

Submitted: Dec 2<sup>nd</sup>, 2024

Approved: Dec 16<sup>th</sup>, 2024

## **Metaverso: um novo horizonte para prática da ESG**

### **Metaverse: a new horizon for ESG practice**

### **Metaverso: un nuevo horizonte para la práctica de ESG**

#### **Carlos Gustavo Lopes da Silva**

Doutorando em Gestão e Negócios

Instituição: Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)

Endereço: Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: cgsilva33@gmail.com

#### **José Carlos da Silva Freitas Junior**

Doutor em Administração

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Endereço: Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: freitas1995@gmail.com

### **RESUMO**

Ao longo das décadas, a indústria e a economia demoraram a reconhecer os impactos ambientais e sociais decorrentes de suas atividades, comprometendo a sustentabilidade e o bem-estar da sociedade. No contexto atual, vivemos na Sociedade 5.0, um modelo que busca equilibrar inovação tecnológica, inclusão social, qualidade de vida e práticas sustentáveis. Dentro dessa transformação, o movimento ESG (Environmental, Social and Governance) emergiu no setor corporativo como uma abordagem estratégica para reduzir impactos ambientais, fortalecer a governança e promover o desenvolvimento sustentável. A adoção de novas tecnologias desempenha um papel fundamental nesse processo, e o Metaverso se destaca como uma ferramenta inovadora para impulsionar práticas ESG. Este estudo, por meio de uma revisão bibliográfica, tem como objetivo descrever o potencial do Metaverso na promoção da sustentabilidade e da governança corporativa. Os resultados apontam que o Metaverso pode contribuir significativamente na gestão eficiente de recursos urbanos, otimização da governança urbana, desenvolvimento sustentável de empresas e redução de impactos ambientais. Essas aplicações demonstram que a integração entre o Metaverso e as diretrizes ESG pode criar soluções inovadoras para os desafios contemporâneos, tornando-se um instrumento valioso para a transição rumo a um futuro mais sustentável e tecnologicamente avançado.

**Palavras-chave:** sustentabilidade, metaverso, governança, sociedade, ESG.

### **ABSTRACT**

Over the decades, industry and the economy have been slow to recognize the environmental and social impacts of their activities, compromising the sustainability and well-being of society. In the current context, we live in Society 5.0, a model that seeks to balance technological innovation, social inclusion, quality of life and sustainable practices. Within this transformation, the ESG (Environmental, Social and Governance)

movement has emerged in the corporate sector as a strategic approach to reducing environmental impacts, strengthening governance and promoting sustainable development. The adoption of new technologies plays a key role in this process, and Metaverse stands out as an innovative tool to boost ESG practices. This study, through a literature review, aims to describe the potential of Metaverse in promoting sustainability and corporate governance. The results show that Metaverse can make a significant contribution to the efficient management of urban resources, the optimization of urban governance, the sustainable development of companies and the reduction of environmental impacts. These applications demonstrate that the integration of Metaverse and ESG guidelines can create innovative solutions to contemporary challenges, making it a valuable tool for the transition towards a more sustainable and technologically advanced future

**Keywords:** sustainability, metaverse, governance, society, ESG.

## **RESUMEN**

A lo largo de las décadas, la industria y la economía han tardado en reconocer los impactos medioambientales y sociales de sus actividades, comprometiendo la sostenibilidad y el bienestar de la sociedad. En el contexto actual, vivimos en la Sociedad 5.0, un modelo que busca equilibrar la innovación tecnológica, la inclusión social, la calidad de vida y las prácticas sostenibles. Dentro de esta transformación, el movimiento ESG (Environmental, Social and Governance) ha surgido en el sector empresarial como un enfoque estratégico para reducir los impactos ambientales, fortalecer la gobernanza y promover el desarrollo sostenible. La adopción de nuevas tecnologías juega un papel clave en este proceso, y Metaverse destaca como una herramienta innovadora para impulsar las prácticas ESG. Este estudio, a través de una revisión bibliográfica, pretende describir el potencial de Metaverse en la promoción de la sostenibilidad y la gobernanza corporativa. Los resultados muestran que Metaverse puede contribuir significativamente a la gestión eficiente de los recursos urbanos, la optimización de la gobernanza urbana, el desarrollo sostenible de las empresas y la reducción de los impactos ambientales. Estas aplicaciones demuestran que la integración de Metaverse y las directrices ESG puede crear soluciones innovadoras a los retos contemporáneos, lo que la convierte en una valiosa herramienta para la transición hacia un futuro más sostenible y tecnológicamente avanzado.

