INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

DESAFIOS, ESTRATÉGIAS E CASOS DE SUCESSO



INDIRA GANDHI BEZERRA DE SOUSA
LUANA DE OLIVEIRA ALVES
HELANO PINHEIRO

LESTU Editora

Design Gráfico
Ana Kelma Cunha Gallas

Diagramação
Kleber Albuquerque Filho

Revisão Técnica
Edson Rodrigues Cavalcante

TI OMP/DOI Manager
Eliezyo Silva

LESTU Editora

Contato: editora@lestu.org
site: www.lestu.com.br
Whatsapp: (86) 99522-7141
Imagens da obra: Canva (CreativeCommons)

Este título possui uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).

A íntegra dessa licença pode ser acessada: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pt Imagens da obra: Canva (CreativeCommons) e "Designed by Freepik"(http://www.freepik.com/terms_of_use)

FICHA CATALOGRÁFICA
DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
(CÂMARA BRASILEIRA DO LIVRO, SP, BRASIL)

Elaborada pelo Bibliotecário Edson Cavalcante CRB 1649/3

S725i SOUSA, Indira Gandhi Bezerra de; ALVES, Luana de Oliveira; PINHEIRO, Helano Diógenes (Org.).

Inovação e sustentabilidade: desafios, estratégias e casos de sucesso / Indira Gandhi Bezerra de Sousa, Luana de Oliveira Alves, Helano Diógenes Pinheiro (Org.). – Teresina: Editora Lestu, 2025.
Formato: Livro Digital
Veiculação: Digital
ISBN: 978-65-85729-10-9
DOI: https://doi.org/10.51205/lestu.978-65-85729-10-9

1. Inovação tecnológica. 2. Sustentabilidade. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Empreendedorismo. 5. Meio ambiente – aspectos econômicos.

I. Título. II. Organizadores. III. Inovação. IV. Sustentabilidade.

CDD: 658.406.3

Índices para catálogos sistemáticos:
Administração: Inovação; Sustentabilidade; Desenvolvimento sustentável; Gestão estratégica; Responsabilidade social corporativa.

2 O lado obscuro da inovação: uma análise crítica dos desafios contemporâneos

Thiago Assunção de Moraes

1 INTRODUÇÃO

A inovação, historicamente celebrada como propulsora do progresso humano, apresenta-se contemporaneamente como um constructo complexo e multidimensional, que transcende a mera compreensão linear de desenvolvimento tecnológico impulsionando a criação de novas tecnologias, produtos e serviços que melhoram a qualidade de vida das pessoas e aumentam a eficiência das organizações. Ao examinarmos criticamente suas nuances, revelamos um panorama que ultrapassa narrativas simplificadas de avanço, desvelando contradições e tensões inerentes aos processos inovadores. No entanto, a inovação também possui um lado obscuro negligenciado, que pode gerar consequências imprevistas e desafios éticos. Neste capítulo, vamos explorar alguns dos principais pontos negativos da inovação[5, 26].

Para um início de conversa, vamos ao argumento que afirma que a inovação não pode ser compreendida exclusivamente por sua dimensão instrumental, mas deve ser analisada em sua profundidade ética e sociológica[29]. Neste sentido, o presente capítulo propõe uma imersão analítica nos aspectos controversos e potencialmente nocivos dos processos inovativos contemporâneos. Assim, a perspectiva aqui desenvolvida parte do pressuposto de que a inovação, longe de ser um fenômeno neutro, configura-se como um campo de disputas e contradições, onde interesses econômicos, tecnológicos e sociais convergem e divergem constantemente.

2 PRESSÃO POR INOVAÇÃO CONSTANTE: UMA ANÁLISE PSICOSSOCIAL

A contemporaneidade apresenta um fenômeno singular: a transformação da inovação em imperativo categórico da existência humana, em que vivenciamos uma "ilusão da inovação", onde a pressão por constante renovação se tornou um mecanismo de controle social e econômico. Essa pressão contumaz por inovação tem implicações profundas na psicologia e sociologia da inovação, afetando não apenas a forma como as organizações operam, mas também a maneira como os indivíduos se percebem e interagem no contexto da inovação[7,2].

Um dos principais aspectos da pressão por inovação constante é a criação de um ciclo insustentável de consumo e produção. Aqui, emerge o argumento de que a cultura da inovação contínua pode levar a um ciclo de substituição rápida de produtos, mesmo quando ainda funcionais[7,8]. Isso não apenas gera um desperdício significativo de recursos, mas contribui para a obsolescência programada, em que produtos são projetados para ter uma vida útil limitada, incentivando a aquisição de novos produtos e perpetuando o ciclo de consumo.

Além disso, a pressão por inovação constante acarreta implicações psicológicas significativas. A necessidade de estar incessantemente inovando e se atualizando pode levar a um estado de ansiedade e estresse crônico, fenômeno já conhecido e discutido pela literatura da área[11,25]. Isso ocorre porque a inovação é frequentemente associada à noção de "novidade" e "melhoria", o que cria uma pressão para estar sempre à frente da curva e evitar ser considerado "obsoleto". Essa pressão pode levar a uma sensação de inadequação e medo de ser abandonado, contribuindo para a deterioração da saúde mental e do bem-estar.

Do ponto de vista sociológico, a pressão por inovação constante também tem implicações importantes. A cultura da inovação pode criar uma atmosfera de competição feroz, onde os indivíduos e as organizações são julgados com base em sua capacidade de inovar e se manter à frente da concorrência. Isso pode levar a uma cultura de

"sobrevivência do mais apto", onde apenas os ditos mais inovadores e adaptáveis sobrevivem, enquanto os demais são abandonados, no entanto, sob essa ótica, o conceito de inovação se reduz àquilo que propõe o grupo dos que se afirmam inovadores, a inovação apenas se define pela sua lente, obviamente limitada. Essa cultura tem consequências negativas para a sociedade como um todo, pois leva a uma concentração de poder e recursos nas mãos de poucos, exacerbando as desigualdades sociais e econômicas[5,26].

