

# USO DO METAVERSO E DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

**Rodrigo Rodrigues Pedra**  
Must University, Estados Unidos

**Resumo:** Esta pesquisa investigou como o uso da inteligência artificial e do metaverso pode ser incorporado de forma efetiva como ferramenta pedagógica no campo da educação, e apontar alguns caminhos para melhorar o ensino e aprendizado, bem como contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais importantes. Dentro deste contexto, esta pesquisa visou responder a seguinte problemática: Quais os impactos promovidos pelo uso do metaverso e da inteligência artificial na educação? O objetivo geral desta pesquisa foi analisar como o metaverso e a inteligência artificial impactam no processo ensino-aprendizagem. A metodologia é a pesquisa bibliográfica. Os materiais para a pesquisa foram coletados entre os meses de abril a junho de 2023. Os resultados da pesquisa foram bibliográficos e descritivos em livros e artigos científicos. Os resultados dos estudos demonstram que as tecnologias do metaverso e inteligência artificial podem contribuir amplamente e de forma eficaz para o desenvolvimento cognitivo, melhorar a motivação e o engajamento dos estudantes dentro de uma abordagem da aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Metaverso. Inteligência artificial. Educação.1  
Introdução

**Abstract:** This research investigated how the use of artificial intelligence and the metaverse can be effectively incorporated as a pedagogical tool in the field of education, and point out some ways to improve teaching and learning, as well as contribute to the development of important cognitive and social skills. Within this context, this research aimed to answer the following problem: What are the impacts promoted by the use of the metaverse and artificial intelligence in education? The general objective of this research will be to analyze how the metaverse and artificial intelligence impact the teaching-learning process. This research was carried out through a bibliographic review. The research materials were collected between April and June 2023. The research results

were bibliographic and descriptive, addressing works. The results of the studies demonstrate that metaverse technologies and artificial intelligence can contribute widely and effectively to cognitive development, improve motivation and student engagement within a meaningful learning approach, in the teaching/learning process.

**Keywords:** Technology. Metaverse. Artificial intelligence. Education.

## Introdução

Na era contemporânea, a comunicação e as informações estão cada vez mais acessíveis para quem dispõe de meios eletrônicos digitais que permitem acessá-las em tempo real, de forma ubíqua. A internet e os dispositivos estão cada vez mais avançados e isto está provocando grandes mudanças na forma de nos interagir e estabelecer novas relações interpessoais. Nesse contexto o metaverso “ressurge” como uma possibilidade para promover, com o uso da inteligência artificial, vários impactos na vida cotidiana e isso reflete em todos os campos sociais e econômicos, dentre eles a educação.

No mundo tecnológico, no qual a velocidade das informações é ampliada de maneira significativa, a escola deve ser uma instituição consoante com a velocidade das mudanças. É preciso reinventar e incorporar as potencialidades existentes dentro de cada ferramenta tecnológica:

Na era digital, o campo educacional passou por grandes transformações, o que convida todos os envolvidos na fase de ensino-aprendizagem a refletir sobre os desafios envolvidos no processo de alfabetização tecnológica. [É preciso] considerar os desafios envolvidos no processo de transcomplexidade diante da alfabetização tecnológica com a chegada do metaverso na sala de aula. (Mujica-Sequera, 2022, p. 20).

Mais que saber usar o computador, procedimento envolvido na alfabetização digital, é preciso promover o letramento digital, para que os estudantes possam “ler além das entrelinhas” as informações disseminadas pelas mídias sociais, transformando-as em conhecimento.

Desse modo, a escola ocupa um papel de destaque na inclusão digital dos estudantes, sobretudo, advindas nas potencialidades ofertadas pelo Metaverso, justificando a realização do presente estudo. O metaverso “ressurge” como uma ferramenta dentro do campo das Novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (NTDIC) que pode promover

melhorias dentro da área de educação, usando dentre outros recursos a inteligência artificial.

O metaverso é um termo que surge em 1992 para idealizar um universo virtual que vai além do espaço físico convencional e é capaz de conectar pessoas em um ambiente síncrono aberto a um número ilimitado de pessoas, com uso de uma realidade mista (RM), o que proporciona a experiência e sensação de uma pessoa estar próxima a outra, mesmo que há milhares de quilômetros de distância (Godoy, 2022).

Com o advento de tecnologias cada vez mais dinâmicas e com alta velocidade, possibilitado pelo uso de uma internet de altíssima velocidade, o metaverso passou a ser um espaço virtual possível para que, a partir de avatares, as pessoas possam interagir de qualquer lugar, efetuar compras, estudar, visitar espaços culturais (como museus, parques temáticos, shows, etc) e obter uma experiência imersiva que aproxima a realidade virtual da realidade física. Por esse motivo, muitos consideram que o metaverso será o substituto da internet como conhecemos até então (Souza, 2022).

Uma ferramenta que está ganhando muito espaço e irá provocar grande ampliação das possibilidades dentro do metaverso é a inteligência artificial (IA), onde a máquina será capaz de assimilar conteúdos e ampliar sua aprendizagem a partir do que chamamos de redes neurais, que age basicamente como os neurônios humanos e, a partir da experiência de uso, irá ampliar os seus conhecimentos e substituir conhecimentos anteriores, bem como funciona o cérebro humano, possibilitando assim a criação da *machine learning* que dá aos computadores a habilidade de aprender sem serem explicitamente programados (Gabriel 2021).

