

Characterisation of dimensions for assessing digital maturity based on a collaborative methodology

Caracterização de dimensões para avaliação da maturidade digital a partir de uma metodologia colaborativa

Article Info:

Article history: Received 2023-01-11 / Accepted 2023-02-23/ Available online 2023-02-23

doi: 10.18540/jcecv19iss1pp15431-01e



José Luiz da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7429-8845>

Universidade de Lisboa, Portugal

E-mail: joseluiz@tecnico.ulisboa.pt

Simone Vasconcelos Silva

ORCID: <https://orcid.org/-0002-5994-6840>

Instituto Federal Fluminense, Brasil

E-mail: simonevs@iff.edu.br

Resumo

Este estudo consiste em caracterizar dimensões estruturadas a partir de uma revisão sistemática de literatura, com o objetivo de proporcionar maior efetividade na elaboração e aplicação de um modelo de maturidade digital genérico, a fim de auxiliar as organizações no processo de transformação digital por meio de dimensões estruturadas em conformidade com o domínio. O estudo foi conduzido por um processo Delphi, por permitir o desenvolvimento de uma metodologia participativa de abordagem coletiva com um grupo alargado de participantes de diferentes áreas de atuação relacionados ao tema abordado. Como resultado foi possível perceber a conformidade das dimensões apresentadas no que tange ao processo de avaliação da maturidade digital, capaz de oferecer uma avaliação avançada e diagnóstica de acordo com a atividade de cada organização a ser avaliada.

Palavras-chave: Transformação digital. Caracterização de dimensões. Maturidade digital. Abordagem colaborativa. Delphi

Abstract

This study consists of characterising structured dimensions from a systematic literature review, with the aim of providing greater effectiveness in the development and application of a generic digital maturity model, in order to assist organisations in the digital transformation process through dimensions structured in accordance with the domain. The study was conducted by a Delphi process, as it allows the development of a participative methodology of collective approach with a broad group of participants from different areas of activity related to the theme addressed. As a result, it was possible to perceive the conformity of the dimensions presented regarding the digital transformation evaluation process, capable of offering an advanced and diagnostic evaluation according to the activity of each organisation to be evaluated.

Keywords: Digital transformation. Characterisation of dimensions. Digital maturity. Collaborative approach. Delphi.

1. Introdução

Na busca de vantagens competitivas, as organizações estão cada vez mais direcionadas à novas estratégias com mudanças significativas orientadas à transformação digital (TD) do seu negócio (Buntak et al., 2021), por meio da aplicação e uso de tecnologias modernas, recorrendo à práticas corporativas que impulsionem a atual inovação tecnológica (Vereycken et al., 2021).

Avaliar a maturidade digital é proporcionar uma análise que permita que as organizações tenham o conhecimento do seu nível de TD em todos os níveis organizacionais (Barry et al., 2022), destacando elementos importantes que possam auxiliá-las no desenvolvimento de novos modelos de negócios (Zapata et al., 2020).

Apesar de alguns Modelos de Maturidade Digital (MMD) oferecerem uma estrutura relevante e compreensão do desafio digital (Valdez-de-Leon, 2016), a ausência de um estudo teórico mais aprofundado com metodologias que permitam uma avaliação específica com concepção clara do processo, limitam a sua aplicabilidade por não apresentarem mecanismos que auxiliem na aplicação prática (Gollhardt et al., 2020; Ifenthaler & Egloffstein, 2020) e de orientação aos gestores e colaboradores na busca do caminho de desenvolvimento potencial para o alcance da maturidade digital (Teichert, 2019).

Entretanto, os estudos mostram a necessidade de desenvolvimento de um modelo de maturidade digital que seja holístico e específico ao mesmo tempo (Teichert, 2019), destacando a falta de estudos empíricos (Gollhardt et al., 2020) que possam auxiliar na estrutura de um processo de avaliação objetivo e com dimensões explícitas (Ifenthaler & Egloffstein, 2020), auxiliando as organizações a estabelecerem o seu desenvolvimento digital (Sándor & Gubán, 2021).

Em um estudo recente de revisão sistemática de literatura (RSL), foi possível avaliar o impacto das características dos MMD no avanço da TD, verificando que a característica "dimensões", responsável pela estruturação dos modelos, não varia de acordo com o domínio de aplicação, dificultando a flexibilidade na utilização dos modelos e impossibilitando uma avaliação organizacional mais realística.