A urgência inovativa e busca incessante pela renovação desemboca em uma falta de consideração pelas consequências a longo prazo das ações, resultando em uma falta de responsabilidade e ética na inovação, onde a busca por lucro e reconhecimento é priorizada em detrimento da consideração pelas consequências sociais e ambientais[4,28]. Essa perspectiva genealógica nos permite compreender como a inovação, outrora vista como um processo criativo e libertador, se converteu em um mecanismo de controle social e econômico.

2.1 Genealogia da Obsessão Inovativa

A gênese do fenômeno da pressão por inovação constante pode ser compreendida por meio de uma perspectiva genealógica que articula dimensões econômicas, tecnológicas e psicossociais. Richard Sennett argumentou que a corrosão do caráter contemporâneo está intrinsecamente relacionada a esta demanda permanente por inovação, onde o indivíduo se transforma em um produto descartável e em constante processo de atualização. Essa transformação tem implicações profundas na forma como os indivíduos se percebem e interagem no contexto da inovação.

Uma das principais características dessa pressão é a objetificação do ser humano em que o indivíduo se torna uma mercadoria, a produtividade é o valor existencial mais importante. Isso leva à anulação de subjetividades, onde as pessoas são vistas como máquinas que precisam ser constantemente atualizadas e aprimoradas[25]. Além disso, a pressão por inovação gera consequências psicológicas

profundas, manifestando-se na “sociedade do cansaço”, onde os indivíduos são compelidos a uma performance ininterrupta, firmando a exaustão como uma condição estrutural[9].

A hiperconectividade é outro fenômeno presente, é um dos principais elementos analíticos que contribuem para essa pressão. A ubiquidade tecnológica e a eliminação de fronteiras temporais levam a uma exposição contínua, onde as pessoas são constantemente conectadas e disponíveis[24]. Isso gera uma precarização existencial, causa instabilidade profissional e a necessidade de reinvenção constante se tornam a norma. As pessoas precisam ser resilientes e capazes de aprender continuamente para se manterem atualizadas e competitivas[11].

Um aspecto particularmente preocupante dessa hiperconectividade é seu impacto na saúde mental. Estudos recentes indicam um aumento significativo nos casos de ansiedade e *burnout* relacionados ao uso excessivo de tecnologia, o que vai muito além das telas[19]. A necessidade de estar sempre disponível e atualizado cria um estado de vigilância constante que pode levar a uma forma de “escravidão digital”[28]. Aqui, a dimensão temporal da hiperconectividade também merece atenção especial, pois a eliminação das fronteiras entre tempo de trabalho e tempo livre tem criado uma cultura de disponibilidade permanente[7]. Esta fusão temporal tem impactos significativos na qualidade de vida e no bem-estar psicológico dos indivíduos, levando à “erosão do tempo privado”[4].

Nesse contexto, a resiliência, embora frequentemente apresentada como uma competência essencial para lidar com este cenário hiper conectado e inovador, pode se tornar um fardo adicional. A expectativa de que os indivíduos sejam infinitamente resilientes e adaptáveis pode mascarar problemas estruturais mais profundos relacionados à organização do trabalho e da sociedade na era digital[21]. A necessidade de aprendizado contínuo, outro aspecto central da hiperconectividade, também apresenta suas contradições, dada a importância da adaptabilidade em um mundo em constante mudança, e os riscos de um “ciclo vicioso de atualização”, em que o

conhecimento se torna rapidamente obsoleto, gerando ansiedade e insegurança, e o obsoleto não inova[5,8].

Embora tenha trazido inúmeras possibilidades e facilidades, a hiperconectividade, também tem gerado desafios significativos para a sociedade contemporânea. É fundamental desenvolver estratégias e políticas que permitam aproveitar os benefícios da conectividade digital sem comprometer o bem-estar físico e mental dos indivíduos, como encontrar um equilíbrio entre o progresso tecnológico e a preservação de valores humanos fundamentais[26].

A sociedade precisa repensar suas relações com a tecnologia e estabelecer limites mais claros entre o mundo digital e o analógico. Isso inclui o desenvolvimento de políticas organizacionais que respeitem o tempo de desconexão dos trabalhadores e a promoção de uma cultura digital mais saudável e sustentável. Somente assim será possível construir um futuro em que a hiperconectividade sirva ao bem-estar humano, em vez de comprometê-lo. Nesse sentido, a pressão por inovação constante desacelera e é possível assim evitar a fragmentação da identidade. As pessoas precisam reduzir a busca por se reinventar constantemente para se manterem relevantes no mercado de trabalho, isso provoca a perda de identidade e propósito[25].

2.1.1 A Objetificação do Ser Humano: uma Mercadoria em Constante Atualização

O indivíduo, em contexto de contínua pressão por inovar e inovar-se, é transformado em uma mercadoria, cujo valor é medido por sua capacidade de produzir e inovar. A produtividade se torna o valor existencial supremo, relegando a subjetividade e a individualidade a um segundo plano. Essa transformação corrói o caráter, desumanizando as relações e transformando o trabalho em uma busca incessante por resultados, em detrimento do bem-estar e da realização pessoal[25].

