RECIT
Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia

Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia
ISSN: 2175-1846

https://periodicos.utfpr.edu.br/recit

Luciana Peixoto Santa Rita
luciana.santarita@feac.ufal.br
http://orcid.org/0000-0002-6868-90 14
Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas, Brasil

Eliana Maria de Oliveira Sá
eliana.sa@fiea.com.br
http://orcid.org/0000-0002-7997-6449
Instituto Euvaldo Lodi - IEL/AL, Maceió, Alagoas, Brasil

Morgana Maria Machado Moura
morgana.moura@ielal.com.br
http://orcid.org/0000-0003-1569-7536
Instituto Euvaldo Lodi - IEL/AL, Maceió, Alagoas, Brasil

Maria Raquel Farias Cezário
maria.cezario@feac.ufal.br
http://orcid.org/0009-0004-8398-518X
Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas, Brasil

Bruno Melo Vasconcelos
bruno.vasconcelos@feac.ufal.br
http://orcid.org/0009-0000-4697-4570
Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas, Brasil

Maturidade de transformação digital na indústria em Alagoas: uma análise à luz das boas práticas preconizadas

RESUMO

Este artigo traz o resultado de pesquisa que buscou analisar o nível de maturidade em transformação digital (TD) em 29 empresas industriais de micro e pequeno porte atendidas pelo IEL/AL (ago./2022-jul./2023), considerando os eixos: estratégia, tecnologia, colaboradores/competências, rede/cadeia de suprimento, produtos/serviços, organização/processos e liderança/cultura corporativa nos momentos T0 e T1. A metodologia consistiu em estudo descritivo com levantamento censitário das empresas atendidas, de natureza aplicada, desenhado a partir de pesquisa documental e Survey. A análise comparativa mostrou que há fortes evidências de que a maturidade digital se manifesta positivamente na estratégia digital, ainda que haja um gap quando se mensura o eixo tecnologia. Os eixos rede/cadeia de suprimento, produtos/serviços, organização/processos, liderança/cultura corporativa se mostraram estatisticamente significantes, resultando em maior maturidade das empresas.

PALAVRAS-CHAVE: transformação digital. Indústria. Alagoas.

INTRODUÇÃO

A indústria brasileira enfrenta diversos desafios, entre os quais se destacam a concorrência global, a pressão por redução de custos e a busca por maior produtividade. Assim, inflação e juros elevados, câmbio desfavorável, desequilíbrios nas contas do governo, incertezas políticas e econômicas, gargalos de infraestrutura, complexo sistema tributário, falta de mão de obra qualificada e custo da energia são problemas recorrentes, oriundos de fragilidades estruturais combinadas a crise econômica.

Acrescenta-se que a indústria no Brasil passa por prematura desindustrialização, que, de acordo com Carmo (2023) e Oliveira (2023), uma vez que a participação da manufatura no PIB reduziu de 22%, ao final da década de 1970, para cerca de 10% a partir de 2015. Tal nível é próximo ao de países desenvolvidos, mas, no Brasil, além da concentração em serviços de baixa intensidade tecnológica, ocorreram o aumento da informalidade e a queda da produtividade (Gomes, 2022). Em países desenvolvidos, em contrapartida, ocorreu aumento de produtividade, que não só reduziu o preço relativo de bens industriais, como permitiu a transferência de recursos produtivos para o setor de serviços intensivos de tecnologia.

A evolução na era digital representa um marco significativo, impulsionando mudanças culturais e sociais que ficarão gravadas na história por sua capacidade de integrar tecnologias físicas, biológicas e digitais. Nesse sentido, a ligação entre máquinas inteligentes e profissionais qualificados promove maior eficiência da indústria (Takayama; Panhan, 2022).

O conceito de transformação digital (TD), segundo autores como Kravchenko *et al*. (2019), Nambisan, Zahra e Luo (2019), Rogers (2019) e Vial (2019), traduz-se em como empresas usam tecnologias digitais para criar e modificar modelos e processos de negócios existentes ou para apoiar a transformação de estruturas organizacionais, recursos ou relacionamentos com atores internos e externos. A adoção de tecnologias digitais, de acordo com Vial (2019), não está focada apenas na otimização da produção, ela também se expande para as demais áreas da empresa e do ambiente externo, desde os clientes até a sociedade como um todo.

Conforme Plekhanov, Franke e Netland (2022), os primórdios da TD datam dos anos 1980 e início dos anos 1990, principalmente quando os pesquisadores examinaram os efeitos da adoção da tecnologia da informação e comunicação (TIC) nas estruturas e hierarquias organizacionais, na inovação e no desempenho. Com a comoditização da tecnologia de computadores e a difusão da internet, a transformação de negócios proporcionada pelas TIC ganhou destaque na década de 1990 e foi recentemente revivida devido a crises globais como a pandemia de Covid-19. Segundo a Pesquisa Global Digital Transformation Market 2023-2030, da *Grand View Research* (2022), o tamanho do mercado global de TD foi avaliado em US$ 731,13 bilhões em 2022 e espera-se que alcance uma taxa de crescimento anual composta de 26,7% entre 2023 e 2030.

Uma das principais vantagens da TD é a melhoria da eficiência operacional e, com a automação de processos e a utilização de dados para tomar decisões, as empresas podem reduzir custos e aumentar a sua produtividade (Veile *et al*., 2019). Além disso, a digitalização de processos permite maior visibilidade sobre as

operações, o que pode ajudar a identificar gargalos e oportunidades estratégicas de melhoria (Rossmann, 2018).