Neste sentido, a Inteligência Artificial (IA) está se referindo à capacidade que as máquinas têm em imitar as funções da mente humana, ou seja, dotar os computadores e máquinas digitais de características como conhecimento, criatividade, raciocínio, solução de problemas mais complexos, percepção, aprendizagem, planejamento de tarefas, comunicação natural, manipular e mover objetos físicos, tomada de decisão com autonomia e outros comportamentos ditos inteligentes. E tudo isso está intrinsecamente ligado ao processo de ensino e aprendizagem e às teorias cognitivas.

Portanto, é necessário analisar como o metaverso e a inteligência artificial impactam no processo ensino-aprendizagem, a fim de promover melhorias na educação pelo uso de novos recursos digitais de comunicação e informação, bem como contribuir para o desenvolvimento de habilidades

cognitivas e sociais importantes. Dentro desse contexto, esta pesquisa visa responder a seguinte problemática: Quais os impactos promovidos pelo uso do metaverso e da inteligência artificial na educação?

O objetivo geral desta pesquisa é analisar como o metaverso e a inteligência artificial impactam no processo ensino-aprendizagem. Para tanto, os objetivos específicos se voltaram a conhecer o histórico do uso das NTDIC na educação, conceituar metaverso e inteligência artificial e identificar as principais características do metaverso e suas consequências dentro do processo de ensino e aprendizagem.

## 2 Metodologia

Este projeto de pesquisa delimitou-se em analisar qualitativamente informações bibliográficas sobre como o uso das tecnologias emergentes, destacando o metaverso e a inteligência artificial enquanto NTDIC, pode impactar no processo de ensino-aprendizagem.

A pesquisa bibliográfica é aquela realizada:

[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (Fonseca, 2002, p. 32).

Para a coleta de dados utilizou-se como instrumento de pesquisa o levantamento bibliográfico sobre o uso do metaverso e da inteligência artificial como ferramentas que possibilitam melhorias na educação e seus efeitos no processo de aprendizagem dos alunos, presente em livros, teses e artigos,

A elaboração do TCF foi realizada com base nos resultados da pesquisa, que inclui uma análise detalhada dos dados coletados, interpretação dos resultados e conclusões. Além disso, foram fornecidas recomendações para práticas pedagógicas futuras.

## Tecnologias digitais na educação

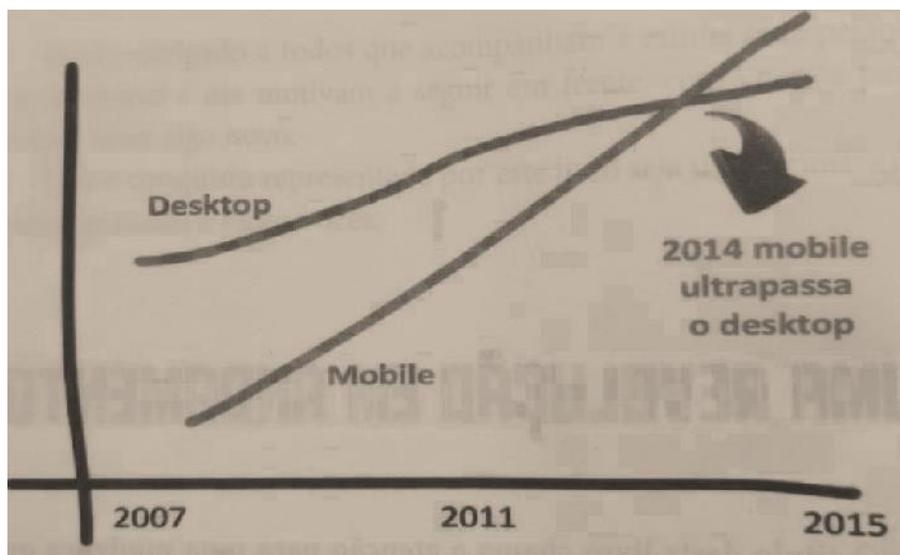
Atualmente a educação está passando por mudanças significativas, desde a forma como os conteúdos e componentes curriculares são modelados até à forma como o ensino é, de fato, executado para promover a aprendizagem. Tudo isso levando em consideração as tecnologias emergentes dentro do campo da educação, principalmente as novas tecnologias digitais de informação e comunicação (NTDIC).

O uso das novas tecnologias digitais na educação pode proporcionar uma maior interação e participação dos alunos nas atividades propostas, além de ajudar na construção de conhecimento de forma mais dinâmica e autônoma. Segundo Ferreira e Rodrigues (2019), as ferramentas digitais podem auxiliar no desenvolvimento de competências dos estudantes, como a resolução de problemas e a colaboração em equipe.

A escolha adequada das tecnologias digitais na educação, de acordo com as necessidades dos estudantes e dos professores, é essencial para o sucesso da sua utilização. Como apontam Ferreira e Rodrigues (2019), é importante considerar a faixa etária dos alunos, suas habilidades digitais, bem como a compatibilidade das ferramentas com o projeto pedagógico da instituição e das redes de ensino.

Para exemplificar, podemos verificar que o uso dos *desktops* está em declínio quando se compararmos com o uso do celular digital, como demonstra a Figura 1. Isso mostra que se deve aprimorar as ferramentas dentro da economia, artes, mídia e ensino para usar mais os *smartphones* dentro do processo de ensino-aprendizagem, justamente por estar sendo uma ferramenta de acesso pela maioria das pessoas, atualmente, de acordo com Souza (2022).

Figura 1. Comparativo do uso do celular e computador doméstico na educação



Fonte: Souza (2022, p. 27).

Algumas ferramentas podem ajudar no processo de ensino-aprendizagem, como a utilização de tecnologias como a Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada (RA) que oferecem experiências imersivas e tridimensionais, expandindo as possibilidades dentro do campo da educação. De acordo com Dias, Costa e Toledo (2020), a RV e a RA podem ser utilizadas para recriar ambientes históricos, simular experimentos científicos, entre outras aplicações que enriquecem o processo de ensino.