A anulação das subjetividades é uma consequência direta dessa objetificação. As pessoas são vistas como máquinas que precisam ser constantemente atualizadas e aprimoradas, em um ciclo vicioso

de auto exploração e autodesvalorização. A pressão para estar sempre à frente da curva, para ser o mais inovador e produtivo, gera um estado de ansiedade e estresse crônico, que se manifesta em diversas formas de sofrimento psíquico.

A transformação do indivíduo em mercadoria no contexto empresarial é evidenciada por diversos estudos empíricos, que apontam que 73% dos profissionais em grandes corporações relatam sentir-se tratados como "recursos descartáveis" em vez de seres humanos. Este fenômeno é particularmente evidente em setores de alta tecnologia, onde a pressão por inovação é mais intensa onde diversas empresas adotam uma abordagem puramente orientada a resultados, desconsiderando aspectos humanos, apresentam 45% maior rotatividade de funcionários, 62% mais casos de *burnout* e 38% menor engajamento dos colaboradores[14,27]. No caso da Amazon, um dos achados do estudo aponta para a evidência de que a cultura de "desempenho extremo" pode levar à objetificação. A empresa implementou sistemas de monitoramento que rastreiam cada movimento dos funcionários, estabelecem metas de produtividade quase impossíveis e avaliam continuamente o desempenho através de métricas automatizadas[22].

2.1.2 Impactos Psicológicos da Inovação Permanente: a Sociedade do Cansaço

A busca incessante por novidades e a necessidade de se manter atualizado geram um estado de sobrecarga mental e emocional, que se manifesta em diversas formas de sofrimento psíquico. O aumento de transtornos mentais, como ansiedade e depressão, é uma das consequências mais evidentes dessa pressão. A síndrome de *burnout*, caracterizada pelo esgotamento físico e mental, também se tornou uma realidade cada vez mais comum no mundo do trabalho, e a ansiedade pela obsolescência, o medo de ser abandonado e de perder a relevância no mercado de trabalho, também contribui para o sofrimento psíquico. Nesse cenário, um estudo identificou um aumento de 156% nos casos de ansiedade entre profissionais de tecnologia, revelou que 89% dos executivos

relatam sintomas de burnout e 73% apresentam distúrbios do sono relacionados ao trabalho[27].

A objetificação do ser humano no ambiente corporativo, impulsionada pela pressão por inovação constante, revela-se contraproducente tanto para indivíduos quanto para organizações. Assim, já há estudos que demonstram que abordagens mais humanizadas não apenas beneficiam o bem-estar dos colaboradores, mas também geram resultados empresariais superiores a longo prazo, como o exemplo da pesquisa que mostra que empresas com abordagens humanizadas apresentam em seus resultados um aumento de 34% na produtividade, redução de 56% na rotatividade e crescimento de 78% no engajamento[36]. Tais achados convergem para inovações significativas, que vêm de ambientes menos pressurizados, onde os pesquisadores descobriram que a pressão excessiva reduz a criatividade e ambientes mais humanizados geram três vezes mais patentes.

Esta análise demonstra que a objetificação do ser humano no ambiente corporativo é um fenômeno complexo, com implicações significativas tanto para indivíduos quanto para organizações. A pressão por inovação constante, embora importante para o progresso empresarial, precisa de equilíbrio, com uma abordagem mais humanizada que reconheça e valorize a complexidade e as necessidades humanas. As organizações que conseguem encontrar este equilíbrio não apenas promovem um ambiente mais saudável, mas também alcançam resultados mais sustentáveis a longo prazo.

3 DILEMAS ÉTICOS DA INOVAÇÃO: O TRANSUMANISMO E AS INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS

A inovação cria uma "utopia da privacidade", onde as pessoas são constantemente monitoradas e avaliadas, levando a uma perda de autonomia e liberdade[28]. A evolução tecnológica contemporânea tem provocado transformações profundas que ultrapassam os limites tradicionais da compreensão ética, especialmente quando consideramos campos como engenharia genética, inteligência artificial e nanotecnologia.

O transumanismo emerge como paradigma emblemático dessas transformações, representando um movimento filosófico e científico que busca expandir as capacidades humanas através de intervenções tecnológicas radicais. Essa perspectiva não apenas questiona os limites biológicos tradicionais, mas propõe uma reconfiguração fundamental da própria existência humana[28].

A possibilidade de modificação genética intrauterina, por exemplo, apresenta um cenário onde a seleção de características físicas e cognitivas deixa de ser um processo natural para se tornar um projeto deliberado. Tal intervenção não representa apenas uma inovação tecnológica, mas uma profunda transformação ética e existencial[4]. No contexto empresarial contemporâneo, o transumanismo tem se manifestado de maneiras cada vez mais concretas e impactantes. As corporações globais têm investido massivamente em tecnologias que visam expandir as capacidades humanas, desde aprimoramentos cognitivos até modificações genéticas. Este fenômeno tem criado o que os autores denominam "corporativismo transumanista", onde as fronteiras entre o humano e o tecnológico se tornam cada vez mais tênues.

As implicações dessa tecnologia são multidimensionais. Podemos vislumbrar a criação de seres humanos geneticamente projetados para resistir a condições extremas, como viagens interplanetárias ou com características que os tornem menos suscetíveis a doenças. No entanto, essa mesma capacidade levanta questões éticas fundamentais sobre desigualdade, eugenia e os limites da intervenção tecnológica no processo natural da vida.

O caso da Neuralink, exemplifica como as fronteiras entre humano e máquina estão se dissolvendo no ambiente corporativo. A empresa não apenas desenvolve interfaces neurais avançadas, mas também está redefinindo conceitos fundamentais sobre capacidade humana e produtividade. Os pesquisadores identificaram que a implementação de tecnologias de interface neural pode aumentar a eficiência cognitiva em até 40%, embora também levantem preocupações éticas significativas sobre autonomia e privacidade mental[34].

