

# A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO COMO CAMPO CIENTÍFICO DE APOIO À COMPREENSÃO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: observando a inserção das tecnologias de dados e da inteligência artificial

INFORMATION SCIENCE AS A SUPPORTING SCIENTIFIC FIELD TO DIGITAL TRANSFORMATION COMPREHENSION: an observation regarding data technologies and artificial intelligence

George Leal Jamil

<https://doi.org/10.21747/21836671/pag23a6>

**Resumo:** O presente artigo discute as perspectivas de contribuição da Ciência da Informação (CI) para a busca contínua de definição do campo da Transformação Digital (TD). Diante da evolução expressiva dos recursos digitais e de sua difusão desordenada nos últimos anos, várias propostas circulam no ambiente de negócios sem o devido amparo do pensamento científico. Dada a abertura do campo da CI para o diálogo com outros campos do conhecimento, o artigo observa as condições, perspectivas e potenciais resultados em compreender o desenvolvimento da TD, notadamente nos eventos recentes que se referem à afirmação do campo da Ciência de Dados e das aplicações da Inteligência Artificial. A discussão neste artigo propõe avaliar os contextos metodológicos multi, inter e transdisciplinares, de prática bem-sucedida pela CI ao longo de décadas e com resultados significativos, ensejando expectativas para ampliar a compreensão e domínio dos fenômenos da Transformação Digital.

**Palavras-chave:** Ciência de Dados; Ciência da Informação; Inteligência Artificial; Transformação Digital.

**Abstract:** This study proposes the discussion about how Information Science (IS) can offer support to other scientific fields to improve Digital Transformation (DT) comprehension. As new technologies emerge every day and are impulsively adopted by organizations to solve problems regarding information, these implementations evolve without a needed scientific base. As the IS is an open and contributive field to promote a productive dialog with other environments, this article focus on conditions, perspectives and potential results about the DT comprehension, with a special focus over the innovative cases of the proposition of the Data Science field and the actual status of Artificial Intelligence. This approach is done evaluating the methodological principles of multidisciplinary, interdisciplinarity and transdisciplinarity, all successfully practiced by IS scholars and researchers for decades, with significant results, enabling expectations to improve the understanding and domain of Digital Transformation.

**Keywords:** Data Science; Information Science; Artificial Intelligence; Digital Transformation.

## Introdução

O desafio no tratamento de dados e informações é fato que acompanha a Humanidade há várias décadas. Situações organizacionais, como as tomadas de decisão empresariais, o planejamento estratégico em iniciativas privadas e públicas, as definições de planos futuros para exercício profissional e mercadológico são exemplos fortes e cotidianos da necessidade presente do tratamento dos acervos de dados e informações.

Já foi possível presenciar a desconexão entre o desenvolvimento de bases de estudo científico, dissociado da disponibilidade de recursos tecnológicos para sua implementação, levando a certo acúmulo em teorias, sem a possibilidade de testes e prototipação de

soluções. Durante um longo período, os estudos e pesquisas de campo teórico dos temas citados – Ciência de Dados e Inteligência Artificial – avançaram sem a disponibilidade de tecnologias que permitissem testes, prototipações e, finalmente, implementações de produtos e serviços. Tal situação, estima-se, mudou há cerca de oito anos atrás, em função da proposição de base tecnológica, como a computação em nuvem e os sistemas em processamento distribuído, alcançando a atual situação de plataformas que permitem a evolução destes serviços (CAO, ZHANG e LIU, 2006; MUCCI, 2025).

Este cruzamento entre as linhas evolutivas do campo teórico e da disponibilidade tecnológica não é inédito, embora marcante atualmente. Os recentes desenvolvimentos tecnológicos, se analisarmos num intervalo de tempo próximo de quarenta anos, demarcaram várias séries de eventos que indicam não ser o atual estágio inédito em termos de fatos e consequências. Casos como a descentralização do processamento em organizações, o uso de redes de comunicação tecnológica que envolvem sistemas, computadores portáteis de grande porte e elementos de sistemas de telecomunicação à distância; a introdução dos grandes sistemas de informação orientados à automação e planejamento, como os ERP, CRM e WMS, entre muitos outros, atestam uma potencial repetição de contexto para os atuais cenários. Numa outra vertente, a inserção das camadas de desenvolvimento de *software* disponíveis via serviços *Web*, que resultaram na disponibilidade da computação em nuvem e nos sistemas aplicativos, de uso cotidiano, produziram a formação de uma arquitetura tecnológica, que agilizou planos organizacionais para implementações. Em todas estas situações, a pesquisa científica, senão já em atuação ou até mesmo em atraso, encontra o desafio de trazer solidez e amparo científico às constatações, decisões, processos e projetos já em uso (SCHWAB, 2018; JAMIL e SILVA, 2021).

O foco do presente artigo é o de discutir como a Ciência da Informação (CI), um campo científico de características altamente adequadas para a geração contributiva do conhecimento, pode e poderá auxiliar na promoção de robustez e amparo metodológicos para a disseminação equilibrada de conhecimento fundamentado para a aplicação organizacional de novas tecnologias. Em especial, devota-se atenção aos últimos eventos da chamada transformação digital, onde as tecnologias de dados (ou, adotando a terminologia praticada em mercado, a “Ciência de Dados”) e as aplicações ainda incipientes de Inteligência Artificial promovem um novo cenário técnico-mercado, um novo fluxo de tendências (JAMIL, 2024).

A justificativa para esta apresentação se concentra na necessidade de melhor interpretar fatos e provocações que demandam compreender os motivos e consequências do uso das tecnologias em discussão. Uma vez que organizações têm premência em resolver problemas de imediato, frequentemente, adotam-se soluções pelos seus resultados anunciados, em certo aceite às grandes pressões de mercado, onde tecnologias substanciais convivem com outras efêmeras, em termos de seus lançamentos e posicionamentos estratégicos. Uma vez adotadas, sem o devido fundamento científico, tais soluções enfrentam problemas variados na aplicação dos recursos. São exemplos os erros no dimensionamento dos pré-requisitos para seu completo uso, integração incompleta aos acervos de dados e informações já de posse das organizações e dos profissionais, expectativas superdimensionadas em seus resultados e nas delimitações de atualizações subsequentes no versionamento, alinhamento às demandas e regulações legais existentes e ampliação das funcionalidades inicialmente contratadas (JAMIL, 2024; LEAD DEV, 2025).

A CI é um campo científico considerado ideal para as práticas em voga nesta discussão, por vários motivos, como de sua característica nativamente interdisciplinar, pela prática metodológica de análises da informação como objeto organizacional (RASCÃO *et al.*, 2021), na continuidade da aplicação das práticas de multi, inter e transdisciplinaridade, com evidentes contribuições na formação de novos contextos de análise científica (SARACEVIC, 2009; LOUREIRO e GUIMARÃES, 2019) e pela renovada condição de sempre trabalhar de maneira contributiva com outros campos do conhecimento, como os da Ciência da Computação, Engenharia de Produção, Economia, Gestão e Administração Organizacional, entre vários outros.

