



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

LUIZ BATISTA DE OLIVEIRA NETO

**A Inteligência Artificial na educação brasileira: uma análise a partir da concepção do
colonialismo digital**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

LUIZ BATISTA DE OLIVEIRA NETO

**A Inteligência Artificial na educação brasileira: uma análise a partir da concepção do
colonialismo digital**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Educação Física.

Orientadora: Prof^a Dra Solange Maria
Magalhães da Silva Porto

Coorientadora: Me. Luís Felipe da Silva

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Oliveira Neto, Luiz Batista de .

A Inteligência Artificial na educação brasileira: uma análise a partir da concepção do colonialismo digital / Luiz Batista de Oliveira Neto. - Vitória de Santo Antão, 2024.

36

Orientador(a): Solange Maria Magalhães da Silva Porto

Coorientador(a): Luís Felipe da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Educação Física - Licenciatura, 2024.

Inclui referências.

1. Inteligência Artificial. 2. Educação Brasileira. 3. Colonialismo digital. I. Porto , Solange Maria Magalhães da Silva. (Orientação). II. Silva, Luís Felipe da . (Coorientação). IV. Título.

370 CDD (22.ed.)

Luiz Batista de Oliveira Neto

**A Inteligência Artificial na educação brasileira: uma análise a partir da concepção do
colonialismo digital**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Educação Física.

Aprovado em: 11/10/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^o Me. Luís Felipe da Silva
(Coorientador)

Prof.^o Dr. Edilson Laurentino Dos Santos
(Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Mdo. Guilbert Kallyan da Silva Araujo
(Examinador Externo)
Mestrando em Filosofia pela Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Nessa vida ninguém faz nada sozinho...

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus, cuja presença e orientação têm sido constantes em todos os momentos da minha vida. Sua influência é inegável e fundamental para o sucesso desta jornada. Agradeço também a todos os espíritos de luz que têm iluminado meu caminho.

Não posso deixar de mencionar minha mãe Lindacy, cujo apoio e dedicação foram cruciais para que eu rompesse barreiras e ingressasse em uma universidade pública. Sem o seu esforço incansável, este momento não teria sido possível. Agradeço também ao meu pai Jairo, pela sua contribuição inestimável, apesar de não poder estar presente para ver a realização deste sonho.

À minha madrinha, Juçara, sou eternamente grato por sua crença em mim e por tudo o que fez para me apoiar ao longo desta trajetória. Sua confiança e ajuda foram fundamentais. A Rayza, minha irmã, agradeço por ser uma presença constante e incrível em minha vida. Este momento é, sem dúvida, um reflexo da nossa união familiar.

A todos os meus familiares, expresso meu sincero agradecimento pelo apoio e carinho incondicional. Este diploma é também um reconhecimento de vocês. À minha companheira, Maria Beatriz, minha gratidão por ser a fortaleza nos momentos difíceis e por me mostrar o verdadeiro significado do amor. Agradeço por acreditar em mim.

Aos amigos que a graduação e a vida me proporcionaram, meu agradecimento especial. Ao Paulo, por estar ao meu lado em todos os momentos; à Larissa Barbosa, por me orientar nos desafios mais difíceis; e à Cássia, por sua lealdade e apoio. Cada um de vocês teve um papel essencial nesta conquista.

Aos meus queridos orientadores, pela ajuda, paciência e força nesta reta final, agradeço imensamente ao Luís Felipe pela dedicação e pela irmandade, sem você nada disso teria acontecido, serei eternamente grato. À professora Solange, obrigado por tudo o que fez por mim, obrigado pelo tempo dedicado, pelo apoio e confiança.

Por fim, gostaria de expressar minha sincera gratidão aos companheiros de jornada que a vida me proporcionou. Reconheço que cada momento compartilhado foi de extrema importância e contribuiu significativamente para a formação da minha visão e compromisso com a educação pública. As ações coletivas, como greves e paralisações, foram fundamentais

para fortalecer nossa crença em uma educação pública de qualidade. O movimento estudantil desempenhou um papel indissociável na minha formação acadêmica e pessoal. Portanto, deixo meus mais sinceros agradecimentos aos colegas do Afronte e da Luta, cuja colaboração e apoio foram essenciais ao longo dessa trajetória.

RESUMO

O uso de tecnologias computacionais no ambiente escolar não é uma inovação recente na educação, pois o Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014 já previa a inclusão dessas ferramentas nas práticas pedagógicas. A pandemia da COVID-19 intensificou a utilização de recursos tecnológicos, transformando a dinâmica do ensino, com os professores adotando plataformas de videoconferência e ferramentas de aprendizagem online. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) tem se destacado como um recurso importante, especialmente a IA generativa, como o ChatGPT. No entanto, essa expansão tecnológica requer uma análise crítica, particularmente sob a ótica do colonialismo digital, que evidencie as relações assimétricas de poder e a potencial amplificação das desigualdades por meio da tecnologia. Este estudo tem como objetivo compreender os impactos na inteligência artificial na educação brasileira à luz do colonialismo digital. Por meio de uma revisão qualitativa da literatura, foram analisados artigos recentes de 2019 até o presente sobre os impactos da IA na educação, com foco nos avanços, desafios e perspectivas para a implementação ética e efetiva dessa tecnologia. A pesquisa investiga como a IA está transformando o papel do professor e redefinindo as práticas educacionais, ao mesmo tempo em que levanta questões éticas, como falta de transparência, privacidade do aluno e a reprodução de desigualdades inerentes à dominância.

