

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS DA DISRUPÇÃO DIGITAL: IMPLICAÇÕES PARA O MEIO AMBIENTE

Technical Innovations of Digital Disruption: Implications for the Environment

John Charles Nogueira Barbosa¹

Jefferson Wanderson Pereira de Sena²

Petrus Fabiano Araújo de Oliveira³

Francisco de Assis Pinto Bezerra⁴

RESUMO

O presente artigo tem objetivo abrir uma discussão sobre como os agentes empresariais podem se apropriar dos benefícios das inovações tecnológicas, alicerçadas na disrupção digital, para desenvolver seus negócios, sem causar danos ao meio ambiente. A metodologia adotada foi à Pesquisa Bibliográfica, por permitiu o contato direto com o material já escrito sobre as tecnologias das erupções digitais, com vista aprimorar e atualizar o conhecimento, através da investigação científica de obras já consolidadas, cujo estado da arte resultou na constituição de um quadro teórico do objeto pesquisado. Os resultados evidenciaram que a disrupção digital, como uma inovação tecnológica, gera impactos radicais nos processos, no proceder, trabalhar e fazer, tornando obsoleta a forma tradicional ou a tecnologia já existente. Mostrou também o estudo que a disrupção digital seja um tema complexo, seja pela sua indefinição dos elementos que influenciam a dinâmica desse processo na elaboração de novos produtos e serviços ou seja por questões metodológicas, quanto aos procedimentos que compõem esta tecnologia. Conclui-se que os agentes empresariais podem se apropriar dos benefícios da disrupção digital para desenvolver seus negócios, desde que o uso dessa tecnológica seja orientada por múltiplas interações, e não que expresse apenas o viés econômico, mas deve levar em conta seus impactos no ambiente, a partir da avaliação do próprio produto gerado, ou seja, avaliando os efeitos do uso de bem no ambiente, pode-se interferir na tecnologia para sua correção e/ou ajuste, mitigando, com isso, os efeitos técnicos no meio ambiente.

Palavras-chave: Inovação tecnológica, transformação digital, negócios empresariais, meio ambiente.

ABSTRACT

This article aims to open a discussion on how business agents can appropriate the benefits of technological innovations, based on digital disruption, to develop their businesses, without causing damage to the environment. The methodology adopted was the Bibliographic Research, as it allowed direct contact with the material already written about the technologies of digital eruptions, with a view to improving and updating knowledge, through the scientific investigation of already consolidated works, whose state of the art resulted in the constitution of a theoretical framework of the researched object. The results showed that digital disruption, as a technological innovation, generates radical impacts on processes, on how to proceed, work and do making obsolete the traditional way or the existing technology. The study also showed that digital disruption is a complex topic, either because of its lack of definition of the elements that influence the dynamics of this process in the development of new products and services, or because of methodological issues, regarding the procedures that make up this technology. It is concluded that business agents can take advantage of the benefits of digital disruption to develop their businesses, provided that the use of this technology is guided by multiple interactions, and does not express only economic bias, but must take into account its impacts on the environment, from the evaluation of the generated product itself, that is, evaluating the effects of the use of the good on the environment, one can interfere in the technology for its correction and/or adjustment, thus mitigating the technical effects on the environment.

Key-words: technological innovation, digital transformation, business affairs, environment.

¹ Mestre em Ciência da Informação, UFPA, jc.taio@gmail.com

² Mestre em Educação, Florida Christian University, jeffesena@gmail.com

³ Mestre em Administração, UNAMA, petrusoliveira270@gmail.com

⁴ Mestre em Planejamento do Desenvolvimento, NAEA-UFPA, pinto.bezerra@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

No atual momento global e contemporâneo as erupções, transformações e inovações tecnológicas vêm sendo consideradas revolucionárias, por alterar a cultura, processos e a dinâmica do fazer nas diversas instâncias organizacionais, sendo fontes de valores, principalmente para as empresas, o que significa novas oportunidades e desafios. Nesse contexto, tem evidência a disrupção digital, um termo usado para expressar o efeito da evolução e transformações das tecnologias digitais sobre os negócios existentes, rompendo e superando processos tradicionais (FAGEBER, 2004; CUNHA, 2018; ANDRIOLLE, 2020). *Destarte*, a disrupção digital se tornou uma inovação tecnológica vital para desenvolver e diferenciar, de maneira competitiva, muitas organizações empresariais neste século XXI.

