



O IMPACTO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA SUSTENTABILIDADE E A GESTÃO DO CONHECIMENTO EM UMA EMPRESA DE MANUFATURA: UM ESTUDO DE CASO

Rosangela Riccotta

Doutoranda em Informática e Gestão do Conhecimento pela Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil.
E-mail: rriccotta@hotmail.com

Ivanir Costa

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo, Brasil. Professor da Universidade Nove de Julho, Brasil.
E-mail: ivanirc@uni9.pro.br

Resumo

Na atualidade as empresas que desejam um bom desempenho econômico, precisam prestar contas de sua performance nas áreas econômica, ambiental e social. A sustentabilidade deve estar presente em na estratégia das empresas com o objetivo de minimizar impactos ambientais e torná-las competitivas no mercado em que atuam. A sustentabilidade está na agenda da Organização das Nações Unidas que definiu um conjunto de metas e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Neste contexto, o propósito deste artigo foi verificar o impacto das ações de Transformação Digital e Gestão de Conhecimento no atingimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, na área de sustentabilidade em uma empresa de manufatura, por meio de um estudo de caso. A visão filosófica contida nesse estudo é chamada pós-positivista, onde estuda-se e analisa-se como as causas influenciam nos resultados. A investigação e sustentação teórica foi realizada através de pesquisa bibliográfica e análise qualitativa dos constructos Sustentabilidade, Transformação Digital e Gestão do Conhecimento. Observou-se que o *Roadmap* de Transformação Digital da área de Sustentabilidade endereça o atingimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e contribui para a Gestão de Conhecimento.

Palavras-chave: Transformação Digital. Sustentabilidade. Gestão do Conhecimento.

THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON SUSTAINABILITY AND KNOWLEDGE MANAGEMENT IN A MANUFACTURING COMPANY: A CASE STUDY

Abstract

Currently, companies that want good economic performance need to be accountable for their performance in the economic, environmental, and social areas. Sustainability must be present in the companies' strategy to minimize environmental impacts and make them competitive in the market in which they operate. Sustainability is on the agenda of the United Nations, which defined a set of Sustainable Development Goals. In this context, the purpose of this article was to verify the impact of the actions of Digital Transformation and Knowledge Management in achieving the Sustainable Development Goals, in sustainability in a manufacturing company, through a case study. The philosophical view contained in this study called post-positivist, where studied and analyzed how the causes influence the results. The investigation and theoretical support were conducted through bibliographical research and qualitative analysis of the constructs Sustainability, Digital Transformation and Knowledge Management. It was observed that the Sustainability area's Digital Transformation Roadmap addresses the achievement of Sustainable Development Goals and contributes to Knowledge Management.

Keywords: Digital Transformation. Sustainability. Knowledge Management.

1 INTRODUÇÃO

Frequentemente o tema Transformação Digital (TD) remete a ideia de novos produtos ou novos serviços, cada vez mais impulsionados pelo crescente número de inovações e uso de tecnologias digitais aceleradoras. Esse movimento direcionado aos produtos, se deve ao fato que a TD deve ser guiada por uma estratégia de negócios ampla (TRABRIZI *et al.*, 2019). Para o autor Solis (2016), o propósito da TD não é ficar isolada de qualquer grupo ou área de negócio, já que a TD percorre a empresa como um todo, inclusive a área de sustentabilidade. Por outro lado, os autores Biloslavo *et al.* (2020) afirmam, através de sua pesquisa, que a potencialidade das tecnologias digitais permite o desenvolvimento de novos modelos de negócios sustentáveis, que ainda precisam ganhar legitimação para serem aceitos.

Segundo Benites e Polo (2013), a empresa que deseja um bom desempenho econômico, precisa prestar contas de sua performance nas áreas econômica, ambiental e social. No âmbito ambiental, Hsu (2018), afirma que a sustentabilidade está presente na estratégia das organizações com o objetivo de minimizar impactos ambientais; trazer benefícios de negócio; aumentar a oportunidade de atuação da empresa e tornar-se competitiva no mercado em que atua. Importante ressaltar que o planejamento estratégico visa investimentos não repetitivos, com objetivos e premissas declaradas, onde a gestão do conhecimento suporta essa necessidade (SOUZA *et al.*, 2014).

A sustentabilidade está na agenda da Organização das Nações Unidas (ONU), organização internacional que reúne países que são voluntários ao programa, tem como objetivo a paz, a cooperação e o desenvolvimento mundial. A ONU tem representação fixa no Brasil desde 1947, e de acordo com o Sistema das Nações Unidas do Brasil (2017) a ONU lançou 169 metas sustentáveis a serem cumpridas até 2030. O objetivo dessas metas é transformar o mundo para que se tornem factíveis e aderentes por vários países elas foram divididas em 17 categorias e são chamadas de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os ODS foram criados e atuam para erradicar a pobreza, proteger o clima e o meio ambiente, e garantir que todos os seres tenham paz e prosperidade (ODS, 2021).

Os ODS são: Erradicação da pobreza; Fome zero e agricultura sustentável; Saúde e bem-estar; Educação de qualidade; Igualdade de gênero; Água potável e saneamento; Energia limpa e acessível; Trabalho decente e Crescimento econômico; Indústria, Inovação e Infraestrutura; Redução das desigualdades; Cidades e comunidades sustentáveis; Consumo e produção responsáveis; Ação contra a mudança global do clima; Vida na água; Vida Terrestre; Paz, Justiça e Instituições Eficazes; Parcerias e meios de implementação.

Um estudo realizado com 400 líderes de negócios industriais aponta que 92% dos entrevistados acreditam que a TD precisa estar no centro do negócio (NEWTON, 2020), no entanto a área de sustentabilidade no cenário a ser estudado e na maioria das empresas de manufatura, não é o centro do negócio ou atividade central da empresa e mesmo assim necessita de um plano de Transformação Digital.

Nesse contexto, visando aprofundar o entendimento, essa pesquisa analisou o *Roadmap* com os principais *Business Capabilities* para a Transformação Digital da área de Sustentabilidade de uma empresa de manufatura.

Kutnjak *et al.* (2019), analisaram 96 artigos sobre TD industrial e concluíram que as empresas pesquisadas possuem objetivos diferentes quanto à aplicação das tecnologias digitais, e citam entre eles: integrar processos, expandir negócios, inovar produtos, e gerar ganhos financeiros. Todos os casos analisados concluem que a TD é vista como uma forma de se preparar para os desafios do futuro. Na empresa desse estudo não é diferente, para atingir as metas dos ODS que tem por objetivo ter um mundo melhor no futuro ela precisa da TD, que ainda tem um papel importante no suporte à Gestão do Conhecimento (GC). Segundo Tsui

(2021), o avanço tecnológico impulsiona a evolução do sistema de gestão de conhecimento, acompanhando as mudanças estratégicas e transformação na empresa.