A partir da elaboração de um agrupamento de dimensões estruturadas com base na RSL, na qual foram analisados 40 MMD, este estudo tem como objetivo caracterizar as dimensões a fim de proporcionar maior efetividade na elaboração e aplicação de um modelo de maturidade digital genérico, fundamentado em uma metodologia colaborativa (Delphi), por meio de um processo de julgamentos de stakeholders (Marques & Freitas, 2018) diretamente envolvidos ao tema abordado, onde os participantes terão a oportunidade de justificar a sua escolha e adicionar dimensões que consideram relevantes para um processo de avaliação da maturidade digital de uma organização, de acordo com a sua visão e expertise.

Os resultados obtidos deste estudo permitiram caracterizar as dimensões para o desenvolvimento de um modelo de maturidade digital genérico, capaz de permitir um processo de avaliação construtivo, que abrange todas as áreas fundamentais impactadas pela TD da organização.

2. Transformação Digital

Diante da falta de estratégias organizacionais para o alcance do nível de maturidade digital desejado a partir das TD's (Yezhebay et al., 2021; Zapata et al., 2020), os MMD se destacam como ferramentas fundamentais para avaliar a TD a partir dos recursos organizacionais (Zapata et al., 2020).

Entretanto, como a TD se caracteriza por ser um processo abrangente e sistêmico que envolve melhoria contínua em toda organização (Yan et al., 2021), é imprescindível um estudo que possa auxiliar as organizações em um processo de avaliação digital de extrema necessidade para o alcance do crescimento sustentável e do alto nível de competitividade (Yezhebay et al., 2021), definindo parâmetros e elementos imprescindíveis de avaliação (Álvarez Marcos et al., 2019).

Para Doneva et al. (2019), a TD adaptada à capacidade de integrar as tecnologias digitais das organizações nos seus modelos de negócio, estabelece o desenvolvimento de organizações empreendedoras e inovadoras através de mudanças no ambiente organizacional, na transformação de estruturas, cultura e processos. Este estado de TD das organizações que visa a capacidade de inovar e melhorar todo o potencial das tecnologias é denominado Maturidade Digital.

Diante do exposto, definir dimensões como um dos principais parâmetros para o desenvolvimento de MMD que possam auxiliar as organizações no processo de TD (Yan et al., 2021), com o objetivo de fornecer uma imagem integral do nível de maturidade organizacional (Teichert, 2019), é fundamental para o desenvolvimento de uma maturidade construtiva (Gollhardt et al., 2020) por meio de dimensões estruturadas em conformidade com o domínio da organização a ser avaliada.

Embora o objetivo das dimensões é estar diretamente ligado à cobertura de toda área de negócios essenciais ao processo de TD (Gollhardt et al., 2020), por meio do estudo realizado de RSL, foi possível observar que a maioria dos modelos concentram a sua avaliação em dimensões similares, variando muito pouco independente do domínio da organização (von Solms & Langerman, 2021), fornecendo uma imagem incompleta da maturidade digital com descrição de etapas de avaliação inconsistentes (Teichert, 2019).

A escolha das dimensões para o processo de avaliação da maturidade digital deve estar diretamente ligada ao posicionamento estratégico da organização (Gollhardt et al., 2020), auxiliando na compreensão do estado atual e das capacidades organizacionais, na gestão e orientação efetiva dos esforços de TD de forma sistêmica (Teichert, 2019), indicando o caminho da evolução para a maturidade digital (Berghaus, 2016).

Uma vez que a maturidade digital proporciona às organizações evoluírem ao alcance da TD, o foco das organizações está em desenvolver metodologias que possam auxiliar ao alcance das TDs de valor agregado ao seu negócio (Peixoto et al., 2022; Rautenbach et al., 2019), flexibilizando os seus produtos/serviços para atender às expectativas em prol do aumento da concorrência e integração globais, por meio de novas configurações de suas cadeias de valor (Vereycken et al., 2021).

Atualmente os investigadores vêm se dedicando cada vez mais aos conceitos dos MMD. O que os MMD propõem é capturar a maturidade de uma organização através de dimensões exclusivas, onde alguns modelos têm apresentado a operacionalização de critérios nas dimensões, porém com metodologias de avaliação ainda pouco definidas (Gollhardt et al., 2020).