Nessa direção, o pressuposto da pesquisa realizada surgiu da necessidade de identificação do padrão de TD das empresas pesquisadas, denominados T0 e T1. A análise de estudos anteriores revelou acerca da TD uma lacuna na compreensão sobre quais elementos estariam a ela relacionados na manufatura, ou seja, quais critérios, dimensões, aspectos, características ou direções permitem que uma indústria atinja nível adequado de maturidade digital, considerando que existem vários modelos para mensurar a TD, porém, com vários escopos e diferentes métricas.

Na revisão de literatura, foram identificados diferentes modelos de mensuração para a maturidade digital. Rossmann (2018), em sua análise, constatou que a maturidade digital contempla oito dimensões, quais sejam: estratégia, liderança, mercado, operações/sistema operacional, pessoas, cultura, governança e tecnologia. Outra abordagem relevante para a mensuração dos fatores de maturidade digital da empresa é o chamado Modelo de Maturidade Digital, da Deloitte Consulting LLP (2018), que prevê as categorias-chave determinantes do nível de maturidade digital da organização e o sucesso da transformação digital da organização: organização e cultura, cliente, estratégia, tecnologia e operações.

Mais concretamente, tem-se a seguinte questão de pesquisa: como se avalia o nível de maturidade de transformação digital na indústria em Alagoas à luz das boas práticas preconizadas? Como tal, o objetivo geral é identificar o nível de maturidade em TD das empresas atendidas pelo Instituto Euvaldo Lodi de Alagoas (IEL/AL) entre os meses de agosto de 2022 e julho de 2023, levando-se em conta os eixos de estratégia, tecnologia, colaboradores e competências, rede e cadeia de suprimento, produtos e serviços, organização e processos, liderança e cultura corporativa. Especificamente, objetiva-se identificar a relação entre a maturidade digital e um conjunto de competências distribuídas nos eixos em dois momentos de coleta, denominados T0 e T1. Em termos metodológicos e com foco nos objetivos propostos, optou-se pelo estudo descritivo, por meio de levantamento censitário das 29 micro e pequenas empresas atendidas no período.

No que se refere à estrutura, o artigo está organizado em: seção 1, que apresenta o marco conceitual e desenvolve a estrutura analítica; seção 2, que descreve a metodologia utilizada nos critérios quantitativos dos processos analíticos de análise de maturidade de TD; seção 4, na qual se apresentam os resultados obtidos na pesquisa empírica por meio da identificação das principais tendências encontradas no domínio em estudo e procede-se à análise comparativa e sua discussão; e, por fim, a seção final, que sintetiza os resultados, refere as limitações da pesquisa e abre novos caminhos para o seu prosseguimento.

METODOLOGIA

Com vistas a alcançar os objetivos propostos e responder à questão de pesquisa, desenhou-se um percurso metodológico que privilegiou o tipo qualitativo, o qual, conforme Gray (2012, p. 135), “busca entender os fenômenos dentro de seus contextos específicos” — que, neste caso, trata-se da maturidade

em TD de empresas industriais alagoanas atendidas pelo IEL/AL. Conforme Gray, nesse tipo de estudo cabe ao pesquisador o papel de obter um panorama profundo do contexto em estudo, muitas vezes envolvendo a interação dentro das organizações. Em relação ao propósito, trata-se de um estudo descritivo que buscou identificar a forma de avaliação do nível de maturidade de TD na indústria em Alagoas.

Na primeira etapa, aprofundou-se o conhecimento sobre o tema por meio de levantamento bibliográfico e documental em fontes secundárias, notadamente pesquisas acadêmicas e aplicadas realizadas em âmbito global e nacional. De acordo com Ludwig (2009, p. 51), a pesquisa bibliográfica é "o ato de procurar, recolher, analisar, interpretar e julgar as contribuições teóricas já existentes sobre um certo assunto". Essa fase foi primordial para a criação das bases de conhecimento necessárias e contribuiu para a uniformização conceitual entre os integrantes da equipe.

Neste estudo, na avaliação dos modelos existentes, a partir dos diferentes modelos já mencionados, foram adaptados os seguintes eixos: estratégia, tecnologia, pessoas e competências, rede e cadeia de suprimento, produtos e serviços, organização e processos, e liderança e cultura corporativa, considerados como atividades separadas que impactam de forma sistêmica a TD. Nesse ínterim, elaborou-se um instrumento de pesquisa para representar o processo de TD a partir de modelos teóricos recentes de ampla aceitação.

Na segunda etapa, realizou-se a pesquisa descritiva por meio um Survey de sondagem. Como explica Gil (2002), as pesquisas descritivas visam descobrir a existência de associações entre variáveis. O T0, com o período de coleta, aconteceu em janeiro de 2023. As 29 (vinte e nove) devolutivas registraram a percepção de cada respondente sobre a TD na empresa em que atua. As empresas se classificam como "micro e pequena" em razão dos limites regulamentados acerca do faturamento ou do número de funcionários para definir as faixas de porte. Os respondentes do Survey foram os gestores e empreendedores do negócio. O T1, com período de coleta em julho de 2023, promoveu a reaplicação do questionário de pesquisa nas mesmas empresas da amostra anterior, excluindo-se duas empresas que não responderam.