Para poder conduzir este trabalho foi realizado um estudo sobre os ODS em uma empresa que os contratou voluntariamente; em conjunto com o *Roadmap* para TD da área de sustentabilidade e as ações pertinentes a GC, haja vista que todas essas iniciativas oferecem oportunidades para preparar a empresa para o futuro.

Dentro deste cenário, a presente pesquisa analisou a seguinte questão problema: A Transformação Digital e a Gestão do Conhecimento podem ajudar a área de Sustentabilidade de uma empresa de manufatura atingir suas metas ODS?

Esse artigo tem como objetivo principal verificar o impacto das ações da TD e GC na sustentabilidade das empresas.

Como Objetivos Secundários têm-se: a) Analisar as relações entre cada *Business Capabilities*, mapeados para a TD da área de Sustentabilidade de uma empresa de manufatura; b) Verificar o impacto da TD nas metas do programa ODS assumidos voluntariamente pela empresa estudada; c) Analisar as ações de transferência de conhecimento obtidas com a implementação das metas do programa ODS assumidos.

A contribuição se dará através análise bibliográfica, análise de um projeto de TD na área de Sustentabilidade em uma empresa de manufatura e ações de transferência de conhecimento, foco do estudo de caso. O estudo se justifica devido ao fato de que a área de Sustentabilidade mesmo não sendo o core da empresa pode ter expressividade ao implementar ações para TD e GC.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Considerando que este artigo tem como ponto principal analisar o *Roadmap* com *Business Capabilities*, mapeados para a Transformação Digital e o cumprimento de metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a transferência do conhecimento do assunto de Sustentabilidade para todos os colaboradores, o referencial teórico aborda conceitos de Transformação Digital, e Sustentabilidade e Gestão do Conhecimento.

2.1 Transformação Digital

Segundo Shallmo *et al.* (2017) não há uma definição comum para o termo “Transformação Digital”, sendo que ela pode ser entendida como um processo de ação digital na empresa para atender melhor os clientes (BERGHAUS; BACK, 2016), e ser caracterizada como uma mudança na estratégia e na cultura (MATT *et al.*, 2015).

Qualquer processo de adoção de TD, dever ser bem planejado e cumprir com as etapas de iniciação e execução propostas (KANE *et al.*, 2017). Apesar de envolver implementação de novas tecnologias, a TD não se limita a esse ponto, pois ela também reformula o negócio com o propósito de criar valor para o cliente e para a própria empresa (SCHALLMO; WILLIAMS, 2017). Um resumo consistente da definição de TD percorre as áreas de negócio com a criação de valor e a área de processo com a otimização, bem como, ter os *capabilities* fundamentais para suportar as duas primeiras áreas (TEICHERT, 2019).

Kutnjak *et al.* (2019), concluíram que as iniciativas de TD tem como base os sistemas legados existentes na empresa e habilita as novas tecnologias, o que é diferente de ser impulsionada por elas. A TD tem como objetivo transformar a empresa e melhorar seu desempenho nos negócios, quando ainda não há uma combinação preditiva de conceitos tecnológicos. Complementando a definição mais citada até o momento Lichtenthaler *et al.* (2017) definem que a TD é iniciada pelos clientes e orientada a atender as necessidades dos

clientes, passando a inovar e redesenhar seus produtos e serviços, entregando valor agregado a todos os interessados.

Pode-se citar alguns Drives da Transformação Digital, ou gatilhos como são chamados: mobilidade, análise, mídia social, nuvem, internet das coisas (BETCHOO, 2016). Trabizi *et al.* (2019) afirmam que aproximadamente 70% de iniciativas de TD fracassam, sem alcançar seu objetivo, mesmo com a injeção de recursos financeiros em tecnologias digitais com seus Drivers que aumentam a eficiência e aproximam o cliente; se a empresa não está pronta para mudar a TD fracassa. Os autores ainda afirmam que a TD somente vai expor as falhas atuais da empresa. O processo de TD inicia na compreensão de quatro valores críticos: impacto, velocidade, abertura e autonomia, que reflete nos colaboradores de uma empresa e torna a mudança de cultura um dos maiores obstáculos na TD (WESTERMAN *et al.*, 2019).

A TD aumenta a complexidade no ambiente da empresa com novos conhecimentos, novas tecnologias e novos aprendizados, dessa forma, os novos modelos de GC devem atender a essa necessidade de compartilhar o conhecimento adquirido. Para que ocorra a gestão do conhecimento em todos os níveis hierárquicos da empresa, é necessário adquirir sistemas ou ferramentas automatizadas utilizando inteligência artificial (BUNTAK *et al.*, 2020).

Por outro lado, quando uma empresa adota estratégias de TD, a sustentabilidade precisa ser considerada para remodelar o negócio e criar boa imagem no mercado (FEROZ *et al.*, 2021).

2.2 Sustentabilidade

A mudança de consciência na filosofia corporativa ressalta a Responsabilidade Social Corporativa (GLAVIČ; LUKMAN, 2007), onde não é mais aceitável uma empresa negligenciar a sociedade e seus interesses (MCWILLIAMS *et al.*, 2016).

O Triple Bottom Line, ou tripé da sustentabilidade como é conhecido, possui três esferas: o social, o ambiental e o econômico. A esfera social é representada pelo respeito ao capital humano e a sociedade; a esfera ambiental é representada pela forma como a empresa usa os recursos da natureza ou produz impacto na natureza sem agredir o ecossistema natural; a esfera econômica é representada pela rentabilidade e liquidez da empresa (HENDRIK *et al.*, 2019).

A sustentabilidade é um assunto amplo, e vale mencionar que a economia circular, a economia verde e a bioeconomia, são questões pertencentes ao tema. É necessário compreender que a economia circular e a bioeconomia se referem aos recursos, enquanto a economia verde se refere aos processos envolvidos (GUILTINAN, 2009).

A sustentabilidade tem sido ressaltada quando se trata da economia circular, que tem por objetivo reutilizar recursos (SARC *et al.*, 2019). Ao pensar em futuras gerações, UKKO *et al.* (2019), afirmam que as empresas incorporam princípios de sustentabilidade em suas operações com o objetivo de permanecer no mercado em que atuam e dar valor a TD.

Ordieres-Meré (2020), cita que a sustentabilidade é um dos principais benefícios da Indústria 4.0, e as empresas ganharão visibilidade com o aumento do valor agregado por serem sustentáveis. Os processos envolvidos nessas empresas conseguem impactar positivamente as iniciativas para a sustentabilidade ambiental.