**Palabras clave:** sostenibilidad, metaverso, gobernanza, sociedad, ESG.

## **1 INTRODUÇÃO**

A 4ª Revolução Industrial marca a integração de diversas tecnologias digitais, físicas e biológicas contribuindo para o estabelecimento da Sociedade 5.0, que tem por base os princípios da inclusão, qualidade de vida e sustentabilidade. As novas tecnologias impactam a sociedade em diversos espaços, promovendo mudanças culturais, políticas e

econômicas, redesenhando a percepção que temos do mundo a nossa volta, e com isso apresentado inúmeras possibilidades para solução de problemas sociais e ambientais.

Empresas, sociedade e governos têm se mobilizado em busca de soluções sustentáveis que garantam a viabilidade da humanidade diante dos desafios contemporâneos. O crescimento populacional acelerado, aliado ao envelhecimento demográfico, impõe demandas crescentes por infraestrutura, saúde e bem-estar social. Paralelamente, a exploração intensiva de matérias-primas e a consequente redução dos recursos naturais exigem a adoção de políticas mais sustentáveis para garantir o equilíbrio ecológico e a preservação da biodiversidade. Além disso, a necessidade de uma distribuição de renda mais equitativa reforça a importância de modelos econômicos inclusivos, que promovam desenvolvimento social e acesso igualitário às oportunidades. Nesse contexto, a inovação tecnológica desempenha um papel fundamental na criação de ferramentas que não apenas elevem a qualidade de vida da população, mas também garantam a harmonia entre progresso econômico e responsabilidade ambiental. Assim, a cooperação entre os diversos setores torna-se essencial para impulsionar soluções sustentáveis e garantir um futuro mais equilibrado e resiliente para as próximas gerações.

Dentro desse contexto da sustentabilidade, surge o movimento de ESG (*Environmental, Social and Governance*) na 3ª década do século XXI, como uma evolução e aprimoramento utilizado pelas corporações da Responsabilidade Social Empresarial (RSE) e da Sustentabilidade Empresarial (SE), voltando um olhar para criação de novas tecnologias, tendo a inovação como base desse processo, buscando uma credibilidade e responsabilidade perante a sociedade e o meio ambiente.

A pandemia de COVID19, que teve início em 11 de março de 2020, provocou mudanças drásticas e cruciais em todos os setores da sociedade, onde a transformação digital foi acelerada de forma exponencial pela necessidade de manter os processos produtivos, de consumo e laborais em plena execução, mesmo diante do isolamento social necessário na pandemia.

Diante dessa transformação digital, no dia 28 de outubro de 2021, Mark Zuckerberg, CEO do Facebook, anuncia o novo nome de sua empresa que passa a se chamar de META, alusão ao termo Metaverso, que segundo ele será a maior mudança de paradigmas deste universo e do futuro da economia, cultura, política e da sociedade, onde o real e o virtual começam a conviver, misturam-se até o ponto de se confundirem.

Na verdade, o surgimento do Metaverso não é uma atribuição específica do Facebook, mas sim um conceito existente há décadas, desde que as tecnologias de Realidade Aumentada, Virtual e Mista começaram a serem desenvolvidas ao redor do mundo, se disseminando em círculos de consumidores de jogos online e entusiastas de tecnologia. O conceito de Metaverso, introduzido por Neal Stephenson no romance *Snow Crash* (1992), deriva etimologicamente do grego *metá* (“além de”) e *verso* (universo), indicando a existência de um ambiente virtual que expande os limites do mundo físico (Zompero, 2022). Esse espaço digital proporciona uma realidade alternativa, onde as restrições do universo material podem ser flexibilizadas ou até mesmo superadas.