Por fim, na terceira etapa, os dados foram analisados com o objetivo de explorar as prioridades e os desafios das empresas no processo de TD. Para a tabulação e o tratamento estatístico dos dados, foi utilizado o software de análise estatística R Studio, além de planilhas em Excel, o que possibilitou a realização de análises univariadas. Na sequência, procederam-se às análises descritivas (frequência, média e desvio-padrão). A média foi estimada a partir da Escala Likert de 1 a 5 (discordo totalmente, discordo, indiferente, concordo e concordo totalmente). Por fim, foi realizado o relatório de análise dos resultados.

RESULTADOS

Eixo temático 1 – comparativo: estratégia T0 e T1

Os resultados obtidos em relação ao eixo temático estratégia (Tabela 1) demonstram que o percentual de concordância com relação ao

questionamento “Sempre fomos um negócio 100% digital” cresceu de 17,20% (T0) para 27,59% (T1). Além disso, após a avaliação de T1 frente a T0, houve significativo aumento na concordância com a afirmação “Nossa empresa definiu metas mensuráveis para a transformação digital” (51,70%), contra 37,90% registrados no T0. Isso representa aumento de 13,80 pontos percentuais em relação à concordância prévia (T0).

Por fim, a média geral de concordância no T1 foi de 59,05%, portanto, maior que a média geral de T0, de 53%. No geral, os percentuais de concordância aumentaram em sete das oito afirmações propostas após o T1 com relação ao T0. Esses resultados demonstram o aumento da importância do tema na estratégia das empresas.

Tabela 1 – Resultado do eixo estratégia

1. Sempre fomos um negócio 100% digital	17,20%	27,59%	10,39%
2. A digitalização é um componente central da nossa estratégia corporativa	65,50%	65,52%	0,02%
3. Há na empresa um planejamento estratégico com a definição de objetivos, papéis e responsabilidades para moldar a transformação digital na empresa	55,10%	58,62%	3,52%
4. Nossa empresa definiu metas mensuráveis para a transformação digital	37,90%	51,72%	13,82%
5. O grau em que as nossas atividades relacionadas com a transformação digital alcançaram as metas é periodicamente verificado	34,50%	48,28%	13,78%
6. A empresa acelerou o ritmo de esforços de transformação digital a partir da pandemia	72,40%	72,41%	0,01%
7. A empresa tem realizado investimentos em tecnologia para atendimento ao cliente	72,40%	79,31%	6,91%
8. A empresa faz da digitalização um escopo do negócio	69,00%	68,97%	-0,03%
Média	53,00%	59,05%	6,05%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Eixo temático 2 – comparativo: liderança e cultura corporativa T0 e T1

Em relação aos resultados obtidos quanto ao eixo liderança e cultura corporativa (Tabela 2) provenientes da afirmação "As atividades relacionadas à transformação digital da empresa são comunicadas aos colaboradores de forma direcionada", T0 obteve percentual de concordância de 58,62%. No entanto, a partir da avaliação de T1, esse percentual de concordância subiu para 82,76% resultando em uma variação positiva de 24,14%.

A média geral de concordância de T0 foi de 68,39%, enquanto a média geral de concordância de T1 foi de 79,89%. Além disso, T1 obteve variação média positiva de 11,49% quando comparado com T0. Esses resultados demonstram o aumento da percepção e compreensão das lideranças empresariais para a necessidade de levar suas organizações ao novo paradigma de produção que contempla inexoravelmente a TD e suas tecnologias, e o fortalecimento de uma cultura voltada para o digital.

Tabela 2 – Liderança e cultura corporativa

9. A gerência impulsiona ativamente a transformação digital na empresa	82,76%	79,31%	-3,45%
10. Os colaboradores da empresa têm uma atitude positiva em relação às mudanças provocadas pela digitalização	65,52%	75,86%	10,34%
11. Os colaboradores da empresa são envolvidos de forma ativa e abrangente no processo contínuo de transformação digital	58,62%	72,41%	13,79%
12. As atividades relacionadas à transformação digital da empresa são comunicadas aos colaboradores de forma direcionada	58,62%	82,76%	24,14%
13. A empresa é considerada inovadora em comparação com os concorrentes	65,52%	82,76%	17,24%
14. A empresa é capaz de responder rapidamente a ameaças ou oportunidades em comparação com os concorrentes	79,31%	86,21%	6,90%
Média	68,39%	79,89%	11,49%

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Eixo temático 3 – comparativo: organização e processos T0 e T1

Com relação aos resultados obtidos do eixo organização e processos (Tabela 3), destaca-se a afirmação de que a empresa já investiu na otimização/automação de processos existentes. No T0 obteve-se percentual de concordância de 82,76%, enquanto no T1 esse percentual subiu para 89,66% com variação positiva de 6,90%. Por outro lado, a afirmação de que a empresa utiliza modelos digitais para o planejamento, a concepção e monitoramento contínuo de seus processos obteve percentual de concordância de 79,31% no T0 e 65,52% no T1. Dessa forma, quando se comparam os percentuais de T0 e T1, observa-se que houve variação negativa de 13,70%. Tal resultado pode refletir maior compreensão conceitual do empresário sobre o tema, que culminou em uma revisão em relação à sua percepção inicial.

Por fim, a média geral de concordância de T0 foi de 74,48%, enquanto a média geral de concordância de T1 foi de 73,79%. Dessa forma, T0 obteve média geral 0,69% maior que a média geral de T1. Além disso, 60% das afirmações aumentaram os percentuais de concordância após T1 com relação a T0.