Palavras-chave: IA na educação brasileira; inteligência artificial; ensino básico; inteligência artificial e educação; colonialismo digital.

ABSTRACT

The use of computational technologies in the school environment is not a recent innovation in education. The 2014 National Education Plan (Plano Nacional de Educação - PNE) already envisioned the inclusion of these tools in pedagogical practices. However, the COVID-19 pandemic intensified the use of technologies, transforming the dynamics of teaching, with teachers adopting video conferencing platforms and online learning tools. In this context, Artificial Intelligence (AI) has emerged as an important resource, especially generative AI, such as ChatGPT. However, this technological expansion requires critical analysis, particularly from the perspective of digital colonialism, highlighting the asymmetric power relations and the potential amplification of inequalities through technology. This study aims to understand the impacts of artificial intelligence in Brazilian education through the lens of digital colonialism. Through a qualitative literature review, recent articles from 2019 to the present on the impacts of AI in education were analyzed, focusing on the advancements, challenges, and perspectives for the ethical and effective implementation of this technology. The research investigates how AI is transforming the role of the teacher and redefining educational practices, while raising ethical concerns such as lack of transparency, student privacy, and the reproduction of inequalities inherent to digital dominance.

Keywords: AI in brazilian education; artificial intelligence; basic education; artificial intelligence and education; digital colonialism.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
3 MÉTODOS.....	12
4 REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 Uma breve história sobre a inteligência artificial	15
4.2 Da Inovação à Opressão: Inteligência Artificial na Educação Básica Brasileira sob o Prisma do Colonialismo Digital	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
6 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias computacionais no ambiente escolar não representam uma inovação recente no campo da educação. O Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014, em sua formulação, já indicava a inserção das tecnologias na sala de aula, sob o título das famosas “práticas pedagógicas inovadoras” (Brasil, 2014). Apesar do plano nacional citar sobre as práticas pedagógicas inovadoras, a educação não ocorreu a utilização massiva das tecnologias.

Contudo, com a chegada da pandemia da COVID-19 houve um divisor de águas para a educação, escancarando as profundas desigualdades educacionais. Escolas, universidades, cursos técnicos entre outros espaços de ensino, tiveram que se adequar ao distanciamento social e as novas formulações do ensino baseado na utilização de plataformas digitais.

A Unesco (2020), destaca que mais de 186 países tiveram que modificar a forma do ensino, nesse sentido 70% dos alunos das escolas no mundo foram afetados com a pandemia da COVID-19. Com a abrupta adequação do ensino devido a pandemia da COVID-19, os alunos que se deslocavam para assistir aulas nas instituições de ensino, passaram a ter a mesma aula em sua casa. Nesse contexto, Moreira, Henriques e Barros (2020) destacam que:

[...] Essa foi uma fase importante de transição em que os professores se transformaram em youtubers gravando videoaulas e aprenderam a utilizar sistemas de videoconferência, como o Skype, o Google Hangout ou o Zoom e plataformas de aprendizagem, como o Moodle, o Microsoft Teams ou o Google Classroom (Moreira; Henriques; Barros, 2020, p. 352).

Durante o período em questão, a inteligência artificial (IA) passou por uma expansão significativa. De acordo com Russell e Norvig (2021), a Inteligência Artificial (IA) busca desenvolver sistemas computacionais capazes de executar tarefas complexas, que tradicionalmente demandam habilidades cognitivas humanas, a IA não se limita a uma única tecnologia, mas abrange um conjunto de tecnologias inter-relacionadas.

Os estudos da Unesco (2022), por exemplo, classificam diferentes formas de IA, como: IA clássica, Aprendizagem de Máquina (*Machine Learning*), aprendizagem supervisionada, aprendizagem não supervisionada, aprendizagem por reforço, Redes neurais, Aprendizagem profunda (*Deep learning*) e Redes Adversárias Generativas (*Generative Adversarial Networks – GAN*). Dentre essas diversas formas, a inteligência artificial generativa tem se destacado na área da educação.

Na educação, a inteligência artificial desempenha um papel fundamental no apoio ao trabalho docente, empregando ferramentas que monitoram e analisam o desenvolvimento dos alunos ao longo de um período específico. Essas ferramentas são responsáveis por gerar

feedbacks que oferecem suporte ao professor, facilitando a adaptação e personalização das práticas pedagógicas (Santos *et al.*, 2023).

No entanto, a inteligência artificial apresenta vulnerabilidades significativas, principalmente em relação à falta de transparência no funcionamento e na tomada de decisões dos sistemas. Além disso, a aplicação de IA frequentemente levanta questões éticas sobre sua aplicabilidade. Um exemplo notável é o uso de tecnologia de reconhecimento facial em 1,7 mil escolas, empregada no estado do Paraná, onde celulares foram utilizados para analisar expressões faciais e emoções durante as chamadas, ilustrando as complexidades e preocupações éticas associadas a essas tecnologias (Audi, 2023). Portanto, é crucial explorar como a IA está sendo aplicada na formação de professores e práticas pedagógicas, identificando desafios e perspectivas para uma implementação eficaz e ética.