A realidade virtual, por exemplo, é uma das diversas ferramentas consideradas para viabilizar o uso do metaverso, com apoio da inteligência artificial, dentro da área da educação. Portanto, para verificar como as ferramentas digitais podem ser usadas dentro do contexto educacional, serão analisados o histórico do uso das NTDIC e conceituar metaverso e inteligência artificial para tecer as possíveis aplicações.

### 3 Histórico do uso das NTDIC na educação

As novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC) têm tido um papel cada vez mais importante na educação, desde o surgimento dos primeiros computadores nas décadas de 1960 e 1970 até as tecnologias mais recentes (pós 2010), como *smartphones*, *tablets* e óculos de realidade virtual. Vale ressaltar que no presente estudo considera-se apenas as

NTDIC, por englobar as tecnologias digitais.

Segundo Almeida e Valente (1999, p. 6), “uma das principais razões para a utilização das TIC na educação é a necessidade de adequação da escola às exigências do mundo contemporâneo, que cada vez mais demanda a utilização de recursos tecnológicos no cotidiano”. Os autores ainda apontam que, além de motivar os alunos e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais interessante e interativo, as TIC podem ser usadas para aprimorar a formação de professores e a gestão escolar. No caso das NTDIC, com o advento dos computadores e *laptops* modernos, bem como dos celulares e *tablets* junto de internet de altíssima velocidade, o uso está cada vez mais indissociável das atividades humanas, dentre as quais a educação.

Outro ponto destacado sobre o uso das NTDIC na educação, é sua contribuição para a inclusão digital de estudantes e professores, conforme citação de Almeida e Valente (1999, p. 11): “O acesso à internet e a outras tecnologias de informação e comunicação pode funcionar como uma forma de inclusão social, democratizando o acesso a informações, oportunidades de estudo e trabalho e aumentando o convívio com pessoas e ambientes diferentes”. Nesse sentido, a inclusão digital dentro da educação pode ser muito favorecida pelo uso destas tecnologias.

Pesquisadores como Moran (2000, p. 18) defendem que “a internet pode trazer novas formas de aprendizagem colaborativa, onde os alunos são fontes de informação, assim como os professores”. Dessa forma, cria-se uma interação mais autêntica entre os participantes, mais aproximada do que acontece entre grupos que estão trabalhando juntos em uma empresa ou em instituições de pesquisa, por exemplo.

Contudo, podemos ressaltar que o uso das NTDIC estão inseridos dentro da educação para estreitar as relações entre os diversos atores dentro do processo de ensino-aprendizagem e isso pode transformar o ensino de forma positiva, fazendo com que haja uma consonância entre os objetivos educacionais e as premissas de evolução tecnológica. A tabela 1 mostra quais conceitos devem ser compreendidos pelos professores para uma boa utilização das NTDIC com amparo da inteligência artificial.

Tabela 1. Conceitos dentro da inteligência artificial.

Inteligência	Capacidade de atingir objetivos complexos
Inteligência Artificial (IA)	Inteligência não biológica
Inteligência limitada	Capacidade de atingir um conjunto restrito de metas, por exemplo, jogar xadrez ou dirigir um carro
Inteligência geral	Capacidade de atingir praticamente qualquer objetivo, incluindo aprendizado
Inteligência universal	Capacidade de adquirir inteligência geral com acesso a dados e recursos
Inteligência artificial Geral [nível humano](IAG)	Capacidade de adquirir inteligência geral com acesso a dados e recursos
IA em nível humano	IAG
IA forte	IAG
Superinteligência	Inteligência geral muito além do nível humano
Civilização	Grupo interativo de formas de vida inteligentes
Consciência	Experiência subjetiva
Qualia	Instâncias individuais de experiência subjetiva
Ética	Princípios que rejeitam como devemos nos comportar
Teleologia	Explicação das coisas em termos de seus objetivos ou propósitos, em vez de suas causas
Comportamento orientado ao objetivo	Comportamento mais facilmente explicado pelo efeito do que pela causa
Tendo um objetivo	Exibir comportamento orientado a objetivos
Tendo um propósito	Attingir objetivos próprios ou de outra entidade
IA amigável	Superinteligência cujos objetivos estão alinhados com os nossos
Ciborge	Híbrido homem-máquina
Explosão de Inteligência	Auto aperfeiçoamento recursivo que rapidamente leva superinteligência
Singularidade	Explosão de inteligência
Universo	A região do espaço a partir da qual a luz teve tempo de nos alcançar durante os 13,8 bilhões de anos desde o nosso Big-Bang

Fonte: Tegmark (2020, p. 7).

As possibilidades de tornar o ensino mais descentralizado e descontínuo fazem com que o uso das NTDIC possa, de fato, fazer da educação um ambiente disruptivo, ou seja, fazer com que os antigos paradigmas educacionais se rompam e dar lugar a meios mais inovadores e que atendam as novas necessidades humanas com menor investimento e maior eficiência. Nesse caso, a educação também é afetada pelo conceito de disrupção do mundo contemporâneo como indica Silva:

Essas novas estruturas pedagógicas contam com advenços tecnológicos que permitem saltos na linearidade, no encadeamento lógico e na sistematização do processo de ensino-aprendizagem. Esses saltos contribuem para que momentos necessários de aprendizagem contínua sejam amplificados, resultando em oportunidades descontínuas e descentralizadas do respectivo processo. (Silva, 2011, p. 3)

Contudo, vale ressaltar que a interação social pode ser afetada quando o uso das NTDIC se torna irrestrito. Assim como toda boa ferramenta que possa promover um ensino efetivo e significativo, as ferramentas digitais disponíveis devem englobar momentos de aprendizagem pela interação com os meios tecnológico, mas sobretudo pela interação social pelo contato humano direto.