Gomez *et al.* (2020) pesquisaram uma ferramenta de relacionamento com o cliente chamada Customer Relationship Management (CRM) e seu desdobramento na sustentabilidade. Nessa pesquisa esses autores afirmam que a sustentabilidade social necessita de acordos eficientes entre a sociedade e a empresa, da mesma forma a sustentabilidade ambiental necessita da aplicação de soluções tecnológicas pela empresa, e que há uma correlação positiva em cada componente do CRM e as dimensões da

sustentabilidade, considerando a inovação e a TD influenciadoras do modelo de negócio sustentável.

Nesse contexto, Molla e Abareh (2011), destacam o importante papel da área de Tecnologia da Informação (TI), denominada TI Verde, implementando fortemente um programa de desenvolvimento sustentável.

Os processos de GC são propostos como estratégia básica para permitir a aprendizagem de sucessos e fracassos obtidos em projetos anteriores e transformar as oportunidades de melhoria em ações para melhorar o desempenho dos projetos de sustentabilidade como por exemplo: geração e distribuição de energia renovável (PIETROSEMOLI e MONROY, 2013).

O autor AL-Jayyousi (2004) utilizou a socialização para criação de um modelo de GC no reuso de águas onde transforma conhecimento tácito em explícito.

2.3 Gestão do Conhecimento

Importante observar a conceituação de dados, informação e conhecimento. Os dados são apenas observação de algum fenômeno, é estruturado facilmente, possui ferramentas para extração, pode ser quantificado e transferido através de relatórios. A informação, considerada um estágio mais elevado dos dados, possui relevância sobre um assunto e possui um propósito ao ser analisado por um humano, não somente por ferramentas. O conhecimento é ainda um estágio mais elevado da informação, incluindo a reflexão para a mente humana dentro de um contexto que é possível sintetizar, não é possível capturar por ferramentas e é muito difícil transferir para outras pessoas e até mesmo estruturar (DAVENPORT e PRUSAK, 1998).

Segundo o site Humantech (2014), o conhecimento é um ativo intangível importante, onde valoriza a marca e confiança no mercado em que atuam, conseqüentemente suas ações. O conhecimento interno com foco nos colaboradores da empresa, garante capacitação, crescimento, aprendizado e nível de qualidade dos trabalhos efetuados. O conhecimento externo está relacionado a comunicação da empresa com a sociedade.

O modelo SECI formulado por Nonaka e Takeuchi (1997), indica práticas de gestão de conhecimento: Socialização - rodízio de funcionários entre as áreas da empresa, encontros para troca de ideias, declaração de um mentor para cada aprendiz; Internalização - o aprendizado por observação ou trabalhando, realizando algo e reuniões presenciais; Combinação - registro de lições aprendidas e melhores práticas em forma de repositórios com acesso as bases de conhecimento pela internet ou intranet; Externalização - Especialistas realizando a transferência aos colaboradores, criação de grupos para discussão, mentoria e conselhos. Estudo através de analogias e estudos de casos.

Segundo Oliveira *et al.* (2016), a Cultura Organizacional é um dos fatores que mais dificultam a implementação da Gestão de Conhecimento que exige a construção de um cenário colaborativo, impacta diretamente nas pessoas e a resistência a mudança presente em todos os seres humanos, dificulta a forma de pensar e até mesmo de agir.

Os valores que cada pessoa constrói influencia a Cultura Organizacional e conseqüentemente influencia a passagem do conhecimento tácito, que pode ser afetada pelo que se chama prioridade e diferentes valores. Um moderno sistema de GC é um pré-requisito e um impulsionador chave para a TD de toda a empresa (TSUI, 2021).

3 MÉTODO E MATERIAIS DE PESQUISA

Creswell (2009) afirma que a escolha da seleção do projeto de pesquisa envolve 3 componentes essenciais: suposições filosóficas; investigação através de estratégias bem

definidas e método ou procedimentos específicos para que se possa transformar a teoria abordada em prática.

A visão filosófica contida nesse estudo é chamada pós-positivista, onde estuda-se e analisa-se como as causas influenciam nos resultados. A análise das ações de Transformação Digital mapeadas na área de Sustentabilidade da empresa será correlacionada com o atingimento de metas sustentáveis, do programa ODS. Os pós-positivistas sustentam uma filosofia onde acreditam que o que acontece agora é determinado por uma causa anterior, o que chamam de determinista (CRESWELL, 2009).

A investigação e sustentação teórica, nessa pesquisa, se deu por meio de uma pesquisa bibliográfica dos constructos: Sustentabilidade, Transformação Digital e Gestão do Conhecimento. De acordo com Severino (2007), a pesquisa bibliográfica é realizada com todo o material já escrito anteriormente e publicado, e todas as contribuições e análises dos trabalhos são utilizados como fontes de informação na pesquisa.

A pesquisa é classificada como qualitativa através do método de pesquisa estudo de caso, e essa abordagem é utilizada quando parâmetros matemáticos não conseguem traduzir todo o conhecimento ou aspectos importantes relacionados com a condição específica estudada (SEVERINO, 2007).

Segundo Yin (2010), um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo descritivo, onde é possível descrever os fenômenos em no contexto estudado e exploratório, ou seja, ainda pouco explorados e sem evidências entre o fenômeno e o resultado na realidade estudada.

O estudo de caso tem como objetivo analisar e correlacionar, somente as 23 metas contratadas do programa ODS voluntariamente pela empresa estudada, sendo o programa de ODS possui 169 metas no total.

O cenário do estudo, a área de Sustentabilidade em uma empresa de manufatura, representa um movimento inicial e especial para a avaliação, haja vista o foco da TD em outras áreas e produtos na maioria das empresas, onde a GC pode ser uma aliada para minimizar erros ou riscos futuros.

4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE DOS RESULTADOS

O estudo de caso foi realizado através dos documentos do projeto de TD da área de Sustentabilidade da empresa estudada, recebidos por e-mail. Todo o conteúdo do projeto foi produzido com o apoio de consultorias especializadas.

A empresa mantém como público todos os materiais sobre sustentabilidade. Para engajar os colaboradores ao atingimento das metas do programa ODS e colaborar com a GC, a empresa promove jogos e *quiz* para testar conhecimento onde o ganhador concorre a prêmios. Essa ação reforça a aprendizagem dos conteúdos. Além disso, há também um *podcast* exclusivo para o tema onde a informação é distribuída de forma humorada e leve. Está disponível para acesso a qualquer momento para qualquer colaborador.

Dazzi e Pereira (2001), afirmam que a comunicação em todos os cenários é de extrema importância tanto quando se cria ou compartilha um aprendizado e as trocas interpessoais são responsáveis no processo de conhecimento. Através do processo de conhecimento é possível devolver, transmitir, questionar e interagir. Todos os registros dessas trocas ocorrem de maneira individual, a comunicação entre as pessoas é uma forma de transferir os conhecimentos adquiridos pelo processo.

Alvarenga *et al.* (2020) concluem em seu estudo que o uso de um processo de GC de forma sistemática promove criatividade e a inovação da empresa e melhora a comunicação. A GC promove habilidades e conhecimentos dos colaboradores, o que é fundamental para o cenário de transformação.