Essa expansão da IA na educação, contudo, não pode ser analisada de forma descolada do contexto sociopolítico e econômico em que se insere. A intensificação da implementação da IA em países do Sul Global, como o Brasil, suscita uma série de questionamentos à luz do conceito de colonialismo digital, proposto por Lippold e Faustino (2023). Para os autores, o colonialismo digital se configura como a instrumentalização das tecnologias digitais para a perpetuação de relações assimétricas de poder, extração de dados e reprodução de desigualdades, em uma lógica que remete ao colonialismo clássico, mas que se manifesta em novas esferas e modalidades.

Considerando a crescente presença na inteligência artificial na educação e os debates sobre o colonialismo digital, este trabalho busca responder à seguinte pergunta: Quais são os impactos na inteligência artificial na educação brasileira, quando analisados sob a ótica do colonialismo digital? Para responder a essa pergunta, o estudo adotou uma abordagem qualitativa por meio de uma revisão bibliográfica.

Foram selecionados artigos relevantes e recentes sobre o impacto na inteligência artificial na educação básica, utilizando descritores específicos e consultando bases de dados acadêmicas, como SciELO, Google Acadêmico e Periódicos CAPES. A metodologia incluiu critérios rigorosos de inclusão e exclusão para garantir a relevância e a atualidade das fontes, focando na análise dos avanços e desafios da integração da IA na educação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar como a implementação de sistemas de inteligência artificial em escolas públicas vem sendo incorporados na educação básica brasileira, considerando a perspectiva do colonialismo digital para essa análise.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever o que é a inteligência artificial e como ela funciona;
- Apresentar como a inteligência artificial tem impactado a educação básica brasileira a partir da noção de colonialismo digital;
- Investigar as possíveis aplicações da inteligência artificial na Educação Física.

3 MÉTODOS

Este estudo adota uma abordagem qualitativa de pesquisa, reconhecendo a complexidade e a natureza socialmente construída da inteligência artificial na educação. A pesquisa qualitativa, segundo Silva *et al.* (2008), se dedica a estudar sujeitos, grupos e sociedades em seus contextos específicos, buscando interpretar os significados de ações humanas, valores, crenças e práticas culturais.

No contexto deste trabalho, a escolha pela abordagem qualitativa se justifica por três motivos principais. Primeiro, busca-se compreender os significados e as implicações da IA na educação de forma abrangente, indo além da mera descrição de tecnologias e práticas. O objetivo é lançar luz sobre as percepções, expectativas e os questionamentos que envolvem a temática, aprofundando a análise das dinâmicas sociais e políticas que permeiam o debate sobre o colonialismo digital.

Segundo a pesquisa se baseia na análise de dados textuais, especificamente artigos científicos, utilizando a abordagem qualitativa para identificar discursos, contradições e nuances que poderiam passar despercebidas em uma análise quantitativa. Essa análise crítica do discurso acadêmico permite traçar um panorama das diferentes perspectivas sobre a IA na educação.

Por fim, o conceito de colonialismo digital, como proposto por Lippold e Faustino (2023), servirá como operador teórico para a análise dos dados, orientando a interpretação das informações e evidenciando as relações de poder presentes na implementação da IA na educação. Como referencial teórico sobre a história da Inteligência Artificial, foram utilizados os trabalhos de Russell e Norvig. Os autores, em seu livro (Inteligência Artificial - Uma Abordagem Moderna), realizam um recorte histórico positivo sobre a temática, oferecendo uma base sólida e confiável para a compreensão da evolução da IA, por isso o mesmo aparece repetidas vezes no texto.

Para a coleta de dados, foi realizada uma revisão de literatura que se deu por revistas científicas, livros e bases de dados acadêmicas, incluindo SciELO, Google Acadêmico e Periódicos CAPES. A busca abrangeu artigos científicos publicados nos últimos cinco anos (2019-2024), utilizando os seguintes descritores: "IA na educação brasileira", "inteligência artificial", "ensino básico", "inteligência artificial e educação", "colonialismo digital" e "Inteligência Artificial e Educação Física". A escolha por esses descritores se justifica pela sua

abrangência e relevância para a temática da pesquisa, contemplando aspectos práticos, sociais e específicos da área da Educação Física.

A busca nas bases de dados resultou em 186 artigos. A partir de uma leitura superficial dos títulos e resumos, foram excluídos 150 artigos por não atenderem a pelo menos dois dos seguintes critérios de inclusão: abordar a temática da IA na educação básica brasileira, discutir o conceito de colonialismo digital ou apresentar uma análise crítica da tecnologia no contexto educacional. Os critérios de exclusão foram: idioma diferente do português ou inglês, trabalhos repetidos e foco em níveis de ensino diferentes da educação básica. Buscou-se, assim, garantir a coesão e a pertinência temática dos artigos analisados.

Os 36 artigos restantes foram submetidos a uma leitura completa e fichamento, sendo 16 selecionados para a elaboração deste trabalho. A seleção considerou a relevância das reflexões para a compreensão da problemática da IA na educação básica brasileira sob a ótica do colonialismo digital.