Em alguns momentos, as atividades de aprendizagem ocorrem por meio de sessões *on-line* que têm horário estabelecido. No entanto, há aspectos sociais de aprendizagem que tomam forma de algum tipo de contato presencial. Por exemplo, há atividades multimediadas que demandam grande volume de interação e que têm impacto reverso na sala de aula virtual, motivando, assim, a ocorrência de encontros presenciais. (Silva 2011, p. 6).

Após o exposto, define-se os conceitos de metaverso e inteligência artificial e, a partir das análises necessárias, verificar se é possível, a partir de recursos contemporâneos das NTDIC, transformar o ensino presencial em disruptivo e promover a interação social com os recursos promovidos pela realidade virtual (RV) e outros recursos digitais.

### 3.1 Conceito de metaverso

O metaverso é um ambiente virtual 3D imersivo no qual os usuários podem interagir em tempo real, utilizando avatares e objetos digitais, com objetivos variados, como jogos, exploração, compra e venda de produtos, aprendizado e comunicação.

De acordo com Ball (2023), o conceito de metaverso nasceu a partir de um romance escrito por Neal Stephenson onde um entregador de pizza no mundo real é um espadachim no mundo virtual. Ball (2023) complementa que o metaverso é uma evolução dos ambientes virtuais existentes, com uma abordagem mais ampla e integrada, incluindo elementos de realidade virtual, inteligência artificial e *blockchain*, e proporcionando experiências altamente personalizadas e imersivas aos usuários.

O metaverso é uma evolução dos mundos virtuais, onde os usuários têm um alto grau de liberdade para criar e interagir com o ambiente e com outros usuários, estando limitados apenas pelas regras do próprio mundo virtual. Segundo o autor, o metaverso pode ser definido como um:

Espaço coletivo, compartilhado, composto de realidade virtual aumentada, inteligência artificial e internet. Nele, podemos replicar a

realidade por meio de dispositivos digitais. O metaverso proporciona novas formas de aprender, trabalhar, socializar e se divertir. Alguns chamam de *phygital* (união do físico com o digital) ou da internet espacial, web 3.0. (Godoy, 2022, p. 27-28).

Com o advento das NTDIC, principalmente as que permitem ampla conexão e interatividade, usando a RV, as interações e possibilidades se ampliaram em todos os campos da vida cotidiana. Com o metaverso e os recursos por ele disponibilizados, houve uma evolução

do modo de conceber este espaço, que passou pelo *game second life* (Figura 2), jogo criado no ano de 2003 que simula a vida real dentro do espaço virtual e culmina em jogos como *minecraft* em 2011, *roblox* em 2006 ou *Fortinite*, em 2017 (Figura 3), conforme explica Ball (2023).

Figura 2 - *Game second life*



Fonte: Mmohuts, 2023, n.p.

Figura 3- Roblox, Minecraft e Fortnite



Fonte: KraoESP (2019, n.p)

Infere-se que os aspectos inseridos dentro do campo da gamificação (Figura 4), que consiste no uso de jogos e seus elementos para promover interação e conhecimento, estão fazendo dos jogos uma ferramenta de extrema importância para a ampliação do metaverso e fortalecimento das tecnologias necessárias ao acesso, tudo promovido pelo uso das NTDIC.

Figura 4 - Gamificação



Fonte: Mergo, 2021, n.p.

Schlemmer (2012) enfatiza que, além de ser um ambiente lúdico, o metaverso pode ter aplicações em diversos setores, como educação, saúde e negócios, por exemplo, tornando-se uma ferramenta importante para a criação de novas formas de interação e comunicação entre as pessoas. É justamente o campo da interação que está impulsionando a evolução do metaverso, pois, a partir de casa, independente de classe social, cor, gênero ou religião, as pessoas podem interagir e produzir educação, ampliar o campo econômico e até mesmo realizar consultas médicas.

Um dos exemplos que mostra o poder do metaverso e suas estruturas, de acordo com Ball (2023), foi o show do cantor de *hip-hop* Travis Scott, dentro do *game Fortnite* (Figura 5), que reuniu 28 milhões de espectadores simultâneos e teve, posteriormente 200 milhões de visualizações dentro da plataforma *youtube*, mostrando que o metaverso é uma ferramenta de extrema importância para o mundo da economia por gerar além da interação social, vendas, acessos monetizados e geração de milhares de empregos dentro da área da TI.

Figura 5 - Show do cantor de *hip-hop* Travis Scott no *game Fortnite*



Fonte: Batista, 2020, n.p.

### 3.2 Conceito de inteligência artificial

Com o advento da pandemia da covid-19, toda a sociedade sofreu impacto direto no que diz respeito à participação das NTDIC dentro do

campo da vida real. Em pouco tempo, foi necessária a criação e a ampliação de ferramentas tecnológicas para permitir que toda a sociedade continuasse engajada em desenvolvimento, economia, saúde, educação, arte, etc.

Dados os problemas, uma solução viável e largamente utilizada e ampliada foi a inteligência artificial (IA), que usa o conceito de *machine learning* para fazer com que a máquina aprendam novos conceitos e possa nos ajudar nas mais diversas tarefas do dia a dia. Quaisquer tecnologias que tenham surgido antes da IA são passivas, ou seja, precisam da interação humana para funcionar, mas com a IA é diferente. De acordo com Gabriel (2022), com a IA, as ferramentas passaram a ser intuitivas, ou seja, a aprender, criar e são ativas por si só.