Com o avanço das tecnologias imersivas, diversos setores começaram a reconhecer seu potencial transformador. Um marco significativo nesse processo foi o lançamento do game mobile Pokémon Go, que popularizou a Realidade Aumentada (RA) ao integrar elementos virtuais ao mundo físico, proporcionando aos usuários uma experiência inovadora e interativa. Esse fenômeno despertou o interesse de diferentes áreas, como marketing e negócios, que passaram a enxergar nessas tecnologias uma oportunidade para aprimorar a experiência do consumidor. No setor da saúde, a Realidade Aumentada e outras tecnologias imersivas começaram a ser exploradas como ferramentas para diagnóstico, reabilitação e treinamento médico. Na educação, essas inovações passaram a ser utilizadas como suporte para um aprendizado mais dinâmico e significativo, favorecendo a imersão dos alunos em conteúdos complexos e estimulando novas metodologias pedagógicas.

Esse cenário criou um ambiente propício para a ascensão do Metaverso, que rapidamente ganhou destaque entre setores estratégicos. Profissionais de planejamento urbano começaram a explorar suas aplicações para o desenvolvimento de cidades inteligentes, enquanto a indústria do entretenimento encontrou novas formas de engajamento por meio de experiências interativas e personalizadas. No mundo dos negócios digitais, a possibilidade de criar ambientes virtuais imersivos e acessíveis impulsionou a adoção dessa tecnologia por grandes empresas. Esse movimento atraiu a atenção de grandes players do mercado, consolidando o Metaverso como um dos pilares da transformação digital e abrindo caminho para sua integração em diversas esferas da sociedade (Dwivedi, 2022).

A implementação de um Metaverso para uma empresa demanda mudar suas estratégias e experiências para uma economia virtual compartilhada, sendo um espaço

fértil para o desenvolvimento de iniciativas ESG, como por exemplo, em questões de sustentabilidade ambiental teremos a redução da necessidade humana de viagens, reduzindo assim a emissão de dióxido de carbono. Ainda empresas de vestuário podem testar seus novos produtos e tendências no mundo virtual antes do lançamento no mundo físico, como por exemplo, a Nike que adquiriu uma empresa de calçados virtuais para lançar no Metaverso, vendendo a versão digital e posteriormente o cliente recebendo em sua residência a versão física.

Sendo assim o objetivo desse estudo é descrever como o Metaverso pode contribuir para a ESG, promovendo um aporte de inovações visando diminuir os impactos ambientais das empresas na sociedade e meio ambiente.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Esta seção visa explorar a origem e conceitos ligados a ESG, bem como compreender sobre os conceitos do metaverso e suas aplicações na sociedade.

### **2.1 ESG: HISTÓRICO E CONCEITO**

Analisar a questão da sustentabilidade perpassa por compreender historicamente como a sociedade, política e economia compreenderam sua relação com o meio ambiente, pois não era até então considerado uma relação direta. Monzoni & Carreira (2022) aponta que 60 anos atrás a economia e o meio ambiente viviam em mundos paralelos, sem levantar questionamentos sólidos do meio ambiente oferecer suporte para o desenvolvimento econômico. A ideia de progresso se ligava a fábricas emitindo fumaça por suas chaminés, simbolizando o sucesso da industrialização em massa e a evolução da tecnologia somente beneficiava uma pequena parte da população global (DUARTE, 2015).

No entanto os dados científicos da atualidade demonstraram que essa prosperidade deixou sérias consequências no planeta, pois a ação humana impulsionou a degradação ambiental e catalisou uma iminente catástrofe ecológica a nível global (MONZONI; CARREIRA, 2022). Ainda aliado a esse contexto tivemos abusos dos direitos humanos, pobreza, fome, desigualdade diante dos recursos financeiros acumulados pela exploração do meio ambiente.

Foi em 1960 que se iniciou os primeiros estudos da Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL) da Organização das Nações Unidas (ONU), procurando levantar questionamentos sobre o desenvolvimento e crescimento econômico. Em 1972 acontece a Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, organizada pela ONU. Dessa forma se estabelece um novo cenário voltado a movimentos de ativismo socioambiental pelo mundo com agenda internacional de estudos, convenções, acordos, novas normas, estabelecendo assim o pensamento e prática do desenvolvimento sustentável (MONZONI; CARREIRA, 2022).

A partir desse momento se inicia vários eventos e movimentos a nível mundial que marcam a busca por um desenvolvimento sustentável: Rio 92, Rio+20, Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), Convenção de Quadro de Mudanças Climáticas e as Conferências das Partes (COP).