Para analisar os dados coletados, utilizou-se a técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2009), estruturada em três fases interdependentes: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. A primeira fase, de pré-análise, consistiu na organização e sistematização dos 36 artigos selecionados no software de gerenciamento de referências Zotero. Essa ferramenta permitiu organizar os arquivos, extrair citações e gerar bibliografias de forma eficiente.

Na fase seguinte, de exploração do material, procedeu-se à leitura crítica e reflexiva de cada artigo, buscando identificar os discursos sobre a IA, os impactos da IA na prática docente, as questões éticas levantadas e as evidências do Colonialismo Digital. Buscou-se compreender como os autores definiam a IA, quais potencialidades e desafios eram apontados, e de que forma a IA estava sendo utilizada na educação básica brasileira.

Nessa etapa, a análise se voltou para os impactos da IA na autonomia docente, na prática pedagógica e nos métodos de ensino, buscando sinais de transformação, adaptação e possíveis resistências. As questões éticas relacionadas à privacidade dos dados, vieses algorítmicos e reprodução de desigualdades também foram mapeadas, considerando os riscos e as implicações éticas da implementação da IA nesse contexto. A análise também se voltou para a identificação de evidências de extração de dados, dependência tecnológica, controle e padronização, aspectos relacionados à lógica do colonialismo digital.

A fase final, de tratamento dos resultados, consistiu no agrupamento das informações extraídas em categorias temáticas, visando identificar padrões, convergências e divergências nos discursos. A interpretação das informações coletadas foi realizada à luz do conceito de colonialismo digital, buscando compreender como a IA na educação pode reforçar ou desafiar as relações de poder, a extração de dados e as desigualdades sociais existentes.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Uma breve história sobre a inteligência artificial

Russel e Norvig (2022) destacam que os estudiosos Warren McCulloch e Walter Pitts realizaram a primeira pesquisa sobre inteligência computacional, introduzindo o conceito de neurônio artificial em 1943. Eles desenvolveram um modelo computacional baseado em algoritmos e matemática, onde foi adotada uma abordagem que integrava processos biológicos do cérebro e redes neurais artificiais. Este modelo funcionava da seguinte forma:

[...] cada neurônio se caracteriza por estar “ligado” ou “desligado”, com a troca para “ligado” ocorrendo em resposta à estimulação por um número suficiente de neurônios vizinhos. O estado de um neurônio era considerado “equivalente em termos concretos a uma proposição que definia seu estímulo adequado”. Por exemplo, eles mostraram que qualquer função computável podia ser calculada por certa rede de neurônios conectados e que todos os conectivos lógicos (e, ou, não etc.) podiam ser implementados por estruturas de redes simples. (Russel; Norvig., 2022, p. 60, tradução nossa).

Nesse contexto, no ano de 1950 o Alan Turing realizou uma contribuição significativa ao debate sobre a inteligência computacional, com o seu famoso artigo¹ "*Computing Machinery and Intelligence*". O Alan Turing, propôs o Teste de Turing, esse teste consiste em uma avaliação que analisa se uma máquina pode se comportar de forma inteligente como um humano.

[...] O "Teste de Turing". É essencialmente um jogo com três jogadores: dois que são humanos e um que é um computador. O avaliador, um humano, faz perguntas abertas aos outros dois (um humano, um computador) com o objetivo de determinar qual é o humano. Se o avaliador não pode fazer uma determinação, presume-se que o computador é inteligente. (Taulli., 2019, p.2, tradução nossa).

É importante destacar que a inteligência artificial aplicada no Teste de Turing incorporou elementos como “aprendizado de máquina, algoritmos genéricos e aprendizado por reforço” (Russel; Norvig, 2022, p. 48, tradução nossa).

Os estudos de Russel e Norvig (2022), destacaram que John McCarthy realizou contribuições significativas no campo de estudo sobre inteligência artificial. Em 1955, McCarthy classificou a inteligência computacional como Inteligência Artificial (IA). Um ano depois, ele reuniu dez cientistas da área no Dartmouth College, em Hanover, com o objetivo de criar máquinas inteligentes. Essa reunião foi marcada pelo propósito de desenvolver métodos para capacitar máquinas a usar linguagem, formar pensamentos e conceitos, e resolver problemas de maneira similar aos humanos.

¹ Disponível em: <https://redirect.cs.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>

O robô *Shakey*, criado no ano de 1972 foi desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa de Stanford nos Estados Unidos, representou um avanço significativo no campo da inteligência artificial. Além de sua capacidade de se deslocar, o robô utilizava inteligência artificial para executar movimentos e rodinhas onde o mesmo tinha o poder de raciocínio lógico. *Shakey* é equipado com sistemas de visão computacional e processamento de linguagem que auxiliava no deslocamento e na compressão dos comandos.

No ano de 1973, a pesquisa em inteligência artificial (IA) sofreu um significativa perda, um "inverno da IA". Esse período de estagnação foi logo após a publicação do relatório de *Lighthill*, que criticou duramente os avanços da inteligência artificial. O relatório² destacou as limitações tecnológicas, a falta de impacto prático na sociedade e levantou questões éticas e de segurança.

