DIVULGAÇÃO DE INICIATIVAS DE TWIN TRANSITION COMO VETOR DE CRIAÇÃO DE VALOR AO CLIENTE

DISCLOSURE OF TWIN TRANSITION INITIATIVES AS A VECTOR FOR CUSTOMER VALUE CREATION

ALBERTO MÁRCIO TEIXEIRA GUIMARÃES
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

VANESSA SEEFELD
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

Agradecimento à orgão de fomento:
O presente trabalho foi realizado com apoio do Fundo de Apoio à Pesquisa da Universidade Nove de Julho (FAP/UNINOVE) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradecemos a ambas as instituições pelo apoio financeiro e institucional recebido.

DIVULGAÇÃO DE INICIATIVAS DE TWIN TRANSITION COMO VETOR DE CRIAÇÃO DE VALOR AO CLIENTE

Objetivo do estudo
Analisar a relação entre a divulgação de iniciativas de Twin Transition (TT) e a criação de valor ao cliente, considerando os benefícios tecnológicos e socioambientais associados a essas iniciativas e a forma como a literatura aborda essa articulação.

Relevância/originalidade
A literatura sobre twin transition prioriza aspectos tecnológicos e organizacionais, explorando pouco como seus benefícios são comunicados como valor ao cliente. O ensaio original aproxima essa discussão da literatura de marketing e comunicação, evidenciando uma lacuna pouco explorada nos estudos consultados.

Metodologia/abordagem
Ensaio teórico construído a partir de levantamento bibliográfico não sistemático, priorizando artigos recentes publicados em periódicos científicos de qualidade reconhecida. A análise concentrou-se na identificação de convergências, tensões e lacunas relacionadas à realização e à comunicação de iniciativas de twin transition.

Principais resultados
A twin transition envolve tecnologias facilitadoras associadas a benefícios operacionais e socioambientais, mas a literatura pouco explora sua conversão em valor percebido pelo cliente. Identificaram-se tensões relevantes na divulgação dessas iniciativas, especialmente quanto ao equilíbrio entre seus benefícios e limitações.

Contribuições teóricas/metodológicas
O ensaio aproxima a discussão sobre twin transition das literaturas de comunicação, marketing sustentável e criação de valor ao cliente, evidenciando que a realização de benefícios tecnológicos e socioambientais não implica, automaticamente, seu reconhecimento como valor pelo cliente.

Contribuições sociais/para a gestão
O estudo oferece subsídios para que gestores compreendam a comunicação de iniciativas de twin transition como etapa complementar à sua realização, reforçando a importância de sustentar informações divulgadas por evidências verificáveis para preservar a legitimidade organizacional e a confiança do cliente.

Palavras-chave: Twin Transition, Divulgação de Iniciativas, Valor ao Cliente, Tecnologias Facilitadoras

DISCLOSURE OF TWIN TRANSITION INITIATIVES AS A VECTOR FOR CUSTOMER VALUE CREATION

Study purpose
To analyze the relationship between the disclosure of twin transition (TT) initiatives and customer value creation, considering the technological and socio-environmental benefits associated with these initiatives and how the literature addresses this relationship.

Relevance / originality
Literature on twin transition prioritizes technological and organizational aspects, giving little attention to how its benefits are communicated as customer value. This original essay brings this discussion closer to marketing and communication literature, highlighting an underexplored gap.

Methodology / approach
Theoretical essay based on a non-systematic literature review, prioritizing recent articles published in recognized quality journals. The analysis focused on identifying convergences, tensions, and gaps related to the implementation and communication of twin transition initiatives.

Main results
Twin transition involves facilitating technologies associated with operational and socio-environmental benefits, but the literature gives little attention to their conversion into customer perceived value. Relevant tensions were identified regarding the disclosure of these initiatives, particularly the balance between benefits and limitations.

Theoretical / methodological contributions
The essay brings the discussion on twin transition closer to communication, sustainable marketing, and customer value creation literature, showing that achieving technological and socio-environmental benefits does not automatically imply their recognition as value by the customer.

Social / management contributions
The study offers insights for managers to understand the communication of twin transition initiatives as a step complementary to their implementation, reinforcing the importance of supporting disclosed information with verifiable evidence to preserve organizational legitimacy and customer trust

Keywords: Twin Transition, Initiative Disclosure, Customer Value, Enabling Technologies

DIVULGAÇÃO DE INICIATIVAS DE TWIN TRANSITION COMO VETOR DE CRIAÇÃO DE VALOR AO CLIENTE

1. Introdução

A *Twin Transition (TT)* reflete o reconhecimento de que os processos de transformação digital e transformação sustentável são reciprocamente interdependentes e fundamentais para a configuração das organizações e da economia moderna (Müller et al., 2024). Não se trata apenas da execução simultânea de dois objetivos, mas de uma transformação socioeconômica em larga escala em que as tecnologias digitais atuam como facilitadoras de uma economia consciente em termos sustentáveis e eficiente em recursos (European Commission, 2019; Müller et al., 2024).

No contexto organizacional, essa transição tornou-se crucial para a competitividade, impulsionada pela pressão de stakeholders e por consumidores que exigem posturas socioambientais responsáveis (Feroz et al., 2021; Gregori & Holzmann, 2020; Rehman et al., 2023). Tecnologias como IA (inteligência artificial), IoT (internet das coisas), *blockchain* e *digital twins* (gêmeos digitais) têm sido aplicadas para otimizar processos, reduzir desperdícios, ampliar a rastreabilidade e apoiar diferentes dimensões da sustentabilidade, de modo a gerar valor às partes interessadas (Adisorn et al., 2021; Ortega-Gras et al., 2021; Rojek et al., 2021). Essa integração também demanda o enfrentamento de desafios significativos, como o alto consumo de energia de infraestruturas digitais, a utilização de minerais, a geração de lixo eletrônico e o risco de práticas discursivas "tecno-utópicas" (Kovacic et al., 2024; Müller et al., 2024).