Tabela 3 – Organização e processos

15. A empresa já investiu na otimização/automação de processos existentes	82,76%	89,66%	6,90%
16. A empresa faz amplo uso das diversas formas de trabalho e processos possibilitadas por tecnologias digitais	68,97%	72,41%	3,44%
17. A empresa toma decisão a partir dos dados gerados pela tecnologia e a cooperação está sendo expandida com o objetivo de impulsionar a transformação digital	72,41%	65,52%	-6,89%
18. Na empresa, os processos de negócio são regularmente revistos quanto ao seu potencial de melhoria utilizando tecnologias digitais	68,97%	75,86%	6,89%
19. A empresa utiliza modelos digitais para o planejamento, a concepção e o monitoramento contínuo de seus processos	79,31%	65,52%	-13,79%
Média	**74,48%**	**73,79%**	**-0,69%**

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Eixo temático 4 – comparativo: colaboradores e competências T0 e T1

Com relação aos resultados obtidos do eixo colaboradores e competências (Tabela 4), destacam-se as afirmações “A inovação é encorajada dentro da organização” e “As competências técnicas dos colaboradores estão

suficientemente desenvolvidas para enfrentar os desafios da digitalização". Tais afirmações obtiveram, consecutivamente, no T0, um percentual de concordância de 79,31% para a primeira e 34,48% para a segunda.

A partir da avaliação de T1, esse percentual de concordância subiu para 89,66% na primeira afirmação e para 44,83% na segunda. Na primeira afirmação, o resultado demonstra que um maior consenso sobre a importância da inovação está se instalando entre as empresas industriais alagoanas de micro e pequeno portes, e, consequentemente, maiores oportunidades de transformação digital podem surgir no contexto identificado.

O percentual baixo em relação à segunda afirmação representa uma janela de oportunidades para instituições de formação de pessoas, que podem embasar seus planejamentos e portfólios de produtos nas demandas identificadas no âmbito deste estudo.

Em relação à queda de -13,79% apresentada na afirmação 19, infere-se que, no decorrer do espaço entre a aplicação de T0 e T1, algumas empresas reformularam seu plano estratégico e adequaram as condições de demanda, o que poderá ter reduzido o investimento em soluções digitais.

Por fim, a média geral de concordância de T0 foi de 51,72%, enquanto a média geral de concordância de T1 foi de 59,77%. Na comparação dos percentuais das médias gerais de T0 e T1, observa-se variação positiva de 8,05% de T1 frente a T0. Ademais, todos os percentuais de concordância aumentaram a partir de T1 em relação a T0.

Tabela 4 – Colaboradores e competências

20. A inovação é encorajada dentro da organização	79,31%	89,66%	10,35%
21. As competências técnicas dos colaboradores estão suficientemente desenvolvidas para enfrentar os desafios da digitalização	34,48%	44,83%	10,35%
22. A empresa oferece aos colaboradores programas de qualificação e treinamento anualmente a fim de desenvolver competências para lidar com as tecnologias digitais	41,38%	44,83%	3,45%
Média	**51,72%**	**59,77%**	**8,05%**

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Eixo temático 5 – comparativo: tecnologia T0 e T1

Com base nos resultados obtidos em relação ao eixo tecnologia (Tabela 5), destaca-se a afirmação “A empresa possui normas e disposições necessárias para garantir a segurança de dados”. Com relação a tal afirmação, no T0 obteve-se percentual de concordância de 31,03%, enquanto no T1 a mesma afirmação obteve percentual de concordância de 51,72%. Os resultados demonstram que no T1 houve aumento percentual de 20,69% em relação a T0.

Além disso, as afirmações de que “A empresa utiliza processos e técnicas da indústria 4.0: Robótica” e “A empresa utiliza processos e técnicas da indústria 4.0: Dados em Nuvem” obtiveram percentual de crescimento de 20,69% entre o T0 e o T1.

Enquanto a utilização de robótica teve 3,45% de concordância em T0, T1 obteve percentual de concordância de 24,14%; e o uso de dados em nuvem passou de 65,52% em T0 para 86,21% em T1.

Nesse sentido, infere-se que T1 teve aumento percentual de 20,69% em relação a T0. O maior incremento deu-se na afirmação “A empresa utiliza processos e técnicas da indústria 4.0: Aplicação Móvel/Canais”, que cresceu 24,14% entre as aplicações do formulário, sendo o T0 e o T1 de 37, 93% e 62,07%, respectivamente.

Por fim, a média geral de concordância no T0 foi de 37,93%, contra 42,82% no T1, resultando em variação positiva de 4,89% do T1 frente a T0. Ademais, a maioria dos percentuais de concordância (sete em doze afirmações) aumentou a partir de T1 em relação a T0.