Para Peixoto et al. (p.410,2022) a importância dos MMD está na identificação de lacunas para planejar ações que possam auxiliar as organizações ao estado de maturidade digital, e ainda enfatiza: “MMD refletem especificamente o status da TD de uma empresa”.

O que se espera é o desenvolvimento de MMD mais eficazes, com embasamento científico, para avaliar a TD das organizações a partir de um agrupamento de dimensões relevantes para a organização a ser avaliada.

3. Metodologia

Com o objetivo de obter opinião ou critérios sobre uma determinada área de investigação, auxiliando às tomadas de decisões fundamentadas (Olivero et al., 2022), o método Delphi surge como uma ferramenta potencial para resolver o problema da pesquisa, caracterizado pela iteração, com a existência de diferentes rondas, onde cada participante tem a oportunidade de rever as suas respostas à luz da opinião do grupo de especialistas (Park et al., 2022; Zartha Sossa et al., 2019).

O feedback da opinião do grupo é fornecido após cada ronda (Rowe & Wright, 1999; Zartha Sossa et al., 2019), possibilitando refinar o problema com uma estruturação mais adequada do questionário para as rondas posteriores, melhorando efetivamente as tomadas de decisão (Park et al., 2022).

Para este estudo, o método Delphi foi utilizado com o objetivo de definir e priorizar as dimensões para a estruturação de MMD, por se caracterizar como um método híbrido que combina abordagens qualitativas e quantitativas, oferecendo um processo participativo na construção de consenso dos respondentes (Hirschhorn, 2019) a partir da reavaliação das respostas confrontadas com a opinião dos demais participantes, de forma anônima (Rowe & Wright, 1999), assegurando a liberdade e iteração.

3.1 Estruturação da Pesquisa

Com o objetivo de identificar as principais dimensões relevantes para o processo de avaliação da maturidade digital de uma organização, uma RSL de artigos revisados por pares foi estruturada a partir da análise de quarenta MMD. Como resultado, as dimensões foram agrupadas de acordo com as suas similaridades, resultando em uma amostra de 18 dimensões, nomeadamente: Tecnologia, Estratégia, Organização, Liderança e Cultura, Capacidade Digital, Operações, Pessoas, Recursos e Infraestrutura, Produtos e Serviços, Aprendizagem, Cliente, Planejamento, Inovação, Talentos e Habilidades, Governança, Dados, Ecossistemas, Pesquisa.

Foi conduzido um processo Delphi para analisar a relevância de cada uma das dimensões, as quais foram analisadas por stakeholders envolvidos com o tema abordado em uma plataforma específica para a implementação do método Delphi, onde puderam expressar suas opiniões sobre a relevância das dimensões para o desenvolvimento de um modelo de maturidade digital, caracterizando-as a partir do conhecimento de práticas adotadas face às novas metodologias digitais.

A pesquisa foi estruturada em três rondas consideradas suficientes para a coleta de dados necessários para chegar a um consenso da relevância de cada dimensão, por meio da opinião majoritária dos participantes (Ang et al., 2022). As respostas obtidas na 2ª ronda foram apresentadas na 3ª ronda em percentagem de escolhas de cada nível de relevância por todos os participantes, sendo possível assim observar o número de participantes que mudaram de opinião em relação as respostas dadas na 2ª ronda.

O estudo foi fragmentado em dois estágios (Tabela 1). O “Estágio 1” foi caracterizado pelo desenho do Delphi, onde foi definido o problema “a necessidade de definir e priorizar as dimensões em conformidade com os domínios organizacionais, para uma maior efetividade na elaboração e aplicação de MMD”; a seleção dos respondentes; e o desenho das rondas. O “Estágio 2” foi direcionado à implementação do Delphi propriamente dita, com a descrição das rondas e análise dos resultados obtidos.

A pesquisa se baseou em respondentes com no mínimo três anos de experiência (Ang et al., 2022) com vivência na área de Tecnologia Digital, recrutados de acordo com as instituições as quais exercem a sua profissão, construindo uma amostra inicial de 60 (sessenta) participantes de diferentes regiões geográficas e diversificados domínios organizacionais, visando obter uma coleção mais ampla de pontos de vista e valores e criar um grupo multidisciplinar, totalizando 78,3% de adesão.