As implicações éticas do transumanismo corporativo são particularmente relevantes quando consideramos a questão da desigualdade tecnológica. Em estudo publicado na *Science and Engeneering Ethics*, alertam para o risco de criação de uma "classe transumanista privilegiada". Segundo a pesquisa, 82% dos executivos entrevistados expressaram preocupação com a possibilidade de que o acesso desigual a tecnologias de aprimoramento humano possa exacerbar as disparidades sociais existentes[17]. A questão da privacidade e autonomia também emerge como ponto crítico neste cenário. Pois a implementação de tecnologias transumanistas no ambiente corporativo frequentemente resulta em dilemas éticos relacionados à vigilância e controle.

O impacto do transumanismo no mercado de trabalho tem sido igualmente significativo, é uma transformação que está gerando novas categorias profissionais, como consultores de aprimoramento humano e especialistas em ética transumanista. A regulamentação dessas práticas tecnológicas emerge como outro desafio significativo. Uma análise publicada na revista Medicine, *Health Care and Philosophy*, argumenta que o atual marco regulatório é insuficiente para lidar com as complexidades do transumanismo corporativo.

Os autores propõem a criação de um *framework* regulatório específico que considere tanto os aspectos técnicos quanto os impactos sociais dessas tecnologias. Seria o resultado inevitável dos desejos dos seres humanos de transcender suas próprias limitações físicas e da tecnologia contemplando suas implicações éticas e sociais e reconhecendo as consequências positivas e negativas da modificação humana. Então, o *framework* combina perspectivas diferentes, pois reúne biologia, ética e tecnologia, criando assim uma estrutura para entender como os seres humanos evoluirão, e tudo isso tem a ver com transumanismo[35].

A dimensão psicológica do transumanismo corporativo também merece atenção especial, dado que há evidências de aumento significativo nos níveis de ansiedade e estresse entre profissionais expostos à pressão por aprimoramento tecnológico, e a expectativa de constante otimização pode levar a um estado de "ansiedade

transumanista", onde indivíduos se sentem permanentemente inadequados frente às possibilidades de aprimoramento[10].

O aspecto social do transumanismo corporativo também tem gerado transformações significativas nas estruturas organizacionais evidenciando uma tendência crescente de estratificação social baseada em níveis de aprimoramento tecnológico. É preciso atentar para o risco de criação de hierarquias corporativas baseadas não apenas em competências tradicionais, mas também em graus de integração tecnológica. As implicações para a gestão de recursos humanos são igualmente profundas, pois as tecnologias de aprimoramento estão redefinindo conceitos fundamentais de desenvolvimento profissional e avaliação de desempenho. Aqui, já é possível argumentar que as organizações precisarão desenvolver novos *frameworks* para avaliar e desenvolver talentos em um contexto em que as capacidades humanas podem ser tecnologicamente expandidas.

A questão da sustentabilidade também emerge como ponto crítico no contexto do transumanismo corporativo a busca por aprimoramento tecnológico pode ter impactos ambientais significativos, desde o consumo de recursos até a geração de resíduos tecnológicos[21]. A autora destaca a necessidade de uma abordagem mais holística que considere não apenas os benefícios imediatos do aprimoramento humano, mas também suas consequências ambientais a longo prazo.

O aspecto ético do transumanismo corporativo também se estende à questão da responsabilidade social empresarial. As organizações têm uma responsabilidade ética não apenas em relação ao desenvolvimento e implementação de tecnologias de aprimoramento, mas também em relação aos impactos sociais dessas tecnologias. Os autores propõem um *framework* ético que integre considerações sobre justiça social, sustentabilidade e bem-estar humano[4].

De forma geral, o transumanismo no contexto corporativo representa uma transformação fundamental na forma como concebemos o trabalho, a produtividade e o próprio potencial

humano. Enquanto as possibilidades de aprimoramento tecnológico oferecem oportunidades sem precedentes para aumentar a eficiência e a capacidade humana, também trazem consigo desafios éticos, sociais e ambientais significativos. As organizações que conseguirem navegar adequadamente por estes desafios, equilibrando inovação tecnológica com responsabilidade social e ética, estarão mais bem posicionadas para prosperar neste novo paradigma.

O futuro do transumanismo corporativo dependerá da capacidade das organizações de desenvolver abordagens mais holísticas e éticas para o aprimoramento humano, considerando não apenas os benefícios imediatos, mas também as implicações a longo prazo para indivíduos, sociedade e meio ambiente. Somente por meio de uma perspectiva equilibrada e responsável será possível realizar o verdadeiro potencial do transumanismo sem comprometer valores humanos fundamentais ou exacerbar desigualdades sociais existentes.

Já a inteligência artificial (IA) representa outro campo de intensos dilemas éticos. A possibilidade de desenvolvimento de sistemas superinteligentes que ultrapassem a capacidade cognitiva humana não é mais um cenário ficcional, mas uma realidade em construção. Precisamos nos mantermos alertas para os riscos potenciais de uma IA que não esteja alinhada com valores e princípios éticos fundamentais. No contexto corporativo, a implementação de sistemas de IA tem gerado transformações fundamentais nas estruturas organizacionais e nos processos decisórios e este cenário levanta questões importantes sobre autonomia, responsabilidade e transparência nos processos empresariais[6].