Na literatura consultada, predominam abordagens voltadas à integração tecnológica, à eficiência operacional e aos efeitos socioambientais da TT, enquanto permanece menos explorada a forma como os benefícios decorrentes dessas iniciativas são comunicados como valor percebido pelo cliente e como elemento de fortalecimento da marca (Hammerschmidt et al., 2026; Müller et al., 2024). Diante dessa lacuna, este ensaio discute a divulgação de iniciativas de TT como uma possível interface entre a transformação digital, a sustentabilidade e a criação de valor ao cliente.

Este trabalho tem como objetivo geral analisar a relação entre a divulgação de iniciativas de TT e a criação de valor ao cliente, considerando os benefícios tecnológicos e socioambientais associados a essas iniciativas. Como objetivos específicos, busca-se: (a) apresentar a conceituação de twin transition e sua inserção na literatura recente; (b) analisar a aplicação da twin transition no nível organizacional, com ênfase nas tecnologias facilitadoras e nos benefícios tecnológicos e socioambientais associados a essas iniciativas; (c) discutir as principais tensões e contradições decorrentes da articulação entre transformação digital e sustentabilidade; e (d) examinar como a literatura aborda a divulgação de iniciativas de twin transition e sua relação com a criação de valor ao cliente.

O texto apresenta, além desta introdução, uma seção de metodologia e quatro subseções temáticas de desenvolvimento, sendo elas: twin transition; twin transition no nível organizacional; tensões da twin transition; e divulgação de iniciativas de twin transition como forma de criação de valor ao cliente. Na sequência, são apresentadas as considerações finais e as referências.

2. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como um ensaio teórico, abordagem que permite a análise crítica e a articulação conceitual de diferentes contribuições da literatura em torno de um problema de investigação. Com enfoque diferente de uma revisão de caráter predominantemente descritivo, o ensaio teórico busca estabelecer relações conceituais,

interpretar lacunas e desenvolver argumentos capazes de contribuir para a discussão de determinado fenômeno (Campos, 2015; Hollebeek et al., 2024).

A base teórica foi construída por meio de um levantamento bibliográfico não sistemático, orientado pela identificação de trabalhos relevantes para os eixos de TT, transformação digital, sustentabilidade, comunicação de sustentabilidade, marketing sustentável e criação de valor ao cliente. Foram priorizados artigos recentes publicados em periódicos científicos de qualidade reconhecida e capazes de refletir o estado atual da discussão. A análise concentrou-se na identificação de convergências, tensões e lacunas relacionadas à forma como iniciativas de TT são realizadas e posteriormente comunicadas às partes interessadas, especialmente aos clientes.

3. Análise dos resultados e Discussões

3.1. Twin Transition

Abordada pela Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) desde 2010 e popularizada a partir do Pacto Ecológico Europeu (European Green Deal) de 2019, a perspectiva da combinação entre sustentabilidade e transformação digital era explorada na literatura de forma antecedente a tais marcos, sendo que recentemente o interesse pelo estudo sob a égide da TT emergiu (European Commission, 2019; Kovacic et al., 2024; Müller et al., 2024; OECD, 2025). O reconhecimento de que os dois processos estão intimamente relacionados e são reciprocamente interdependentes é fundamental para o aproveitamento dos benefícios e para a exploração dos potenciais dessa intersecção sinérgica (Müller et al., 2024). Hammerschmidt et al. (2026) corroboram ao destacar a necessidade do refinamento da TT como uma estrutura conceitual para refletir melhor a dinâmica entre os dois processos.

A twin transition ou transição dupla envolve a convergência entre as transições verde e digital, união caracterizada por forte poder transformador e pela marcante presença de trade-offs e contradições (Kovacic et al., 2024; Müller et al., 2024). Apesar de não haver uma definição consensual e amplamente aceita na literatura, Müller et al. (2024) apontam, a partir de um robusto estudo bibliométrico com consulta a 17.687 artigos que abordam as transições digital e verde de maneira isolada e conectada, transdisciplinarmente, que o termo twin transition não se limita à interconexão entre dois processos simultâneos direcionados a dois objetivos relacionados e distintos, mas a "uma transformação socioeconômica em larga escala na qual as tecnologias digitais contribuem para alcançar uma economia inteligente, sustentável, neutra em termos climáticos e eficiente na utilização de recursos" (tradução livre do autor; Müller et al., 2024, p. 63-64).

Apesar do pioneirismo europeu na abordagem integrada, a TT é um fenômeno de interesse e repercussão global, que transcende fronteiras territoriais, governos e não está limitada ao contexto político, mas ampliada ao nível organizacional (Müller et al., 2024; Ying & Jin, 2023).

3.2. Twin Transition no nível organizacional

Devido a fatores como a globalização da economia, a frequente pressão dos stakeholders e o comportamento dos consumidores que reflete a necessidade de as organizações assumirem, cada vez mais, postura socioambiental responsável, a TT se tornou crucial para que empresas se mantenham competitivas e consigam ampliar ou preservar sua participação em um mercado dinâmico e volátil (Feroz et al., 2021; Gregori & Holzmann, 2020; Rehman et al., 2023; Tabares et al., 2025; Xu et al., 2023). No âmbito organizacional, essa transição se refere a uma interação de agregação de valor entre os esforços de transformação digital e de sustentabilidade para que

uma oriente e permita o progresso da outra, sendo, ambas, fatores de causa e efeito e complementares entre si (Christmann et al., 2024; Müller et al., 2024; Tabares et al., 2025). Diante do contexto supramencionado, organizações têm enfrentado os desafios da sustentabilidade, adequando a cultura corporativa aos princípios e objetivos sustentáveis, utilizando tecnologias digitais facilitadoras, como IoT, big data e análise de dados, computação em nuvem, simulação, realidade virtual e aumentada, IA, manufatura aditiva, integração de sistemas, robótica, segurança cibernética, blockchain, criptografia, digital twin, passaporte digital do produto, entre outras (Adisorn et al., 2021; Gregori & Holzmann, 2020; Jurmu et al., 2023; Ortega-Gras et al., 2021; Rojek et al., 2021; Tabares et al., 2025; Zhang et al., 2025).