Ainda sobre a década de 70 e o "inverno da IA", grandes expectativas foram geradas em torno da pesquisa em inteligência artificial (IA). Entretanto, os resultados esperados não foram alcançados, apesar do apoio financeiro de instituições³ como a DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*), o NRC (*National Research Council*) e o governo britânico. A frustração dos investidores sobre o desenvolvimento lento e os resultados insatisfatórios levou à retirada do apoio financeiro. Consequentemente, essa década foi marcada por uma desaceleração significativa nas pesquisas e nos avanços em IA estabelecendo um período de dificuldades consideráveis para os pesquisadores da área.

Russel e Norvig (2022), destacaram em seus estudos, que contrapondo relatório de *Lighthill*, o Alvey também realizou a construção de um relatório que foi publicado no ano de 1980. Esse relatório foi de suma importância, para repor os orçamentos perdidos. Continuando com Russel e Norvig (2023, p. 74), os autores destacaram que: “No geral, a indústria de IA cresceu de alguns milhões de dólares em 1980 para bilhões de dólares em 1988, incluindo centenas de empresas construindo sistemas especialistas, sistemas de visão, robôs e software e hardware especializados para esses fins.”

Ainda segundo Russell e Norvig (2022), os autores dão destaque que, devido ao "inverno" da inteligência artificial, os pesquisadores não pararam suas pesquisas e evoluíram a indústria da aprendizagem de máquina e continuaram as pesquisas sobre redes neurais; o crescimento foi significativo devido ao grande avanço da internet. Reforçando o autor Keith⁴ (2024) também

² Disponível em: https://rodsmith.nz/wp-content/uploads/Lighthill_1973_Report.pdf

³ Disponível em: <https://www.dataversity.net/a-brief-history-of-generative-ai/>

⁴ Disponível em: <https://www.dataversity.net/a-brief-history-of-generative-ai/>

destacou que a década de 90 foi importante na criação das *GPUs*, que tornaram a aprendizagem de máquina muito mais eficiente e rápida.

Sobre o campo de estudo da inteligência artificial, a big data foi um marco histórico muito importante nos anos 2000. Russell e Norvig destacaram que:

Um fenômeno conhecido como big data. Esses conjuntos de dados incluem trilhões de palavras de texto, bilhões de imagens e bilhões de horas de fala e vídeo, bem como grandes quantidades de dados genômicos, dados de rastreamento de veículos, dados de fluxo de cliques, dados de redes sociais e assim por diante (Russel; Norvig., 2022, p. 77, tradução nossa).

As *Big Data* desempenham um papel fundamental no funcionamento da inteligência artificial, sendo essenciais para o treinamento de modelos. A disponibilidade de grandes volumes de dados transformou significativamente a pesquisa e desenvolvimento em IA. Conforme observado por Russel e Norvig (2022).

No século XXI a inteligência artificial, virou um grande campo de estudo os autores Russel e Norvig (2022), destacaram as principais atuações da inteligência artificial do século: Veículos robóticos, Reconhecimento de voz, Planejamento autônomo e escalonamento, Jogos, combate ao *spam*, planejamento logístico, robótica, medicina, vale destacar quem em 2011 o termo *Deep learning* (Aprendizagem profundo) surgiu, dado ao reconhecimento da fala e depois no reconhecimento de objetos visuais

Com a chegada da década de 2020, os *chatbots* inteligentes revolucionaram grande parte das indústrias de inteligência artificial. O autor Keith (2024) destaca que:

Em novembro de 2022, a OpenAI introduziu o ChatGPT, uma IA generativa combinada com grandes modelos de linguagem. O ChatGPT e suas variações atingiram um novo nível de inteligência artificial. Esses “chatbots mais inteligentes” podem realizar pesquisas, dar suporte a uma escrita razoavelmente boa e gerar vídeos, áudio e imagens realistas. A combinação de treinamento de IA generativa com grandes modelos de linguagem resultou em inteligência artificial que tem a capacidade de pensar e raciocinar (Keith., 2024, p. 2).

Com esse recorte histórico, é possível observar o desenvolvimento da inteligência artificial ao longo dos anos. Contudo destacasse a expansão da internet e dos computadores. A inteligência artificial (IA) tem conquistado um espaço considerável na sociedade do século XXI. O que anteriormente era restrito a um grupo seletivo de cientistas, agora está acessível a “qualquer indivíduo”. Em uma simples busca na internet, nos deparamos com algoritmos que recomendam conteúdos promovidos pela *Meta*, *Google*, *Amazon*, *Uber*, entre outras empresas do vale do silício, que com a chegada da inteligência artificial os seus lucros só aumentaram.

Já parou para pensar, como o seu celular reconhece o seu rosto? Parece algo simples e muitas vezes passa despercebido em nosso cotidiano o quanto as tecnologias de inteligência artificial fazem parte do nosso dia a dia. De antemão, vale destacar que, para o seu celular fazer

o reconhecimento facial, vai ocorrer extenso processo de “treinamento”. Esse processo não ocorre por acaso; ele é resultado de várias quantidades de dados sendo processados por algoritmos complexos, essa tecnologia de reconhecimento facial e só mais um modelo que vem fazendo parte do nosso cotidiano.