Inteligência artificial é uma área da ciência da computação que busca criar máquinas capazes de simular o raciocínio humano, aprendizado, tomada de decisão e solução de problemas. Através do uso de algoritmos, a inteligência artificial busca encontrar padrões em grandes volumes de dados, permitindo a automação de tarefas rotineiras e complexas, melhorando a eficiência e a eficácia de processos em diversas áreas.

As aplicações da inteligência artificial são diversas e incluem desde sistemas de reconhecimento de voz e imagem, até robôs para cirurgia e carros autônomos. Alguns exemplos de aplicações são:

- Assistente virtual (como a Siri e a Alexa)
- Sistemas de recomendação (como o Netflix)
- Detecção de fraudes financeiras
- Análise de sentimentos em redes sociais
- Identificação de doenças a partir de imagens de exames médicos
- Carros autônomos
- Plataformas adaptativas de aprendizagem

Uma analogia interessante no que diz respeito à comparação entre a razão humana e a IA é a proposta por Gabriel:

Ao fazer uma analogia como corpo humano, podemos dizer que a IA equivaleria à capacidade de processamento do nosso cérebro biológico - quanto maior essa capacidade, mais rapidamente pensamos. No entanto, um cérebro sem memória não tem o que processar, não se consegue extrair inteligência do nada. Assim, o *Big Data* equivale à memória humana, que alimenta o processamento cerebral para virar inteligência. Contudo, para que o corpo humano capture dados e crie memórias, ele usa os nossos sentidos: visão,

audição, olfato, tato e paladar. Na nos a analogia, a IoT faz o papel desses sentidos para capturar dados do mundo, e o 5G seria o sistema nervoso, que permite a transmissão desses fluxos de informação pelo corpo para serem processados no cérebro. Assim, [IA + IoT + 5G + Big Data] desempenham artificialmente no mundo o papel que o cérebro humano exerce no nosso corpo biológico. Quanto mais desenvolvemos essas tecnologias, mais poderoso se torna o cérebro artificial do planeta e a sua inteligência (não é à toa a discussão sobre a agenda de implementação do 5G ao redor do planeta). Tecnologias preexistentes - como cloud, computadores, roteadores, conectores, entre outras -, que evoluem continuamente, somam-se ao sistema nervoso artificial, estruturando e formando o substrato do cérebro artificial global. (Gabriel, 2022, p. 13).

Podemos inferir então que a IA está sendo catalizadora e vem tornando a vida humana mais dinâmica, ampliando as possibilidades. Portanto é preciso dinamizar-se civilizar-se e domesticar os elementos propostos pela IA, para tornar as tarefas do dia a dia mais eficazes e rápidas:

A verdadeira dificuldade não está em pressagiar, mas em controlar as premências de futuros que acontecem durante o período entre o presente e o futuro agouirado, fazendo todos os requisitos necessários estarem coerentes para a sua concretização. As tendências anteriores, como internet, cloud, mobile e big data, têm suportado a metamorfose digital nas empresas e nas instituições de ensino nos últimos anos. No entanto, muitas organizações ainda tentam se adaptar a essa nova realidade de transmutação, mais célere em alguns setores e drasticamente morosa em outros, com ênfase no setor educacional. O fato é que não existem mais alternativas a não ser aceitar, adaptar e aceitar os novos paradigmas provenientes das tecnologias e da inteligência artificial. (Fava, 2018, p. 7).

Os campos da educação (com o *chat GPT*), da economia (Com as ferramentas de análise de risco) e das artes (criação autonomia de imagens) já estão sendo amplamente impactadas pelo uso das ferramentas de inteligência artificial, como sugere Iansiti e Lakhani (2021). De acordo com os autores, a IA está se transformando em uma potência no campo das artes, fazendo conexão entre várias disciplinas e expandindo a gama de possibilidades artísticas.

Com a crescente utilização da IA, muitos mitos são criados, mas o quadro 1, difundido por Tegmark (2020) nos mostra a desmitificação necessária para ampliar as discussões. De acordo com o autor, a incapacidade técnica no manuseio dos meios eletrônicos dentro do campo do ensino pode criar vários mitos para deturpar a realidade e criar obstáculos para

que os meios facilitados pelo uso da IA não sejam usados corretamente ou sequer sejam considerados dentro das práticas cotidianas.

Portanto, os diversos atores dentro das instituições devem estar preparados para lidar com as NTDIC, que são disruptivas e podem implicar em melhorias na produtividade e geração de novos conhecimentos.

Quadro 1. Mitos e verdades sobre o uso da inteligência artificial

<p>Mito: A superinteligência será inevitável até 2100</p> <p>Mito: A Superinteligência será impossível até 2100</p>		<p>Fato: Pode acontecer em décadas, séculos ou nunca: Os especialistas em IA discordam, e nós simplesmente não sabemos</p>	
<p>Mito: Apenas os ludistas se preocupam com a IA</p>		<p>Fato: Muitos pesquisadores importantes de IA estão preocupados</p>	
<p>Preocupação mítica: IA se tornando maléfica</p> <p>Preocupação mítica: IA tomando-se consciente</p>		<p>Preocupação real: IA tornando-se competente, com objetivos desalinhados com os nossos</p>	
<p>Mito: Robôs são a principal preocupação</p>		<p>Fato: Inteligência desalinhada é a principal preocupação: não precisa de corpo, apenas de conexão com a internet</p>	
<p>Mito: IA não consegue controlar humanos</p>		<p>Fato: A inteligência permite o controle: controlamos tigres sendo mais inteligentes</p>	
<p>Mito: As máquinas não podem ter objetivos</p>		<p>Fato: Um míssil guiado pelo calor tem objetivo</p>	
<p>Preocupação mítica: A Superinteligência vai levar anos</p>		<p>Preocupação real: Está a pelo menos décadas de distância, mas talvez seja preciso todo esse tempo para que seja segura</p>	

Fonte: Adaptado de Tagmak, 2020.