A Tabela 1 apresenta a definição das principais tecnologias facilitadoras (*key enabling technologies - KET*) associadas à transformação digital e à sustentabilidade no contexto organizacional, com base nos estudos de Adisorn et al. (2021), Dizon e Meehan (2025), Ortega-Gras et al. (2021), Rojek et al. (2021) e Zhang et al. (2025).

Tabela 1
Definição das Principais Tecnologias Facilitadoras da Twin Transition

Tecnologia facilitadora	Definição
Internet das Coisas (IoT)	Refere-se à conexão de objetos físicos do mundo real com um representante no mundo virtual (Ortega-Gras et al., 2021).
Big Data e Análise de Dados	Refere-se ao uso de grandes quantidades de dados caracterizadas por seu volume, velocidade (a rapidez com que são gerados, acessados, processados e analisados) e variedade (dados estruturados e não estruturados) (Ortega-Gras et al., 2021).
Computação em Nuvem (CC)	Uma rede de servidores remotos para armazenar, gerenciar e processar dados (Ortega-Gras et al., 2021).
Simulação	Uma imitação próxima de um processo ou operação de sistema, considerando suas características, comportamento e/ou propriedades físicas. Pode ser usada para reduzir custos de processos de linha de produção e reduzir o impacto de modificações aplicadas a eles (Ortega-Gras et al., 2021).
Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA)	Enquanto a RV mergulha os usuários em um mundo completamente virtual, onde podem interagir com o ambiente, a RA adiciona entidades e informações virtuais a uma janela de visualização do usuário, combinadas com imagens do mundo real (Ortega-Gras et al., 2021).
Inteligência Artificial (IA)	Software que exibe um comportamento tradicionalmente identificado como inteligência humana, que vai além do que se espera que computadores e máquinas façam com a programação convencional (Ortega-Gras et al., 2021).
Manufatura Aditiva (MA)	A manufatura aditiva, também chamada de impressão 3D, é um processo que cria um objeto físico a partir de um design digital (Ortega-Gras et al., 2021).
Integração de sistemas	Para ser uma fábrica I4.0 totalmente conectada, os sistemas horizontais e verticais precisam ser integrados. Protocolos padrão e pacotes de software específicos devem ser usados para alcançar essa integração entre os diferentes sistemas de tecnologia da informação usados na empresa (Ortega-Gras et al., 2021).
Robótica	Um sistema mecânico que executa diversas tarefas simples remotas com boa precisão. Robôs autônomos e avançados são até capazes de se adaptar a mudanças sem qualquer tipo de assistência humana (Ortega-Gras et al., 2021).

Tecnologia facilitadora	Definição
Segurança cibernética	Tem como objetivo prevenir ameaças no uso de tecnologias da informação, como informações confidenciais, segredos comerciais, know-how, dados de funcionários e clientes, sistemas de TI, software, redes, processos operacionais e instalações operacionais (Ortega-Gras et al., 2021).
Blockchain	Tecnologia caracterizada por um sistema de armazenamento descentralizado e por imutabilidade, com o objetivo de promover visibilidade, transparência, rastreabilidade e segurança na rede de negócios (Zhang et al., 2025).
Criptografia	Ciência, arte ou prática do armazenamento, comunicação e processamento seguro e secreto de informações (Dizon & Meehan, 2025).
Gêmeo Digital (Digital Twin)	Réplica digital dinâmica de um objeto técnico (por exemplo, um sistema físico, dispositivo, máquina ou processo de produção), que se tornou parte integrante da Indústria 4.0 e é particularmente eficaz no contexto da produção e manutenção sustentáveis (Rojek et al., 2021).
Passaporte Digital de Produto	Instrumento de política que reúne informações relacionadas ao produto, compiladas principalmente pelos fabricantes, fornecendo a base para produtos mais circulares ao longo de seu ciclo de vida (Adisorn et al., 2021).

Nota. Elaborada pelo autor com base nas fontes citadas em cada linha. Tradução livre do autor.

A partir de uma revisão sistemática que considerou casos práticos e projetos internacionais em que práticas de economia circular foram impulsionadas pela implementação de KET, Ortega-Gras et al. (2021) identificaram resultados relevantes, como uma solução comercial, desenvolvida por empresa espanhola, que automatizou o cálculo de pegada de carbono utilizando big data; um sistema australiano de roteamento inteligente de tráfego que combinou IoT com *machine learning* para otimizar e reduzir rotas de congestionamento; a combinação de IA e *Radio Frequency Identification (RFID)* em um sistema de reciclagem inteligente, que possibilita o depósito, a identificação e o acompanhamento de materiais recicláveis; também para gestão em tempo real, um sistema chinês de monitoramento de resíduos têxteis mediado por IoT; uma empresa britânica que oferece rastreabilidade durante a maior parte do ciclo de vida de produtos (da extração das matérias-primas ao produto final); um sistema baseado em IA, desenvolvido por uma empresa espanhola, que se conecta ao sistema de controle de um processo industrial (cimento, química, papel, energia), aprende com os dados e faz ajustes automáticos para maximizar eficiência energética e de produção; o desenvolvimento de uma plataforma de gestão de construção civil que dá visibilidade em tempo real do status da obra e de toda a cadeia de suprimentos para os gestores do projeto, possibilitando o monitoramento do uso e a evitação de desperdício; o desenvolvimento de um robô capaz de identificar, pelo tato, se um objeto descartado é papel, metal ou plástico, para automatizar a triagem de resíduos recicláveis; a fabricação de equipamentos automatizados/robóticos para reciclagem de resíduos domésticos e plásticos, com processos próprios mais sustentáveis (tintas à base d'água, baixo consumo energético); a criação do design de um tipo de luminária impressa em 3D feita de um filamento produzido a partir de casca de laranja (resíduo orgânico) seca, moída e misturada a um biopolímero vegetal; aplicação de blockchain em um sistema de rastreabilidade de plástico reciclado utilizado para remanufaturar embalagens agrícolas, permitindo rastreamento seguro e imutável por fabricantes, embaladores e distribuidores; e digital twins que integram dados de múltiplas fontes para monitorar, prever e prevenir a geração de desperdício em operações de produção, bem como a criação de um modelo de lote ideal de produção, testado em setores automotivo e de aviação. Isso não se limita