4.1 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

A empresa que faz parte desse estudo de caso, tem o compromisso de conservar a natureza e construir um futuro sustentável; cuida dos ecossistemas das regiões onde atua, investe em soluções para que as operações industriais sejam mais eficientes e usem menos recursos naturais, buscando parcerias locais.

Em 2016, a empresa estudada aderiu voluntariamente aos ODS, como mostra a Figura 1, e priorizaram 14 itens, sendo que a agenda tem 23 metas e objetivos de curto, médio e longo prazo. Os desafios principais estão separados em 4 eixos temáticos:

- Eixo1 - Construção de um futuro renovável: Disponibilidade de matéria prima; Aumento do rendimento da matéria prima; Eficiência energética; Uso da água; efluentes e Resíduos; Mudanças no Clima.
- Eixo 2 - Prosperidade para as pessoas: Desenvolvimento do capital humano (Conhecimento); Engajamento de profissionais; Cultura; Impacto nas comunidades; Saúde e segurança ocupacional; Diversidade.
- Eixo 3 - Tecnologia e inovação: Usos múltiplos da matéria prima; Gestão da inovação e Segurança da Informação.
- Eixo 4 - Contribuição para uma economia sustentável: Certificações (Conhecimento); Conduta ética e integridade; Gestão de riscos; Produção e Logística; Biodiversidade; Desenvolvimento local; Desempenho socioambiental de fornecedores; Satisfação dos clientes e qualidade do produto.

Os ODS estão publicados no site das nações unidas no Brasil, com o compromisso de transparência para todas as empresas e indivíduos, apresentados na Figura 1.

Figura 1 - Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil



Fonte: Adaptado de ODS (2021), nações unidas Brasil

Na Figura 1, os ODS numerados de 1 a 17 são tratados no artigo como ODS1 a ODS17 e são: ODS1 = Erradicação da pobreza; ODS2 = Fome zero e agricultura sustentável; ODS3 = Saúde e bem-estar; ODS4 = Educação de qualidade; ODS5 = Igualdade de gênero; ODS6 = Água potável e saneamento; ODS7 = Energia limpa e sustentável; ODS8 = Trabalho decente e crescimento econômico; ODS9 = Indústria, inovação e infraestrutura; ODS10 = Redução das desigualdades; ODS11= Cidade e comunidades sustentáveis; ODS12= Consumo e produção responsáveis; ODS13 = Ação contra a mudança global do clima; ODS14 = Vida na água; ODS15

= Vida terrestre; ODS16 = Paz, justiça e instituições eficazes; ODS17 = Parcerias e meios de implementação.

Observa-se na definição dos ODS assuntos como tecnologia e plataformas digitais. O compartilhamento dos conhecimentos adquiridos se transforma em base de informação para que os países possam atingir suas metas.

Segundo Hossain e Lassen (2017), as plataformas digitais são fundamentais para a educação e para a política, e as empresas se beneficiam dessas plataformas para diversos projetos, dentre eles a erradicação da pobreza (ODS1) e educação de qualidade (ODS2). A GC e a inovação são responsáveis por impulsionar as metas estratégicas de uma empresa, onde se visa crescimento, sobrevivência e desenvolvimento sustentável (PIL e HOLWELG, 2003).

4.2 Roadmap de Transformação Digital

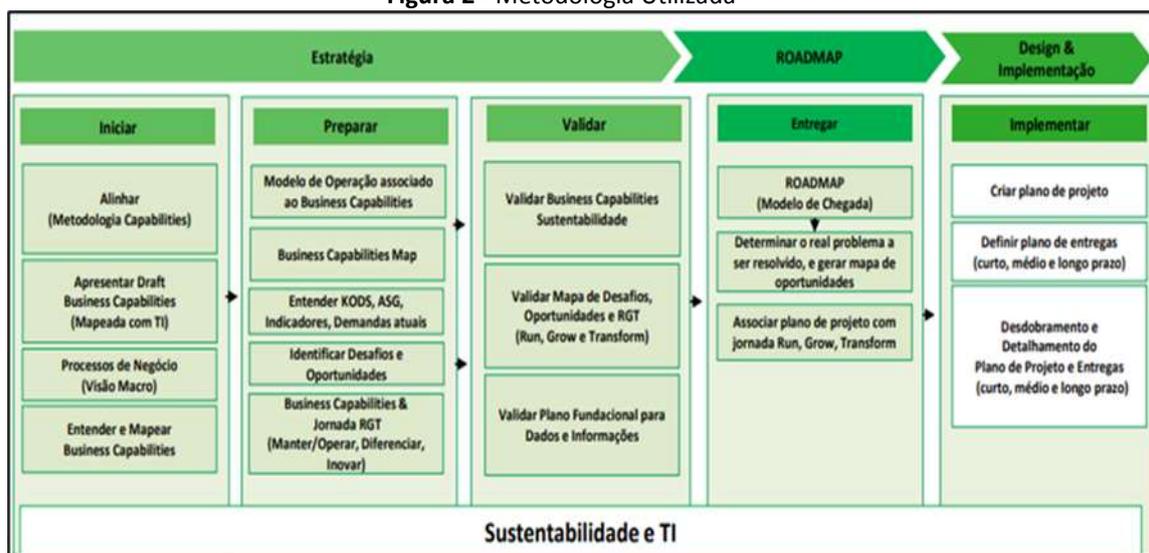
O *Roadmap* de TD elaborado na empresa estudada para a área de Sustentabilidade foi liderado por consultores externos, utilizando o framework metodológico com a utilização de *Business Capabilities*.

Business Capabilities, ou modelos de capacidade de negócios, é a expressão utilizada para definir a articulação da capacidade, materiais e conhecimentos que uma organização precisa para desempenhar funções essenciais. A metodologia está descrita na Figura 2, que apresenta as seguintes etapas:

- a) Iniciar - nessa etapa foi realizado alinhamento de acordo com a metodologia *Capabilities* a ser aplicada; apresentação da primeira versão do mapeamento *Business Capabilities* junto a área de TI (Figura 3); desenho da visão macro dos processos de negócio e entendimento e mapeamento final dos *Business Capabilities*.
- b) Preparar - nessa etapa foi associado o modelo operacional aos *Business Capabilities* levantados; realizada a consolidação do mapa de *Capabilities*; entendimento dos indicadores e as metas ODS; identificação de desafio e oportunidades e preparação para manter/operar, diferenciar e inovar.
- c) Validar - nessa etapa foi realizada a validação do *Business Capabilities* de Sustentabilidade (Figura 4); validação do mapa de desafios e validação do plano fundacional para dados ou informações.
- d) Entregar - nessa etapa foi realizada a associação entre o *Roadmap* (Figura 5) e do plano de projetos com a jornada tecnológica.