De fato, a disrupção digital tem efeito na criação de novos produtos e serviços em segmentos distintos, decorrente da aprimoração de processos de trabalho e produção, tornando a organização mais eficiente e competitiva no mercado em que atua (FAGEBER, 2004; ANDRIOLLE, 2020). Isso sinaliza que as empresas que adotam a disrupção digital para inovar em seus processos ganha maior participação de mercado em que atuam, por ofertar produtos e serviços diferenciados e mais eficientes, podendo, inclusive, substituir as empresas já estabelecidas no mercado.

A disrupção digital, por sinal, teve marco teórico no trabalho de Christensen, no ano de 1995. Desde então, este tema teve crescimento exponencial na literatura especializada, por meio de expressões como “tecnologia disruptiva”, “transformação tecnológica” e “inovação disruptiva” para explicar os impactos das transformações disruptivas e tecnológicas nos negócios empresariais (CHRISTENSEN; REYNOR; MCDONALD, 2015).

A disrupção digital se alicerça na disseminação de tecnologias conectadas à internet, por ser um processo que combina componentes digitais e físicos na criação de novos dispositivos, serviços ou modelos de negócios digitais, inseridos ao mercado, incorporados a ambientes sociotécnicos mais amplos e com difusão de sua operação e uso (SKOG; WIMELIUS; SANDBERG, 2018). Esse contexto digital se apoia também no sistema de computação em nuvem, big data e na inteligência artificial, como elementos para agregar e gerar novos valores.

Assim, a disrupção digital, a qual este estudo toma escopo de discussão é aquela que se manifesta na disseminação de tecnologias conectadas à internet, cujo processo combina componentes digitais e físicos, com fim de criar novos dispositivos, serviços ou modelos de negócios digitais, isto

é, novos valores e que, por conseguinte, resultem em novos produtos e serviços a ser inseridos aos mercados e organizações públicas.

Portanto, o processo de disrupção digital, ao ser disseminado nas organizações, revela-se em novo modo operante das pessoas, no seu *Labour*. Por este olhar, as transformações e inovações tecnológicas vêm sendo avaliada apenas pelos seus efeitos na dimensão econômica, visto que não se nota a inclusão na agenda empresarial os custos ambientais, ou seja, a literatura vigente não questiona sobre as implicações da disrupção digital para o meio ambiente.

Aqui reside o cerne do tratamento deste estudo, visto que, se por um lado, uso da disrupção digital tem potencial para desenvolver os negócios empresariais, tornando-se mais competitivas, por ofertar produtos e serviços mais eficientes; por outro, essa ferramenta também gera implicações para o meio ambiente. Justamente nesse campo ambíguo que este artigo se propõe aprofundar as discussões sobre os impactos no meio ambiente, decorrentes do uso da inovação tecnológica da disrupção digital.

Por este prisma, o grande desafio dos agentes empresariais seja se apropriar dos benefícios proporcionados pela disrupção digital para desenvolver seus negócios, porém sem causar danos ao meio ambiente. Diante dessa problemática, este artigo se encaminha para a seguinte linha de investigação: De que maneira os agentes empresariais podem se apropriar dos benefícios das inovações tecnológicas da disrupção digital para desenvolver seus negócios, sem causar danos ao meio ambiente?

Ou seja, mais que discutir os benefícios da disrupção digital, este artigo toma como escopo de discussão as implicações do uso dessa inovação tecnológica para o meio ambiente, o que remete e se coloca em questão à natureza das erupções e transformações tecnológicas, as quais se refletem na disrupção digital e que, por conseguinte, tem efeitos no meio ambiental.

Por esse viés de pesquisa, este artigo parte do pressuposto de que: o controle dos impactos ambientais esteja na própria tecnologia, por meio de sua estrutura técnica, processo, forma de produzir e da intensidade de seu uso. Todavia, não se pode perder de vista que essa conjectura encontra obstáculo na própria disrupção digital, por significar âncora da dinâmica capitalista para a (re)produção e ampliação do capital, como ferramenta para enfrentar a acentuada concorrência competitiva, cuja regra para isso é a apropriação de tecnologias avançadas, pouco se importando com as implicações ambientais.