Tabela 5 – Tecnologia

23. A empresa investe regularmente em equipamentos e novas soluções digitais para o aprimoramento das tecnologias existentes na empresa	82,76%	68,97%	-13,79%
24. A empresa atualiza regularmente a infraestrutura de TI aderindo aos recentes desenvolvimentos tecnológicos	55,17%	41,38%	-13,79%
25. A empresa possui normas e disposições necessárias para garantir a segurança de dados	31,03%	51,72%	20,69%
26. A empresa possui uma arquitetura de dados e infraestrutura de TI capaz de coletar, consolidar, agregar e avaliar dados em tempo real	31,03%	41,38%	10,35%
27. A empresa faz uso de tecnologias de informação e comunicação para aprimorar a cooperação interfuncional e a disseminação do conhecimento dentro da empresa	41,38%	55,17%	13,79%

28. A empresa utiliza bases de dados e indicadores para monitoramento do mercado: Data Analytics	34,48%	27,59%	-6,89%
29. A empresa utiliza processos e técnicas da indústria 4.0: Robótica	3,45%	24,14%	20,69%
30. A empresa utiliza processos e técnicas da indústria 4.0: Internet das Coisas	31,03%	44,83%	13,80%
31. A empresa utiliza processos e técnicas da indústria 4.0: Inteligência Artificial	24,14%	6,90%	-17,24%
32. A empresa utiliza processos e técnicas da indústria 4.0: Aplicação Móvel/Canais	37,93%	62,07%	24,14%
33. A empresa utiliza processos e técnicas da indústria 4.0: Dados em Nuvem	65,52%	86,21%	20,69%
34. A empresa utiliza processos e técnicas da indústria 4.0: Realidade Virtual ou Realidade Aumentada	17,24%	3,45%	-13,79%
Média	**37,93%**	**42,82%**	**4,89%**

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Eixo temático 6 – comparativo: produto e serviço T0 e T1

Com base nos resultados obtidos em relação ao eixo produtos e serviços (Tabela 6), destaca-se a afirmação de que a empresa acompanha de forma sistemática as tendências do mercado externo e de novas tecnologias a fim de desenvolver produtos e serviços, além do modelo de negócio. Com relação a tal afirmação, no T0 obteve-se percentual de concordância de 72,41%, enquanto no T1 o percentual de concordância foi de 82,76%, gerando aumento percentual de 10,35% em relação a T0.

Em relação à queda apresentada por algumas afirmações entre T1 e T0, como, por exemplo, as afirmações 28 e 31, infere-se que investimentos em inteligência artificial e em outras tecnologias da indústria 4.0 representam um elevado custo para o porte da pequena e média empresa, nesse caso, oscilando as inversões durante o período da pesquisa. Ademais, a redução das expectativas dos empresários durante um período de instabilidade política e jurídica pode, de certa forma, alterar as condições de confiança de investimentos.

Por fim, constata-se que a média geral de concordância de T0 foi de 65,52%, enquanto a de T1 foi de 74,71%. Nesse sentido, na comparação dos percentuais das médias gerais de T0 e T1, verifica-se variação positiva de 9,20% de T1 frente a T0. Ademais, todos os percentuais de concordância aumentaram de T1 em relação a T0, o que pode reforçar a ideia de que as TD se dão mais fortemente na área de produção.

Tabela 6 – Produto e serviço

35. A empresa acompanha de forma sistemática as tendências do mercado externo e de novas tecnologias a fim de desenvolver produtos e serviços, além do modelo de negócio	72,41%	82,76%	10,35%
36. A empresa analisa e utiliza sistematicamente dados coletados digitalmente para desenvolver seu próprio portfólio de produtos e serviços	62,07%	72,41%	10,34%
37. A empresa envolve ativamente as partes externas interessadas (fornecedores, clientes, parceiros) no desenvolvimento de produtos e serviços digitais	62,07%	68,97%	6,90%
Média	**65,52%**	**74,71%**	**9,20%**

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Eixo temático 7 – comparativo: redes e cadeia de suprimento T0 e T1

No que se refere aos resultados obtidos em relação ao eixo redes e cadeia de suprimento (Tabela 7), destaca-se a afirmação de que os fornecedores da empresa usam tecnologias digitais para comercialização, logística e entrega dos produtos. Com relação a tal afirmação, T0 obteve percentual de concordância de 77,41%, enquanto T1, para a mesma afirmação, obteve percentual de concordância de 93,10%. Com base em tais resultados, percebe-se que T1 obteve aumento percentual de 20,69% em relação a T0.

Vale refletir sobre a redução percentual entre T0 e T1 na afirmação "A empresa utiliza canais digitais (*online*, mídia social) para comercializar seus produtos", com variação negativa de 3,44, podendo refletir a gradual diminuição do isolamento social, tendo como consequência a retomada dos canais tradicionais.

Pode-se concluir que a média geral de concordância de T0 foi de 72,41%, enquanto a média geral de concordância de T1 foi de 76,85%. Nesse sentido, a comparação dos percentuais das médias gerais de T0 e T1 resulta em variação positiva de 4,43% de T1 frente a T0, com quatro das sete perguntas indicando incremento nos percentuais de concordância de T1 em relação a T0.

Tabela 7 – Redes e cadeia de suprimento

38. A empresa utiliza canais digitais (*online*, mídia social) para comercializar seus produtos	93,10%	89,66%	-3,44%
39. A empresa utiliza canais digitais para atendimento ao cliente	93,10%	96,55%	3,45%
40. A empresa utiliza a tecnologia digital para melhorar o desempenho e/ou o valor de seus produtos e serviços existentes	89,66%	82,76%	-6,90%
41. Os fornecedores da empresa usam tecnologias digitais para comercialização, logística e entrega dos produtos	72,41%	93,10%	20,69%
42. Os processos principais de distribuição são automatizados	44,83%	51,72%	6,89%
43. Há uma visão integrada das principais informações dos clientes e dos fornecedores dentro da cadeia	58,62%	72,41%	13,79%
44. Estamos à frente de nosso planejamento quando se trata de nos tornarmos digitais dentro da cadeia	55,17%	51,72%	-3,45%
Média	**72,41%**	**76,85%**	**4,43%**

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Com relação a T1, os resultados apontaram que o eixo de estratégia obteve melhor desempenho geral quando comparado aos resultados da primeira coleta (T0). O aumento dos percentuais de concordância indica que os colaboradores da empresa estão demonstrando maior alinhamento e engajamento em relação à transformação digital seis meses após a primeira aplicação do instrumento de pesquisa. Nesse período, o IEL/AL realizou intervenção nas empresas, com consultorias que abordaram temas como inovação e transformação digital, em parceria com o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae/AL) e a Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (FIEA).