ao estudo de Ortega-Gras et al. (2021), pois outros autores, de áreas diferentes, mostram o mesmo padrão (Ben Youssef, 2025; Felsberger et al., 2022; Gregori & Holzmann, 2020; Hammerschmidt et al., 2026; Jurmu et al., 2023; Rehman et al., 2023; Rojek et al., 2021; Xu et al., 2023).

Na literatura consultada, predomina, contudo, o tratamento dessas tecnologias sob perspectivas relacionadas à reestruturação organizacional, eficiência operacional, capacidades e sustentabilidade, havendo menor atenção à forma como seus benefícios são convertidos em propostas de valor e comunicados aos clientes. Embora esses resultados evidenciem benefícios operacionais e socioambientais relevantes, a existência do benefício não implica, por si só, que ele seja percebido ou valorizado pelo cliente. Há, portanto, uma etapa adicional entre a realização da iniciativa e sua conversão em valor percebido: a comunicação desse benefício em uma linguagem relevante para os diferentes públicos da organização (Feroz et al., 2021; Gregori & Holzmann, 2020; Hammerschmidt et al., 2026; Jurmu et al., 2023; Müller et al., 2024; Ortega-Gras et al., 2021; Rojek et al., 2021; Tabares et al., 2025; Xu et al., 2023; Zhang et al., 2025).

Antes de avançar para a seção dedicada à divulgação, cabe examinar as tensões e contradições da TT, que não está isenta delas.

3.3. Tensões da Twin Transition

Apesar dos benefícios já discutidos, de seu potencial para gerar valor e de sua crescente relevância organizacional, a TT apresenta tensões e contradições em sua abordagem, que surgem em virtude dos trade-offs existentes na relação entre as duas transições (Gregori & Holzmann, 2020). Citam-se: geração de lixo eletrônico, conflitos éticos e ambientais na extração de minerais, alto consumo de energia, dano socioeconômico à comunidade circunvizinha e desvalorização da marca e da imagem corporativa. Ressalta-se que os conflitos estão nos âmbitos conceitual, filosófico, político, socioeconômico, ambiental e material (Ben Youssef, 2025; Gregori & Holzmann, 2020; Hammerschmidt et al., 2026; Kovacic et al., 2024; Müller et al., 2024).

A contradição envolvendo aspectos materiais e ambientais concentra-se na robustez da infraestrutura necessária para a utilização de tecnologias como blockchain e inteligência artificial, como *data centers* de grande porte e um número significativo de equipamentos eletrônicos, o que acarreta dano ambiental direto pelo descarte de equipamentos inutilizáveis, pela extração de minerais utilizados em eletrônicos e pelo aumento no consumo de água e energia nas instalações (Müller et al., 2024).

No campo socioeconômico, o avanço tecnológico pode criar barreiras de entrada, aprofundando desigualdades, excluindo pequenos produtores e varejistas que não possuem acesso aos recursos digitais e tendem a desaparecer do mercado (Müller et al., 2024).

No que se refere aos campos político e filosófico, Kovacic et al. (2024) refletem fortemente sobre o modo como a TT tem sido apresentada, considerando-a como um recurso discursivo de caráter tecno-utópico, parecido com um romance de ficção científica ou um discurso de startup, utilizado pela Comissão Europeia em torno de questões complexas e controversas. Os autores não acusam a organização de criar um termo modista ou da prática de *greenwashing*, mas criticam a limitação do conceito a ideias imaginárias simplistas de ganha-ganha e soluções tecnocráticas que não entregam os resultados prometidos e implicam concessões com impacto socioambiental (Kovacic et al., 2024).

Apesar das tensões e contradições apresentadas ao longo desta seção, a incorporação genuína de sustentabilidade ainda pode aumentar o valor da organização e tornar a digitalização mais valiosa, pois práticas sustentáveis podem ser posicionadas para agregar valor ao cliente e melhorar a imagem de marca (Feroz et al., 2021). Ações de marketing bem estruturadas em

torno da dupla transição podem potencializar esse valor, já que a comunicação consistente de práticas sustentáveis está associada a ganhos de lealdade e de imagem da marca (Rastogi et al., 2024). Não obstante, a divulgação de benefícios ambientais ou tecnológicos sem adequada demonstração de seus efeitos e limitações pode ampliar a distância entre discurso e prática (Kovacic et al., 2024). Assim, a comunicação da TT não deve ser compreendida apenas como atividade promocional, mas também como mecanismo de transparência e construção de confiança (Crane & Glozer, 2016).

A seção seguinte aborda como as tecnologias facilitadoras discutidas se conectam à criação de valor sustentável e como as organizações as podem explorar por meio de ações de marketing.