Diante do explanado, o presente artigo tem por objetivo abrir uma discussão sobre como os agentes empresariais podem se apropriar dos benefícios da inovação tecnológica da disrupção digital para desenvolver seus negócios, sem causar danos ao meio ambiente.

Contudo, reserva-se aqui que a intenção não seja em tornar a questão ambiental um empecilho ao desenvolvimento de novas tecnologias, suas transformações e manifestações nas atividades econômicas, ou de outro gênero, mas o alvo deste documento é chamar atenção dos detentores da disrupção digital para seus impactos no meio ambiente.

2. METODOLOGIA

O presente artigo foi desenvolvido de acordo com as orientações metodológicas de Silva e Menezes (2005), cujas autoras apresentam caminhos eficazes para a elaboração de dissertação e demais trabalhos científicos, a partir da discussão de várias matizes de pesquisas. Assim, para se discutir as implicações das inovações tecnológicas da disrupção digital para o meio ambiente, seguiu-se um conjunto de ações, tendo por base procedimentos metodológicos racionais e sistemáticos, tendo por base algumas classes de pesquisas, conveniente ao objeto pesquisado.

O estudo em curso seguiu a Pesquisa Básica, por ter a finalidade de gerar conhecimentos novos sobre a inovação tecnológica da disrupção digital e que sejam úteis para o avanço da ciência, principalmente no campo da ciência da computação, por configurar verdades e interesses universais. Quanto a forma de abordagem do problema trabalhado, o estudo se enquadra como Pesquisa Qualitativa, por se levar em conta a relação dinâmica entre o mundo real dos negócios das organizações empresariais e os impactos ambientais negativos, mais os sujeitos, passíveis dessa relação, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo (material) e a subjetividade (sujeito), o qual não pode ser traduzido em números.

Na perspectiva dos procedimentos, este artigo foi conduzido mediante à Pesquisa Bibliográfica, experimentou levantamento, coleta, triagem e fichamento de um conjunto de publicações, em forma de artigos, livros, monografias de Pós-Graduação e resultados de estudos científicos. A fonte desse material teve como base a rede mundial de computadores, *Internet*, sendo que os critérios adotados para a obtenção das bibliografias, foram: estudos publicados em periódicos científicos, estudos aprovados pela banca examinadora das IES, estudos publicados em eventos científicos. O material avulso disponível nessa fonte, ou que não atendeu tal rigor científico, foi excluído, visando conferir credibilidade a esta pesquisa.

Os resultados obtidos por essa pesquisa decorreram dos referenciais teóricos supracitados nesse trabalho, cuja fundamentação se manifestou no diálogo entre os autores, visando colher argumentos consistentes para alcançar uma síntese conclusiva, em forma de resposta, para o questionamento levantado. No demais, o estudo foi desenvolvido, a partir da discussão de dois eixos temáticos: (a) os impactos ambientais do uso da disrupção digital; e (b) controle dos impactos ambientais dessa tecnologia.

3. A DISRUPÇÃO DIGITAL E SEUS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE

O As possibilidades da disrupção digital, neste mundo altamente competitivo, são reais e ampliam os horizontes dos atores que se apropriam dessa ferramenta para dinamizar seus negócios e ampliar seu espaço no mercado. Isto é corroborado por muitos dos autores da linha que discute a inovação tecnológica (FAGEBER, 2004; CUNHA, 2018; ANDRIOLLE, 2020), quando são unânimes em comungar em favor desta ferramenta. No entanto, a literatura especializada não dá visibilidade dos impactos da incorporação dessa tecnologia para o meio ambiente, mas exalta apenas suas repercussões positivas no processo de Labour.

Por certo que, neste terceiro milênio, o meio ambiente se tornou condicionante para o crescimento das economias e de muitos países, cuja dinâmica é impulsionada pelas inovações e transformações tecnológicas, como as disrupções digitais e que, certamente, impõem impactos no meio ambiente.