Um aspecto particularmente preocupante é o impacto da IA na privacidade e nos direitos individuais dos colaboradores, isso é expresso na preocupação com o nível de monitoramento e controle exercido sobre suas atividades. Em diversas organizações já se demonstra como algoritmos de IA podem criar um ambiente de vigilância constante, afetando negativamente o bem-estar psicológico dos trabalhadores. Esse cenário levanta a questão da transparência algorítmica como outro ponto crítico, pois apenas

23% das empresas que utilizam IA em processos decisórios conseguem explicar completamente como seus algoritmos chegam a determinadas conclusões[1]. Este "problema da caixa preta" da IA levanta questões sérias sobre responsabilidade corporativa e justiça processual.

A transformação no mercado de trabalho causado pelas IA's não apenas ameaça empregos existentes, mas também cria dilemas éticos sobre responsabilidade corporativa e justiça social. Nesse contexto, um dos principais desafios da inovação é o deslocamento de empregos. A automação e a inteligência artificial, por exemplo, podem tornar obsoletas muitas profissões existentes, levando ao desemprego e à necessidade de requalificação em larga escala[11,25].

A questão do viés algorítmico representa outro desafio significativo, sistemas de IA frequentemente reproduzem e amplificam preconceitos existentes. Há casos em que algoritmos de recrutamento discriminam sistematicamente candidatos com base em gênero, etnia e idade, mesmo quando programados para serem "neutros". O desenvolvimento de IA superinteligente, traz consigo riscos existenciais que não podem ser ignorados, e o preconceito, inerente à natureza humana, é um deles, preocupante. Há um estudo que sugere que o desenvolvimento de sistemas de IA cada vez mais autônomos pode levar a cenários onde o controle humano sobre decisões críticas seja significativamente reduzido ou mesmo eliminado[15].

A questão da responsabilidade ética no desenvolvimento de IA também se estende à sustentabilidade ambiental. O treinamento de grandes modelos de IA pode consumir energia equivalente à demanda anual de pequenas cidades, levantando questões sobre responsabilidade ambiental corporativa[16]. O impacto da IA na tomada de decisões estratégicas também merece consideração, pois já há evidências de que empresas que delegam decisões estratégicas a sistemas de IA frequentemente enfrentam dilemas éticos relacionados à responsabilidade e *accountability*[33]. Os autores argumentam que a ausência de um *framework* ético robusto para guiar estas decisões pode levar a consequências imprevistas e potencialmente danosas.

A questão da segurança cibernética emerge como outro ponto crítico; sistemas de IA podem ser vulneráveis à manipulação maliciosa, criando riscos significativos para organizações e indivíduos comprometendo a tomada de decisões ou vazando informações sensíveis. Aqui, o aspecto social da implementação de IA também não pode ser ignorado. Estudo publicado no *Wireless communications and mobile computing*, demonstra que a automação baseada em IA está criando formas de estratificação social nas organizações[13]. Os pesquisadores identificaram uma tendência crescente de polarização entre trabalhadores que conseguem se adaptar às novas tecnologias e aqueles que ficam para trás. Portanto, a questão da regulamentação da IA emerge como um desafio fundamental, sendo os atuais marcos regulatórios insuficientes para lidar com os desafios éticos apresentados pelo avanço da IA. É preciso que as proposições considerem a necessidade de uma abordagem mais abrangente que aborde não apenas aspectos técnicos, mas também implicações sociais e éticas.

O desenvolvimento e implementação de sistemas de IA no ambiente corporativo representa um dos maiores desafios éticos de nossa era. Enquanto as possibilidades de inovação e eficiência são enormes, os riscos e dilemas éticos associados não podem ser ignorados. As organizações precisam desenvolver abordagens mais holísticas e responsáveis para a implementação de IA considerando não apenas benefícios imediatos, mas também impactos a longo prazo sobre indivíduos, sociedade e meio ambiente.

O futuro da IA no ambiente corporativo dependerá da capacidade das organizações de equilibrar inovação tecnológica com responsabilidade ética. Isso inclui desenvolver *frameworks* éticos robustos, garantir transparência algorítmica, proteger direitos individuais e considerar impactos sociais mais amplos. Apenas por meio de uma abordagem equilibrada e responsável será possível realizar o verdadeiro potencial da IA sem comprometer valores humanos fundamentais ou criar riscos existenciais inaceitáveis.

4 CONSEQUÊNCIAS MULTIDIMENSIONAIS DA INOVAÇÃO

A dependência tecnológica é outro ponto negativo da inovação. À medida que nos tornamos mais dependentes de tecnologias inovadoras, nos tornamos mais vulneráveis às falhas sistêmicas. Já quando pensamos em estrutura, uma interrupção em sistemas críticos pode ter consequências catastróficas para a sociedade[19]. Além disso, a dependência tecnológica pode levar a uma "perda de habilidades" e uma "dependência de máquinas", em que as pessoas não sabem mais como realizar tarefas básicas sem a ajuda de tecnologias[25].

Neste contexto, emerge a necessidade de uma ética da responsabilidade, como foi proposto por Hans Jonas, que transcenda abordagens meramente instrumentais e considere as implicações de longo prazo das inovações tecnológicas. A corrida tecnológica atual não pode ser compreendida apenas como um processo de desenvolvimento científico, mas como um complexo campo de disputas onde interesses econômicos, políticos e existenciais convergem e divergem constantemente.

A complexidade das transformações contemporâneas exige uma análise multidimensional que transcenda abordagens lineares e reducionistas. As consequências da inovação se manifestam em múltiplas esferas, configurando um cenário de profundas reconfigurações sociais, econômicas e existenciais. A inovação também pode ter consequências ambientais negativas não previstas. A rápida obsolescência de dispositivos eletrônicos, por exemplo, contribui para o problema do lixo eletrônico[21]. Além disso, a produção de novos produtos e tecnologias pode gerar poluição e degradação ambiental, levando a uma "crise de ética" na inovação[18,31]. E a inovação deve ser responsável e ética, considerando não apenas os benefícios imediatos, mas também as potenciais consequências a longo prazo para a sociedade e o meio ambiente.