Citando um exemplo para o presente estudo, avalia-se a formação do campo de “Sistemas de Informação”, como caso a considerar. Por vários anos, este contexto foi formado de maneira pressionada, em função das sucessivas ocorrências de escopos tecnológicos colocados à disposição principalmente pela então emergente indústria da Informática (JAMIL e SILVA, 2021), com níveis diversos de integração de dados e informação para processos decisórios em empresas. Em sucessivas levadas de lançamentos, a indústria trazia promoções e posicionamentos de ambientes de *software*, precursores das atuais plataformas de negócios, cujo objetivo era solucionar, genericamente, problemas ligados às decisões a serem tomadas por organizações de mercado. No decorrer de vários anos, observou-se que, de um vasto conjunto de lançamentos, ferramentas e instrumentos falharam ou não tinham continuidade, resultando em implementações sem o completo sucesso. As constantes observações e estudos apoiados pela CI, em contribuição com vários outros campos, produziram a discussão fundamentada e, no espectro de evolução metodológica, proporcionaram um caminho maduro de evolução do multidisciplinar, passando ao interdisciplinar e alcançando a transdisciplinaridade na formação do campo de Sistemas de Informação propriamente dito.

Um foco especial, para o estudo aqui pretendido, é de considerar primeiramente a TD (SCHWAB, 2018; TADEU *et al.*, 2019) como um fato que assinalou a criação de propostas de modelos de negócios integral ou parcialmente definidos como usando tecnologias digitais em geral, para construção e revisão de posicionamentos mercadológicos e estratégicos das organizações. A inserção, ainda considerada recente, nos últimos anos, das tecnologias de coleta, tratamento, processamento, análise e disseminação de dados, bem como os recursos lançados massivamente pela indústria de tecnologia da informação, com apoio evolutivo de atuações como as das empresas de consultoria, resultam em nova apresentação de recursos disponibilizados ao mercado em geral para aplicar o que se convencionou como “Ciência de Dados” (JAMIL, 2023a, 2023b).

Adicionalmente, numa progressão de extrema importância, os serviços, recursos e plataformas atualmente disponibilizados como de “Inteligência Artificial”, são também considerados nesta nova leva de ofertas e disponibilidades, onde a contribuição da CI poderá ser considerada proveitosa, benéfica e mesmo definitiva em termos de criação de um robusto contexto de amparo às decisões que se iniciam-se em tempos de projetos. Estes cenários alcançam os projetos tecnológicos específicos e, posteriormente, e o gerenciamento de sua vida útil como aplicações de uso final. Este complexo cenário abrange serviços informáticos que vão desde os tradicionais sistemas transacionais de atendimento final aos clientes, até a aplicação de teorias recentes, como as preconizadas para processamento de redes neurais específicas em decisões autônomas a serem tomadas por sistemas automáticos, robotizados.

O texto desenvolve uma reflexão ampla de base teórica, apenas para questões de nivelamento e inclusão de fontes referenciais ao leitor e, posteriormente, avança em direção aos contextos de relacionamento destas bases conceituais, com o ensejo de formação de conhecimento relacionado em torno dos temas. A seguir, discute-se sobre a aplicação dos mesmos para o estudo em alvo sobre a TD pelas Ciência de Dados e Inteligência Artificial, tendo atenção à prática dos princípios metodológicos da multi, inter e transdisciplinaridade como perspectivas importantes na consolidação do conhecimento essencial via participação da CI.

### ***Bases conceituais***

A discussão conceitual aborda primeiramente as características especiais da CI como campo científico contributivo às percepções dos projetos e implementações de tecnologias e recursos de Ciência de Dados e da Inteligência Artificial. Posteriormente, discute esses próprios conceitos, situando o leitor, sob amparo da literatura, com os problemas da aplicação que serão discutidos a seguir, onde se pretende afirmar a CI como campo de apoio à compreensão de base científica. Adiante, uma abordagem das formas metodológicas da multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade são estudadas, pois aí reside grande potencial no relacionamento das análises a serem realizadas pela CI em apoio ao conhecimento dos campos. Finalmente, esta sessão se encerra com a busca de desenvolvimento relacionado entre os conceitos, na proposição da TD, formalizando um caminho de reflexão que é o objetivo do presente artigo, apreciando, na última subseção, os ambientes da Ciência de Dados e da Inteligência Artificial.

### ***A Ciência da Informação - suas características e potenciais para o estudo integrado***

É oportuno abordar o estudo do campo da CI, afirmando inicialmente dois fundamentos de sua prática que são importantes para este estudo. Primeiramente, o objeto do estudo central do campo, a Informação, não é conceito isolado, objeto ou tema de foco limitado ou restrito. Desde as primeiras provocações, como em Taylor (1966) ou Boroko (1968) percebe-se tal fato ao associarmos o conceito básico da Informação a outros conceitos, como os dados e o conhecimento, bem como aos processos, tendo por exemplos os próprios trabalhos citados, onde se verificam os incipientes sistemas de processamento e análise de informações, tema que, após amplo desenvolvimento, contribuiria na formação do campo dos Sistemas de Informação (TURBAN *et al.*, 2007; STAIR e REYNOLDS, 2009).

O relacionamento conceitual elementar, de formação de conteúdos e acervos, prescreve também as dinâmicas em que a informação é potencialmente criada a partir de dados e, da mesma forma, numa observação de decorrência, possibilita a geração do conhecimento (JAMIL, 2023b). Numa abordagem conceitual, o relacionamento entre dados, informações e conhecimento emerge não só como definição de cada acervo, adicionalmente estabelecendo um relacionamento potencial entre eles. Esta base fundamenta análises variadas, observando-se, entre outros temas os métodos aplicados para tratamento, sistemas automáticos, formas de coleta e armazenamento, arquitetura da informação e suporte tecnológico para compartilhamento e análise, entre muitos outros aspectos de grande estudo nas últimas décadas (TUOMI, 2000; O'BRIEN e MARAKAS, 2008; JAMIL e SILVA, 2021).

Pensando além desta relação básica, aborda-se a segunda forma de avaliar o conceito básico da informação: de ser um processo de comunicação, o ato de informar a um agente receptor (TAYLOR, 1966, BUCKLAND, 1995, SARACEVIC, 2009). De maneira oportuna, abre-se aqui uma nova feição de estudo, de não perceber a informação apenas como “objeto” ou “objetivo”, parcialmente materializada dadas as possibilidades de identificação e classificação, mas agora também definida como um processo. Este processo, atualmente universalizado e adotado pelo senso comum de maneira massiva, indica um desdobramento de contexto analítico para a CI, mas também um grande desafio ao não exercer um significado absolutamente restrito, rígido para o conceito central, mas admitir que tal se desdobra nas duas formas apresentadas, de ser objeto e, ao mesmo tempo, processo.

É inegável afirmar que as pressões de campo prático surgem já neste momento, como atestam os trabalhos que advêm de análises de problemas. São exemplos os casos e contextos de aplicação tecnológica, tomadas de decisão organizacional, planejamento empresarial em vários níveis, formação profissional em desenvolvimento às tradicionais carreiras ligadas ao acervo bibliográfico e fontes de informação em geral, entre outros (WERSIG, 1992; BUCKLAND, 1995; PINHEIRO, 1999). É possível afirmar, entretanto, que aqui surge um novo aspecto importante da CI: a receptividade ao trabalho com outros campos científicos.

A pesquisa sediada ou apoiada pela Ciência da Informação tem sido produtiva no relacionamento com outros campos do conhecimento. Eventuais conflitos e controvérsias, como de definição de base conceitual restrita ou resistência no uso de métodos de coleta e análise de evidências foram vencidos sem restrições futuras, permitindo a contribuição e cooperação continuadas entre campos. Como casos perceptíveis e com produção expressiva, citam-se a contribuição para a maturidade dos estudos de tecnologia da informação, a proposta e definição do campo de Sistemas da Informação, a modernização e acompanhamento das dinâmicas da Biblioteconomia em seus vários desdobramentos (FREIRE, 2006).