De sorte que a preocupação internacional com o meio ambiente teve como marco o ano de 1980, por ocasião da elaboração do Relatório Brundtland da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – WCED. Este Relatório disseminou o termo “Desenvolvimento Sustentável” para difundir, mundialmente, a necessidade do atendimento das populações presentes, porém sem comprometer a capacidade de suporte das demandas das gerações futuras (ARAÚJO, 2018; DAEHN; COSTA; PEREIRA, 2021).

A tentativa de conciliar crescimento econômico com o meio ambiente se acentuou a partir do ano de 2015, quando da instituição da Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS da Organização das Nações Unidas – ONU. Desde então, passou ter maior visibilidade os movimentos ambientalistas em toda a parte do globo, em defesa do meio ambiente, principalmente em forma de Organização Não-Governamental – Ong, na perspectiva de orientar o empresariado, quanto a importância da conservação ambiental, como fator fundamental para a manutenção da

espécie humana no planeta. Outras Agendas também tiveram importância, no sentido de alcançar melhorias na qualidade de vida das populações, a partir do meio ambiente.

Aqui cabe abrir um parêntese para se ter uma visão do que seja meio ambiente para, em seguida, discutir sobre os impactos da disrupção digital. A Política Nacional do Meio Ambiente, inclusa na Lei nº 6.938/81, apresenta o meio ambiente, como sendo “um conjunto de condições, leis, influências e interações físicas, químicas e biológicas que permitem a existência de vida nas suas mais diferentes formas” (BRASIL, 1981, p. 12).

O meio ambiente pode ainda ser concebido de maneira mais ampla, como um conjunto de unidades ecológicas que funcionam como um sistema natural. Este é composto por vegetação, animais, micro-organismos, solo, rochas, atmosfera, como também faz parte desse espaço os recursos naturais, como a água, ar e os fenômenos físicos do clima, como energia, radiação, descarga elétrica e magnetismo, enfim tudo isso compõe o meio ambiente (ARAÚJO, 2018).

Portanto, a preservação destes elementos é de fundamental importância para a qualidade de vida e saúde humana e do planeta, já que a depredação ambiental se manifesta em forma global, não ficando restrita apenas ao local da poluição ambiental. Com isso, aqui se evidencia de que a preservação ambiental da qual este estudo se preocupa diz respeito a contaminação e poluição do meio ambiente, e não do uso predatório e insustentável dos recursos naturais.

Tanto que, nos últimos anos, a preocupação com o meio ambiente tem sido uma constante, fazendo com que empresas e consumidores se adequassem ao mundo globalizado ao qual estão inseridos. Essa demanda ambiental requer, como estratégia, o acompanhamento de todo o ciclo de vida dos produtos, gerados pela inovação tecnológica disruptiva, bem como o ciclo da própria tecnologia, visando a preservação do meio ambiente (SCAVASSA, 2022). Assim, a empresa estará transmitindo uma imagem ecologicamente correta aos consumidores e sociedade em geral.

Todavia, essa atitude requer que o empresário incorpore na sua agenda os custos do cuidado com o meio ambiente, ao lado de seus custos econômicos. Empiricamente, o agente empresarial deve adotar estratégias para racionalizar os rejeitos das erupções digitais, inviabilizando os descartes de elementos que compõem a tecnologia, calcados no sistema de informática, computadores e similares e, por último, a contaminação e poluição do meio ambiente. Ou seja, a disrupção digital traz impactos para o meio ambiente, ao ser fonte geradora de resíduos eletrônicos/digitais que, por vezes, são descartados de forma irregular nas vias públicas.

O mais grave desse cenário indesejado é que os rejeitos disruptivos são distintos do lixo

comum, por produzir chorume (líquido de coloração escura e de cheiro desagradável) e por serem constituídos por elementos tóxicos, altamente perigosos ao meio ambiente e a saúde pública (GESTORA, 2021). Estes dejetos descartados impactam e contaminam diretamente os solos, vegetações, animais, micro-organismos, rochas, atmosferas, água, ar e os fenômenos físicos do clima, isto é, o meio ambiente, já que estes elementos constituem os espaços ambientais.

Oportuno aqui se definir o que seja impacto ambiental. A Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 01/1986, no seu art. 1º, prevê que impacto ambiental seja qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, possam afetar: “a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais” (BRASIL, 1986, p. 1).