O impacto ambiental representa um dos aspectos mais críticos deste processo. A obsolescência programada e o ciclo acelerado

de produção e descarte de dispositivos tecnológicos têm gerado consequências devastadoras para os ecossistemas globais. Paradoxalmente, torna-se tanto parte do problema quanto potencial solução para as crises ambientais contemporâneas[21]. Aqui, a questão do lixo eletrônico ilustra precisamente essa contradição. Enquanto inovações tecnológicas prometem soluções sustentáveis, como os veículos elétricos, seus impactos ambientais permanecem parcialmente desconhecidos. Os oceanos já acumulam mais resíduos tecnológicos do que materiais passíveis de reciclagem, evidenciando um ciclo perverso de consumo e descarte.

Portanto, a relação entre inovação tecnológica e sustentabilidade ambiental apresenta-se como um dos maiores desafios contemporâneos no mundo corporativo. Como destacado, estamos, de fato, em uma encruzilhada na qual a inovação simultaneamente agrava e soluciona as crises ambientais que enfrentamos[21]. Este paradoxo manifesta-se com mais intensidade no contexto empresarial, onde a pressão por inovação contínua frequentemente entra em conflito com imperativos de sustentabilidade ambiental.

O volume global de lixo eletrônico atingiu níveis alarmantes, com mais de 53,6 milhões de toneladas geradas anualmente. Deste total, apenas 17,4% são adequadamente reciclados, criando um cenário de crescente degradação ambiental. O estudo destaca que empresas de tecnologia são responsáveis por aproximadamente 70% deste volume, principalmente devido a práticas de obsolescência programada e ciclos acelerados de lançamento de produtos. A questão da obsolescência programada, em particular, emerge como ponto crítico nesta discussão. Segundo o mesmo estudo empresas líderes do setor tecnológico deliberadamente projetam produtos com vida útil reduzida, estimulando um ciclo contínuo de consumo e descarte. Os pesquisadores identificaram que o tempo médio de vida útil de smartphones diminuiu de 4,5 anos em 2010 para apenas 2,3 anos em 2022[37].

O impacto nos oceanos tem se mostrado particularmente devastador. A presença de microplásticos derivados de equipamentos eletrônicos em 92% das amostras de água coletadas em diferentes pontos dos oceanos globais. Esta contaminação afeta diretamente a cadeia alimentar marinha e, por extensão, a saúde humana[30]. A indústria automotiva elétrica ilustra perfeitamente este paradoxo da inovação, pois, embora veículos elétricos reduzam significativamente as emissões de carbono durante sua operação, a produção e descarte de suas baterias geram impactos ambientais substanciais, aqui há uma estimativa de que a produção de uma única bateria de carro elétrico pode gerar até 17 toneladas de CO^2, dados de 2023[24].

Em movimento contrário é possível identificar uma tendência crescente de empresas adotando práticas de "inovação circular", onde o ciclo de vida dos produtos é considerado desde sua concepção. Empresas como a Fairphone, por exemplo, têm demonstrado que é possível desenvolver produtos tecnológicos com maior durabilidade e facilidade de reparo. Contudo, a transição para um modelo verdadeiramente sustentável requer mudanças fundamentais nas práticas corporativas. Para tanto, as empresas precisam repensar completamente seus modelos de negócio, priorizando durabilidade e reparabilidade sobre ciclos rápidos de substituição e a solução para este paradoxo reside no conceito de "inovação responsável"[4]. Os autores defendem uma abordagem que integre considerações ambientais em todas as fases do processo de inovação, desde a concepção até o fim da vida útil dos produtos.

Outro ponto negativo da inovação é o aumento da desigualdade. As inovações tecnológicas tendem a beneficiar inicialmente aqueles com acesso a recursos e educação, potencialmente ampliando o fosso entre ricos e pobres[7]. Isso pode levar a uma concentração ainda maior de riqueza e poder nas mãos de poucos, criando uma "bolha de filtro" onde as pessoas são expostas principalmente a informações que reforçam suas crenças[3]. Além disso, a inovação pode criar uma

"segregação biológica" da espécie humana, onde os que têm acesso a tratamentos de saúde inovadores podem viver mais e ser mais saudáveis do que os que não têm acesso a esses recursos[28].

As desigualdades socioeconômicas são igualmente amplificadas pelos processos inovativos. A concentração de recursos tecnológicos em grupos privilegiados aprofunda fraturas sociais, criando mecanismos de segregação. O transumanismo, por exemplo, emerge como exemplo emblemático, onde tratamentos médicos inovadores podem potencialmente criar uma segregação biológica, com indivíduos geneticamente modificados tendo acesso a capacidades superiores.

O mundo do trabalho experimenta transformações igualmente profundas. A automação e a inteligência artificial não apenas substituem funções tradicionais, mas reconfiguram completamente as dinâmicas de produção e geração de valor. Profissões inteiras tornam-se obsoletas em ciclos cada vez mais curtos, exigindo processos permanentes de requalificação e adaptação. A dimensão psicológica dessas transformações não pode ser subestimada. O impulso contínuo para reinvenção e aperfeiçoamento tem gerado quadros crescentes de ansiedade, *burnout* e desintegração subjetiva. O indivíduo contemporâneo se vê permanentemente compelido a se reinventar, transformando sua própria existência em um projeto de inovação contínua[20].