Seguindo nesse contexto, podemos comparar o desenvolvimento da inteligência artificial como uma criança recém-nascida que, ao longo do seu desenvolvimento, adquire experiências que determinam o indivíduo que ela se torna. De maneira similar, a IA opera através do processamento de dados, os quais são essenciais para seu desenvolvimento e avanço. À medida que mais dados são acumulados, sua capacidade aumenta, permitindo assim a realização de diversas tarefas.

Quando pensamos na classificação da Inteligência Artificial, observa-se que existe uma ausência de consenso quanto a sua definição. Entretanto para Barr e Feigenbaum a inteligência artificial vai ser classificado por:

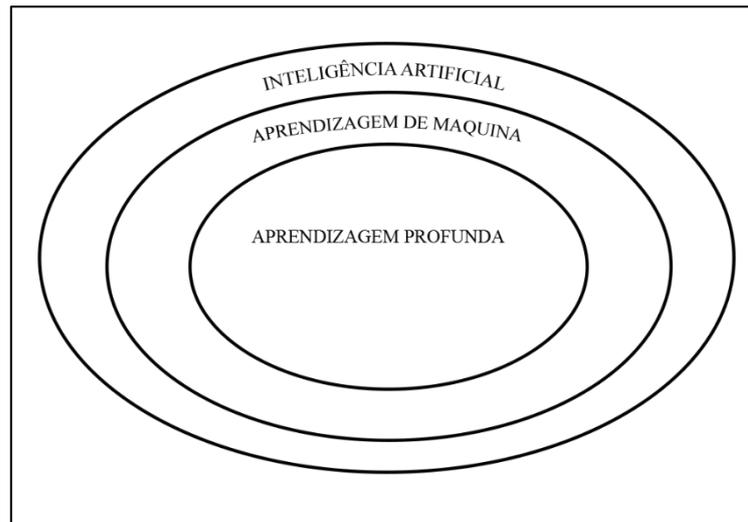
A Inteligência Artificial (IA) é a parte da ciência da computação que se preocupa em projetar sistemas computacionais inteligentes, ou seja, sistemas que exibem as características que associamos à inteligência no comportamento humano compreensão da linguagem, aprendizagem, raciocínio, resolução de problemas e assim por diante (Barr; Feigenbaum., 1981, p. 1).

Russel e Norvig (2021), definem que a inteligência artificial, pode ser definida como o estudo de agentes computacionais inteligentes que recebem percepções do ambiente e executam ações, bem como tomam decisões autônomas. Ainda com Russell e Norvig (2016) desenvolveram classificações das principais abordagens teóricas na área da inteligência artificial (IA). Segundo esses autores, há quatro perspectivas fundamentais que remete aos estudos sobre a IA:

- I. **que pesam como seres humanos:** “O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem [...] máquinas com mentes, no sentido total e literal” (Haugeland, 1985).
- II. **Que atuam como seres humanos:** “A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas” (Kurzweil, 1990).
- III. **Que pensam racionalmente:** “O estudo das faculdades mentais pelo seu uso de modelos computacionais.” (Charniak; Mcdermott, 1985).
- IV. **e atuam racionalmente:** “A Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes” (Poole *et al.*, 1998).

Para autor Taulli (2019), divide os estudos da IA em duas categorias principais que se relacionam: Aprendizagem de máquina (*machine learning*) e aprendizagem profunda (*deep learning*) como destacado na figura abaixo:

Figura 1 - A inteligência artificial e suas subdivisões



Fonte: Adaptado de Taulli (2019).

Esses dois campos são categorizados como formas de inteligência artificial de modelo fraco devido a sua capacidade de desempenho e decisão está limitada pela quantidade e qualidade dos dados de treinamento fornecidos. “Forte é onde as máquinas se tornam autoconscientes, enquanto fraco é para sistemas que se concentram em tarefas específicas” (Taulli, 2019, p. 16).

No ano de 1949 a *International Business Machines Corporation* (IBM), realizou grandes estudos para aumentar o poder computacional das máquinas, assim surgindo o 701. A primeira pesquisa documentada sobre inteligência artificial, empregando jogos de damas como cenário de estudo, foi conduzida pelo professor e pesquisador Arthur Lee Samuel.

Samuel aproveitou o fato de os jogadores de damas terem acesso a muitos volumes de jogos anotados com as boas jogadas distinguidas das ruins. O programa de aprendizagem de Samuel repetiu os jogos apresentados no *Guia de Damas de Lee* para ajustar seus critérios de escolha de movimentos para que o programa escolhesse sempre que possível aqueles movimentos considerados bons pelos especialistas em damas (Lee, 1995, p. 607).

Dessa forma observamos de maneira primitiva sobre a aprendizagem de máquinas, utilizado na dama.

O Aprendizagem de máquina (*machine learning*), classificado por Taulli vai ser:

[...] um computador pode aprender e melhorar processando dados sem precisar ser explicitamente programado. Isso foi possível aproveitando conceitos avançados de estatística, especialmente com análise de probabilidade. Assim, um computador poderia ser treinado para fazer previsões precisas. Essa técnica vai ser muito utilizada devido aos computadores aprenderem padrões a partir dos dados e assim tomarem decisões ou previsões, de determinadas tarefas (Taulli, 2019, p. 49 traduções nossa).

Podemos definir a aprendizagem de máquina como um método pelo qual os computadores podem identificar padrões e tomar decisões com base em dados.