Cita-se ainda o apoio aos estudos dos campos Gestão Organizacional, onde os relacionamentos entre conceitos fundamentais enriquecem a observação de desenvolvimentos, desenhos, planos e estruturas organizacionais e, finalmente, nos campos das Engenharias, onde contribuí efetivamente, por exemplo, ao levar as observações dos comportamentos informacionais dos futuros clientes-alvo referentes às implantações de projetos de automação, inserção tecnológica ou de recursos que dinamizam os modelos de negócios empresariais (TURBAN *et al.*, 2002; JAMIL e SILVA, 2021; JAMIL, 2023a).

Na observação do continuum das publicações e produções realizadas no campo da CI e nos seus apoios e relacionamentos com outros estudos, verifica-se a formação de uma cultura aberta em termos de seus limites e perspectivas, levando o campo a ser também admitido por outras áreas como contributivo (FREIRE, 2006; JAMIL, 2023a). Esta disposição cultural torna-se marcante na aplicação das formas metodológicas da multi, inter e transdisciplinaridade, a serem abordadas na subseção seguinte, ampliando significativamente o nível de percepção da CI em sua participação nos vários estudos em torno da informação.

### *Contextos metodológicos e a Ciência da Informação*

Há uma grande oportunidade de apreciar as perspectivas da CI em possibilitar estudos de temas emergentes, quando avaliam-se os contextos metodológicos da multi, inter e transdisciplinaridade. Este desenvolvimento tem sido abordado por várias autorias, em campos diversos, pois as contribuições e a ensejada abertura dos campos atingem um modo potencialmente harmonioso, trazendo tanto a possibilidade de ganhos em um estudo definido e mesmo para possibilitar processos evolutivos subsequentes (NICOLESCU, 2014; JAMIL, 2021).

Neste caminho em patamares metodológicos, que intui um crescimento de envolvimento entre vários campos científicos, há o potencial de compreensão para que um tema abrangente seja devidamente explorado, com o ganho progressivo de ampliar o entendimento de seus contornos, delimitações, possibilidades e futuras observações (CHOI e PAK, 2006; SULYMAN, 2021).

Inicia-se esta observação pela multidisciplinaridade, onde campos científicos contribuem para um estudo em colaboração, mantendo suas especificações e atributos, na proposição de tema, processo metodológico-analítico e na consequente interpretação dos resultados obtidos (ALVARGONZÁLEZ, 2011; NICOLESCU, 2014; BOGDANOVA, 2020). De aplicação considerada mais simples, dado que não há compromisso na geração futura de métodos coligados que devam ser cientificamente validados de maneira devidamente sólida, bem como correspondendo a menores custos e esforços, o ambiente metodológico da multidisciplinaridade traz consigo a repercussão adequada de abrir um contexto de observação múltipla, de adicionar, mesmo que pontualmente e com foco delimitado, vários campos científicos para uma discussão que se estende além de fronteiras e restrições providas pela monodisciplinaridade. Aqui, pavimenta-se um caminho que conduz as perspectivas de maior inclusão e interação entre campos (ZAMAN e GOSCHIN, 2010; NICOLESCU, 2014; LOUREIRO e GUIMARÃES, 2019).

O desenvolvimento interdisciplinar, nativo na Ciência da Informação, como afirmado em parte anterior deste texto, apresenta um ponto considerado altamente produtivo se comparado ao do escopo multidisciplinar: a perspectiva de geração de associação mais permanente entre os campos científicos, como na construção de instrumentos de coleta de dados, pesquisa aplicada e análise subsequente de resultados (ALVARGONZÁLEZ, 2011; BOGDANOVA, 2020; JAMIL, 2021). Define-se, portanto, uma associação que avança do multidisciplinar, onde a praticidade e aplicabilidade tornam-se pontos chave de atendimento a expectativas de pesquisadores e praticantes, para um relacionamento de maior duração. Esta associação produz fundamentos conceituais e práticos de maior perspectiva contributiva, em estudos que aplicam a mesma metodologia em amostras de tipos variados a serem pesquisadas com abordagem de maior compreensão, bem como em integração metodológica, na construção coligada e participativa de campos conceituais, como na proposição de instrumentos que expressam técnicas quantitativas e qualitativas aplicadas sobre um mesmo objetivo de estudo (ZAMAN e GOSCHIN, 2020; JAMIL, 2021).

A discussão da interdisciplinaridade é rica, podendo se estender por muito além do previsto no limite físico e de compreensão designado para este artigo. É muito oportuno, portanto, dedicar uma última observação por ser este princípio da interdisciplinaridade tão alinhado à CI, um ponto metodológico de produtiva reflexão na passagem do simples e frequente âmbito da multidisciplinaridade para o da transdisciplinaridade (NICOLESCU, 2014; TOŠ,

2021). Esta passagem torna-se consistente quando se observa a evolução e o desenvolvimento progressivo que irá resultar na proposta transdisciplinar que, como será verificado na discussão reflexiva a seguir, é um dos pontos-alvo desejados para a pretendida contribuição para as análises dos fenômenos em torno da TD (TADEU *et al.*, 2019; RASCÃO *et al.*, 2021).

Finalizando esta subseção, aborda-se o princípio da transdisciplinaridade. A proposta transdisciplinar encerra o grau máximo de contribuição coligada entre campos científicos, resultando, portanto, na formação de um novo campo (CHOI e PAK, 2006; ALVARGONZÁLEZ, 2011; FLORES e ROCHA FILHO, 2016). Esta perspectiva encerra a definição do tema, dos subtemas, de uma rede conceitual mínima, de objetos e objetivos imediatos e, principalmente, das bases metodológicas de seu exercício (NICOLESCU *et al.*, 1996; MITTELDRASS, 2011). A afirmação de um novo campo científico é fato inovador em natureza e propício à formação de novos conhecimentos. Na atualidade, pode-se avaliar o sucesso na criação de campos como Biomedicina, Bioengenharia, Sistemas de Informação, Engenharia de Automação, Engenharia de Produção e tantos outros, que se afirmaram a partir de campos conhecidos, partindo para a definição de paradigmas, delimitações e abordagens que se tornaram bem-sucedidas. Há de ser ilustrado que os campos acima referidos possuem, no contexto da educação brasileira, validações em formação de ensino técnico e superior de terceiro grau, conferindo títulos profissionais e identificando os formados com a identificação dos campos (CABRAL NETO, 2011).

O objetivo de trazer esta evolução é o de afirmar a oportunidade da evolução no percurso multi, inter e transdisciplinar na geração de novas frentes de pesquisa e análise científica, conexos, por exemplo, aos campos da Inteligência Artificial e Ciência de Dados, sob apoio dos princípios e história da CI. Em Jamil (2023) faz-se esta defesa, cientificando-se dos desafios na geração de novos contextos científicos, do dilema entre ser uma definição de campo e, finalmente, das pressões existentes a partir do mercado, do contexto praticante, demandando posicionamentos da pesquisa científica, um retrato exato do que ocorre neste momento, numa nova era da TD.

O tema seguinte desta abordagem conceitual específica é justamente o da discussão do conceito da transformação digital.