O aumento nos percentuais de concordância com a estratégia da transformação digital é um bom sinal, mas é importante também monitorar o progresso real da implementação por meio de indicadores de desempenho e métricas específicas para avaliar o alcance das metas estabelecidas.

No tocante ao eixo liderança e cultura corporativa, houve aumento do percentual da média geral de concordância em T1 quando comparado a T0. O aumento nos percentuais de concordância sugere que os colaboradores perceberam maior atitude positiva da liderança em relação às mudanças provocadas pela digitalização. Isso pode indicar que os líderes estão demonstrando comprometimento e apoio à transformação digital, o que promove a confiança dos colaboradores no processo de mudança. Dessa forma, com a liderança sendo fator importante no processo de transformação digital, é fundamental continuar promovendo o engajamento e o comprometimento dos colaboradores por meio de comunicação efetiva, definição clara de metas e demonstração do valor estratégico da digitalização.

No eixo organização e processos, embora T1 tenha apresentado, na maioria dos itens analisados, médias maiores que T0. No geral, T0 apresentou média de cerca de 0,69% maior que T1, mesmo com a maioria dos percentuais de concordância com as afirmações relacionadas ao eixo tendo aumentado. Para continuar avançando no processo de transformação digital, é importante fortalecer a governança de dados, promover uma cultura de inovação, estimular o uso de tecnologias digitais em todas as áreas e identificar e resolver possíveis desafios ou barreiras que estejam impedindo o uso de modelos digitais para o planejamento e monitoramento de processos.

Em relação ao eixo colaboradores e competências, o aumento na concordância em T1 frente a T0, com a afirmação de que as competências técnicas dos colaboradores estão suficientemente desenvolvidas para enfrentar os desafios da digitalização indica que a empresa está investindo no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos necessários para lidar com as tecnologias digitais. Isso contribui para aumentar a confiança dos colaboradores em suas habilidades e competências para se adaptarem às demandas do ambiente digital. As competências técnicas dos colaboradores são uma vantagem competitiva essencial e, nessa direção, investir em programas de treinamento, capacitação e desenvolvimento profissional os prepara para as demandas do cenário digital em constante evolução.

Sobre o eixo tecnologia, embora a média geral de T1 tenha sido estatisticamente maior que a média geral de T0, algumas observações devem ser feitas. O fato de não ter havido aumento na concordância com as afirmações de que a empresa investe regularmente em equipamentos e novas soluções digitais, atualiza regularmente a infraestrutura de TI e utiliza processos e técnicas da indústria 4.0 relacionados à inteligência artificial (IA) pode indicar que a empresa ainda não está priorizando ou investindo adequadamente nessas áreas específicas. Isso pode resultar em lacunas na infraestrutura tecnológica e na capacidade de aproveitar todo o potencial das tecnologias emergentes. Nesse sentido, diante da ausência de aumento nos percentuais de concordância nas afirmativas citadas, é primordial que a empresa avalie sua situação e reavalie seus investimentos para garantir que a infraestrutura de TIC esteja atualizada e que as tecnologias emergentes, como a IA, estejam devidamente incorporadas.

Com relação ao eixo produto e serviço, T1 obteve maiores percentuais de concordância que T0. Dessa forma, o aumento na concordância com a afirmação de que a empresa acompanha de forma sistemática as tendências do mercado externo e de novas tecnologias indica que a empresa está mais atenta às mudanças no mercado e buscando identificar oportunidades para desenvolver produtos e serviços alinhados com demandas e avanços tecnológicos. Com o reconhecimento da importância de acompanhar as tendências de mercado e tecnologia, a empresa pode investir em recursos e metodologias que facilitem o monitoramento constante do ambiente externo, bem como na formação de equipes ou setores especializados para identificar e avaliar oportunidades de inovação e desenvolvimento de novos produtos e serviços.

No tocante ao eixo redes e cadeia de suprimento, T1 obteve maiores percentuais de concordância quando comparado com T0. O aumento na concordância com a afirmação de que a empresa utiliza canais digitais para atendimento ao cliente é um sinal de que esta realiza investimentos nessa área, o que pode levar a melhoria na experiência do cliente e na eficiência do

atendimento. Por fim, dado o aumento na concordância com a utilização de canais digitais para atendimento ao cliente, cabe às empresas manterem e até ampliarem os investimentos para garantir uma experiência de atendimento ágil, eficiente e satisfatória para os clientes.

CONCLUSÕES

O estudo objetivou investigar a maturidade em transformação digital (TD) de micro e pequenas empresas alagoanas atendidas pelo IEL/AL. Assim, buscou-se examinar a relação entre a maturidade digital e um conjunto de competências distribuídas nos eixos estratégia, tecnologia, colaboradores e competências, rede e cadeia de suprimento, produtos e serviços, organização e processos, liderança e cultura corporativa.