## **4 Impactos promovidos pelo metaverso e pela inteligência artificial no ensino**

Este capítulo versa sobre os impactos do metaverso e da inteligência artificial no processo ensino-aprendizagem, iniciando a discussão acerca da teoria da aprendizagem significativa.

### *4.1 Teoria da aprendizagem significativa dentro do processo de ensino-aprendizagem*

Dentro deste estudo, será considerada a teoria da aprendizagem significativa para correlacionar o uso do metaverso e da inteligência artificial no processo cognitivo de ensino- aprendizagem. De acordo com Lakomi (2014), conhecimentos pré-estabelecidos podem dar margem para ampliação dos conhecimentos ainda não adquiridos pelos chamados pontos de ancoragem, que são as noções básicas que um sujeito tem sobre determinado assunto.

Essa teoria argumenta que a aprendizagem mais efetiva ocorre quando novas informações são relacionadas de forma significativa com o conhecimento prévio do indivíduo. Em um ambiente de metaverso e IA, a teoria da Aprendizagem Significativa pode ser utilizada para criar atividades que tragam contexto e recursos visuais que se integrem com conteúdos prévios de conhecimento do aprendiz.

Nesse sentido, Lakomi (2014) contextualiza a relação entre os conhecimentos pré- adquiridos (ancorados) para formulação de novas assimilações:

Assim, um professor pode incentivar o contato da criança com animais e plantas. Esse contato pode ser estimulado até que as crianças tenham condições cognitivas de perceber a existência de diferenças entre os seres e, assim, adquirir as noções de seres vivos e seres inanimados. Com a aquisição dessas noções básicas (pontos de ancoragem), as crianças serão capazes de aprender e categorizar os diferentes seres (novos conhecimentos). Quando não temos pontos de ancoragem — por exemplo, não saber as regras do basquete —, temos então dificuldade para compreender o que se passa durante um jogo como esse. Mas, se recebermos informações, elas podem servir de base para que possamos entender como se processa o jogo. Em suma, a aquisição de pontos de ancoragem e a aprendizagem significativa não estão presentes somente na escola; elas nos

acompanham durante toda a vida, isto é, são ativadas sempre que algum conteúdo novo precise ser aprendido. (Lakomi, 2014, p. 49).

Portanto, para que a aprendizagem significativa possa ocorrer, é necessário que o objeto de estudo a ser assimilado seja significativo para que o estudante possa estabelecer novos pontos de ancoragem e que os professores sejam capazes de identificar a base cognitiva dos alunos que possam ser associados aos conteúdos conceituais das matérias a serem estudadas.

Lefrançois (2015) aponta que não existe uma teoria que explique completamente como se deve ocorrer o processo de ensino-aprendizagem, mas que a união de várias teorias pode implicar em um resultado mais positivo. Quando nos referimos à educação, dentro de uma sala de aula, há vários estudantes em níveis de experiências diferentes e que muitas vezes os professores não conseguem alinhar as teorias às práticas educativas. A esse propósito, a IA pode personalizar o ensino de modo que a aprendizagem seja mais significativa para um estudante quando a máquina consegue estabelecer quais as principais características que resultam em uma aprendizagem dentro de um grupo heterogêneo de pessoas.

#### *4.2 Possibilidades do uso do metaverso na educação*

A utilização do metaverso na educação se apresenta de muitas maneiras que vão desde a criação de ambientes de aprendizagem virtuais até a promoção do ensino híbrido e interativo. Segundo Lins et al. (2021), o metaverso é uma tecnologia que oferece uma grande variedade de possibilidades tanto para a educação formal quanto para a educação não formal, como museus virtuais, bibliotecas virtuais, simulações, entre outras. Nesse contexto, um professor de uma instituição que possua os elementos de imersão (como óculos de realidade virtual), pode explorar todos os elementos de um museu ou de um zoológico a partir da experiência provocada pelos elementos do metaverso.

Usando a ideia de aprendizagem significativa, o uso do metaverso na educação permite a criação de ambientes de aprendizagem imersivos e interativos que possibilitam ao aluno aprender de forma mais engajada e participativa, como propõe Santos & Castro (2021). Os alunos podem, por exemplo, interagir com objetos e materiais virtuais em um laboratório virtual, possibilitando a construção do conhecimento de forma mais próxima da realidade, o que pode ampliar as experiências cognitivas e gerar

novas ancoragens de conhecimentos.

Além disso, o metaverso também pode ser uma ferramenta utilizada para o ensino híbrido, que mescla atividades presenciais e virtuais, contribuindo para a adaptação do ensino aos novos formatos de aprendizagem, como sugere Melo et al. (2021). O uso do metaverso na educação possibilita integrar diversas ferramentas digitais como jogos, vídeos e outras formas de conteúdo multimídia que sejam relevantes para a aprendizagem.

Segundo Behrens et al. (2020), o metaverso ainda oferece a possibilidade de trabalhar com a gamificação na educação, uma vez que os jogos despertam a curiosidade e são, muitas vezes tutoriais, ampliando a autonomia de aprendizagem, o que pode ser utilizada para melhorar a motivação e o interesse dos alunos pelos conteúdos apresentados, além de estimular a competitividade saudável entre eles.