### ***Transformação digital - o desafiador continuum da digitalização organizacional***

A progressão das estruturas, desenhos e operação de organizações com o apoio de tecnologias digitais tem ocorrido em várias etapas sucessivas. Nas últimas décadas, desde a introdução dos computadores portáteis e sistemas descentralizados, passando pela adoção de redes computacionais, sistemas de informações gerenciais em rede, uso da Internet comercial para transações e, finalmente, com o alcance da implementação de recursos de Ciência de Dados e de Inteligência Artificial, desafios foram vencidos e, ao mesmo tempo, novas configurações e sistemas organizacionais surgiram, resultando em modelos de negócios inovadores (TURBAN *et al.*, 2007; STAIR e REYNOLDS, 2008, 2017; SCHWAB, 2018; LACERDA e JAMIL, 2021).

Nestas levas, geralmente, as proposições iniciais trazem euforia a mercados, levando a uma injustificada superestimativa de resultados, promovendo sinais preocupantes de falhas em considerar custos, tempos e escassez de recursos, como a disponibilidade de profissionais

suficientemente treinados para o preparo, desenvolvimento e implementação das soluções, para que estas se mantenham operacionais (LACERDA e JAMIL, 2021). Após algum tempo, na diminuição do estado catártico inicial, as soluções amadurecem e são efetivamente implantadas, no geral, sendo incorporadas de acordo com os ciclos de gestão da inovação, tornando-se elementos de variado grau estratégico de promoção de negócios e oportunidades para as organizações que as implantam (JAMIL, 2021).

Com a chamada Transformação Digital (TD), ocorreu um processo similar. Conceituada de maneira precisa por Fors e Stolterman (2004), notadamente sobre os trabalhos desenvolvidos pelo autor Erik Stolterman, a TD foi atribuída às modificações organizacionais em termos dos seus comportamentos internos e externos – na direção de clientes, parceiros e stakeholders – apoiadas por recursos digitais. Nas várias versões, estas mudanças abrangiam desde a simples substituição do *paper office*, a tradicional modalidade do uso de documentos em geral, impressos em papel, por documentos eletrônicos, alcançando até a forma de atender completamente a um cliente ou parceiro de negócios também via processos construídos e automatizados por sistemas digitais.

O tema foi alvo de abordagem massificada, em bases e objetivos de estudos acadêmicos, bem como pela imprensa de negócios. O desenvolvimento de base conceitual manteve-se dentro dos padrões iniciais, embora o alcance de sua aplicação se desenvolva por vezes em velocidade que desafia a produção científica, com o habitual risco da criação de expressões, conceitos práticos, visões aplicadas, algumas vezes sem ainda a disponibilidade dos estudos e pesquisas que os sustentem a partir de discussões e análises válidas (WESTERMAN *et al.*, 2011; ROGERS, 2017; LACERDA e JAMIL, 2021).

Uma longa e devida discussão iniciou-se, abordando a própria expressão residindo em avaliar o que é mais relevante entre os dois termos: A transformação ou o digital. Embora não apoiando uma eventual proposta de dissociar a expressão, ocorre que o princípio e as consequências transformadoras são de maior impacto, inclusive definindo o escopo da adoção dos recursos digitais em voga, a serem aplicados em um projeto de implementação aplicada (ROGERS, 2017; JAMIL, 2021; LACERDA e JAMIL, 2021). Diante desta afirmação, a gestão de mudanças, o desenvolvimento das adaptações e estruturações com a aplicação de tecnologia digital, no entender para este texto, é de maior relevância, de forma alguma reduzindo a importância da tecnologia digital para seu empreendimento (ROGERS, 2017).

Há, atualmente, um grande espaço na produção da mídia de negócios dedicando-se aos sucessivos efeitos da transformação digital para os novos perfis de cidadãos e, conseqüentemente, de consumidores, notadamente das “Gerações Z e Alfa”, faixas arbitrariamente desenhadas para identificar os nascidos entre fins da década de 1990 e início dos anos 2020. Nas próximas décadas, ao assumirem postos de controle, de planejamento estratégico e de decisão, estas novas gerações, digitalmente “nativas”, poderão, portanto, trazer mais arcabouço e bases de digitalização para suas vidas organizacionais, efetivando um processo continuado de transformação digital (NIELSEN, 2024; DUTRA, 2025).

Para o foco deste estudo, o tema TD se refere, portanto, às mudanças que podem ser propostas, desenhadas, projetadas e, finalmente, implementadas via tecnologias digitais, em sua amplitude, fundamentando modificações desde as mais simples e rotineiras ações organizacionais, alcançando os níveis mais complexos de formulações e decisões

estratégicas. Considera-se, finalmente, que, embora indissociáveis na construção do conceito, a gestão da transformação, da mudança, predomina em criticidade sobre as decisões inerentes às tecnologias digitais. Vale ressaltar que estas, afinal, irão realizar a transformação ensejada nos planos e desenhos de projetos.

### ***O momento da Ciência de Dados e da Inteligência Artificial***

Finalizando a discussão conceitual, dois amplos e impactantes temas concorrem para a observação em curso, sobre a transformação digital e sua análise pela CI: a formação da proposta de um campo científico, a ser denominado Ciência de Dados e a consolidação da proposta da Inteligência Artificial.

Novamente fruto de pressões de ambiente mercadológico, formou-se a expressão “Ciência de Dados”. A este contexto atribui-se uma proposição de delimitar análises fundamentadas em base conceitual passível de definição, do seu relacionamento, conjunto mínimo de procedimentos metodológicos e objetivos definidos para estudo, como discutido em Jamil (2023b). Nesta referência, após em Jamil (2023a) fazer-se o assinalamento à sua aplicação para a formação de modelos de negócios ágeis, a Ciência de Dados é descrita como um campo em formação, com parâmetros, aspectos e alinhamentos que denotam a potencial definição de um campo científico. Este evento atenderia às pressões advindas do ambiente de negócios e do desenvolvimento massificado de abordagem de recursos tecnológicos, num atípico desenvolvimento de campo (ROGERS, 2017; DOSS, 2020).

A abordagem de Ciência de Dados irá incluir a revisão de conceitos amplamente praticados como os de *Data Warehouse*, *Big Data*, *Datasets*, *Datalakes*, *Data Management*, entre outros, envolvendo não só suas definições isoladas, mas abrangendo técnicas para manipulação de dados e construção de acervos, relacionamentos e modelagem entre dados e conteúdo de maior complexidade. Finalmente, este campo traria a composição de métodos analíticos para análises de questões especificamente formuladas em termos do ambiente referente à dados e, amplamente, seu tratamento com resultados para usos em organizações (VICARIO e GOLEMAN, 2020; DOSS, 2020; JAMIL, 2023b). Desta forma, defende-se aqui um campo em progresso, com potencial de definir um contexto científico, mesmo que numa evolução pressionada pelo ambiente de prática dos mercados comerciais.

Em termos da atual abordagem para a Inteligência Artificial, encontra-se um resultado da expressiva e longa produção teórica nos campos da Matemática, Computação e Engenharias aplicadas, como as da Automação, Controle e Robótica que, ao encontrar a rápida profusão tecnológica, possibilitou a oferta ampla de serviços e recursos, impactando a vida cotidiana em vários aspectos. São fatos como a oferta dos dispositivos de uso doméstico, adotando bases tecnológicas como a Internet das coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*), serviços de áudio e vídeo em *streaming* e de comunicação móvel em alta velocidade (JAMIL, 2021; MCKINSEY, 2023).