Monzoni & Carreira (2022) aponta que a agenda internacional de debates sobre o desenvolvimento sustentável se intensifica a cada ano em direção a atuação das empresas, onde as organizações são cobradas para assumir compromissos, promover investimentos e ser transparentes nas atividades de promoção do desenvolvimento sustentável, tanto a nível local como global. Ainda é importante apontar que desde a década de 1990 do século XX, dois conceitos eram utilizados pelas empresas visando amenizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade, que eram a Responsabilidade Social Empresarial (SER) e a Sustentabilidade Empresarial (SE).

Nos últimos anos as empresas seguiram seus princípios de sustentabilidade, e o setor financeiro começou a fazer parte de toda essa discussão, ampliando a complexidade da questão para a área corporativa, pois vários setores precisavam ser considerados dentro da empresa, bem como diversos fatores internos e externos, para que se atingisse um desenvolvimento sustentável, então nasce a ESG (Environmental, Social and Governance) tornando-se a bandeira da sustentabilidade.

Monzoni & Carreira (2022) demonstra que incorporar a ESG como uma estratégia empresarial perpassa em uma mudança paradigmática e de lógica na condução dos negócios, contemplando no mínimo quatro aspectos:

- Olhar para a economia com uma lenta da Economia Ecológica, tomando consciência que existem limites planetários bem claros que não devem ser ultrapassados, como por exemplo, gases de efeito estufa e redução e neutralização de carbono;
- Engajamento com questões sociais urgentes perpassando pela garantia de direito,

combate a fome, pobreza e desigualdade, voltando o olhar para inclusão social nos modelos de negócio, valorizando a diversidade, não-discriminação e equidade nas relações com diversas comunidades;

- Levantar questionamentos sobre a expansão do consumo e crescimento econômico como sinônimos de desenvolvimento, como por exemplo, reduzir os impactos ambientais, partindo da extração de matérias-primas até pós-consumo;

- Buscar e explorar alternativas sistêmicas para a sociedade, e para as empresas.

A ESG assume importância na construção da proposta de valor de uma empresa tanto quando a inovação, tornando-se ambas um conjunto de práticas visando otimizar demandas do consumidor e do mercado competitivo. Os consumidores da atualidade são mais criteriosos em suas escolhas, sendo um fator decisivo buscar por empresas que se comprometam com o meio ambiente eticamente.

Nonaka et. al. (2013) afirma que as empresas que têm por objetivo o crescimento sustentável precisam estabelecer relacionamentos com outros tipos de organizações, tanto dentro como fora da empresa. Nesse contexto temos as novas tecnologias nascidas a partir da Revolução 4.0 e que vieram apoiar o desenvolvimento sustentável em vários setores, como vemos com a transformação digital, que está impactando nossa cultura e sociedade, promovendo a mudança de hábitos e atitudes dos consumidores (Dornelas, 2020). Dentre essas novas tecnologias com potencial para apoiar o desenvolvimento sustentável, a ESG, temos o Metaverso.

## 2.2 METAVERSO: CONCEITO E APLICAÇÕES

O termo Metaverso não é algo recente, ele foi cunhado pela primeira vez no livro Snow Crash, de Neal Stephenson, lançado em 1992, onde temos uma história de ficção científica em que pessoas usam seus avatares para consumir uma pseudo droga, como um vírus, denominado de Snow Crash, construindo uma trama de disputas, questões sociais, econômicas e de relação.

Zompero (2022) apresenta a origem etimológica da palavra Metaverso, onde o “meta” vem do grego metá que significa “além de”, “no meio de” e “entre”, enquanto o “verso”, faz referência ao universo, seguindo as leis da física, do espaço e tempo, nosso mundo real. Assim, o metaverso é um universo além deste onde existimos, aquém das questões físicas, podendo quebrar algumas leis da física.