Nesse contexto Taulli (2019), a aprendizagem de máquina ou *Machine Learning* (ML) refere-se a uma família de algoritmos que aprendem com os dados. Existem três famílias principais de problemas de ML: aprendizado por reforço, aprendizado supervisionado e aprendizado não supervisionado.

Assim como a aprendizagem de máquina também faz parte do campo da inteligência artificial, podemos destacar a aprendizagem profundo que de acordo com a IBM (2023), o aprendizado profundo vai ser um subcampo da aprendizagem de máquina, nesse sentido destaca-se a utilização de redes neurais em várias camadas, chamadas de redes neurais profundas. Nesse contexto, o aprendizado profundo vai ser um mais eficiente nas tarefas devido à aprendizagem não supervisionada, gerando dados precisos.

Taulli (2019), destaca que a aprendizagem profunda se caracterizará como um subcampo da aprendizagem de máquina. O aprendizado profundo se distinguirá do aprendizado de máquina devido à quantidade de dados que ele consegue processar como destacado no trecho abaixo:

[...] Esse tipo de sistema permite processar enormes quantidades de dados para encontrar relações e padrões que os humanos muitas vezes não conseguem detectar. A palavra "profundo" refere-se ao número de camadas ocultas na rede neural, que fornecem grande parte do poder de aprender (Taulli, 2019, p. 79 traduções nossa).

A *International Business Machines Corporation* (IBM) destaca a utilização de redes neurais em sua composição, conforme observado no seguinte trecho:

Tanto o aprendizado de máquina quanto os algoritmos de deep learning utilizam redes neurais para “aprender” com grandes quantidades de dados. Essas redes neurais são estruturas programáticas modeladas a partir dos processos de tomada de decisão do cérebro humano. Consistem em camadas de nós interconectados que extraem características dos dados e fazem previsões sobre o que os dados representam (IBM, 2023).

Por fim, destaca-se que a inteligência artificial generativa vem ganhando relevância no contexto educacional devido à sua ampla capacidade de geração de textos, criação de imagens, composição de músicas e áudios, além do design e arte. Ferramentas como *ChatGPT*, *Gemini*, entre outras, exemplificam o potencial dessa tecnologia para auxiliar professores em suas aulas. No entanto, é fundamental que essas ferramentas sejam utilizadas de forma crítica. Nesse sentido, o próximo capítulo explorará como a inteligência artificial tem o potencial de personalizar o ensino e modificar o papel do professor em sala de aula.

4.2 Da Inovação à Opressão: Inteligência Artificial na Educação Básica Brasileira sob o Prisma do Colonialismo Digital

A implementação da inteligência artificial em países subdesenvolvidos e periféricos intensifica o debate sobre o colonialismo digital. De acordo com os autores Lippold e Faustino (2023), o colonialismo digital refere-se ao uso de tecnologias digitais para a dominação política, econômica e social de uma nação. Esse tipo de colonialismo distingue-se do colonialismo clássico por não se restringir à ocupação física de territórios, manifestando-se na exploração de dados e informações.

Lippold e Faustino (2023), argumentaram que o Sul Global é alvo de países imperialistas e subimperialistas, sendo tratado apenas como um território para a extração de dados e como um consumidor de tecnologias. Nesse contexto, Lippold e Faustino (2023), também afirmaram que essas tecnologias visam explorar, oprimir e controlar, perpetuando novas formas de exploração e opressão. Esse fenômeno reflete uma reificação das experiências humanas e a mercantilização das relações sociais.

[...] o colonialismo foi fundamental para o desenvolvimento da democracia e da tecnologia nas metrópoles europeias e agora, em caminho similar, o colonialismo digital garante o funcionamento normal de nossos smartphones e sistemas de navegação aérea. Um fenômeno que só é possível mediante a criação permanente de mundos de morte em territórios de extração de matérias-primas imprescindíveis para a indústria eletrônica, como as minas no lago Kivu, na fronteira do Congo com Ruanda e Burundi (Lippold; Faustino., 2023, p. 84).

Levando em consideração a análise acerca do colonialismo digital podemos refletir sobre os interesses e lucros das grandes corporações conhecidas como *big techs*, destacando as cinco empresas que dominam o ramo tecnológico as GAFAM, incluem as cinco gigantes da tecnologia: Google, Amazon, Apple, Meta e Microsoft, são responsáveis por controlar boa parte dos nossos dados, essas cinco empresas conseguiram ultrapassarem o valor de 1 trilhão de dólares na Bolsa de Valores de Nova York.

De acordo com Amedeu (2021), essas corporações, e entre outras do vale do silício são as principais responsáveis por manter o capitalismo de vigilância⁵, onde ocorre a coleta massiva dos nossos dados para fins de controle e lucro, onde a privacidade é frequentemente comprometida em nome de um fetichismo tecnológico.

⁵ O capitalismo de vigilância é um sistema econômico que extrai e monetiza dados pessoais dos indivíduos, utilizando informações coletadas para prever comportamentos e influenciar decisões, muitas vezes sem o consentimento ou conhecimento dos usuários (Zuboff, 2021).