Com base nessas definições, os impactos ambientais, derivados do processo disruptivo digital, trazem alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente, contaminando-os, sem falar que os rejeitos servem de obstáculos do ir e vir nos espaços públicos, com depredação da paisagem urbana e com poluição ambiental.

A exposição dos resíduos digitais, a princípio, apenas altera a paisagem urbana, porém, no decorrer do tempo e com a ação ambiental, resultam na contaminação das propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente, seja pela produção de chorume, seja por serem constituídos por elementos tóxicos, altamente perigosos ao meio ambiente e a saúde pública. Portanto, os descartes de materiais digitais geram impactos nocivos ao meio ambiente, visto que estes rejeitos são constituídos por metais pesados, fontes de elementos tóxicos. Estes compostos, quando infiltrado no solo, contaminam as águas subterrâneas e, nesse sentido, os metais passam a fazer parte da cadeia alimentar, como peixes, agricultura e animais comestíveis, a partir do contato com a água contaminada (FERREIRA, 2022).

Essa situação de impactos ambientais, a partir dos rejeitos digitais se agrava ainda mais, quando se registra que o Brasil é considerado o quinto maior produtor de lixo eletrônico do mundo. Para se ter noção desse indicativo, apenas em um ano, o país descartou cerca de 2 milhões de toneladas de resíduos eletrônicos sendo que, deste total, apenas 3% foi recolhido para reciclagem (FERREIRA, 2022).

O próprio uso dos recursos tecnológicos digitais traz impactos ao meio ambiente, por meio da

emissão de carbono e gases de efeito estufa. Uma amostra disso é que a internet é responsável por 4% das emissões de carbono no mundo, assim como um vídeo de meia hora pode gerar cerca de 1,6 kg do composto na atmosfera terrestre, como também um simples e-mail enviado, ou uma breve pesquisa no Google, é capaz de gerar CO² (SCAVASSA, 2022).

Também implica no uso das tecnologias da disrupção digital, o constante uso da web, por gerar interferência no meio ambiente, visto que o uso das tecnologias depende internet que, por sua vez, requer objetos físicos, constituídos por diversos materiais e estruturas de conexão necessárias para o seu funcionamento, com impactos na emissão de gases nocivos ao meio, inclusive maiores que os da indústria da aviação (SCAVASSA, 2022). Este autor sustenta que, com a chegada da pandemia da Covid-19, o uso dos meios digitais gerou cerca de 34,3 milhões de toneladas a mais de gases do efeito estufa no ano de 2021.

4. ENCAMINHAMENTOS PARA CONTROLE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Como já registrado, esse artigo tem como fundo a possibilidade de controle dos impactos ambientais, decorrente do uso da disrupção digital, esteja na própria tecnologia, por meio da intervenção de sua estrutura técnica, processo, forma de produzir e da intensidade de seu uso.

Nesta premissa, a própria disrupção digital pode contribuir para a preservação ambiental. Por exemplo, a inteligência artificial (big data analytics), computação em nuvem e a internet das Coisas, e outros mais, por serem fontes de transformações tecnológicas e, por via de regra, de mudanças de cultura e de comportamentos, tem capacidade de afetar positivamente o meio ambiente, e não apenas unilateralmente no campo dos negócios empresariais e/ou da economia (VON KUTZSCHENBACH; DAUB, 2020; DAEHN; COSTA; PEREIRA, 2021).

O sociólogo francês Bruno Latour dá contribuição, quando o tema é tecnologia versus meio ambiente. Para esse catedrático, as organizações devem tomar, como estratégia para essa situação, o processo de inovação, visto que o agente inovador pode controlar o contexto social em que se desenrola a prática inovadora, na medida em que a sociedade tende a se adaptar a inovação, por meio de variáveis ligadas ao próprio meio ambiente (TEIXEIRA, 2001). Ou seja, na perspectiva latouriana, uma nova tecnologia se funde e se dissemina no meio social, como mecanismo favorável ao meio ambiente.