No dia 28 de outubro de 2021, Mark Zuckerberg, CEO do Facebook, anuncia o novo nome de sua empresa, que passa a se denominar META, alusão ao termo Metaverso, que segundo ele será a maior mudança de paradigmas da economia, cultura, política e sociedade, onde o real e o virtual começam a conviver, misturam-se até o ponto de se confundirem sem mais se distinguir os limites das fronteiras entre os mesmos. Longo & Tavares (2022) apontam que o Metaverso “é uma sequência natural, em termo sociológico, do que as redes sociais representam”. Nessa direção, o ser humano busca sincronidade e pertencimento na imersão no Metaverso, sentimentos importantes para as novas gerações.

Kim (2021, p. 142) nos apresenta o conceito do Metaverso como “uma rede persistente e interoperada de ambientes virtuais compartilhados onde as pessoas podem interagir sincronizadamente por meio de seus avatares com outros agentes e objetos”.

O movimento corporativo em direção a proposta do Metaverso impactou diversas marcas que começam a se reinventar e utilizar esta tendência para planejar seus modelos de negócios a curto e longo prazo, envolvendo setores de luxo, saúde, educação, varejo, entretenimento e diversos outros. Um estudo feito pela Bloomberg Intelligence<sup>1</sup>, indica que este mercado irá movimentar cerca de US\$ 800 bilhões.

Para exemplificar a grande oportunidade de negócios que o Metaverso irá proporcionar temos o grupo francês Carrefour que comprou um terreno no metaverso The Sandbox<sup>2</sup>, equivalente a 30 supermercados, que será utilizado para planos de compras online. A empresa já realizou no passado algumas ações no Metaverso, neste caso em parceria com o jogo Fortnite, sendo uma campanha de conscientização sobre alimentação saudável, enfatizando questões de sustentabilidade, com foco no público mais jovem, onde por meio de um design futurista do supermercado se realizava interações dentro do game. Importante pontuar neste momento que a indústria de games irá ter papel relevante no Metaverso, pois já cria mundos virtuais interativos e multiplayer há décadas.

O impacto do Metaverso no setor corporativo ainda está em fase de consolidação, mas as perspectivas indicam um potencial significativo para impulsionar práticas mais sustentáveis dentro das empresas e na sociedade como um todo. A convergência entre Metaverso e os princípios do ESG (Environmental, Social and Governance) abre novas

---

<sup>1</sup> Fonte: <https://www.bloomberg.com/professional/blog/metaverse-may-be-800-billion-market-next-techplatform/?tactic-page=431091>

<sup>2</sup> Plataforma 3D de games e com espaço para empresas venderem seus produtos no metaverso, link: <https://www.sandbox.game/en/>

possibilidades para a criação de soluções inovadoras, que vão desde a otimização de recursos e redução da pegada ecológica até o aprimoramento da governança corporativa. Empresas que adotam essas tecnologias podem minimizar desperdícios, reduzir deslocamentos físicos por meio de interações virtuais e promover espaços de trabalho mais inclusivos e acessíveis. Além disso, a virtualização de processos produtivos pode contribuir diretamente para a diminuição do impacto ambiental, tornando as operações mais eficientes e alinhadas às metas globais de sustentabilidade.

No entanto, a implementação efetiva dessas iniciativas exigirá um compromisso contínuo das organizações, com investimentos em infraestrutura digital, desenvolvimento de regulamentações adequadas e uma governança transparente para garantir que o uso do Metaverso esteja alinhado com os princípios éticos e sustentáveis. A colaboração entre governos, empresas e sociedade civil será essencial para estabelecer diretrizes que promovam um ambiente virtual seguro, equitativo e responsável. Dessa forma, à medida que o Metaverso evolui e se integra ao contexto corporativo, espera-se que ele se torne uma ferramenta essencial para potencializar estratégias ESG, contribuindo para um modelo de desenvolvimento sustentável que beneficie não apenas o setor empresarial, mas toda a sociedade.

### **3 METODOLOGIA**

O presente artigo teve como metodologia a revisão bibliográfica com abordagem qualitativa, buscando autores e referências que dessem embasamento aos estudos do movimento de ESG e o Metaverso em base de dados científica Scielo, EBSCOhost e Google Acadêmico.

### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O impacto do Metaverso no setor corporativo será verificado nos próximos anos, mas já conseguimos visualizar inúmeras possibilidades do seu uso e aplicação para contribuir no desenvolvimento sustentável nas empresas e sociedade em geral. Entre os projetos promissores, temos o Digital Twins (DT), que compreende um programa de computador que permite representação de réplicas de objetos físicos, processos ou serviços no mundo digital, permitindo assim a coleta de dados para ajudar na criação de

simulações a fim de modelar, testar e prever como um determinado produto, processo ou serviço funcionaria no mundo real (Allan *et al.*, 2022).

O uso dos DTs com o Metaverso vai fornecer um potencial ilimitado para as empresas, pois será possível recriar dados ao vivo, promovendo simulações e modelagem realística de produtos ou processos, cidades ou espaços, exatamente como se comportariam, dentro de certos limites, no mundo físico. Dessa forma clientes em potencial e a comunidade irão interagir com produtos do ambiente digital, em uma simulação real do mundo físico, percebendo e sentindo os impactos que esses produtos ou processos iriam provocar e com isso poderão opinar e sugerir melhorias, contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

Os DTs no Metaverso permitirão a simulação e modelagem de eventos como inundações, incêndios florestais, demandas de energia em vista da mudança da população urbana, movimentos de tráfego, variáveis de mudanças climáticas e outras preocupações pertinentes ao planejamento urbano. Sendo assim, essas ferramentas de previsão irão informar a tomada de decisões sobre como evitar os impactos mais negativos nas atividades urbanas e voltar a concentração da política nos aspectos positivos (Allan *et al.*, 2022).

Um dos aspectos mais relevantes da contribuição do Metaverso para a redução dos impactos ambientais está na diminuição da necessidade de deslocamentos físicos. A virtualização de atividades cotidianas, como trabalho, lazer, aprendizado e interações sociais, reduz significativamente o consumo de combustíveis fósseis e a emissão de gases de efeito estufa associados ao transporte. Com a possibilidade de reuniões, eventos corporativos, treinamentos e até atividades físicas sendo realizadas em ambientes virtuais imersivos, há uma tendência de otimização do tempo e de recursos, promovendo um estilo de vida mais sustentável e reduzindo a pressão sobre a infraestrutura urbana e os espaços físicos.

Esse novo paradigma já começou a se manifestar durante a pandemia de COVID-19, quando, devido às restrições de mobilidade, empresas, escolas e setores de entretenimento migraram para plataformas digitais para garantir a continuidade das atividades. O Metaverso expande essa experiência ao proporcionar ambientes ainda mais realistas e interativos, permitindo que as pessoas tenham experiências imersivas sem sair de casa. Assim, além de reduzir a necessidade de viagens, essa transformação pode

impactar positivamente a economia e a qualidade de vida, promovendo um equilíbrio entre produtividade, conforto e sustentabilidade ambiental.

A transformação proporcionada pelo Metaverso contribuirá significativamente para a redução do consumo de energia, especialmente no setor de transportes. Com a migração de diversas atividades para ambientes virtuais, a necessidade de deslocamento diário diminuirá, resultando na menor utilização de automóveis e, conseqüentemente, na redução do consumo de combustíveis fósseis e da emissão de poluentes. Esse impacto será particularmente relevante em grandes centros urbanos, onde o tráfego intenso não apenas contribui para a degradação ambiental, mas também afeta a qualidade de vida das pessoas. Além disso, com menos veículos em circulação, a demanda por manutenção de rodovias e infraestrutura de transporte também será reduzida, o que contribui para a preservação de recursos naturais.

Além do setor de transportes, o Metaverso também pode diminuir a necessidade de construção de novas infraestruturas físicas, como escritórios, centros de conferências e grandes instalações comerciais. Empresas e instituições poderão operar em ambientes virtuais sem a exigência de espaços físicos extensivos, reduzindo significativamente o consumo de materiais como concreto, aço e vidro, cuja produção tem alto impacto ambiental. Da mesma forma, a redução na demanda por eletricidade em edifícios comerciais, como iluminação, climatização e equipamentos, ajudará a diminuir a pegada de carbono das atividades empresariais. Dessa forma, ao promover um modelo mais digitalizado e descentralizado, o Metaverso pode desempenhar um papel fundamental na construção de um futuro mais sustentável, equilibrando inovação e responsabilidade ambiental (Jauhiainen *et al.*, 2022).