Para a ronda 1 foram apresentadas a lista das dimensões e a seguinte afirmação foi submetida aos respondentes: “No âmbito dos seus conhecimentos profissionais, há outras dimensões que considera relevantes para o processo de avaliação da maturidade digital e que não constam na lista abaixo?” Então os respondentes puderam adicionar dimensões e comentários caso achassem pertinentes, em conformidade com a sua experiência e conhecimentos profissionais, como também discordar de alguma das dimensões listadas.

Tabela 1 - Descrição do processo Delphi proposto.

| Estágios da Investigação - Delphi |
|---|
| Estágio 1 – Desenho Delphi |
| <u>Definição do Problema</u> – A partir de uma RSL foi identificado a necessidade de definir e priorizar as dimensões em conformidade com os domínios organizacionais, para uma maior efetividade na elaboração e aplicação de MMD. |
| <u>Seleção dos Respondentes</u> – Foi proposto um grupo multidisciplinar de respondentes de diferentes regiões geográficas com relação direta ao tema da investigação, priorizando grupos de stakeholders das seguintes áreas de atuação: Negócios, Tecnologia de Informação (TI) e Educação. |
| <u>Desenho das Rondas</u> – O processo foi agrupado em três rondas. Inicialmente os respondentes receberam uma carta-convite, via e-mail, com informações sobre o inquérito, instruções sobre o método e a importância das informações coletadas. |
| Estágio 2 – Implementação do Delphi |
| <u>Ronda 1</u> – No intervalo de uma semana, cada respondente deu a sua opinião em relação as dimensões que consideram relevantes no processo de avaliação de maturidade digital de uma organização, a partir de uma lista de dezoito dimensões sugeridas a partir da RSL. |
| <u>Análise das respostas da ronda 1 e preparação da ronda 2</u> – Com os resultados obtidos, foi possível caracterizar as dimensões de acordo com o nível de conhecimento dos respondentes e preparar a ronda 2 para a avaliação do grau de relevância das dimensões. |
| <u>Ronda 2</u> – Os respondentes receberam um e-mail com as devidas instruções para dar a sua opinião, em uma semana quanto ao grau de relevância de cada dimensão para o processo de avaliação da maturidade digital de uma organização. |
| <u>Análise das respostas da ronda 2 e preparação da ronda 3</u> – A partir dos resultados obtidos na ronda 2 foi possível fazer uma análise do grau de relevância das dimensões e preparar a ronda 3 onde os respondentes irão analisar as suas respostas à luz dos resultados da ronda 2. |
| <u>Ronda 3</u> – Os respondentes analisaram as suas respostas à luz das respostas dos demais respondentes, de forma anônima, e decidiram em manter ou mudar a sua avaliação. |
| <u>Análise das respostas da ronda 3</u> – Foi caracterizado, por meio do resultado da ronda 3, as dimensões relevantes no processo de avaliação da maturidade digital de uma organização. |

Fonte: Elaborada pelos autores

Nas rondas 2 e 3 os respondentes puderam avaliar a relevância de cada dimensão; porém o foco deste trabalho consiste em apresentar os resultados obtidos na ronda 1, no qual foi possível caracterizar as dimensões para o desenvolvimento de um modelo de maturidade da transformação digital genérico.

O desenho do processo foi fundamentado na expectativa de recolher a percepção de cada participante numa perspectiva integrada.

4. Resultados

Neste estudo serão abordados os resultados obtidos na ronda 1, onde foi possível caracterizar as dimensões de acordo com o nível de conhecimento dos participantes de diferentes regiões geográficas (Brasil, Portugal, Reino Unido e Canadá), por meio do feedback apresentado.

Nesta 1ª ronda os participantes puderam destacar as dimensões que consideram relevantes para a TD de uma organização, além de identificar àquelas que, de acordo com o seu ponto de vista, não agregam valor ao processo de avaliação.

Com o objetivo de obter um consenso através da abordagem participativa do processo (Vieira et al., 2020), os resultados permitiram a análise da relevância das dimensões através da opinião

majoritária dos participantes. Além disso, estes resultados foram analisados à luz do envolvimento dos participantes, permitindo assim a interação e reconsideração das suas respostas.