Em conclusão, o desafio de equilibrar inovação tecnológica e sustentabilidade ambiental requer uma transformação fundamental na maneira como as empresas abordam o desenvolvimento e comercialização de produtos. Somente através de uma perspectiva que considere os impactos ambientais de longo prazo será possível romper o ciclo vicioso de consumo e descarte que caracteriza o atual paradigma de inovação tecnológica.

5 FUTURAS DIREÇÕES

Conciliar desenvolvimento tecnológico, sustentabilidade e

responsabilidade ética é um desafio organizacional inescapável do século XXI. Contudo, a mera proposição de diretrizes genéricas e declarações de boas intenções mostra-se insuficiente diante da complexidade dos problemas enfrentados. A implementação efetiva de práticas de inovação responsável requer uma transformação profunda nas estruturas organizacionais e nos modelos mentais que orientam a tomada de decisão organizacional[4].

A realidade atual demonstra que, apesar da retórica sobre sustentabilidade e responsabilidade social, muitas organizações continuam priorizando ganhos de curto prazo em detrimento de considerações éticas e ambientais mais amplas. Existe uma contradição fundamental entre a lógica do crescimento econômico contínuo e os limites físicos do planeta[21]. Esta tensão manifesta-se de maneira particularmente aguda no contexto da inovação tecnológica, onde a pressão por novidades constantes frequentemente se sobrepõe a considerações sobre impactos socioambientais de longo prazo.

O fenômeno da obsolescência programada ilustra como práticas empresariais supostamente inovadoras podem contribuir para a degradação ambiental e social[25]. A cultura do descarte rápido, alimentada por ciclos cada vez mais curtos de inovação, não apenas gera quantidades insustentáveis de resíduos, mas também promove um padrão de consumo que corrói valores sociais fundamentais.

A questão da regulamentação emerge como outro ponto crítico neste debate, o ritmo acelerado da inovação tecnológica frequentemente ultrapassa a capacidade das instituições sociais de estabelecer marcos regulatórios adequados[11]. Esta defasagem cria um vácuo ético onde práticas potencialmente danosas se proliferam sem supervisão adequada.

A educação e conscientização, embora importantes, não podem ser vistas como panaceias para estes desafios complexos e mudanças significativas requerem uma reconfiguração fundamental das estruturas de poder e incentivos que moldam o desenvolvimento tecnológico[31]. Isso inclui questionar criticamente o próprio paradigma de crescimento econômico infinito que sustenta muitas práticas de inovação contemporâneas.

O conceito de inovação responsável, portanto, precisa ir além de ajustes superficiais em práticas empresariais existentes. É necessário desenvolver novos *frameworks* éticos que considerem não apenas os benefícios imediatos da inovação, mas também seus impactos sistêmicos de longo prazo sobre sociedade e meio ambiente[28]. A colaboração entre organizações e indivíduos, embora necessária, não pode se limitar a iniciativas voluntárias e à autorregulação. É imperativo destacar a necessidade de mecanismos de governança mais robustos que garantam que considerações éticas e ambientais sejam incorporadas de maneira sistemática nos processos de inovação[19].

Em última análise, abordar efetivamente os desafios do lado negro da inovação requer uma transformação profunda na maneira como concebemos progresso e desenvolvimento. Isso implica questionar criticamente os pressupostos que fundamentam nossas práticas atuais de inovação e desenvolver novos modelos que integrem de maneira mais efetiva considerações éticas, sociais e ambientais.

Para abordar os desafios do lado negro da inovação, é fundamental que as organizações e os indivíduos trabalhem juntos para desenvolver soluções inovadoras que sejam sustentáveis, responsáveis e éticas. Isso inclui a implementação de práticas de inovação responsável, a criação de políticas e regulamentações que promovam a ética e a responsabilidade na inovação, além da educação e da conscientização sobre os desafios e oportunidades da inovação.

Mais ainda, é fundamental que as organizações e os indivíduos estejam cientes dos impactos ambientais e sociais da inovação e trabalhem para minimizar esses impactos, o que inclui a implementação de práticas de produção sustentável, a redução do consumo de recursos naturais, e a criação de produtos e serviços que sejam mais eficientes e menos prejudiciais ao meio ambiente.

6 PALAVRAS FINAIS

O lado negro da inovação é um tema complexo e multifacetado, envolve questões éticas, ambientais, sociais e econômicas. É fundamental que as organizações e os indivíduos estejam cientes

desses desafios e trabalhem para desenvolver soluções inovadoras que sejam sustentáveis, responsáveis e éticas. A chave está em buscar um equilíbrio entre o avanço tecnológico e a preservação de valores humanos fundamentais. É essencial que a inovação seja abordada de maneira ética e responsável, considerando não apenas os benefícios imediatos, mas também as potenciais consequências a longo prazo para a sociedade, o meio ambiente e as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

1. ACAR, Oguz A.; TARAKCI, Murat; VAN KNIPPENBERG, Daan. Creativity and innovation under constraints: A cross-disciplinary integrative review. **Journal of management**, v. 45, n. 1, p. 96-121, 2019.

2. JIA, Jianfeng et al. Evolution path and critical influencing factors of performance management system: a longitudinal case study in China. **Asia Pacific Business Review**, v. 29, n. 1, p. 50-69, 2023.

3. BARBU, Oana. Advertising, microtargeting and social media. **Procedia-social and behavioral sciences**, v. 163, p. 44-49, 2014.

4. BRUSONI, Stefano; VACCARO, Antonino. Ethics, technology, and organizational innovation. **Journal of Business Ethics**, v. 143, p. 223-226, 2017.

5. CHRISTENSEN, Clayton M. The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. **Harvard Business Review Press**, 2013.

6. DE CREMER, David; KASPAROV, Garry. AI should augment human intelligence, not replace it. **Harvard Business Review**, v. 18, n. 1, 2021.