Um ponto relevante e demonstrado em pesquisas recentes, é que o Metaverso vai demandar um alto consumo de energia pelos usuários, devido a necessidade de imagens de alta resolução e renderização, que compõem o mundo digital e virtual, mas que poderão ser compensados pela redução do consumo em locais como prédios de escritórios, centro de entretenimento e trânsito, não mais necessários na nova realidade (Allan *et al.*, 2022).

Como grande parte dos produtos do mundo físico serão desenvolvidos para o mundo virtual, irá haver a diminuição do consumo de recursos naturais e poluição, pois grande parte desses produtos na forma física acabam descartados em aterros sanitários, rios, lagos, oceano e outros ecossistemas sensíveis. Nesse contexto temos a governança

urbana, onde diferentes atores planejam e gerenciam os assuntos gerais de uma cidade, indo ao encontro dos ODS (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável), que entre seus objetivos preconiza o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como um meio de proteger o meio ambiente, aumentando a eficiência dos recursos e promovendo desenvolvimento socioeconômico (Allan, 2020).

Urban governance entails human decision-making that seeks to ensure that all the components and different dimensions that make up the urban fabric are working coherently and sustainably. Noting that urban areas comprise different aspects and variables, the Metaverse offers a timely platform for urban governance as this may allow for urban services and assets to be offered virtually. This could thereby increase their efficiency, increase trust and accountability as well as reduce the costs, bureaucracies, and bottlenecks that have been observed to derail or make urban service delivery time consuming. (Allan *et al.*, 2022, p. 786).

Seguindo nessa direção o metaverso tem o potencial de impactar significativamente não apenas a descarbonização, mas também o cumprimento de outras metas climáticas globais. Sua integração com tecnologias sustentáveis pode contribuir para a redução do consumo de recursos naturais e para a otimização da infraestrutura urbana, minimizando desperdícios e promovendo práticas mais ecológicas. Além disso, ao permitir a realização de eventos, reuniões e interações sociais em ambientes virtuais imersivos, o Metaverso reduz a necessidade de deslocamentos físicos, diminuindo a emissão de gases poluentes associados ao transporte.

No cerne da contribuição do Metaverso para o enfrentamento das mudanças climáticas está sua capacidade de transformar a forma como as pessoas vivem e trabalham. Com a crescente adoção de ambientes virtuais que replicam espaços físicos, muitos profissionais podem desempenhar suas funções remotamente, sem comprometer a interação e a produtividade. Esse modelo reduz a demanda por transporte e infraestrutura de grandes centros empresariais, impactando positivamente o meio ambiente ao diminuir congestionamentos, consumo de energia e emissão de carbono. Assim, o Metaverso se apresenta como uma ferramenta estratégica para impulsionar a sustentabilidade e promover um futuro mais equilibrado entre inovação digital e preservação ambiental (De Giovanni, 2023).

Além disso, com o aumento da capacidade de hospedar representações digitais de objetos físicos, o Metaverso reduzirá o consumo de recursos para produtos, que muitas vezes são descartados, pois são raramente reutilizados. Esta redução provocará um

declínio no uso de energia e, como resultado, uma redução nas emissões globais que são influenciadas pela produção e consumo de energia, levando o Metaverso a ser uma tecnologia que vai contribuir significativamente com os ODS (Allan *et al.*, 2022).

## 5 CONCLUSÃO

Este artigo teve como objetivo traçar um panorama sobre a evolução do conceito de ESG e explorar as possíveis contribuições do Metaverso para sua implementação nas empresas e na sociedade. Embora o Metaverso ainda esteja em fase inicial de adoção e desenvolvimento, seu potencial para transformar práticas corporativas e sociais já é evidente. A convergência entre tecnologias imersivas e os princípios de ESG abre caminho para novas abordagens que promovem sustentabilidade, governança transparente e inovação nos modelos de negócios. À medida que essa tecnologia evolui, surgem oportunidades para otimizar recursos, reduzir desperdícios e ampliar a inclusão social por meio de ambientes virtuais acessíveis e colaborativos.