3.4. Divulgação de iniciativas de Twin Transition como forma de criação de valor

A adoção de iniciativas de TT não implica, automaticamente, a criação de valor percebido pelo cliente, visto que benefício organizacional e valor ao cliente constituem, nesse sentido, dimensões distintas. Uma iniciativa pode produzir eficiência operacional, redução de desperdícios, maior rastreabilidade ou melhoria do desempenho socioambiental sem que tais resultados sejam reconhecidos pelo cliente como valor. Para que isso ocorra, é necessário que exista correspondência entre os resultados da iniciativa e os critérios que o cliente utiliza para avaliá-la, como confiança, transparência, qualidade, conveniência ou menor impacto socioambiental, o que reforça a relevância da comunicação como etapa complementar à própria realização da iniciativa (Feroz et al., 2021; Gregori & Holzmann, 2020; Rastogi et al., 2024).

A literatura já apresenta estudos que se aproximam dessa questão ao examinar como organizações comunicam aspectos relacionados às dimensões digital e sustentável. Spilotro et al. (2026), por exemplo, analisam a divulgação da TT em universidades italianas a partir de uma perspectiva institucional e identificam diferentes padrões de intensidade e combinação entre essas duas dimensões, veiculados por meio de documentos estratégicos e relatórios institucionais. O foco do estudo, contudo, está na caracterização desses padrões institucionais, e não na investigação de como os benefícios das iniciativas se consolidam como valor percebido por clientes ou usuários (Spilotro et al., 2026).

A utilização de relatórios de administração e de sustentabilidade como mecanismo de divulgação institucional é observada em diferentes tipos de organização. Ainda que esse tipo de divulgação contribua para transparência, *accountability* e construção da imagem organizacional, sua existência não implica, necessariamente, a geração de benefícios percebidos pelo cliente ou consumidor final (Aksoy et al., 2022; Braga et al., 2024; Brown et al., 2009; Crane & Glozer, 2016). Há, portanto, diferença entre disponibilizar informações sobre as práticas da organização e estruturá-las de modo que seus benefícios sejam reconhecidos pelo mercado.

Em abordagem distinta, Korucuk et al. (2022) aproximam TT e marketing ao analisar, no setor de logística turco, estratégias verdes de tecnologias da informação e comunicação e estratégias de marketing digital. Embora o estudo evidencie a proximidade entre transformação digital, sustentabilidade e decisões de marketing, seu foco está na seleção de estratégias de divulgação com o uso de KET, e não na análise de como iniciativas de TT são comunicadas como proposta de valor ao cliente. Spilotro et al. (2026) e Korucuk et al. (2022) oferecem, assim, contribuições relevantes para aproximar a TT da discussão sobre divulgação e marketing, mas ambos os estudos estão inseridos em contextos específicos e apresentam foco distinto do que se pretende neste ensaio.

A literatura de marketing apresenta, por sua vez, diferentes abordagens relacionadas ao marketing sustentável, marketing verde e marketing ambiental, incluindo estudos que incorporam dimensões digitais e aspectos relacionados à TT (Bashar et al., 2025; Chen et al.,

2026; Hwangbo & Kim, 2019). Essas contribuições ajudam a compreender como questões socioambientais podem ser incorporadas às estratégias de comunicação e relacionamento com o mercado, mas não necessariamente explicam como benefícios decorrentes de iniciativas específicas de TT são utilizados para entregar valor ao cliente. Nesse sentido, embora estudos sobre comportamento do consumidor indiquem que atributos relacionados à sustentabilidade podem influenciar avaliações, intenções e relações dos consumidores com as marcas, esses efeitos dependem do contexto e da forma como tais atributos são percebidos e comunicados (Contini et al., 2020; Gordon et al., 2011; Kumar et al., 2021; Rastogi et al., 2022; Rastogi et al., 2024). Rastogi et al. (2024) destacam a relevância da imagem da marca na relação entre sustentabilidade e fidelidade do cliente.

Diante desse conjunto de contribuições, o desafio central da divulgação de iniciativas de TT fica evidente, pois resultados técnicos, operacionais ou socioambientais precisam corresponder a atributos reconhecidos pelo cliente para que se estabeleçam como valor. Uma redução no consumo de recursos, por exemplo, possui significado organizacional evidente, mas sua conversão em valor percebido depende de como esse resultado se relaciona a critérios como confiança, transparência, qualidade, conveniência, segurança ou menor impacto socioambiental (Crane & Glozer, 2016; Gregori & Holzmann, 2020; Rastogi et al., 2024).

Essa conversão depende, em grande medida, da possibilidade de sustentar as informações comunicadas por evidências verificáveis, visto que quanto maior a distância entre o que é afirmado e o que pode ser demonstrado, maior o risco de a comunicação ser percebida como meramente promocional, o que pode comprometer tanto a legitimidade da organização quanto a confiança das partes interessadas (Crane & Glozer, 2016). Essa exigência torna-se particularmente relevante no caso da TT, visto que os próprios benefícios da digitalização coexistem com contradições relevantes, como o aumento do consumo de energia e recursos naturais e a geração de resíduos eletrônicos (Müller et al., 2024), além do risco de a transição ser discursivamente apresentada como uma relação predominantemente de ganha-ganha, sustentada por soluções tecnocráticas que deixam em segundo plano seus custos e limitações (Kovacic et al., 2024). Cabe à divulgação das iniciativas de TT, portanto, buscar equilíbrio entre a valorização de seus benefícios e o reconhecimento de seus limites.

A literatura consultada sugere, assim, que há espaço para aprofundar a relação entre a implementação da TT e a comunicação de seus benefícios ao cliente. Enquanto estudos organizacionais discutem tecnologias, capacidades, eficiência e desempenho socioambiental (Feroz et al., 2021; Gregori & Holzmann, 2020; Hammerschmidt et al., 2026; Tabares et al., 2025), trabalhos de comunicação e marketing abordam sustentabilidade, divulgação, imagem e valor percebido (Braga et al., 2024; Crane & Glozer, 2016; Rastogi et al., 2024). Esses conjuntos de estudos oferecem elementos que podem ser aproximados, ainda que a literatura consultada não permita, por si só, estabelecer de forma conclusiva como essa articulação ocorre no contexto específico das iniciativas de TT.