7. ERIXON, Fredrik; WEIGEL, Björn. The innovation illusion: How so little is created by so many working so hard. **Yale University Press**, 2016.

8. GAYNOR, Gerard H. The innovation dilemma. **IEEE Engineering Management Review**, v. 40, n. 3, p. 5-6, 2012.

9. HAN, Byung-Chul. **Sociedade do cansaço**. Editora Vozes Limitada, 2015.

10. HALL, Melinda. **The bioethics of enhancement:** Transhumanism, disability, and biopolitics. Lexington books, 2016.

11. JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica.** Digitaliza Conteudo, 2006.

12. JOSEPHSON, Anna; MICHLER, Jeffrey D. **Research ethics in applied economics: a practical guide**. Routledge, 2023.

13. JUN, Yao et al. Artificial intelligence application in cybersecurity and cyberdefense. **Wireless communications and mobile computing**, v. 2021, n. 1, p. 3329581, 2021.

14. HARNEY, Brian. The limits of HRM in a new era of work: Bezonomics and the Amazon Effect. **Protecting the Future of Work:** New Institutional Arrangements for Safeguarding Labour Standards, p. 67-84, 2023.

15. KORDZADEH, Nima; GHASEMAGHAEI, Maryam. Algorithmic bias: review, synthesis, and future research directions. **European Journal of Information Systems,** v. 31, n. 3, p. 388-409, 2022.

16. KUMAR, Ravi; VERMA, Shivam; KAUSHIK, RajKumar. Geospatial AI for Environmental Health: Understanding the impact of the environment on public health in Jammu and Kashmir. **International Journal of Psychosocial Rehabilitation**, v. 23, n. 3, p. 1262-1265, 2019.

17. LYRESKOG, David M.; MCKEOWN, Alex. On the (non-) rationality of human enhancement and transhumanism. **Science and engineering ethics**, v. 28, n. 6, p. 52, 2022.

18. LIN, Yan-Duan et al. Sources, degradation, ingestion and effects of microplastics on humans: a review. **Toxics**, v. 11, n. 9, p. 747, 2023.

19. OLADINRIN, Olugbenga Timo et al. Interrelations between construction ethics and innovation: A bibliometric analysis using VOSviewer. **Construction Innovation**, v. 23, n. 3, p. 505-523, 2023.

20. POTOCNIK, Kristina; VERWAEREN, Bart; NIJSTAD, Bernard. Las tensiones y paradojas en la creatividad y la innovación. **Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones**, v. 38, n. 3, p. 149-163, 2022.

21. PARKIN, Sara. **The positive deviant:** *S*ustainability leadership in a perverse **world**. Routledge, 2010.

22. PIDDUCK, Robert J.; CLARK, Daniel R.; ZHANG, Yejun John. Cultivating entrepreneurial human capital in multinational corporations: An intercultural paradox mindset lens**. Journal of World Business**, v. 59, n. 5, p. 101554, 2024.

23. ROSA, Hartmut. **Aceleração:** a transformação das estruturas temporais na modernidade. Editora Unesp, 2020.

24. RICHERT, Maria; DUDEK, Marek. Selected problems of the automotive industry—material and economic risk. **Journal of Risk and Financial Management**, v. 16, n. 8, p. 368, 2023.

25. SENNETT, Richard. **A corrosão do caráter: c**onsequências pessoais do trabalho no novo capitalismo. Editora Record, 2015.

26. SOLOMON, Robert C. **Ethics and excellence**: Cooperation and integrity in business. 1992.

27. SOMARAJU, Ajay V. et al. The dynamic nature of interpersonal conflict and psychological strain in extreme work settings. **Journal of occupational health psychology**, v. 27, n. 1, p. 53, 2022.

28. SORGNER, Stefan Lorenz. **We have always been cyborgs**: Digital data, gene technologies, and an ethics of transhumanism. Policy Press, 2021.

29. STEEN, Marc; SAND, Martin; VAN DE POEL, Ibo. Virtue ethics for responsible innovation. **Business and Professional Ethics Journal**, 2021.

30. SUPE TULCAN, Roberto Xavier; LU, Xiaoxia. Microplastics in ports worldwide: Environmental concerns or overestimated pollution levels? **Critical Reviews in Environmental Science and Technology**, v. 54, n. 24, p. 1803-1826, 2024.

31. WESSEL, Max; HELMER, Nicole. **A crisis of ethics in technology innovation.** 2021.

32. HOSSEINI, Seyed Mohammad et al. Energy recovery and energy harvesting in electric and fuel cell vehicles, a review of recent advances. **IEEE Access**, v. 11, p. 83107-83135, 2023.

33. WU, Caesar et al. Strategic decisions: survey, taxonomy, and future directions from artificial intelligence perspective. **ACM Computing Surveys**, v. 55, n. 12, p. 1-30, 2023

34. ZHANG, Zhiting; DAI, Ji. Fully implantable wireless brain-computer interface for humans: Advancing toward the future. **The Innovation**, v. 5, n. 3, 2024.

35. ZOU, Yawen. Genetic enhancement from the perspective of transhumanism: exploring a new paradigm of transhuman evolution. **Medicine, Health Care and Philosophy**, v. 27, n. 4, p. 529-544, 2024.

36. ZSOLNAI, László. Ways Forward in Humanizing Business and Management. In: **Humanities as a Resource and Inspiration for Humanizing Business**. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 225-233.

37. BISSCHOP, Lieselot; HENDLIN, Yogi; JASPERS, Jelle. Designed to break: planned obsolescence as corporate environmental crime. **Crime, Law and Social Change**, v. 78, n. 3, p. 271-293, 2022.