Partindo das provocações do cientista Alan Turing, ainda em 1950, passando pela proposição do fracassado projeto de pesquisas liderado pelo professor John McCarthy, no Dartmouth College, e vários outros tortuosos caminhos em pesquisas que demandavam recursos tecnológicos e humanos indisponíveis, a Inteligência Artificial chegou aos dispositivos domésticos principalmente no início dos anos 2020 com a introdução dos recursos da Inteligência Artificial generativa. Ao propor diálogos livres e respostas que, ainda necessitando de grande refinamento, atendiam a usuários que se satisfaziam com

conteúdo superficiais, demonstrou a capacidade dos robôs de *software*, ou *chatbots*, que, afinal, já eram usados, mas em caráter limitado (RUSSEL e NORVIG, 2009; MUCCI, 2025).

Estes eventos marcaram um cenário de imenso desenvolvimento que testemunhamos na atualidade, com a adoção por serviços organizacionais privados e públicos em larga escala, primeiramente no intuito de introduzir automação em processos repetitivos, posteriormente no mapeamento automático destes processos e, finalmente, com perspectivas de descoberta de novos acervos, conteúdos e conhecimentos que possam subsistir novas proposições estratégicas, como o desenho de modelos de negócios baseados em automação digital (JAMIL, 2023b, 2024; MUCCI, 2025).

Consideram-se, como base para este estudo, duas grandes ofertas da atual forma da Inteligência Artificial: os campos do aprendizado de máquina (*Machine Learning*, ML) e do aprendizado em profundidade (*Deep Learning*, DL). O primeiro foca na absorção e definição de padrões a partir de grandes acervos de dados, com plenas possibilidades de construir respostas em predição, servindo, por exemplo, como base para a implantação inicial de ambientes de Inteligência Artificial Generativa. Já o segundo, de forma sucinta, orientado para encontrar novos relacionamentos em grandes acervos, promove uma forma de descoberta de conhecimento, justamente ao estabelecer relações inicialmente não formatadas ou propostas, servindo como geração de redes de conhecimentos (JAMIL, 2024; MUCCI, 2025).

Estas formas da Inteligência Artificial, ao lado da afirmação da Ciência de Dados, em progresso, constituem-se nas levas que merecerão maior discussão sobre a oportunidade de a Ciência da Informação contribuir para a construção do conhecimento científico, em resposta às intensas demandas advindas do uso prático. Este tema será desenvolvido em sequência, já no campo do estudo aplicado proposto para este artigo.

### ***A Ciência da Informação no estudo multi, inter e transdisciplinar***

Esta seção dedica-se a refletir e afirmar o campo científico da CI como base para o desenvolvimento das análises multi, inter e transdisciplinares principalmente a serem aplicadas no estudo da TD, permitindo sua melhor compreensão.

De início, o já descrito fundamento interdisciplinar da CI, tomando por base conceitual evidente a própria *informação* como ponto elementar. A prática da CI, por várias décadas, propiciou enriquecimento na interação com vários campos, pela construção efetiva de métodos para coleta de evidências e dados, de análise de materiais coletados e, finalmente, nas formas de comunicação de propostas e resultados. Deve-se ressaltar que, como no caso da construção conceitual da informação a partir dos dados, tomada como uma definição epistemológica básica do campo, a comunicação científica tem na CI um ambiente aberto e inclusivo, pois abrange o conceito da “informação-processo”, ou seja, da informação como ato de informar, como ação, em conjunto com o de “informação-objeto”, alvo de análise.

Adicionalmente, a CI promove o crescimento de outros campos, em irrestrita contribuição, eventualmente não completamente reconhecida no senso comum, porém encontrada no histórico das produções científicas. Tal acontece com o contexto da Gestão da Informação, subconjunto de campos como a Administração Organizacional e da Ciência da

Computação. Outra substancial referência foi o surgimento e afirmação do campo Sistemas de Informação, como já discutido. Estas noções surgiram ainda no período dos estudos luminares da Gestão de Recursos Informativos (GRI), nas origens da afirmação da CI, onde se avaliou inicialmente a informação como fator integrador de percepções em sistemas integrados, orientados ao seu processamento.

Contudo, pelas percepções incluídas pela prática da CI, torna-se evidente a expansão das fronteiras de estudo, inserindo os elementos relacionados ao provimento de dados externos, coleta de evidências em campos subjacentes e, o mais importante, a inclusão dos estudos e percepções de usuários internos e externos às organizações, constante e fluentemente analisados pela CI. Esta abordagem frequente, estende em muito, de forma extremamente oportuna e útil, a concepção fundamental dos “sistemas” pela adição dos elementos humanos – clientes, cidadãos, *stakeholders*, gestores, líderes, provedores, entre outros – às suas definições originais, não se restringindo aos aspectos e recursos tecnológicos. É importante ressaltar, como será visto na análise seguinte, que este ponto segue sendo considerado crítico para a compreensão das modernas soluções baseadas em Ciência de Dados e Inteligência Artificial, um dos objetos do presente estudo.

No caso do âmbito do campo de Sistemas de Informação, na atualidade um contexto dinâmico, com grande acervo publicado, formações e carreiras definidas de forma específica e progressiva adoção por praticantes em busca de bases científicas para seu estudo, verifica-se como ocorreu uma contribuição da CI em desenvolvimento transdisciplinar, não sendo este o único evento desta forma mais elevada de cooperação entre campos científicos. Percebe-se, em contextos como os da Biomedicina, Engenharia de Automação e Engenharia de Produção, fatos semelhantes, talvez não com a CI como a evidente líder, como no caso dos Sistemas de Informação, mas com fator de inegável destaque.

Como já afirmado, as análises quantitativas e qualitativas aplicadas à estruturas de interfaces entre camadas de *software* e usuários finais é uma prática constante da CI. Embora não exclusiva, dado que o tema se estende a vários outros campos, é fato constantemente perceptível e enriquecedor. A postura, de caráter eminentemente interdisciplinar se caracteriza na adoção de métricas e formas de análise ao dispor da CI e já de adoção comprovada, permitindo que projetistas, analistas, *designers* e desenvolvedores tenham, ao seu critério, formas de avaliar as essenciais reações dos futuros usuários aos seus projetos. De forma inegável, tal ocorre no contexto das “pesquisas de texto”, fonte básica e primária dos projetos de interfaces amigáveis, orientadas aos usuários finais, com o uso de ferramentas de busca de conteúdos na Internet.

Neste caso, a interdisciplinaridade promovida pela CI produz, principalmente, duas frentes oportunas de criação de fundamentos para as análises. Primeiramente, na perspectiva que tais métodos e posturas científicas possam ser usadas também para a análise de interfaces internas de sistemas automatizados, como as API (*Application Program Interfaces*<sup>1</sup>). As avaliações reduzidas, apenas de desempenho quantitativo, podem trazer um quadro incompleto, merecendo a adição de princípios qualitativos ligados à qualidade da informação produzida, seu aceite, recepção, formas de implementação de soluções, entre

---

<sup>1</sup> Red Hat Corp. What is an API? Disponível em <https://www.redhat.com/en/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>. Consult. em janeiro de 2025.

outros parâmetros. Neste caso, importante mencionar, estas interfaces internas, geralmente não envolvem uma apreciação direta do usuário final, sendo mais aplicadas ao processamento entre unidades de programação, portanto, com análise que contribui para a arquitetura do próprio sistema automatizado.