Backes (2012) aponta que o ensino só será eficaz se as metodologias utilizadas estejam em consonância com os anseios dos educandos, sendo mediadas pelo educador e as tecnologias envolvidas no processo. Sendo assim a educação pode ocorrer não somente em espaços formais como a sala de aula tradicional, mas também em espaços não formais, dentro do qual se insere o metaverso, principalmente quando usamos as comunidades virtuais de aprendizagem.

Nos espaços digitais virtuais, entre eles os metaversos, podemos configurar um espaço de convivência e constituir, assim, um sistema social que se autoproduz por meio da autopoiese dos seres humanos que o e-habitam. O metaverso, enquanto espaço de convivência, determina e é determinado pela autopoiese de seus e-cidadãos. (Backes, 2012, p.183).

Pelo exposto, a autopoiese (criação de si mesmo, dentro do mundo virtual) pode ser muito ampliada quando há um espaço de convivência que possa permitir e possibilitar uma aprendizagem em grupo, tornando o metaverso uma ferramenta de grande valor para ampliar as interações humanas e, conseqüentemente, promover a aprendizagem significativa, com maior possibilidade de ancoragem de novos conhecimentos.

Com a crescente ampliação das velocidades de internet (5G, fibra ótica, satélites, etc) e uma demanda que permite a produção em massa das NTDIC (como óculos de RV, consoles, computadores, *smartphones*, etc) o metaverso deverá ser, em um futuro próximo, uma realidade dentro do contexto escolar em todos os níveis de educação, garantindo assim,

maior possibilidade de interação social e, conseqüentemente, ampliando as tendências da educação pelo método colaborativo.

Obviamente não se pode esquecer de que os professores devem acompanhar a evolução do uso das tecnologias no campo da educação. Além disso, os investimentos na infraestrutura em educação, no Brasil, estão muito aquém do mínimo necessário para implementação de salas temáticas e aquisição de recursos de RV para centenas de estudantes, além de capacitar os professores. Ball (2023) afirma que o metaverso não é a única ferramenta de imersão e que pode ser usada na renderização de espaços 3D, mas é uma ferramenta de extrema importância para ampliar a relação interpessoal dentro da comunidade escolar.

#### *4.3 Possibilidades do uso da inteligência artificial na educação*

Existem diversas possibilidades para o uso da inteligência artificial e suas premissas dentro do campo da educação, dentre as quais podemos destacar a personalização do ensino, contribuição dentro do campo das avaliações, contribuição para a diversidade de oportunidades e o apoio para o estudante adquirir autonomia na busca de novos conhecimentos.

A personalização é uma tendência na educação, uma vez que reconhece a diversidade de perfis dos alunos e suas necessidades. Com a ajuda da inteligência artificial, é possível identificar as habilidades e dificuldades de cada estudante e ajustar o conteúdo e a metodologia de ensino de acordo com suas necessidades.

De acordo com Frota (2021, p. 65) “A inteligência artificial pode auxiliar na personalização do ensino, oferecendo uma educação mais adaptada às necessidades individuais de cada aluno”. Esse contexto impacta também na formulação de plataformas adaptativas para analisar qualitativamente as aprendizagens dos estudantes e detectar possíveis falhas na aquisição de conhecimentos e, automaticamente, propor caminhos para que os estudantes possam superar as defasagens e assimilar novos conhecimentos.

No campo da avaliação escolar, Silva (2020) ressalta a importância da análise de dados na avaliação educacional e o papel da inteligência artificial nesse processo. Com a coleta e análise de dados precisos, é possível identificar o desempenho de cada aluno e fazer previsões sobre seu progresso futuro. Isso pode ajudar os educadores a adaptarem suas práticas e estratégias de ensino para melhorar a aprendizagem dos alunos.

Assim, “A inteligência artificial também pode contribuir para a avaliação educacional, permitindo a análise quantitativa e qualitativa de dados e a identificação de padrões de aprendizagem”, de acordo com Silva, (2020, p. 78).

Podemos destacar também o potencial da tecnologia para tornar os recursos educacionais mais acessíveis e ampliar a diversidade de conteúdos oferecidos. Com a inteligência artificial, é possível criar ambientes de aprendizado que se adaptam às necessidades dos alunos e fornecem conteúdo personalizado para cada um. Além disso, a tecnologia pode permitir a conexão com recursos educacionais em todo o mundo, oferecendo novas perspectivas e oportunidades de aprendizado. De acordo com Moraes (2019, p. 43), “A utilização da inteligência artificial na educação pode ampliar o acesso e disponibilidade a diferentes recursos e fontes de conhecimento, tornando o ambiente de aprendizado mais diverso e enriquecedor”.

Contudo, ferramentas como *Chat GPT* e outros *bots* de inteligência artificial estão em grande ascensão dentro do campo do desenvolvimento da automatização do ensino, o que está provocando grande debate quanto a seu uso e até que ponto esse uso pode impactar positivamente ou negativamente dentro do processo de ensino e aquisição de conhecimento.

Como os professores e educadores não se atualizam constantemente no Brasil, as profissões do futuro que precisam de jovens pensantes para exercê-las, estão em xeque.

## 5 Considerações finais

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar como o metaverso e a inteligência artificial impactam no processo ensino-aprendizagem. Com base na revisão das bibliográfica, conclui-se o uso do metaverso e da inteligência artificial podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, além de promover a interatividade e a comunicação e melhorar a autoestima. Além disso, o metaverso e a inteligência artificial podem oferecer uma oportunidade para a gamificação na educação, incentivando a participação e engajamento dos alunos nas aulas, tornando-as mais atrativas. Nesse sentido, que o uso do metaverso e inteligência artificial pode transformar o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e significativo, facilitando o aprendizado.