Entre as principais aplicações do Metaverso para o desenvolvimento sustentável, destaca-se sua capacidade de aprimorar a **gestão de recursos urbanos**, permitindo um uso mais eficiente da infraestrutura e contribuindo para cidades mais sustentáveis. Além disso, sua integração com tecnologias emergentes pode fortalecer a **governança urbana**, promovendo a melhoria dos serviços públicos, maior cooperação entre cidadãos e governos, além de impulsionar a equidade no acesso a serviços essenciais. No âmbito corporativo, a adoção da tecnologia de **Digital Twins (DT)** possibilita a simulação e otimização de processos empresariais, reduzindo custos operacionais e impactos ambientais, alinhando as empresas aos princípios ESG.

Outro impacto significativo do Metaverso está na **redução dos impactos ambientais** e na descarbonização, ao minimizar a necessidade de deslocamentos físicos, reduzir a demanda por espaços comerciais e otimizar o consumo de energia. O trabalho remoto em ambientes imersivos, por exemplo, pode diminuir a emissão de gases de efeito estufa ao reduzir o tráfego e a necessidade de infraestrutura urbana expansiva. Além disso, o Metaverso pode ser utilizado para educar e conscientizar a sociedade sobre práticas sustentáveis, incentivando a adoção de modelos de negócios mais ecológicos. Dessa forma, ao integrar inovação digital e responsabilidade ambiental, o Metaverso se

apresenta como uma ferramenta promissora para acelerar a transição para um futuro mais sustentável e alinhado aos princípios ESG.

Conclue-se que o campo está aberto a pesquisas futuras no que concerne a explorar os benefícios do Metaverso no movimento da ESG, bem como nos desafios para sua real implementação em todos os setores da sociedade e empresarial

## REFERÊNCIAS

ALLAM, Z.; SHARIFI *et al.* The Metaverse as a Virtual Form of Smart Cities: Opportunities and Challenges for Environmental, Economic, and Social Sustainability in Urban Futures. **Smart Cities**, 5, 771–801, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/smartcities5030040>

ALLAM, Z. *Cities and the Digital Revolution: Aligning Technology and Humanity*; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2020.

Duarte, R. Turn to pollute: Poluição atmosférica e modelo de desenvolvimento no “milagre” brasileiro (1967-1973). **Revista Tempo**, 21(37), 2015. DOI: 10.1590/TEM-1980-542X2015v213710

DE GIOVANNI, P. Sustainability of the Metaverse: A Transition to Industry 5.0. **Sustainability**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15076079>

DWIVEDI, YOGESH K. *et. al.* Metaverse Marketing: How the Metaverse Will Shape the Future of Consumer Research and Practice, *Psychology & Marketing*, **forthcoming**, 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/365635681\\_Metaverse\\_Marketing\\_How\\_the\\_Metaverse\\_Will\\_Shape\\_the\\_Future\\_of\\_Consumer\\_Research\\_and\\_Practice](https://www.researchgate.net/publication/365635681_Metaverse_Marketing_How_the_Metaverse_Will_Shape_the_Future_of_Consumer_Research_and_Practice) Acessado em: jan, 2023.

DORNELAS, J. **Empreendedorismo corporativo**: como ser um empreendedor, inovar e se diferenciar na sua empresa (4a. ed.). São Paulo: Empreende, 2020.

JAUHIAINEN, J. S.; KROHN, C.; JUNNILA, J. Metaverse and Sustainability: Systematic Review of Scientific Publications until 2022 and Beyond. **Sustainability**, 15, 346, 2023.

KIM, J. Advertising in the Metaverse: Research agenda. **Journal of Interactive Advertising**, 21(3), 141-144, 2021.

LONGO, W.; TAVARES, F. **METAVERSO**: onde você vai viver em breve. Rio de Janeiro: Alta Books, 2022.

MONZONI, M.; CARREIRA, F. **O metaverso do ESG**. Revista GV Executivo, Caderno Especial, Caminhos para a Sustentabilidade, v. 1, n.1, 2022. DOI: <https://doi.org/10.12660/gvexec.v21n1.2022.85510>

NONAKA, I. *et al.* Dynamic fractal organizations for promoting knowledge-based transformation – A new paradigm for organizational theory, **European Management Journal**, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.emj.2013.02.003>

ZOMPERO, Eric. **Explicando o METAVERSO, simples e direto**. Notas de aula. E-book Kindle. São Paulo, 2022.