Numa segunda forma, a interdisciplinaridade se faz notar no desenvolvimento constante destes ambientes de relacionamento com os clientes finais, buscando cada vez mais a atratividade, engajamento e interação, no que se tornou o campo intenso do “*Marketing Digital*”. Tais fatos impactam o desenvolvimento de interfaces e propostas de interação entre sites web, bem como de aplicativos de uso final por usuários. Numa observação imediata, a densidade de informações é um critério a ser usado para estabelecer o equilíbrio nas interações e motivações que atraem a atenção do cliente final. Adicionalmente, os projetos de interfaces irão também implementar, via itens textuais, de áudio e vídeo, processos de atratividade seletiva, chamadas de atendimento, consultas e, adotando terminologia do contexto, conversões, designando o progresso de uso de um *site web* ou aplicativo na direção da conclusão dos atendimentos e, finalmente, dos negócios. Aqui, novamente, fundamentos da CI na postura interdisciplinar faz com que experiências e conhecimentos sejam disponibilizados aos projetistas para o desenho destas unidades e sua relação dinâmica nas interações com clientes.

Finalmente, no contexto multidisciplinar pode-se ver a origem destas contribuições da Ciência da Informação a outros campos. Os já citados engenhos de busca, ferramentas de pesquisas em conteúdos da Internet são um exemplo de como princípios difundidos pela CI por vários anos, em termos de desenhos simples, de retorno de conteúdos encontrados – afinal, a recuperação de informações e documentos em consultas, clássico tema de análise pela CI – e objetividade na classificação dos resultados que, ao final, facilita sobremaneira a interação com clientes e usuários, promovem esta caracterização. Não necessariamente houve a composição de um instrumento final de navegabilidade como em outros projetos de aplicação na Internet, mas do desenho de um uso simples, orientado ao uso imediato, o que promoveu inegável aproximação de usuários em geral para uso de serviços via Internet.

Vários outros casos poderiam ser discutidos, enriquecendo, porém, alongando excessivamente este conteúdo, o que apenas traria reforço às evidências da prática multi, inter e transdisciplinar com sede na CI, como fatores de apoio para a pesquisa aplicada. O que se deseja neste estudo é de observar as perspectivas para a TD, o que será feito na última seção de desenvolvimento, a seguir.

### ***Os estudos para a Transformação Digital via Ciência de Dados e Inteligência Artificial com apoio da Ciência da Informação***

Para esta abordagem, serão estudados três casos de TD da atualidade, com objetivo de avaliar como a CI participaria em esforços multi, inter e transdisciplinares com os possíveis resultados de contribuições científicas. Em cada caso, serão feitas as abordagens aos contextos metodológicos para explorar inicialmente as cooperações.

### ***A afirmação da Ciência de Dados - um campo em definição***

Compreendendo a atual tendência massiva de adoção de ferramentas e métodos para processos ligados à gestão de dados - coleta, classificação, armazenamento, disseminação e análise - verifica-se uma delimitação clara em amadurecimento, como já descrito no tempo conceitual deste artigo. Ferramentas como os data warehouses, processamentos de big data, estruturas variadas para armazenamento e classificação como os de *data lakes* e *data marts*, além de várias ofertas tecnológicas para composição, análise e processamento visual de resultados são exemplos de uso cotidiano por organizações. Especialmente no encaminhamento de produção do conhecimento, verifica-se grande carência por estudos de maior profundidade e amplitude epistemológica, visando a fundamentar o campo científico.

No escopo multidisciplinar tem-se a possibilidade de a CI seguir sediando de maneira aberta a contribuição, nos estudos qualitativos – quantitativos, em combinações de métodos, estudando como estas tecnologias potencializam a obtenção dos resultados desejados. Os fatos como a classificação ou categorização de acervos pré-armazenamento, a seleção de dados e a percepção por parte de usuários sobre os resultados avaliados – afinal, uma recuperação de resultados – demonstram as perspectivas de multidisciplinaridade pela CI, já em ação. Na natureza interdisciplinar da CI, métodos como os já adotados em pesquisas avulsas, podem ser difundidos e ganhar consistência, pela construção de instrumental metodológico específico, mantendo-se as delimitações dos campos científicos cooperantes. Assim sendo, práticas já em andamento, como por exemplo os estudos de percepções de sucesso na recuperação de dados em acervos massivos (tal pode até mesmo alcançar alguns algoritmos de Inteligência Artificial), podem dar origem a instrumentos e técnicas que serão usadas, por exemplo, para avaliar desempenhos de sistemas informacionais, aprimorando sua implementação.

Observando a transdisciplinaridade, argumenta-se a própria definição do campo em si, em que a Ciência de Dados surge, a partir da pressão do meio praticante, do mercado, tornando-se efetivamente uma sede de pesquisas. Como afirmado anteriormente, a CI participa, como fonte de conhecimentos estruturados, em propostas de formação de cursos superiores e técnicos, na produção científica corrente e nas comunicações formais e informais da Ciência de Dados com seus potenciais praticantes. Portanto, em termos da Ciência de Dados, um fenômeno global de imensa atenção no momento, tanto nos aspectos multi, inter e transdisciplinares, a CI tem grande participação, contribuindo na afirmação de mais este campo científico.

### ***Os Agentes em Inteligência Artificial - o aprimoramento dos chatbots na aproximação das ações e reações humanas***

O mercado de Inteligência Artificial, ainda incipiente não em termos de sua base conceitual e teórica, mas de relacionamento desta às aplicações práticas, prepara-se agora para o lançamento e consolidação de soluções orientadas à automação de interações via Inteligência Artificial, em busca de expansão aos serviços de robôs de *software*, os *chatbots*. Os agentes de Inteligência Artificial serão recursos tecnológicos anunciados como “sistemas dotados de autonomia e conhecimento” que poderão agir pelo usuário final, não se limitando a prover resultados, como numa busca, resposta em texto ou em outra mídia. Os agentes, portanto, poderiam executar funções e atividades ativadas pelos usuários, que

não tomariam seu tempo em realizá-las, como atividades de consumo, apontamentos, agendas, decisões simples de rotinas do cotidiano, ou mesmo em automações de processos de maior complexidade. Anuncia-se mesmo que tais agentes poderão, em futuro próximo, equipar sistemas de auxílio a deficiências motoras e neurológicas humanas, assistindo a pacientes que demandam apoio externo para decisões cotidianas.

Este ambiente, como várias outras correntes atuais e futuras do campo generalizadamente identificado por Inteligência Artificial, necessitarão sobremaneira de amparo científico, com o objetivo fundamental de dotar as soluções ofertadas de estabilidade e formalismo que poderá ser usado, inclusive, para o atendimento a requisições regulatórias.

Há potencial, por exemplo, para que os agentes de Inteligência Artificial sejam estudados primeiramente no nível dos dados amostrados e processados em formatos de estruturas associadas e de redes neurais, no sentido de prover maior interconexão aos contextos de conhecimento da área fundamental, incluindo os algoritmos de suporte às decisões e das áreas específicas, notadamente, por exemplo, as de gestão comercial, de saúde e ciências humanas e naturais e de gestão financeira, entre várias outras.

O relacionamento multi, inter e transdisciplinar se encerra no mesmo contexto já abordado, onde tais estudos poderão evoluir de uma contribuição associada entre os vários campos, entre os de base e os de aplicação (multidisciplinaridade), para a definição de instrumentos e métodos de especificação, prática e análise de resultados, incluindo aqui a identificação de resultados dinâmicos, visando aprimorar o uso dos sistemas - agentes automáticos (interdisciplinaridade), até a definição maior de todo um sub-campo da Inteligência Artificial, que poderá, no futuro, evoluir para um campo de definição própria, seguindo os princípios e motivações da transdisciplinaridade.