4. Considerações Finais

O presente ensaio teórico teve como objetivo geral analisar a relação entre a divulgação de iniciativas de TT e a criação de valor ao cliente, considerando os benefícios tecnológicos e socioambientais associados a essas iniciativas. Para tanto, foram estabelecidos quatro objetivos específicos, sendo eles (a) apresentar a conceituação de twin transition e sua inserção na literatura recente, (b) analisar a aplicação da twin transition no nível organizacional, com ênfase nas tecnologias facilitadoras e nos benefícios tecnológicos e socioambientais associados a essas iniciativas, (c) discutir as principais tensões e contradições decorrentes da articulação entre transformação digital e sustentabilidade, e (d) examinar como a literatura aborda a divulgação de iniciativas de twin transition e sua relação com a criação de valor ao cliente. A discussão

desenvolvida ao longo do ensaio permitiu atender a esses objetivos, a partir da articulação das contribuições identificadas na literatura consultada.

No que concerne ao primeiro objetivo, a TT foi caracterizada como a aproximação entre as transições digital e verde, marcada pela interdependência entre esses processos e por seu potencial de transformação em diferentes níveis. Diante da ausência de uma definição consensual na literatura, Müller et al. (2024) apresentam uma concepção ampla, segundo a qual as tecnologias digitais podem contribuir para uma transformação socioeconômica orientada à sustentabilidade, à eficiência no uso de recursos e à neutralidade climática. Verificou-se, ainda, que a articulação entre transformação digital e sustentabilidade antecede a consolidação recente da expressão twin transition, ainda que o conceito tenha adquirido maior destaque na literatura contemporânea (Kovacic et al., 2024; Müller et al., 2024; OECD, 2025).

Em relação ao segundo objetivo, verificou-se que a TT apresenta aplicações no nível organizacional por meio de diferentes tecnologias facilitadoras, como Internet das Coisas, big data e análise de dados, computação em nuvem, inteligência artificial, blockchain e gêmeos digitais. Os estudos consultados relacionam tais tecnologias a aplicações voltadas à eficiência de processos, à rastreabilidade, à redução de desperdícios, à otimização de recursos e a diferentes resultados associados à sustentabilidade (Adisorn et al., 2021; Feroz et al., 2021; Ortega-Gras et al., 2021; Rojek et al., 2021). A literatura analisada sugere, ainda, que essas aplicações são frequentemente abordadas a partir de perspectivas tecnológicas, operacionais, organizacionais e socioambientais, ao passo que sua relação com a geração de valor sob a ótica do marketing permanece menos explorada (Gregori & Holzmann, 2020; Hammerschmidt et al., 2026; Tabares et al., 2025).

Quanto ao terceiro objetivo, a discussão evidenciou que a articulação entre transformação digital e sustentabilidade envolve tensões e contradições, entre elas o consumo de energia e recursos naturais, a geração de resíduos eletrônicos, a utilização de minerais, os impactos socioeconômicos associados ao acesso desigual às tecnologias e as contradições entre benefícios esperados e efeitos decorrentes da digitalização (Müller et al., 2024). Kovacic et al. (2024) problematizam, adicionalmente, a forma como a TT pode ser apresentada discursivamente, chamando atenção para representações excessivamente simplificadas de relações ganha-ganha e para soluções predominantemente tecnocráticas. Tais questões mostram-se relevantes para a comunicação das iniciativas, visto que a apresentação de benefícios sem a devida consideração de seus limites e trade-offs pode resultar em uma representação parcial do fenômeno.

No que se refere ao quarto objetivo, a análise permitiu aproximar as discussões sobre TT das contribuições relacionadas à comunicação, ao marketing sustentável, à imagem da marca e ao valor percebido pelo cliente. Estudos como os de Spilotro et al. (2026) e Korucuk et al. (2022) demonstram diferentes possibilidades de aproximação entre as dimensões digital, verde e mercadológica, o primeiro ao evidenciar diferentes formas de divulgação institucional das dimensões digital e verde, o segundo ao aproximar tecnologias verdes, transformação digital e estratégias de marketing. Tais estudos apresentam, contudo, focos e contextos específicos, não permitindo estabelecer, de forma conclusiva, como os benefícios das iniciativas de TT são comunicados e reconhecidos como valor pelo cliente.

Dessa forma, a discussão desenvolvida sugere que a realização de uma iniciativa de TT e sua percepção como valor pelo cliente constituem dimensões relacionadas, mas não necessariamente equivalentes. Benefícios como eficiência, redução de desperdícios, rastreabilidade, transparência ou menor impacto socioambiental podem apresentar relevância organizacional sem que sejam automaticamente reconhecidos pelo cliente como atributos de valor. A comunicação desses benefícios exerce, nesse processo, papel relevante, sobretudo quando associada à clareza das informações, à transparência e à possibilidade de sustentação

das mensagens por evidências (Crane & Glozer, 2016; Gregori & Holzmann, 2020; Rastogi et al., 2024).

Considerando o conjunto dos objetivos, o ensaio permitiu reunir contribuições que aparecem distribuídas em diferentes campos da literatura, entre elas a discussão conceitual da TT, seus desdobramentos tecnológicos, organizacionais e socioambientais, suas tensões e contradições, e sua aproximação com comunicação, marketing e criação de valor ao cliente. A principal contribuição do trabalho consiste, portanto, em chamar atenção para a interface entre a implementação das iniciativas de TT e a forma como seus benefícios podem ser apresentados e percebidos no relacionamento com o cliente. Cabe ressaltar que essa contribuição deve ser compreendida como uma interpretação teórica construída a partir da literatura consultada, e não como uma conclusão empírica acerca do comportamento das organizações ou dos consumidores.