Um aspecto a ser considerado nos achados refere-se à limitação em relação à amostra, uma vez que a definição se baseou no universo de empresas participantes de um projeto em que foram atendidas pelo Instituto Euvaldo Lodi (IEL/AL) entre os meses de agosto de 2022 e julho de 2023. Os achados são válidos apenas para a amostra, não se ampliando à generalização para todas as empresas industriais de Alagoas. Nessa direção, o estudo é inédito como um estudo de caso para o recorte pesquisado. Como tal, sugere-se a realização de pesquisas similares e complementares que se proponham a atender a um número maior de empresas da indústria alagoana. Acrescenta-se que os resultados corroboram a literatura existente, considerando que o constructo objetiva avaliar os avanços da TD nas empresas após a realização de consultoria, o que reforça os achados e a literatura.

Os resultados do estudo evidenciam que a maturidade digital se manifesta positivamente na estratégia digital das indústrias alagoanas, ainda que, em boa medida, haja um largo *gap* quando se mensura o eixo tecnologia.

Logo, os resultados conduziram à constatação de que os eixos rede e cadeia de suprimento, produtos e serviços, organização e processos, e liderança e cultura corporativa foram os que se mostraram estatisticamente significantes no modelo proposto de maturidade em um estágio inicial, permitindo constatar que as empresas alagoanas, no que concerne a esses eixos, estão mais razoavelmente preparadas para o desafio de um constructo da maturidade digital, mesmo com os limites de discordâncias das afirmativas encontradas nos eixos estratégia, tecnologia e colaboradores e competências.

De forma geral, o estudo registrou que os eixos e as afirmativas com maior relação com vendas, comercialização e prospecção de mercado são também os com maior impacto no desenvolvimento da maturidade digital. Assim, a capacidade de mercado se mostrou afetada pela maturidade digital. Outro aspecto conclusivo é o conhecimento das empresas sobre o processo que exige a implementação da transformação digital e sua incidência na cultura corporativa.

A partir do T0, recomendam-se como ações relevantes para o processo de TD para empresas pesquisadas no eixo estratégia melhor definição de metas mensuráveis para a TD e monitoramento dessas metas. Entre as ações relevantes para o processo de TD para as empresas pesquisadas no eixo tecnologia, sugere-se maior investimento em ferramentas digitais. Temáticas como o uso de processos e ferramentas da indústria 4.0 apresentam baixos índices de

concordância e evidenciam que as empresas pesquisadas ainda não implantaram as tecnologias da indústria 4.0 na produção, com exceção das que têm foco maior na comercialização.

No eixo colaboradores e competência, recomenda-se maior investimento em capacitações e qualificações em TD para os colaboradores, a fim de desenvolver competências para lidarem com as tecnologias digitais. Tal condição sinaliza que a indústria alagoana não estimula de forma efetiva seus colaboradores em ferramentas da indústria 4.0.

Buscando as ações relevantes para o processo de TD para as empresas pesquisadas no eixo rede e cadeia de suprimento, orienta-se maior investimento em ações de planejamento e de automatização dos processos principais de distribuição. Tal condição sinaliza que a indústria alagoana não possui de forma ampla a automação em seus processos de produção.

Em relação ao eixo produtos e serviços, em boa medida, as iniciativas devem ser direcionadas para a consolidação das ações executadas pelas empresas, posto que já há o conhecimento de ações mercadológicas aliadas à TD.

Para o eixo organização e processos, as ações previstas nesse momento inicial devem se concentrar na forma em que os processos de negócio são regularmente revistos quanto ao seu potencial de melhoria utilizando tecnologias digitais. Por sua vez, para o eixo liderança e cultura corporativa, é importante que as ações se proponham a orientar as empresas na definição de uma visão clara do que se espera alcançar com essa transformação digital.

De forma geral, as médias correspondentes a T1 foram maiores que T0. Essa melhoria pode trazer benefícios significativos para a organização, como maior alinhamento estratégico, inovação, eficiência operacional, engajamento dos colaboradores e postura mais competitiva no mercado.

Algumas proposições perpassam uma mudança cultural em que se fomenta a inovação, uma vez que a transformação digital exige que as empresas sejam inovadoras e ágeis, investindo em tecnologias habilitadoras, como IA e robótica, que possam torná-las mais colaborativas e conectadas. Por isso, é crucial o estímulo ao desenvolvimento de habilidades digitais. As lideranças devem identificar as habilidades digitais necessárias e investir no desenvolvimento destas por meio de treinamentos, *workshops*, *coaching*, entre outros. Especificamente, a definição de uma estratégia com objetivos e metas pode ser fundamental para a aceleração digital.

Assim, a pesquisa alcançou o objetivo geral, pois, além de compilar eixos a partir de estudos anteriores, também pôde examinar, nas micro e pequenas empresas industriais de Alagoas, a relação entre a maturidade digital e os eixos citados e em que medida os esforços para a transformação digital se manifestam nestas. Com as informações obtidas, os resultados da pesquisa oferecem importante sinalização de demandas para que ações, projetos, programas, políticas e até mesmo novas pesquisas sejam concebidos de forma a fomentar o desenvolvimento das empresas industriais.

A pesquisa tem algumas limitações que abrem oportunidades consideráveis para pesquisas futuras. Entre as limitações, destaca-se que este estudo é inicial, ou seja, T0 e T1. Para melhor compreensão da TD, é necessário analisar os antecedentes e efeitos da TD em outras dimensões competitivas. Além disso, em

razão da classificação mais ampla, particularmente relevante neste estudo, as novas tecnologias, como as 4IR, estão sujeitas a grande grau de incerteza e diferentes trajetórias tecnológicas. Especula-se que, na etapa de T1, as empresas estavam mais conscientes dessas tecnologias habilitadoras.