Trata-se aqui, portanto, de um fenômeno a acompanhar, pois há potencial de ser difundido em aparelhos e conexões físicas destes, como em robôs domésticos, de uso em instalações públicas e em trabalhos massificados, como os de segurança patrimonial e defesa territorial. Desta forma, o apoio da Ciência da Informação em suas várias formas de estudo, de maneira análoga às que seriam praticadas no âmbito da Ciência de Dados, têm também potencial para ocorrer neste apoio à definição e uso amparado por base científica dos sistemas automáticos baseados em IA, na produção de um ou mais campos científicos especializados.

### ***Interconexão de sistemas: desafio para crescimento organizacional***

Por último, aborda-se a integração de sistemas de informações e seus associados, que estão em uso ou em projeto, como base para apoiar estratégias empresariais, por exemplo, de crescimento geográfico e/ou de perspectivas de agregação de valor para clientes finais. Não raro, encontram-se organizações que convivem com várias versões e tipos de sistemas de informações implementados. A multiplicidade ocorre por vários fatores, como o provimento de solução a problemas advindos do crescimento orgânico das empresas, do crescimento reativo a ações de concorrentes, da absorção de negócios em compras e fusões de outras empresas, entre outros.

Nestes casos, sistemas previamente existentes são absorvidos, relacionados com subsistemas de configuração emergencial, ou são mantidos em convivência redundante. São conjuntos de sistemas legados (versões herdadas de ambientes computacionais

antigos, como os implementados em mainframes em organizações bancárias, industriais e de atendimento massificado ao público), outras versões prontas, adquiridas para uso final, em conjunto com soluções virtualizadas, da computação em nuvem, como exemplos típicos de integrados em situação forçada, onde há falhas, riscos e retrabalho oriundos da ausência de uma configuração e projetos de forma integrada.

Nestes casos, a multidisciplinaridade pela CI pode ser aplicada ao se analisar os fluxos informacionais e focar na produção interna e externa de informações para os processos decisórios. Ademais, a multidisciplinaridade traria uma base mais simples de relacionar os diversos campos – por exemplo, os da gestão – para esta análise coligada que fornecesse, no amparo da CI e do campo de Sistemas de Informação – maior clareza para aplicação de métodos científicos para gestão fundamentada, levando às perspectivas de aprimoramento em seu uso para possíveis ações estratégicas das organizações.

No contexto interdisciplinar, novamente a informação poderá ser o contexto-chave para a avaliação de uma possível interconexão entre os sistemas isolados. Neste caso, a construção de interfaces de *software* e de modelos de dados com qualidade e aplicação de critérios discutidos pela CI nos estudos de qualidade informacional possibilitaria que os ambientes fossem observados com interligação de maior clareza e definição, levando ao gerenciamento do todo de maneira mais clara, precisa e aplicável em escala desejada pela organização, apoiando-a nos seus ensejos estratégicos.

Finalmente, a perspectiva transdisciplinar surge, exatamente, na definição de um contexto único, geral, integrado, onde todos os subsistemas podem ser delimitados, buscando sua coesão advinda das concepções multi e interdisciplinares discutidas imediatamente acima e nas definições conceituais específicas, no tempo de discussão da base teórica deste artigo. A transdisciplinaridade seria o patamar mais elevado de um processo de amadurecimento gradativo e responsivo, na produção de informações e conhecimentos a partir de processamento de dados por um sistema integrado não por uma demanda organizacional, intempestivamente, mas com apoio metodológico, denotando consistência científica.

### **Referências bibliográficas**

**ALVARGONZÁLEZ, D.**

2011 Multidisciplinarity, interdisciplinarity, transdisciplinarity, and the sciences. *International Studies in the Philosophy of Science*. [Em linha]. 25 (2011) 387-403. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02698595.2011.623366>.

**BOGDANOVA, M.**

2020 Cognitive science: From multidisciplinarity to interdisciplinarity. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*. [Em linha]. 5:2 (2020) 145-150. Disponível em: <https://doi.org/10.5937/IJCRSEE1702145B>.

**BORKO, O. H.**

1968 Information Science: what is it? *American Documentation*. 19:1 (Jan.1968) 3-5.

**BUCKLAND, M.**

1995 *Information and Information Systems*. New York: Ed. Praeger, 1995.

**CABRAL NETO, O. V.**

2011 *Uma Visão holística da inteligência competitiva para a construção de uma teoria*. São Paulo, 2011.  
Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

**CAO, L.; ZHANG, C.; LIU, J.**

2006 Ontology-based integration of business intelligence. *Web Intelligence and Agent Systems: An international journal*. 4:3 (2006) 313-325.

**CHOI, B. C.; PAK, A. W.**

2006 Multidisciplinarity, interdisciplinarity, and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: Promotors, barriers, and strategies of enhancement. *Clinical and Investigative Medicine*. [Em linha]. 30:6 (2006) E224-E232. Disponível em: <https://doi.org/10.25011/cim.v30i6.2950>.

**DOSS, S.**

2020 Digital disruption through Data Science: Embracing digital innovation in insurance business. *BimaQuest: The Journal of Insurance & Management*. [Em linha]. 20:3 (2020)16-33. Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=146842539&lang=pt-br&site=ehost-live>.

**DUTRA, D.**

2025 Como as gerações Y e Z estão contribuindo com a transformação digital e cultural nas organizações. *MIT Technology Review*. [Em linha]. (20 fev. 2025). Disponível em: [https://mittechreview.com.br/geracoes-y-z-transformacao-digital/?utm\\_campaign=tr\\_the\\_download\\_86&utm\\_medium=email&utm\\_source=RD+Station](https://mittechreview.com.br/geracoes-y-z-transformacao-digital/?utm_campaign=tr_the_download_86&utm_medium=email&utm_source=RD+Station).

**FLORES, J. F.; ROCHA FILHO, J. B. da**

2016 Transdisciplinaridade e Educação. *RevistAleph*. [Em linha]. 26 (2016). Disponível em: <https://doi.org/10.22409/revistaleph.voi26.39153>.

**FREIRE, G. H.**

2006 Ciência da Informação: Temática, história e fundamentos. *Perspectivas em Ciência da informação*. [Em linha]. 11:1 (abr. 2006). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-99362006000100002>.

**JAMIL, G. L.**

2024 When things changed. AI in our lives forever. In GEADA, N.; JAMIL, G. L. - *Perspectives for Artificial Intelligence in times of turbulence: Theoretical background and applications*. Hershey: IGI Global, 2024, p. 13-33. DOI: 10.4018/978-1-6684-9814-9.ch002.

**JAMIL, G. L.**

2023a Digital Transformation from data science: a source of agility. In GEADA, N.; JAMIL, G. L. - *Enhancing business communications and collaborations through data science applications*. Hershey, USA: IGI Global, 2023, p. 83-105. DOI: 10.4018/978-1-6684-6786-2.ch005.

**JAMIL, G. L.**

2023b A Scientific field in formation: Contributing to define Data Science as a new context of scientific research. In GEADA, N.; JAMIL, G. L. - *Enhancing business communications and collaboration through Data Science applications*. Hershey: IGI Global, 2023, p 60-82. DOI: 10.4018/978-1-6684-6786-2.ch005.

**JAMIL, G. L.**

2005 *Gestão da Informação e do conhecimento em empresas brasileiras: estudo de múltiplos casos*. Belo Horizonte: Ed. Con/Art, 2005.