Cabe destacar, ainda, as limitações do estudo. O ensaio foi desenvolvido com base em um levantamento bibliográfico não sistemático, orientado pela relevância dos trabalhos para os eixos temáticos analisados. Dessa forma, as interpretações apresentadas não permitem generalizar o comportamento das organizações nem afirmar que inexistam outras abordagens na literatura. Ademais, por não envolver investigação empírica, o trabalho não permite verificar diretamente como gestores estruturam a comunicação de suas iniciativas de TT ou como os consumidores efetivamente percebem e avaliam tais mensagens.

Essas limitações indicam possibilidades relevantes para pesquisas futuras. Estudos empíricos poderiam investigar como organizações de diferentes setores comunicam suas iniciativas de TT, verificando quais benefícios costumam ser mais destacados e de que forma são apresentados ao cliente. Também se mostra relevante investigar a perspectiva dos consumidores, buscando compreender como diferentes formas de comunicação de uma mesma iniciativa podem influenciar a percepção de valor, a confiança e a imagem da marca. Outra agenda poderia se dedicar à proposição e ao teste de modelos ou estruturas de apoio à divulgação de iniciativas de TT, capazes de orientar organizações na comunicação de seus benefícios ao cliente.

Espera-se, assim, que este ensaio contribua para aproximar as discussões sobre TT e marketing, estimulando novos estudos na interseção entre transformação digital, sustentabilidade, comunicação, valor percebido e relacionamento com o cliente. Mais do que considerar a implementação das iniciativas isoladamente, mostra-se relevante aprofundar a compreensão de como seus benefícios são apresentados, interpretados e reconhecidos pelos diferentes públicos da organização, de modo que a criação de valor associada às iniciativas de TT possa ser analisada considerando tanto seus resultados técnicos quanto sua dimensão comunicacional.

Declaração de Uso de Inteligência Artificial

Na elaboração deste ensaio teórico, foram utilizadas ferramentas de inteligência artificial generativa, incluindo Claude (Anthropic) e ChatGPT (OpenAI), como apoio técnico à revisão gramatical e de redação, à formatação das referências conforme as normas APA e à discussão de aspectos metodológicos, estruturais e argumentativos do trabalho. As ferramentas também foram utilizadas pontualmente como apoio à localização e verificação de informações bibliográficas. A inteligência artificial foi empregada como recurso de apoio ao desenvolvimento do trabalho, não substituindo a seleção e interpretação das fontes, a análise crítica, a construção dos argumentos, a redação final ou as conclusões apresentadas, que permanecem sob responsabilidade exclusiva dos autores.

Referências

Adisorn, T., Tholen, L., & Götz, T. (2021). Towards a digital product passport fit for contributing to a circular economy. *Energies*, 14(8), Artigo 2289. https://doi.org/10.3390/en14082289

Aksoy, L., Buoye, A. J., Fors, M., Keiningham, T. L., & Rosengren, S. (2022). Environmental, social and governance (ESG) metrics do not serve services customers: A missing link between sustainability metrics and customer perceptions of social innovation. *Journal of Service Management*, 33(4/5), 565–577. https://doi.org/10.1108/JOSM-11-2021-0428

Bashar, A., Alkadash, T., Nyagadza, B., & Muposhi, A. (2025). Sustainable digital marketing (SDM): Review, taxonomy, conceptualisation and future research avenues mapping. *Quality & Quantity*, 60(2), 4045–4070. https://doi.org/10.1007/s11135-025-02438-7

Ben Youssef, A. (2025). Twin transition: Digital transformation pathways for sustainable innovation. *Sustainability*, 17(21), Artigo 9491. https://doi.org/10.3390/su17219491

Braga, L. D., Tardin, M. G., Perin, M. G., & Boaventura, P. (2024). Sustainability communication in marketing: A literature review. *RAUSP Management Journal*, 59(3), 293–311. https://doi.org/10.1108/RAUSP-10-2023-0205

Brown, H. S., de Jong, M., & Levy, D. L. (2009). Building institutions based on information disclosure: Lessons from GRI's sustainability reporting. *Journal of Cleaner Production*, 17(6), 571–580. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.10.009

Campos, M. (2015). Manual de redação científica: Ensaio acadêmico, relatório de experimento e artigo científico (1ª ed.). Edição do Autor.

Chen, J.-Y., Xu, T.-Y., & Tien, T.-Y. (2026). Value alignment in sustainable digital marketing communication: A conceptual framework integrating strategic communication and prosocial values. *Frontiers in Communication,* 11, Artigo 1888751. https://doi.org/10.3389/fcomm.2026.1888751

Christmann, A.-S., Crome, C., Graf-Drasch, V., Oberländer, A. M., & Schmidt, L. (2024). The twin transformation butterfly: Capabilities for an integrated digital and sustainability transformation. *Business & Information Systems Engineering*, 66(4), 489–505. https://doi.org/10.1007/s12599-023-00847-2

Contini, M., Annunziata, E., Rizzi, F., & Frey, M. (2020). Exploring the influence of Corporate Social Responsibility (CSR) domains on consumers' loyalty: An experiment in BRICS countries. *Journal of Cleaner Production*, 247, Artigo 119158. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119158

Crane, A., & Glozer, S. (2016). Researching corporate social responsibility communication: Themes, opportunities and challenges. *Journal of Management Studies*, 53(7), 1223–1252. https://doi.org/10.1111/joms.12196

Dizon, M. A. C., & Meehan, A. (2025). Technical principles and protocols of encryption and their significance and effects on technology regulation. *Information & Communications Technology Law*, 34(2), 79–105. https://doi.org/10.1080/13600834.2024.2404280