4.1 *Classificação dos Respondentes*

A amostra foi selecionada aleatoriamente, tanto em relação ao nível de envolvimento ao tema como no que diz respeito à área de atuação, assegurando uma diversificação de profissionais com 51% dos respondentes da área de Educação, 25,5% da área de TI, 12,8% em Negócios e 10,7% se classificaram como outras atividades. Com 78,3% de adesão, o nível de conhecimento dos respondentes em relação ao tema abordado (Transformação Digital/Maturidade Digital) se manteve em 68,1% no nível intermediário, enquanto 29,7% no nível inicial e 2,2% especialistas.

4.2 *Resultados da Relevância das dimensões*

A partir da lista das dezoito dimensões com as respectivas definições apresentadas na ronda 1, os participantes puderam caracterizar o nível de relevância de cada dimensão no processo de avaliação do MMD de uma organização. A fim de comparar e identificar semelhanças ou diferenças nos comentários dos respondentes e, considerando que 68,1% dos respondentes têm um bom nível de conhecimento com o tema, os comentários enfatizaram a relevância das dimensões apresentadas. As sugestões foram analisadas, e em grande parte se referiam à critérios (denominados processos) das dimensões apresentadas, porém em relação à dimensão “Aprendizagem” foi sugerido a alteração para “Gestão de Conhecimento” como forma de dar maior abrangência.

Vale ressaltar, que em conformidade com os estudos abordados por vários autores, a dimensão “Liderança e cultura” recebeu destaque por parte dos respondentes sublinhando o grau de relevância desta dimensão para o alcance da TD, impactando em toda gestão da organização, com ênfase para o seguinte comentário: “Eu acho que a cultura da empresa é um dos grandes desafios para a maturidade digital.” (Respondente 1DX44); reforçado pelo comentário do respondente 2R8NU, “Uma boa comunicação é essencial para um bom andamento para maturidade digital” que enfatiza a importância da comunicação também na TD de uma organização, com impacto positivo para as demais dimensões.

O resultado da avaliação colaborativa mostra a conformidade das dimensões apresentadas no que tange ao processo de avaliação do MMD, não havendo qualquer inconformidade que pudesse considerar relevante neste processo, pois as reflexões apenas enfatizaram a importância das dimensões, contribuindo para o desenvolvimento de um modelo genérico de avaliação da maturidade digital das organizações.

5. **Conclusão**

A metodologia proposta foi inovadora, onde foi possível construir uma estrutura metodológica participativa de abordagem coletiva com um grupo alargado de stakeholders de diferentes áreas de atuação relacionadas ao tema transformação digital/maturidade digital, proporcionando maior convicção nos resultados de forma consistentes, apresentados por meio de uma interação anônima em um processo Delphi. Os resultados obtidos cumprem o objetivo do estudo, caracterizando as dimensões relevantes para o processo de maturidade digital de uma organização, possibilitando o desenvolvimento de um modelo de maturidade digital abrangente no arcabouço de dimensões, adaptáveis a processos específicos, oferecendo uma avaliação avançada de acordo com a atividade de cada organização a ser avaliada no quesito TD, de forma eficaz, integrando a realidade das organizações.