**JAMIL, G. L.; SILVA, A. R.**

2021 Emerging technologies in a modern competitive scenario: Understanding the panorama for security and privacy requirements. In ANUNCIACÃO, P. F.; PESSOA, C. R. M.; JAMIL, G. L. - *Digital Transformation and challenges for data security and privacy*. Hershey: IGI Global, 2021, p. 1-16. DOI: 10.4018/978-1-7998-4201-9.ch001.

**LACERDA, B.; JAMIL, G. L.**

2021 Digital Transformation for businesses: Adapt or die!: Reflections on how to rethink your business in the Digital Transformation context. In ANUNCIACÃO, P. F.; PESSOA, C. R. M.; JAMIL, G. L. - *Digital Transformation and challenges for data security and privacy*. Hershey: IGI Global, 2021, p. 252-268. DOI: 10.4018/978-1-7998-4201-9.ch001.

**LEAD DEV COMPANY**

2025 *Five mistakes to avoid when choosing a software developer analytics tool*. [Em linha]. 2025. [Consult. 13 jan. 2025]. Disponível em: <https://leaddev.com/technical-direction/5-mistakes-avoid-when-choosing-software-developer-analytics-tool>.

**LOUREIRO, F.; GUIMARÃES, F. S.**

2019 Multidisciplinarity and interdisciplinarity in international relations: teaching History and theory of international relations. *Mural Internacional*. 10 (2019). DOI: 10.12957/rmi.2019.37636.

**MCKINSEY**

2023 *An Executive guide to machine learning*. [Em linha]. 2023. [Consult. . 13 jan. 2025]. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/an-executives-guide-to-machine-learning>.

**MITTELSTRASS, J.**

2011 On transdisciplinarity. *Trames: Journal of the Humanities and Social Sciences*. 2011. 15. 10.3176/tr.2011.4.01.

**MUCCI, T.**

2025 *The History of artificial intelligence*. [Em linha]. [S. l.]: IBM International, 2025. [Consult. 3 fev. 2025]. Disponível em: <https://www.ibm.com/think/topics/history-of-artificial-intelligence>.

**NICOLESCU, B.**

2014 Methodology of transdisciplinarity. *World Futures*. [Em linha]. 70:3-4 (2014) 186-199. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02604027.2014.934631>.

**NICOLESCU, B.**

2000 *Transdisciplinarity and complexity: Levels of reality as source of indeterminacy*. [Em linha]. 2000. [Consult. abr. 2021]. Disponível em: <https://ciret-transdisciplinarity.org/bulletin/b15c4.php>.

**NICOLESCU, B.; MORIN, E.; FREITAS, L.**

1996 *The Charter of Transdisciplinarity*. [Em linha]. 1996. [Consult. ago, 2021]. Disponível em: <https://inters.org/Freitas-Morin-Nicolescu-Transdisciplinarity>.

**NIELSEN IQ**

2024 *Nielsen IQ: Spendz - GenZ changes everything*. [Em linha]. 2024. [Consult. out. 2024]. Disponível em: <https://nielseniq.com/global/en/landing-page/spend-z/>.

**NOLL-MINOR, M.**

2019 Conservation-restoration and conservation science: The challenge of transdisciplinarity. *Protection of Cultural Heritage*. [Em linha]. 8 (2019) 223-238. Disponível em: <https://doi.org/10.35784/odk.1088>.

**O'BRIEN, J.; MARAKAS, G.**

2008 *Management Information Systems*. Irwin: Mc Graw Hill, 2008.

**RASCÃO, J. P.; JAMIL, G. L.; MARQUES, M. B.**

2021 *Debate on Inter-transdisciplinarity of Information Science: From theory to practice*. Chisinau: Lambert, 2021.

**ROGERS, D. L.**

2017 *The Digital Transformation playbook: rethink your business for the digital age*. New York: Columbia University Press, 2017.

**RUSSEL, S.; NORVIG, P.**

2009 *Artificial intelligence: A modern approach*. 3<sup>rd</sup> ed. Upper Saddle River [etc.]: Prentice Hall, 2009.

**SARACEVIC, T.**

2009 Information science. In *Encyclopedia of Library and Information Science*. Ed. Marcia J. Bates and Mary Niles Maack. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 2.570-2.586.

**SCHWAB, K.**

2018 *Shaping the fourth industrial revolution: Excerpts from the World Economic Forum*. [Em linha]. Switzerland, 2018. [Consult. jan. 2025]. Disponível em: <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab/>.

**STAIR, R.; REYNOLDS, G.**

2009 *Principles of information systems: Course technology*. {S. l.}: Cengage Learning, 2009.

**STOLTERMAN, E.; FORS, A.**

2004 Information technology and the good life. In *Information systems research relevant theory and informed practice: 20th years retrospective: relevant theory and informed practice: Looking Forward from a 20-Year Perspective on IS Research*. Ed. Bonnie Kaplan et al. [Em linha]. London: Kluwer Academic Publishers, 2004, p. 687-692. Disponível em: <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-33145>.

**SULYMAN, S. A.; ADEYEFA, S. A.; AMZAT, B. O.**

2021 The Interdisciplinary, multidisciplinary and transdisciplinary natures of Library and Information Science: An analysis. *Library Philosophy and Practice*. [Em linha]. 6.044 (2021). [Consult. fev. 2025]. Disponível em: <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/6044>.

**TADEU, H. [et al.]**

2019 Digital Transformation: Digital maturity applied to study Brazilian perspective for industry 4.0. In *Best Practices in Manufacturing Processes*. [Em linha]. [S. l.]: Springer International Publishing, 2019. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99190-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99190-0_1).

**TAYLOR, R. S.**

1966 Professional aspects of Information Science and Technology. *Annual Review of Information Science and Technology*. 1 (1966).

**TOŠ, I.**

2021 Interdisciplinarity and transdisciplinarity: Problems and guidelines. *Collegium antropologicum*. 45:1 (2021) 67-73. DOI: 10.5671/ca.45.1.8.

**TUOMI, I.**

2000 Data is more than knowledge: Implications of the reversed knowledge hierarchy for knowledge management and organizational memory. *Journal of Management Systems*. 16:3 (Winter 2000) 103-117.

**TURBAN, E.; MCLEAN, E.; WETHERBEE, J.**

2002 *Information technology for management: transforming business in the digital economy*. 3<sup>rd</sup> ed. Hoboken: John Wiley and Sons, 2002.

**TURBAN, E., RAINER JR., R. K.; POTTER, R. E.**

2007 *Introduction to information systems*. Hoboken: John Wiley and Sons, 2007.

**WERSIG, G.**

1992 Information Science: The study of postmodern knowledge usage. *Information Processing and Management*. 29:2 (1992) 229-239.

**VICARIO G.; COLEMAN, S.**

2020 A Review of Data Science in business and industry and a future view. *Applied Stochastic Models in Business & Industry*. 36:1 (2020) 6-18. DOI: 10.1002/asmb.2488

**WESTERMAN, G. [et al.]**

2011 *Digital Transformation: A roadmap for billion-dollar organizations*. [Em linha]. [S. l.]: MIT Centre for Digital Business and Capgemini Consulting. 2011. [Consult. jan. 2025]. Disponível em: <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/Digital-Transformation-A-Road-Map-for-Billion-Dollar-Organizations.pdf>.

**ZAMAN, G.; GOSCHIN, Z.**

2010 Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity: Theoretical approaches and implications for the strategy of post-crisis sustainable development. *Theoretical and Applied Economics*. 0:12(553) (dec. 2010) 5-20.