Durante todo o processo, observou-se que ao levantar, alinhar, preparar e validar os *Business Capabilities*, há uma grande troca de informação, conhecimento e aprendizagem que contribuem com informações importantes para a GC. Sedera *et al.* (2016), afirmam que as plataformas digitais, as ferramentas utilizadas na TD e todos os recursos que são necessários nesse movimento, são importantes capacitadores na gestão do conhecimento, onde é possível realizar o conhecimento distribuído no ambiente interno e externo.

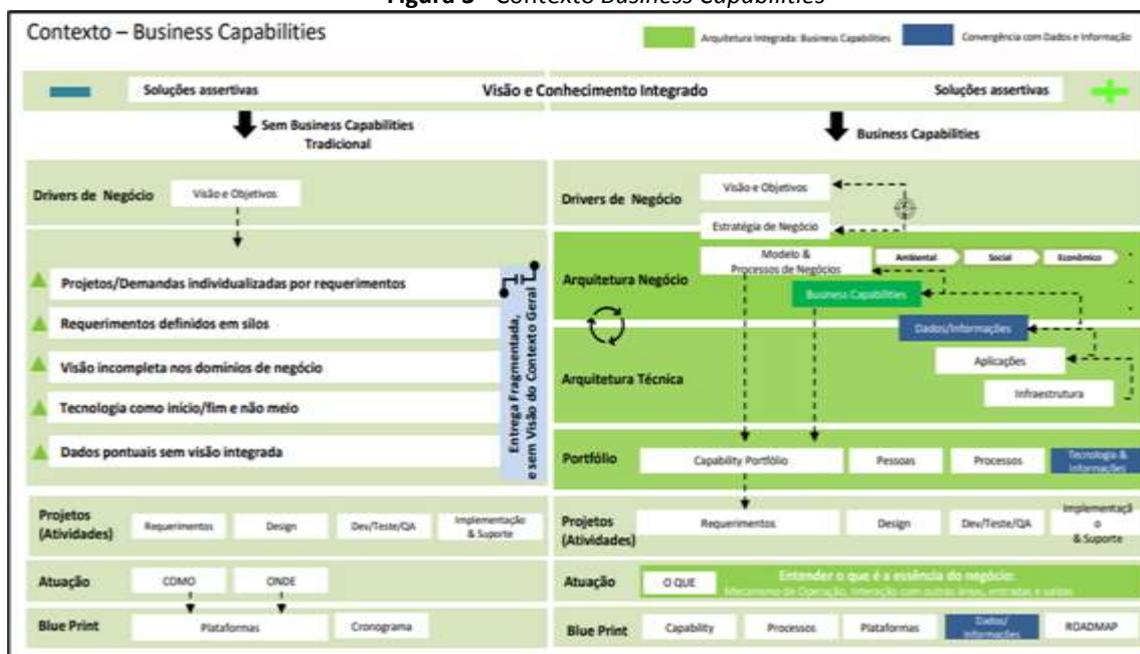
Figura 2 - Metodologia Utilizada



Fonte: Adaptado de apresentação do projeto da empresa estudada

Os principais problemas encontrados no levantamento realizado foram as entregas fragmentadas sem visão do contexto geral. As entradas de projetos ou demandas individualizadas por requerimentos, requerimentos definidos em silos, visão incompleta nos domínios de negócios, tecnologia como início ou fim e não meio e dados pontuais sem visão integrada, como mostra a Figura 3.

Figura 3 - Contexto Business Capabilities



Fonte: Adaptado de apresentação do projeto da empresa estudada

O mapa de Business Capabilities de Sustentabilidade (Figura 4) compreende as áreas: corporativa, florestal, embalagem, papel e celulose. Os pilares foram definidos em Ambiental, Social e Econômico, representando o Triple Bottom Line.

O pilar Ambiental é composto pelos assuntos: Sustentação Legal; Gestão de Processos e Impactos Ambientais; Educação Ambiental; e Parque Ecológico.

O pilar Social é composto pelos assuntos: Sustentação Legal; Relacionamento e Engajamento; Integração, Valorização e Desenvolvimento da Comunidade; Gestão e Monitoramento do Impacto Operacional; e Investimentos Sociais.

O pilar Econômico é suportado pelas áreas transversais: Financeiro, Recursos Humanos, Comunicação e Suprimentos da empresa.

A estrutura organizacional é representada por áreas como Governança, Ambiental, Biodiversidade e Social.

A área de arquitetura será responsável por preparar o modelo de chegada tecnológico orientado a atingir os objetivos. O mapa completo analisado está representado integralmente nas Figuras 4a e 4b:

Figura 4a - Business Capabilities de Sustentabilidade



Fonte: Adaptado de apresentação do projeto da empresa estudada

Figura 4b - Business Capabilities de Sustentabilidade- Continuação



Fonte: Adaptado de apresentação do projeto da empresa estudada

Foram mapeados mais de 43 *Business Capabilities*, entre eles: Autorizações ambientais; Requisitos Legais; Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs); Áreas de Preservação Permanente (APP); Manejo/Protocolos; Manutenção das certificações florestais e fabris; Facilitadores de Certificações; Avaliações de Campo; Requisitos de Mercado e Clientes; Licença Prévia; Licença de Instalação; Licença de Operação; Certificação; Auditoria Ambiental; Resíduos Sólidos/Aterros; Emissões de gases efeito estufa; Emissões Atmosféricas; Produtos químicos; Riscos Ambientais Industriais; Gestão de Áreas Degradadas; Viabilidade Econômica dos Investimentos Ambientais; Gestão socioambiental da Cadeia de Fornecimento; Recuperação de Áreas Degradadas; Apoio as áreas ambientais das unidades; Listagem de Aspectos; Impactos Ambientais; GT de Programas Setoriais/Políticas Públicas; Matriz de Aspectos e Impactos Sociais Floresta; Procedimentos e Rotinas Operacionais; Demandas Sociais; Apoio as áreas ambientais da unidade; Monitoramento de Impactos da Operação Florestal e Industrial; Recursos Hídricos; Impactos ambientais; Fornecedores (Cadeia de Abastecimento); Colaboradores; Consumidores; Reservas Legais; Programas institucionais internos; Integração (Cultura e Valores); Gerar Empregos e Fonte de Renda; Desenvolvimento e Capacitação Local; Transformação local e Inclusão Social; Desenvolvimento Ambiental, Regional, Cultural; Transformação local e Inclusão Social; Doações; Educação Básica, Profissionalizante e Ambiental; Serviços Ecológicos.

O Quadro 1, apresenta os principais *Business Capabilities*, organizados nos assuntos: Sustentação Legal, Gestão de Processos e Impactos Ambientais, Relacionamento e Engajamento, Desenvolvimento da Comunidade e Social.