De fato, o processo disruptivo apenas expressa os anseios e alterações dos comportamentos sociais, padrões de consumo e modos de vida. Por isso, “uma tecnologia deve ser definida, por meio

de uma visão holística” (FORAY; GRÜBLER, 1996, p. 4). Dentro dessa perspectiva, então, a tecnologia da disupção digital deve ser discutida e definida, a partir do ponto de vista das múltiplas interações, e não apenas o econômico e o ambiental.

Até porque a escolha de dada tecnologia, em detrimento de outra, não é determinada por critérios puramente econômicos, racionais ou ambientais, mas leva em conta as crenças, valores, culturas e interesses dos diversos grupos detentores da organização onde vai ser implantada (FEENBERG, 1999).

Assim como é plural os fatores da escolha de uma tecnologia, de modo semelhante também uma inovação tecnológica pode assumir diferentes faces, indo desde a substituição de um processo, um dispositivo tecnológico ou a um incremento a um material já existente, tornando mais seletivo o processo, a partir de adições ou combinações tecnológicas, em comparação com o padrão tecnológico pré-estabelecido, com vista a encontrar novo caminho para o crescimento (CORAZZA, 2001). A aceção dessas diferentes faces tecnológicas citadas se reproduz no seguinte comentário:

[...] Uma boa dose de mistério e confusão acerca da emergência súbita da crise ambiental pode ser removida, ao apontarmos especificamente poluente por poluente, como a transformação tecnológica na economia dos Estados Unidos no período pós-guerra, que produziu crescentes níveis de poluição ambiental (COMMONER, 1974, p. 144).

Esta conclusão de Commoner (1974) foi baseada em seu estudo histórico sobre a produção industrial americana, durante 25 anos, a partir da sua trajetória tecnológica, a qual se manifestou nos: detergentes sintéticos, plásticos, fertilizantes químicos, pesticidas, aparelhos de ar-condicionado, automóveis com motores de alta potência e outros mais. Conforme este autor, o aspecto mais visível do uso dessas tecnologias, em formas de produtos, foi a poluição ambiental, como efeito de um padrão tecnológico, que orienta a atividade econômica norte americana.

Fazendo uma leitura do pensamento deste autor, pode-se inferir que uma tecnologia pode ser avaliada a partir de seu produto gerado, ou seja, avaliando os efeitos do bem no ambiente, pode-se interferir na tecnologia para sua correção e/ou ajuste, eliminando, com isso, os efeitos técnicos no meio ambiente. Nessa linha, as tecnologias devem ser discutidas de formas específicas para cada finalidade para qual foi concebida, a exemplo do plástico, considerando o tempo de propagação dos resíduos no meio ambiente.

Nessa lógica, a contaminação ambiental pode ser controlada e mitigada, a partir da matéria prima que produz o plástico, tornando-o pouco durável, isso é, fácil de ser disseminado na natureza, assim como pode ser trabalhado os elementos nocivos que compõem este material. Isso, inclusive, já é uma realidade, com a substituição das sacolinhas tradicionais em supermercados pelas

biodegradáveis, reduzindo seus impactos do plástico no meio ambiente.

Oportuno aqui colocar que a tecnologia, definida a partir da variável ambiental, “é obscurecida pela própria corrente ambientalista, na medida em que valoriza apenas os recursos naturais e energia, como escopos da sustentabilidade” (FORAY; GRÜBLER, 1996, p. 4). Então, para sobrepor essa situação, torna-se necessária a construção de um paradigma tecnológico, econômico e ambiental voltado para preservação ambiental, porém não se limitando aos recursos naturais e a energia.

Outra situação que emperra o controle das tecnologias frente ao meio ambiente é, como critica Spaargaren (1997), que a maioria dos autores que compõem o tradicional pensamento ambiental defende que a causa dos problemas socioambientais repousa nas condições e relações de produção capitalistas, não assim incorporando em sua contabilidade o custo ambiental e, como efeito, resulta em efeitos desastrosos sobre o meio ambiente. Por outro lado, o capitalismo não conseguiria se reproduzir, e muitos menos se ampliar, caso não reponha o capital natural, consumido na atividade produtiva, já que os efeitos da tecnologia saturam o ecossistema, em forma de poluição atmosférica ou resíduos sólidos, desestabilizando o meio ambiente.