No entanto, é importante destacar que o uso da inteligência artificial

e do metaverso deve ser uma complementação às aulas presenciais e não uma substituição completa. Além disso, é necessário que o professor esteja preparado para o uso dos recursos e que haja uma adaptação adequada para a idade e nível dos alunos.

A partir da análise dos estudos apresentados sobre o uso da inteligência artificial e do metaverso, é possível concluir que estes são NTDIC promissoras e eficazes para aprimorar a aprendizagem dos estudantes. Os resultados dos estudos demonstram que o uso destas NTDIC pode contribuir para o desenvolvimento cognitivo dos alunos dentro de um contexto da aprendizagem significativa, melhorar a motivação e o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem.

Além disso, o uso do metaverso e da inteligência artificial permite uma maior flexibilidade para o ensino a distância, oferecendo a possibilidade de acesso a materiais educativos de qualidade e aulas interativas, independentemente do local onde o aluno se encontre. Os estudos também destacam a importância do papel do professor como mediador, o qual deve ser capacitado para utilizar essa ferramenta de maneira adequada e potencializar seus benefícios para a aprendizagem.

Dessa forma, é possível concluir que o metaverso e a inteligência artificial trazem inúmeros benefícios para o processo de ensino-aprendizagem significativos, melhorando a qualidade da educação e preparando os alunos para os desafios do mundo atual. É importante destacar que, apesar de os resultados promissores dos estudos apresentados, ainda há espaço para mais pesquisas na área, com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre a efetividade destas ferramentas pedagógicas e identificar novas estratégias de ensino que possam ser aplicadas à área educacional.

## Referências

Almeida, M. E. B. de; Valente, J. A. (Org.). (1999). Internet na Educação: Formação de professores em ambientes on-line. São Paulo: Editora SENAC.

Ball, M. (2023). A Revolução Do Metaverso (1st ed.). Globo.

Batista, R. (2020). Travis Scott chega a Fortnite com skin, dança e muita música. Disponível em: <https://meups.com.br/noticias/travis-scott-chega-ao-fortnite/>. Acessado em 15 de maio de 2023.

Behrens, M. et al. (2020). Gamificação na educação: uma revisão de

- literatura. In: 13º IBERGLOBAL. Congresso Internacional da Rede Global de Pesquisa em Educação e Mídia.
- Dias, J. R. et al. (2020). A Utilização da Realidade Virtual e Aumentada no Ensino Básico. *Revista Interfaces Científicas - Exatas e Tecnológicas*, v. 8, n. 2, p. 346-355.
- Fava, R. (2018). *Trabalho, Educação e Inteligência Artificial: A Era do Indivíduo Versátil* (1st ed.). editora Penso.
- Ferreira, S. M.; & Rodrigues, J. S. (2019). Tecnologias digitais na educação: um estudo sobre o uso das ferramentas e suas contribuições para a aprendizagem. *Anais do X Congresso Nacional de Educação*.
- Fonseca, J. J. S. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC.
- Frota, A. M. (2021). Inteligência artificial e educação: potencialidades e desafios. In: *Tecnologias digitais e educação*. Porto Alegre: Ed. UFRGS.
- Gabriel, M. (2022). *Inteligência artificial - do zero ao metaverso* (1st ed.). Atlas.
- Godoy, F. (2022). *Metaverso: Como gerar oportunidades e fazer negócios na Web3* (1st ed.). Buzz.
- Iansiti, M., & Lakhani, K. (2021). *A era da inteligência artificial*. Alfacon.
- KraoESP (2019). *El juego perfecto*. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=x877wUBmO\\_M](https://www.youtube.com/watch?v=x877wUBmO_M). Acessado em 14 de maio de 2023.
- Lins, W.; Brandimarte, L.; Melo, & R.; Mello, D. (2021). Potencialidades do metaverso na educação. In: *S&D: Insights into Science and Technology Education*, v. 6, n. 1, p. 11-29.
- Mergo (2021). *Gamificação: dicas para designers com foco em um conceito mal compreendido*. Disponível em: <https://uxdesign.blog.br/gamifica%C3%A7%C3%A3o-dicas-para-designers-com-foco-em-um-conceito-mal-compreendido-346bacea5f27>. Acessado em 15 de maio de 2023.
- Mmohuts (2023). *Second life*. Disponível em: <https://mmohuts.com/game/second-life/>. Acessado em 14 de maio de 2023.
- Moraes, S. S. (2019). *Inteligência artificial na educação: possibilidades,*

desafios e tendências. In: Educação e tecnologias: reflexões e práticas pedagógicas. São Paulo: Pearson.

Moran, J. M. (2000). A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus.

Mujica-Sequera, R. M. (2022). El Metaverso como un Escenario Transcomplejo de la Tecnoeducación, RTED, 13(1), 20-28, ago.

Santos, D. N.; & Castro, J. S. (2021). Metaverso e educação: uma análise das possibilidades pedagógicas no Second Life. In: e-TIC, v. 11, n. 2, p. 24-44.

Schlemmer, E., Malizia, P., Backes, L., & Moretti, G. (2012). Comunidades de aprendizagem em metaverso. Cortez Editora.

Silva, E. D. (2020). Inteligência artificial na educação: desafios e oportunidades. In: Inovação em educação: interfaces entre a aprendizagem e os ecossistemas de inovação. Campinas: Mercado das Letras.

Souza, F. (2022). Metaverso E Web 3.0: Que Mundo E Esse? (1st ed.). Matrix.

Tegmark, M. (2020). *Vida 3.0* - O ser humano na era da inteligência artificial (1st ed.). Benvirá.