Referências

- Álvarez Marcos, J., Capelo Hernández, M., & Álvarez Ortiz, J. (2019). *La madurez digital de la prensa española. Estudio de caso* (74.^a ed.). Revista Latina de Comunicación Social. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2019-1342>
- Ang, P. P. J., Hugo, B., & Silvester, R. (2022). Acute postoperative pain management protocols in podiatric surgery within Australia: A Delphi study. *Journal of Foot and Ankle Research*, 15(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s13047-022-00535-6>
- Barry, A. S., Assoul, S., & Souissi, N. (2022). Benchmarking of digital maturity models according to the dimension component. *2022 2nd International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology (IRASET)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/IRASET52964.2022.9737781>
- Berghaus, S. (2016). Stages in Digital Business Transformation: Results of an Empirical Maturity Study. *MCIS 2016 Proceedings*, 22, 18.
- Buntak, K., Kovačić, M., & Mutavdžija, M. (2021). Measuring Digital Transformation Maturity of Supply Chain. *Tehnički Glasnik*, 15(2), 199–204. <https://doi.org/10.31803/tg-20200414191933>
- Doneva, R., Gaftandzhieva, S., & Totkov, G. (2019). *Digital Maturity Model for Bulgarian Higher Educations Institutions*. 6111–6120. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1474>
- Gollhardt, T., Halsbenning, S., Hermann, A., Karsakova, A., & Becker, J. (2020). Development of a Digital Transformation Maturity Model for IT Companies. *2020 IEEE 22nd Conference on Business Informatics (CBI)*, 94–103. <https://doi.org/10.1109/CBI49978.2020.00018>
- Hirschhorn, F. (2019). Reflections on the application of the Delphi method: Lessons from a case in public transport research. *International Journal of Social Research Methodology*, 22(3), 309–322. <https://doi.org/10.1080/13645579.2018.1543841>
- Ifenthaler, D., & Egloffstein, M. (2020). Development and Implementation of a Maturity Model of Digital Transformation. *TechTrends*, 64(2), 302–309. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00457-4>
- Marques, J. B. V., & Freitas, D. de. (2018). Método DELPHI: Caracterização e potencialidades na pesquisa em Educação. *Pro-Posições*, 29(2), 389–415. <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2015-0140>
- Olivero, M. A., Bertolino, A., Dominguez-Mayo, F. J., Matteucci, I., & Escalona, M. J. (2022). A Delphi study to recognize and assess systems of systems vulnerabilities. *Information and Software Technology*, 146, 106874. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.106874>
- Park, J., Kang, D., & Eun, S.-D. (2022). Evaluation of expert views and considerations to develop rehabilitation sports public services for persons with disabilities in Republic of Korea: A Delphi study. *Archives of Public Health*, 80(1), 86. <https://doi.org/10.1186/s13690-022-00832-3>
- Peixoto, E., Paulo, H., França, C., & Ramalho, G. (2022). A Mapping Study about Digital Transformation of Organizational Culture and Business Models: *Proceedings of the 24th International Conference on Enterprise Information Systems*, 408–417. <https://doi.org/10.5220/0010991600003179>
- Rautenbach, W. J., Kock, I. de, & Jooste, J. L. (2019). The development of a conceptual model for enabling a value-adding digital transformation: A conceptual model that aids organisations in the digital transformation process. *2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, 1–10. <https://doi.org/10.1109/ICE.2019.8792675>
- Rowe, G., & Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis. *International Journal of Forecasting*, 15(4), 353–375. [https://doi.org/10.1016/S0169-2070\(99\)00018-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2070(99)00018-7)
- Sándor, Á., & Gubán, Á. (2021). *Management and Production Engineering Review* *Management and Production Engineering Review*. <https://doi.org/10.24425/MPER.2021.140001>

- Teichert, R. (2019). Digital Transformation Maturity: A Systematic Review of Literature. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 67(6), 1673–1687. <https://doi.org/10.11118/actaun201967061673>
- Valdez-de-Leon, O. (2016). A Digital Maturity Model for Telecommunications Service Providers. *Technology Innovation Management Review*, 6(8), 14.
- Vereycken, Y., Ramioul, M., Desiere, S., & Bal, M. (2021). Human resource practices accompanying industry 4.0 in European manufacturing industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(5), 1016–1036. <https://doi.org/10.1108/JMTM-08-2020-0331>
- Vieira, A. C. L., Oliveira, M. D., & Bana e Costa, C. A. (2020). Enhancing knowledge construction processes within multicriteria decision analysis: The Collaborative Value Modelling framework. *Omega*, 94, 102047. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2019.03.005>
- von Solms, J., & Langerman, J. (2021). Digital technology adoption in a bank Treasury and performing a Digital Maturity Assessment. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/20421338.2020.1857519>
- Yan, M., Liu, J., Dou, S., Sun, Y., Dai, Y., & Dong, X. (2021). The status quo of digital transformation in China: A pilot study. *Human Systems Management*, 40(2), 169–183. <https://doi.org/10.3233/HSM-200917>
- Yezhebay, A., Sengirova, V., Igali, D., Abdallah, Y. O., & Shehab, E. (2021). Digital Maturity and Readiness Model for Kazakhstan SMEs. *2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/SIST50301.2021.9465890>
- Zapata, M. L., Berrah, L., & Tabourot, L. (2020). Is a digital transformation framework enough for manufacturing smart products? The case of Small and Medium Enterprises. *Procedia Manufacturing*, 42, 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.024>
- Zartha Sossa, J. W., Halal, W., & Hernandez Zarta, R. (2019). Delphi method: Analysis of rounds, stakeholder and statistical indicators. *Foresight*, 21(5), 525–544. <https://doi.org/10.1108/FS-11-2018-0095>