Esta acepção tradicional, pelo visto, avalia as tecnologias se restringindo aos seus efeitos técnicos no meio ambiente, configurados na depredação dos recursos e do ambiente ou da sua poluição, e não olham para seus benefícios internos, ou seja, reduzem o rendimento técnico a seus efeitos quantificáveis ambientais. Isso é algo questionável, porque muitas fábricas poluem a atmosfera emitindo gases, decorrente do uso de tecnologias, mas também é verdade que, parte destas fábricas, adota estratégias, como a construção de um ambiente de circulação de recursos e materiais, aplicado anterior à própria emissão de resíduos, visando mitigar a poluição. Nesse caso, as fábricas incorporam na sua contabilidade o custo socioambiental, podendo essa política ser ampliada para as demais unidades fabris.

Além disso, a avaliação dos impactos das tecnologias disruptivas no meio ambiente requer uma coordenação local, alinhada com a coordenação nacional e global, cujas instâncias possam se unificar para constituir um modelo padrão tecnológico, conforme cada linha de produção, de modo a conciliar as necessidades dos seguimentos empresariais com o meio ambiente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da leitura dos autores supracitados evidenciaram que a tecnologia da disrupção digital gera impactos radicais nos processos, no proceder, trabalhar e fazer, tornando obsoleta a forma

tradicional ou a tecnologia já existente. Mostrou também o estudo que a disrupção digital seja um tema complexo, seja pela sua indefinição dos elementos que influenciam a dinâmica desse processo na elaboração de novos produtos, seja por questões metodológicas ou por questões de procedimentos que compõem esta tecnologia.

Ainda assim, os resultados levam a concluir que os agentes empresariais podem se apropriar dos benefícios da disrupção digital para desenvolver seus negócios, desde que essa tecnológica seja orientada por múltiplas interações, e não que expresse apenas o viés econômico, mas considerando seus impactos para várias instâncias, por meio da avaliação do próprio produto gerado, ou seja, avaliando os efeitos do bem no ambiente, pode-se interferir na tecnologia para sua correção e/ou ajuste, mitigando, com isso, os efeitos técnicos no meio ambiente. Diante disso, recomenda-se que, a estratégia para isso, seja a adoção de um novo paradigma tecnológico, discutido e definido dentro de um contexto ambiental, cuja âncora para isso seja o apoio da Pesquisa & Desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLE, S. J. The Hard Truth About Soft Digital Transformation. **In IT Professional**, São Paulo, v. 22, n. 5, p. 13-16, set. 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9194437>. Acessado em: Mai. 2023.

ARAÚJO, E. C. Conflitos socioambientais: desafios para cidades que querem se converter em sustentáveis. In: BENINI, S. M.; ROSIN, J. A. R. G. (Org.). **A questão ambiental em debate: pesquisas e práticas**. São Paulo: Ed. ANAP, 2018. p. 11-22 Disponível em: https://www.academia.edu/35569740/a_questao_ambiental_em_debate_pesquisas_e_praticas_sandra_medina_benini_e_jeane_aparecida_rombi_de_godoy_rosin_orgs_pdf?auto=download&email_work_card=download-paper. Acessado em: Mai. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 001**, de 23 de janeiro de 1986, dispõe sobre orientações técnicas para o meio ambiente. Disponível em: <file:///G:/cniac/conam3\86\001-86.htm> (ibama.gov.br). Acessado em: Mai. 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981**, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, MMA, 1981. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-6938-31-agosto-1981-366135-norma-actualizada-pl.pdf>. Acessado em: Mai. 2023.

COMMONER, B. **The closing circle**. New York: Bantam Books, 1974. Disponível em: <https://archive.org/details/closingcirclenat00comm/page/n3/mode/2up>. Acessado em: Abr. 2023.

CORAZZA, R. I. **Políticas públicas para tecnologias mais limpas: uma análise das contribuições da economia do meio ambiente.** 2001. 297 F. Tese (Doutorado em política científica e tecnológica) - Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, Instituto de Geociências, 2001. Disponível em: https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UNICAMP-30_3074a3e649aed001098b9c1df2d14e4f. Acessado em: Abr. 2023.

