cruz Sánchez. Digital competence in higher education research: A systematic literature review. **Computers & education**, v. 168, p. 104212, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>.

ZHANG, C., MA, CB., XU, JD. A New Fuzzy MCDM Method Based on Trapezoidal Fuzzy AHP and Hierarchical Fuzzy Integral. In: **International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005. p. 466-474. https://doi.org/10.1007/11540007_57