European Commission. (2019). The European green deal (Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions No. COM/2019/640 final). European Commission. https://commission.europa.eu/publications/communication-european-green-deal_en

Felsberger, A., Qaiser, F. H., Choudhary, A., & Reiner, G. (2022). The impact of Industry 4.0 on the reconciliation of dynamic capabilities: Evidence from the European manufacturing industries. *Production Planning & Control*, 33(2–3), 277–300. https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1810765

Feroz, A. K., Zo, H., & Chiravuri, A. (2021). Digital transformation and environmental sustainability: A review and research agenda. *Sustainability*, 13(3), Artigo 1530. https://doi.org/10.3390/su13031530

Gordon, R., Carrigan, M., & Hastings, G. (2011). A framework for sustainable marketing. *Marketing Theory*, 11(2), 143–163. https://doi.org/10.1177/1470593111403218

Gregori, P., & Holzmann, P. (2020). Digital sustainable entrepreneurship: A business model perspective on embedding digital technologies for social and environmental value creation. *Journal of Cleaner Production*, 272, Artigo 122817. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122817

Hammerschmidt, J., Burtscher, J., Gast, J., Kraus, S., & Puumalainen, K. (2026). Navigating the twin transformation: How digitalization and sustainability shape the future. *Strategic Change*, 35(1), 21–34. https://doi.org/10.1002/jsc.70010

Hollebeek, L. D., Srivastava, R. K., Clark, M. K., Urbonavicius, S., & Lim, W. M. (2024). Crafting conceptual proposition-based contributions: The 7C framework. *Psychology & Marketing*, 41(10), 2396–2411. https://doi.org/10.1002/mar.22055

Hwangbo, H., & Kim, Y. (2019). Session-based recommender system for sustainable digital marketing. *Sustainability*, 11(12), Artigo 3336. https://doi.org/10.3390/su11123336

Jurmu, M., Niskanen, I., Kinnula, A., Kääriäinen, J., Ylikerälä, M., Räsänen, P., & Tuikka, T. (2023). Exploring the role of federated data spaces in implementing twin transition within manufacturing ecosystems. *Sensors*, 23(9), Artigo 4315. https://doi.org/10.3390/s23094315

Korucuk, S., Aytekin, A., Ecer, F., Karamaşa, Ç., & Zavadskas, E. K. (2022). Assessing green approaches and digital marketing strategies for twin transition via Fermatean fuzzy SWARA-COPRAS. *Axioms*, *11*(12), Artigo 709. https://doi.org/10.3390/axioms11120709

Kovacic, Z., García Casañas, C., Argüelles, L., Yáñez Serrano, P., Ribera-Fumaz, R., Prause, L., & March, H. (2024). The twin green and digital transition: High-level policy or science fiction? Environment and Planning E: *Nature and Space*, 7(6), 2251–2278. https://doi.org/10.1177/25148486241258046

Kumar, A., Prakash, G., & Kumar, G. (2021). Does environmentally responsible purchase intention matter for consumers? A predictive sustainable model developed through an empirical study. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 58, Artigo 102270. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102270

Müller, M., Lang, S., & Stöber, L. F. (2024). Twin transition – Hidden links between the green and digital transition. *Journal of Innovation Economics & Management*, 45(3), 57–94. https://doi.org/10.3917/jie.0pr1.0165

OECD. (2025). Recommendation of the Council on digital technologies and the environment (OECD/LEGAL/0380). OECD Legal Instruments. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0380

Ortega-Gras, J.-J., Bueno-Delgado, M.-V., Cañavate-Cruzado, G., & Garrido-Lova, J. (2021). Twin transition through the implementation of Industry 4.0 technologies: Desk-research analysis and practical use cases in Europe. *Sustainability*, 13(24), Artigo 13601. https://doi.org/10.3390/su132413601

Rastogi, T., Agarwal, B., & Gopal, G. (2022). Consumers' awareness towards sustainable marketing practices: A study in consumer electronics industry. *ECS Transactions*, 107(1), Artigo 15885. https://doi.org/10.1149/10701.15885ecst

Rastogi, T., Agarwal, B., & Gopal, G. (2024). Exploring the nexus between sustainable marketing and customer loyalty with the mediating role of brand image. *Journal of Cleaner Production*, 440, Artigo 140808. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.140808

Rehman, S. U., Giordino, D., Zhang, Q., & Alam, G. M. (2023). Twin transitions & Industry 4.0: Unpacking the relationship between digital and green factors to determine green competitive advantage. *Technology in Society*, 73, Artigo 102227. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102227

Rojek, I., Mikołajewski, D., & Dostatni, E. (2021). Digital twins in product lifecycle for sustainability in manufacturing and maintenance. *Applied Sciences*, 11(1), Artigo 31. https://doi.org/10.3390/app11010031

Spilotro, C., Posa, M., Secundo, G., & De Turi, I. (2026). Disclosing the twin transition: Digital and green transformation in Italian universities from an institutional perspective. *Journal of Innovation & Knowledge*, 14, Artigo 100964. https://doi.org/10.1016/j.jik.2026.100964

Tabares, S., Parida, V., & Chirumalla, K. (2025). Twin transition in industrial organizations: Conceptualization, implementation framework, and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 213, Artigo 123995. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.123995

Xu, P., Chen, L., & Dai, H. (2023). Pathways to sustainable development: Corporate digital transformation and environmental performance in China. *Sustainability*, 15(1), Artigo 256. https://doi.org/10.3390/su15010256

Ying, Y., & Jin, S. (2023). Digital transformation and corporate sustainability: The moderating effect of ambidextrous innovation. *Systems*, 11(7), Artigo 344. https://doi.org/10.3390/systems11070344

Zhang, T., Jia, F., & Chen, L. (2025). Blockchain adoption in supply chains: Implications for sustainability. *Production Planning & Control*, 36(5), 699–722. https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2296669