CUNHA, M. Blog TD Synnex. **O que é disrupção digital?** 2018. Disponível em: <https://blog-pt.lac.tdsynnex.com/o-que-e-disrupcao-digital#:~:text=Disrup%C3%A7%C3%A3o%20digital%20%28ou%20Digital%20Disruption%29%20%C3%A9%20o%20termo,tecnol%C3%B3gica%20que%20rompe%20e%20supera%20as%20tecnologias%20existentes>. Acessado em: Abr. 2023.

CHRISTENSEN, C. M.; REYNOR, M. E.; MCDONALD, R. Blog Harvard Business Review. **What is disruptive innovation?** 2015. Disponível em: <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation>. Acessado em: Mar. 2023.

DAEHN, C. M.; COSTA, A. E.; PEREIRA, R. Transformação digital e sustentabilidade: desafios e tendências. In: **XXIII ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE**, n. 6, ano 2021, Santa Catarina. Anais [...]. Santa Catarina, Universidade Federal de Santa Catarina, 2021, p. 01-28. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/357187589_TRANSFORMACAO_DIGITAL_E_SUSTENTABILIDADE_desafios_e_tendencias. Acessado em: Mar. 2023.

FAGERBERG, J. Innovation: A Guide to the Literature. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (Eds.). **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford. Editora: Oxford University Press Editores: 2004. p. 1-26. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/24134940_Innovation_A_Guide_to_the_Literature. Acessado em: Mar. 2023.

FERREIRA, T. G. C. Mata Nativa. **Impactos dos Resíduos Eletrônicos no Meio Ambiente.** 2022. Disponível em: <https://matanativa.com.br/impactos-dos-residuos-eletronicos-no-meio-ambiente/#:~:text=Por%20conterem%20metais%20pesados%20que%20podem%20ser%20altamente,parte%20da%20cadeia%20alimentar%2C%20acumulando-se%20nos%20seres%20vivos>. Acessado em: Mar. 2023.

FEENBERG, A. **Questioning technology.** New York: Editora London, Routledge, 1999. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/FEEQT>. Acessado em: Mar. 2023.

FORAY, D.; GRÜBLER, A. Technology and the environment: an overview. **Technological forecasting and social change**, v. 53, n. 01, set. 1996. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/004016259500064X>. Acessado em: Mar. 2023.

GESTORA de Logística Reversa. **Green Elétron.** 2021. Disponível em: https://greeneletron.org.br/download/RELATORIO_DE_DADOS.pdf. Acessado em: Mar. 2023.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. Santa Catarina. Editora: UFSC, 2005. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/312125489_Metodologia_da_Pesquisa_e_Elaboracao_de_Dissertacao. Acessado em: Mar. 2023.

SCAVASSA, I. Tech Tudo - Um Só Planeta. **Cinco impactos da tecnologia no meio ambiente e como evitá-los**. 2022. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2022/02/cinco-impactos-da-tecnologia-no-meio-ambiente-e-como-evita-los.ghtml>. Acessado em: Mar. 2023.

SKOG, D. A.; WIMELIUS, H.; SANDBERG, J. Digital Disruption. **Bus Inf Syst Eng**, v. 60, n. 5, p. 431–437, jan. 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12599-018-0550-4.pdf>. Acessado em: Mar. 2023.

SPAARGAREN, G. **The ecological modernization of production and consumption: essays in environmental sociology**. Wageningen, 1997. Disponível em: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=NL2020002372>. Acessado em: Mar. 2023.

TEIXEIRA, M. O. **Ciência em ação: seguindo Bruno Latour**. São Paulo: Livros & Redes, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/sTWyZd3MJrbsLbWqcRV5FN/?format=pdf>. Acessado em: Mar. 2023.

VON KUTZSCHENBACH, M.; DAUB, C. Digital Transformation for Sustainability: A Necessary Technical and Mental Revolution. In: VON KUTZSCHENBACH, M. (Org.). **New Trends in Business Information Systems and Technology**. S/l. Publisher: Springer, Cham, 2020. p.179-192. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337631888_Digital_Transformation_for_Sustainability_A_Necessary_Technical_and_Mental_Revolution. Acessado em: Mar. 2023.