Quadro 1 - Principais Business Capabilities

| Sustentação Legal | | Gestão de Processos Impactos Ambientais | | Relacionamento e Engajamento | Desenvolvimento da Comunidade e Social |
|--|--------------------------------|--|--|--|---|
| Requisitos Legais | Avaliações de Campo | Recursos Energéticos | Apoio as áreas ambientais das unidades | Fornecedores (Cadeia de Abastecimento) | Integração (Cultura e Valores) |
| Autorizações ambientais | Facilitadores de Certificações | Resíduos Sólidos /Aterros | Listagem de Aspectos, Impactos Ambientais | Comunidades | Gerar Empregos e Fonte de Renda |
| Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) | | Emissões de gases efeito estufa | Planos de Manejo / Monitoramento e Resumo Público | Colaboradores | Desenvolvimento e Capacitação Local |
| Áreas de Preservação Permanente (APP) | | Emissões Atmosféricas Produtos químicos | GT de Programas Setoriais /Políticas Públicas | Consumidores | Transformação local e Inclusão Social |
| Manejo / Protocolos | | Riscos Ambientais Industriais | Matriz de Aspectos e Impactos Sociais Floresta | Reservas Legais | Desenvolvimento Ambiental, Regional, Cultural |
| Manutenção das certificações florestais e fabris | | Gestão de Áreas Degradadas | Procedimentos e Rotinas Operacionais | Programas institucionais internos | Doações |
| Requisitos de Mercado e Clientes | | Viabilidade Econômica dos Investimentos Ambientais | Demandas Sociais Apoio as áreas ambientais da unidade | | Educação Básica, Profissionalizante e Ambiental |
| Licença Prévia Licença de Instalação Licença de Operação | | Gestão socioambiental da Cadeia de Fornecimento | Monitoramento de Impactos da Operação Florestal e Industrial | | Serviços Ecosistêmicos |
| Certificação e Auditoria Ambiental | | Recuperação de Áreas Degradadas | Recursos Hídricos; Impactos ambientais | | |

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

O *Roadmap* apresenta a implementações das demandas elencadas na linha do tempo utilizando o método ágil para desenvolvimento-SCRUM e suas práticas, onde as entregas do projeto são realizadas em pequenos tempos de desenvolvimento, (de 2 a 3 semanas), chamadas sprints.

Cada sprint entrega ao usuário uma versão preliminar e utilizável do seu produto o que chamamos de MVP (*Minimum Viable Product* – ou Produto Mínimo Viável.), respeitando as fases do framework metodológico, separados em 4 grandes programas:

- a. Construir ingestão de dados (Implementar Portal Unificado de Sustentabilidade);
- b. Avaliar e implementar os sistemas especialistas e/ou desenvolver considerando manter e operar;
- c. Diferenciar e Inovar;
- d. Implementar arquitetura de referência.

De acordo com o *Roadmap* de implementação (Figuras 5a e 5b), as demandas para atender as metas contratadas voluntariamente pela empresa, ODS, finalizarão até 2025.

Figura 5a - Roadmap de implantação



Fonte: Adaptado de apresentação do projeto da empresa estudada

Figura 5b - Roadmap de implantação – Continuação



Fonte: Adaptado de apresentação do projeto da empresa estudada

O projeto elencou 15 *stakeholders*, gestores das áreas de negócio e da área de TI. Após 52 horas de trabalho distribuídas entre entendimento, análise e formatação das diretrizes, o *Roadmap* foi submetido as aprovações gerenciais e orçamentárias.

5 DISCUSSÃO

O estudo foi realizado com dados de uma empresa de manufatura, caracterizando assim um estudo de caso único. No estudo procurou-se analisar se o *Roadmap* de TD impacta na Sustentabilidade e ajuda a empresa a atingir suas metas dos ODS.

A análise do mapa de *Business Capabilities* para TD da área de Sustentabilidade conta com 28 (vinte e oito) demandas no total. O *Roadmap* foi estruturado de acordo com os assuntos mencionados anteriormente: Ingestão de Dados, Implementar Portal Unificado Sustentabilidade, Avaliar e Implementar Sistemas Especialistas e Implementar Arquitetura de Referência.

Para cada assunto as demandas foram distribuídas em 4 (quatro) fases e as entregas aportadas por MVPs (*Minimum Viable Product*). De acordo com o *Roadmap* apenas 19 (dezenove) demandas (Quadro 2), impulsionam a área de Sustentabilidade a atingir as 22 (vinte e duas), metas contratadas voluntariamente pela empresa (Quadro 3) dos ODS. O Quadro 2 apresenta um recorte do *Roadmap* de implantação com as 19 (dezenove) demandas voltadas para a sustentabilidade.

Quadro 2 - Recorte do *Roadmap* de implantação

| Ingestão de Dados 365 indicadores | Implementar Portal Unificado Sustentabilidade | Relacionamento e Engajamento | Desenvolvimento da Comunidade e Social |
|--|---|---|---|
| MVP1 30% indicadores ODS | MVP1 Conectar 100% das <i>Business Capabilities</i> | MVP1 Gestão de licenças, Operação, Sustentação Legal | Acelerador para troca de informações Integração com projetos |
| MVP2 30% indicadores ODS | MVP2 Gestão de processos Impactos ambientais e Gestão e Monitoramento do Impacto Operacional | MVP2 Gestão atmosférica, Efeito Estufa, Efluentes Pesquisa Científica/Clínicas Desenvolvimento, Integração, Educação, Investimentos Sociais Mecanismos de Garantia | Autosserviço |
| MVP3 20% indicadores ODS | | | |
| MVP4 20% indicadores ODS | | | |

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Para concluir a análise se faz necessário a rerepresentação das metas contratadas voluntariamente da empresa: 14 itens, sendo que a agenda tem 23 metas e objetivos de curto,

médio e longo prazo. Os desafios principais estão separados em 4 eixos temáticos, conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - Metas contratadas pela empresa

| Eixo 1 Construção de um futuro renovável | Eixo 2 Prosperidade para as pessoas Sustentabilidade | Eixo 3 Tecnologia e inovação | Eixo 4 Contribuição para uma economia sustentável |
|---|---|---|--|
| Disponibilidade de material prima (ODS12) | Desenvolvimento do capital humano (ODS04) | Usos múltiplos da matéria prima (ODS11) | Certificações (ODS17) |
| Aumento do rendimento da matéria prima (ODS12) | Engajamento de profissionais (ODS04) | Gestão da inovação (ODS09) | Conduta ética e integridade (ODS10) |
| Eficiência energética (ODS12) | Cultura (ODS05) | Segurança da Informação (ODS09) | Gestão de riscos (ODS09) |
| Uso da água; efluentes e Resíduos (ODS06) | Impacto nas comunidades (ODS10) | | Produção e Logística (ODS09) |
| Mudanças no Clima (ODS13) | Saúde e segurança ocupacional (ODS03) | | Biodiversidade (ODS11) |
| | Diversidade (ODS05) | | Desenvolvimento local (ODS10) |
| | | | Desempenho socioambiental de fornecedores (ODS17) |
| | | | Satisfação dos clientes e qualidade do produto.(ODS09) |