Como sugestão de pesquisa futura, estudos quantitativos por meio de análise comparativa e longitudinal do grau de transformação digital seriam uma oportunidade de comparação da trajetória entre empresas. Como implicações práticas, os resultados destacam o estágio inicial da TD nessas empresas, embora existam aspectos subjetivos e motivacionais. Ademais, há uma tendência geral de que as empresas se especializam em poucas áreas tecnológicas.

Maturity of digital transformation in the industry in alagoas: an analysis in light of recommended good practicesbstract

ABSTRACT

The article analyzes the level of maturity in digital transformation (TD) in 29 micro and small industrial companies served by IEL/AL (Aug/22- Jul/23) considering the axes: strategy, technology, employees/skills, network/ supply chain, products/services, organization/processes, leadership/corporate culture at moments T0 and T1. The methodology opted for a descriptive study with a census survey of the companies served, of an applied nature, drawn from documentary research and survey. The comparative analysis shows that there is strong evidence that digital maturity manifests itself positively in the digital strategy, even though there is a gap when measuring the Technology axis. The axes Network/Supply Chain, Products/Services, Organization/Processes, Leadership/Corporate Culture proved to be statistically significant, resulting in greater maturity of companies.

KEYWORDS: digital transformation. Industry. state of Alagoas.

REFERÊNCIAS

CARMO, J. C. A desindustrialização no Brasil: algumas notas para entender o processo. **Multitemas**, v. 28, n. 69, p. 147-175, 2023. https://doi.org/10.20435/multi.v28i69.3902

DELOITTE CONSULTING LLP. **Digital Maturity Model**, USA, 2018. Disponível em: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model.pdf. Acesso em: 25 jan. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

GOMES, T. G. P. **Ensaios sobre a informalidade**. 2022. 127 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Economia, João Pessoa, 2022.

GRAND VIEW RESEARCH. **Digital Transformation Market Size, Share & Trends Analysis Report By Solution (Analytics, Mobility)**, 2022. Disponível em: https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/digital-transformation-market. Acesso em: 25 jan. 2024.

GRAY, D. **Pesquisa no mundo real**. Porto Alegre: Penso, 2012.

KRAVCHENKO, O.; LESHCHENKO, M.; MARUSHCHAK, D.; VDOVYCHENKO, Y.; BOGUSLAVSKA, S. The digitalization as a global trend and growth factor of the modern economy. **SHS Web of Conferences**. v. 65, n. 1, 2019. DOI:0.1051/shsconf/20196507004

LUDWIG, A. **Fundamentos e prática de metodologia científica**. Petrópolis: Vozes, 2009.

NAMBISAN, S.; ZAHRA, S. A.; LUO, Y. Global platforms and ecosystems: Implications for international business theories. **Journal of International Business Studies**, v. 50, n. 9, p. 1.464-1.486, 2019.

OLIVEIRA, R. T. **Desindustrialização e redução de complexidade econômica:** uma abordagem para a América Latina com ênfase no Brasil. 2023. 142 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Economia, Uberlândia, 2023. http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2023.439

PLEKHANOV, D; FRANKE, H.; NETLAND, T. H. Digital transformation: a review and research agenda. **European Management Journal**, 2022. https://doi.org/10.1016/j.emj.2022.09.007

ROGERS, D. L. **Transformação Digital:** repensando seu negócio para a era digital. 1. ed. São Paulo: Autêntica Business, 2019. 329 p.

ROSSMANN, A. Digital maturity: conceptualization and measurement model. *In*: 39TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS (ICIS 2018), 2018, San Francisco, **Proceedings...** vol. 02. San Francisco, California, USA. p. 13-16

TAKAYAMA, A.; PANHAN A. M. Indústria 4.0: desafios e oportunidades para a indústria brasileira. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, vol. 8, n. 5, p. 1.797-1.822, 2022. https://doi.org/10.51891/rease.v8i5.5591

VEILE, J. W; KIEL, D.; MÜLLER, J. M.; VOIGT, K. Lessons learned from Industry 4.0 implementation in the German manufacturing industry. **Journal of Manufacturing Technology Management**, Reino Unido, v. 30, n. 8, 2019.

VIAL, G. Understanding digital transformation: a review and a research agenda. *In*: HINTERHUBER, A.; VESCOVI, T.; CHECCHINATO, F. (eds.). **Managing Digital Transformation**. 1st. edition. London: Routledge, 2021. p. 13-66

Recebido: 2024-02-27.
Aprovado: 2025-12-15..
DOI: 103895/recit. V17n42. 18207
Como citar: Santa Rita; L.P.; Oliveira Sá, E. M.;. R.; Moura, M.M.M.; Cezário, M.F.R.; Vasconcelos, B. M. Maturidade de transformação digital na indústria em alagoas: uma análise à luz das boas práticas preconizadas. R.Eletr. Cient. Inov. Tecnol, Medianeira, v17. n. 42, p. 27 - 36, jan/abr, 2026 Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/recit>. Acesso em: XXX.
Correspondência:
Luciana Peixoto Santa Rita.
Universidade Federal de Alagoas, Maceió Alagoas, Brasil.]
Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0 Internacional.