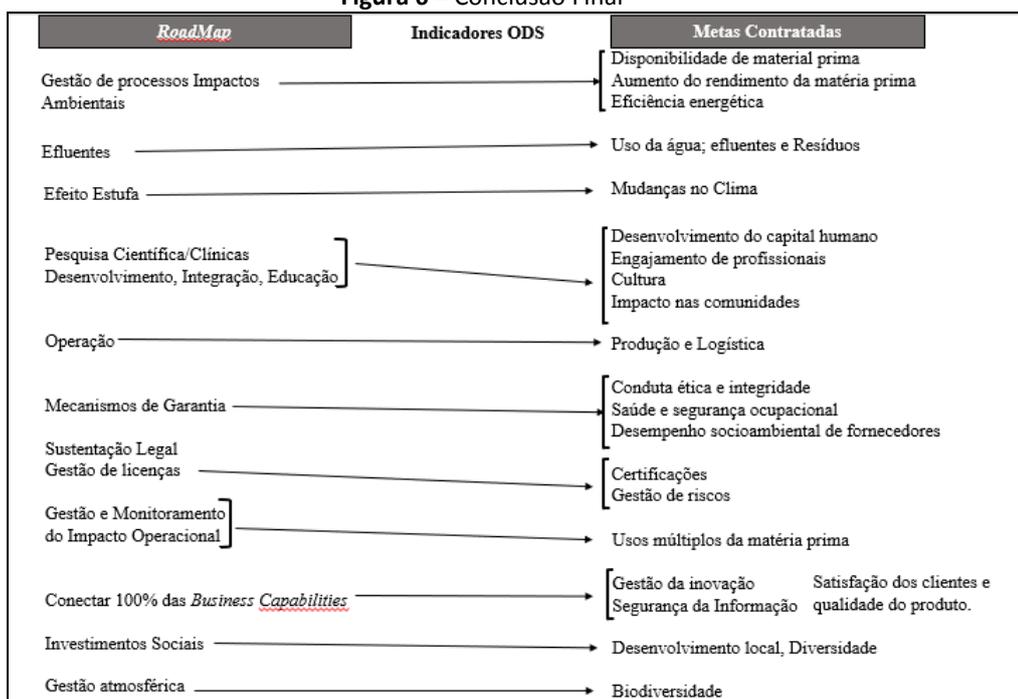
Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A conclusão final do estudo é apresentada na Figura 6, onde verifica-se que:

- a. Os indicadores ODS percorrem toda a TD e monitoram o atingimento das metas dos ODS.
- b. A Gestão de Processos Impactos Ambientais contribui para as metas ODS: Disponibilidade de materia prima; Aumento do rendimento da matéria prima e Eficiência energética.
- c. As demandas de efluentes contribui para as metas dos ODS: Uso da água; efluentes e Resíduos.
- d. A demanda sobre o efeito estufa contribui para a meta dos ODS: Mudanças de Clima;
- e. As demandas sobre Pesquisa Científica/Clínicas, Desenvolvimento, Integração, Educação contribuem para a meta dos ODS: Desenvolvimento do capital humano; Engajamento de profissionais; Cultura e Impacto nas comunidades.
- f. A demanda de Operação contribui para a meta dos ODS: Produção e Logística.
- g. As demandas sobre Mecanismos de Garantia contribuem para a meta dos ODS: Usos múltiplos da matéria prima.

- h. Ao conectar 100% das *Business Capabilities*, esses contribuem para as metas dos ODS: Gestão da inovação; Segurança da Informação; Satisfação dos Clientes e Qualidade do Produto.
- i. A frente de Investimentos Sociais contribui para as metas dos ODS: Desenvolvimento local e Diversidade.
- j. A demanda relacionada a Gestão atmosférica contribui para a meta dos ODS: Biodiversidade.

Figura 6 – Conclusão Final



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

6 CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que o *Roadmap* de TD da área de Sustentabilidade, na empresa pesquisada, endereça o atingimento das metas dos ODS, contratadas voluntariamente pela empresa. Os projetos relacionados estão planejados no *Roadmap* de implantação com entregas a serem realizadas entre 2021 e 2025, o que limita o estudo na coleta da efetividade das ações.

Para futuros estudos, recomenda-se cenários em outras empresas com implementações passíveis de mensuração. Todos os colaboradores da empresa contrataram metas individuais vinculadas aos valores dos ODS para o ano de 2021.

Foi elaborado um *hackaton*, (“*hack*” e “*marathon*”, que é traduzido como maratona de programação) com empresas parceiras e startups para coleta de novas ideias relacionados ao atingimento dos ODS.

Como limitação na área de GC, considera-se a necessidade de contratação de uma ferramenta para a GC, para alimentar a intranet existente hoje. No entanto, as ações de comunicação e disseminação das metas é muito relevante estão nas plataformas digitais internas ou externas.

REFERÊNCIAS

AL-JAYYOUSI, O. **Greywater reuse: knowledge management for sustainability**. Desalination Volume 167, 15 August 2004.

ALVARENGA, A.; MATOS, F.; GODINA, R.; MATIAS, J. C. O. **Digital Transformation and Knowledge Management in the public sector**. Sustainability, 2020.

BETCHOO, N.K. **Digital transformation and its impact on human resource management: a case analysis of two unrelated businesses in the mauritian public service**. IEEE International Conference on Emerging Technologies and Innovative Business Practices for the Transformation of Societies (EmergiTech), 2016.

BENITES, L.L.K.; POLO, E.F. **A sustentabilidade como ferramenta estratégica empresarial: governança corporativa e aplicação do triple bottom limpe na masisa**. Rev. Adm. UFSM, Santa Maria, v. 6, Edição Especial, p. 827-841,2013.

BERGHAUS, S.; BACK, A. **Stages in digital business transformation: results of an empirical maturity study**. In: Tenth Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS) Proceedings. Paphos, Cyprus, September 2016. St. Gallen: University of St. Gallen,2016.

BILOSLAVO, R.; BAGNOLI, C.; MASSARO, M.; COSENTINO, A. **Business model transformation toward sustainability: the impact of legitimation**. Management Decision, Vol. 58 No. 8, pp. 1643-1662, 2020.

BUNTAK, K.; KOVAČIĆ, M.; MARTINČEVIĆ, I. **Impact of digital transformation on knowledge management in organization**. Advances in Business-Related Scientific Research Journal, Volume 11, No. 1, 2020.

CARDOSO, L.; PERALTA, C. F. **Gestão do conhecimento em equipas: Desenvolvimento de um instrumento de medida multidimensional**. Pshychologica, 55, 79-93,2011.

CRESWELL, J. W. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. SAGE Publications, Inc. 3rd ed, 2009.

DAZZI, M. C. S.; PEREIRA, T. M. **Impactos da cultura e da comunicação na gestão do conhecimento**. In: Workshop de Inteligência Competitiva e Seminário de Gestão do Conhecimento Da UFSC, 3. Florianopolis: UFSC,2001

FEROZ, A.K.; ZO, H., CHIRAVURI, A. **Digital transformation and environmental sustainability: a review and research agenda**. Sustainability, 2021.

GLAVIČ, P.; LUKMAN, R. **Review of sustainability terms and their definitions**. J. Clean. Prod, 2007.

GOMEZ, H.G.; NAVARRO, V.G.; BADENES, R.O.; QUILIS, J.A.L., **Digital transformation and sustainable business model innovation**. Customer relationship management. Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 33:1, 2733-2750, 2020.

GUILTINAN, J. **Creative destruction and destructive creations: environmental ethics and planned obsolescence.** J. Bus. Eth, 2009.

HENDRIK S.; BIRKEL, H. S.; VEILE, J.W.; MÜLLER, J. M.; HARTMANN, E.; VOIGT K. **Development of a risk framework for industry 4.0 in the context of sustainability for established manufacturers.** Sustainability Journal, Published by MDPI, Basel, Switzerland, 2019.

HOSSAIN, M.; LASSEN, AH. **How do digital platforms for ideas, technologies, and knowledge transfer act as enablers for digital transformation?** Technology Innovation Management Review, 7(9), 55-60, 2017.

HSU, CHE-CHUAN; TSAIH, RUA-HUAN; YEN, D.C. **The evolving role of departments in digital transformation,** Sustainability Journal, Published by MDPI, Basel, Switzerland, 2018.

HUMANTECH. **Ativos intangíveis: A importância do conhecimento de uma empresa. Gestão do conhecimento,** 2015. Disponível em: <https://www.oconhecimento.com.br/categorias/gestao-do-conhecimento/>. Visitado em 12/10/2019.

KANE, G.; PALMER, D.; PHILLIPS, A. *et al.* **Achieving digital maturity.** Research Report Summer 2017. MIT Sloan Management Review & Deloitte University Press, 2017

KUTNJAK, A.; PIHIR, I.; FUJAN, T.M. **Digital transformation case studies across industries – literature review.** Opatija Croatia, MIPRO 2019, May 20-24, 2019.

LICHTENTHALER, U. Shared value innovation: linking competitiveness and societal goals in the context of digital transformation. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 14, n. 4, pp. 1750018: 1-14, 2017.

MATT C.; HESS, T.; BENLIAN, A. **Digital Transformation Strategies.** Business and Information Systems Engineering. 57(5), 339–343, 2015.
<http://link.springer.com/article/10.1007/s12599-015-0401-5>.

MCWILLIAMS, A.; PARHANKANGAS, A.; COUPET, J.; WELCH, E.; BARNUM, D.T. **strategic decision making for the triple bottom line.** Bus. Strategy Environ, 2016.

MOLLA, A.; ABARESHI, A. **Green IT adoption: A motivational perspective.** In Proceedings of the 15th Pacific Asia Conference on Information Systems, Brisbane, QLD, Australia, 7–11 July; p. 137, 2011.

NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL, **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** 2017. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/97142-articulando-os-programas-de-governo-com-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-os-2017>. Visitado em 02.05.2021.

NEWTON, M. **A strategic guide to digital transformation in industrial manufacturing.** AVEVA, 2020.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.

ODS, **Objetivos Desenvolvimento Sustentável**, Nações Unidas do Brasil, 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Visitado em 02.05.2021.

ORDIERES-MERÉ, J.; REMÓN, T. P.; RUBIO, J. **Digitalization: an opportunity for contributing to sustainability from knowledge.** Sustainability Journal, Published by MDPI, Basel, Switzerland, 2020.

OLIVEIRA, R.O.; OLIVEIRA, R.R.; LIMA, J.B., Reflexão sobre a relação entre a mudança de cultura organizacional e a gestão do conhecimento. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 6, n. 1, p. 19-35, jan./jun,2016.

PIL, FK.; HOLWELG, M. **Exploration scale: the advantages of thinking small.** MIT Sloan Management Review, 2003.

PIETROSEMOLI, L.; MONROY, C.R., **The impact of sustainable construction and knowledge management on sustainability goals.** A review of the Venezuelan renewable energy sector. Renewable and Sustainable Energy Reviews 27, 2013.

SARC, R.; CURTIS, A.; KANDLBAUER, L.; KHODIER, K.; LORBER, K.E.; POMBERGER, R. **Digitalisation and intelligent robotics in value chain of circular economy oriented waste management—A review.** Waste Manag,2019.

SCHALLMO, D.; WILLIAMS, C. Digital transformation of business models – best practice, enablers and roadmap. **International Journal of Innovation Management**, v. 21, n. 8, 2017.

SEDERA, D.; LOKUGE, S.; GROVER, V.; SARKER, S.; SARKER, S. Innovating with enterprise systems and digital platforms: A contingent resource-based theory view. **Information & Management**, v. 53, n. 3, p. 366- 379,2016

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SOLIS, B. **The six stages of digital transformation maturity.** Custom research by Altimeter Group on behalf of Cognizant, Altimeter, 2016.

SOUZA, F. H.; ZIVIANI, F.; GOULART, F.M.F. Interseção entre a gestão do conhecimento e a cultura organizacional: um estudo sobre a percepção dos gerentes de projetos. **Revista de Gestão e Projetos – GeP**, v. 5, n. 2. maio/ago.,2014.

TEICHERT, R. Digital transformation maturity: a systematic review of literature. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, v. 67, n. 6, p. 1673–1687, 2019.

TRABRIZI, B.; LAM, ED.; GIRARD, K.; IRVIN, V. **Digital transformation is not about technology.** Colin Anderson Productions, 2019. Disponível em: <https://hbr.org/2019/03/digital-transformation-is-not-about-technology>. 2019.

TSUI, R. Efficient knowledge management accelerates the digital transformation of enterprises - A Case Study of Arup. **Journal volume & issue**, v. 6, n. 2, 2021

UKKO, J.; NASIRI, M.; SAUNILA, M.; RANTALA, T. **Sustainability strategy as a moderator in the relationship between digital business strategy and financial performance**. J. Clean. Prod. 2019.

WESTERMAN, G.; SOULE, D. L.; ESWARAN, A. Building Digital-Ready Culture in Traditional Organizations. **SUMMER 2019 ISSUE**, v. 60, n. 4, 2019. Disponível em: <https://mitsmr.com/2HsBwf>.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Recebido em/Received: 28/01/2022 | Aprovado em/Approved: 28/02/2022