A pandemia intensificou a presença de plataformas digitais na educação brasileira, com destaque para Google e Microsoft. De acordo com os estudos de Moreira *et al.* (2020) cerca de 65% das redes públicas de ensino utilizou as plataformas da Google e Microsoft, contudo destacasse que os dados dos docentes e discentes foram transferidos para essas *bigtechs* sem qualquer consulta prévia.

Gerando uma intensificação dos processos de plataformização da educação, conforme conceituado por Dijck e Poell (2018), refere-se à crescente inserção de plataformas digitais nas diversas atividades escolares e acadêmicas. Esse movimento implica uma transformação significativa na forma como o ensino e a aprendizagem são organizados, mediando as interações entre alunos, professores e conteúdos educacionais.

Dijck e Poell (2018), identificaram três dimensões da plataformização da educação: dataficação, seleção e comoditização. A dataficação gera uma coleta massiva de dados provenientes da interação de alunos, professores e demais usuários com as plataformas educacionais. Esses dados alimentam a seleção, que, por meio de algoritmos, personaliza o ensino, direcionando percursos e conteúdo. Por fim, a comoditização transforma os dados coletados em mercadoria, vendidos para empresas e alimentando o mercado das Big Datas, consolidando a lógica comercial na educação (Dijck; Poell, 2018).

Nesse aspecto podemos destacar que a tecnologia não possui neutralidade. Ela está totalmente ligada aos interesses de poder e serve tanto para auxiliar quanto para prejudicar, dependendo de quem está no controle. Se, por um lado, suas aplicações demonstram potencial para catalisar o desenvolvimento social, por outro, atuam como instrumentos de intensificação da exploração da classe trabalhadora. Portanto destacasse que “O problema é que o atual modelo de desenvolvimento das forças produtivas foi desenhado em função das necessidades da acumulação capitalista e, em resultado, converte cada vez mais essas forças produtivas em forças destrutivas” Faustino e Lippold (2023, p. 179).

A educação na mira da acumulação capitalista onde o setor de tecnologias educacionais, conhecido como *EdTech*, apresentou um crescimento exponencial, no cenário latino-americano. Segundo o *EdTech Report...* (2024) o Brasil lidera como o país da América latina com o maior número de *Edtech* possuindo 70% das startups do setor. O relatório aponta ainda para a diversidade de atuação dessas empresas, abrangendo desde plataformas de ensino online e ferramentas de estudo personalizadas até sistemas de gestão educacional e soluções para a viabilização do ensino em contextos específicos. Podemos destacar também a participação de empresas como Natura, Azul, Algar, Globo, Vivo, BRF, Instituto Ayrton Senna e Instituto Lemann, entre outras empresas que já estão envolvidas no ramo educacional.

Contudo, é relevante destacar que o setor privado associado às *Edtechs* é o mesmo que participou ativamente na formulação do Novo Ensino Médio e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), revelando a intersecção entre interesses econômicos e políticas educacionais. Para Macedo (2014):

Os sites dos principais agentes públicos que dinamizaram o debate até então indicam praticamente os mesmos “parceiros”. Instituições financeiras e empresas — Itaú [Unibanco], Bradesco, Santander, Gerdau, Natura, Volkswagen, entre outras — além de Fundação Victor Civita, Fundação Roberto Marinho, Fundação Lemann, CENPEC, todos pela Educação, Amigos da Escola. As referências cruzadas entre os diferentes parceiros são muitas e não cabe aqui arrolá-las de forma extensiva (Macedo, 2014, p. 1540).

Essas empresas tem o papel crucial ao serviço do capital as mesmas determinam o tipo de sujeito que a educação brasileira tem que formar e o rebaixamento do ensino público.

Refletindo sobre esse rebaixamento do ensino público podemos destacar a implementação de tecnologias de reconhecimento facial nas escolas do Paraná destacando questões importantes sobre a influência do colonialismo digital na educação básica brasileira, levando em consideração a não transparência dessa tecnologia na educação.

De acordo com a Secretaria de Educação do Paraná, a implementação desse modelo tecnológico de reconhecimento facial tem como objetivo reduzir o tempo gasto durante as chamadas, que frequentemente consomem uma parte significativa do tempo de aula dos professores. Inicialmente, essa tecnologia foi incorporada aos dispositivos do EDUCATRON, um equipamento multimídia utilizado nas escolas que, desde 2023, possibilita a realização de videochamadas e o reconhecimento facial dos alunos. Vale ressaltar que esse modelo tecnológico foi implantado sem as devidas autorizações dos responsáveis e sem uma transparência quanto os dados que a escola gerava

Embora pareça uma tecnologia inofensiva, o sistema também possui a capacidade de reconhecer as emoções⁶ dos alunos com base nas suas expressões faciais. No entanto, de acordo com o relatório da Universidade Federal do Paraná (UFPR), intitulado "Reconhecimento Facial nas Escolas Públicas do Paraná," foram identificadas várias fragilidades no sistema. É importante destacar que esse modelo tecnológico foi implementado sem as devidas autorizações dos responsáveis e sem a devida transparência em relação aos dados gerados pela escola.

⁶ Disponível em: <https://apublica.org/2023/10/reconhecimento-facial-no-parana-impoe-monitoramento-de-emocoes-em-escolas/#:~:text=Reconhecimento%20facial%20no%20Paran%C3%A1%20imp%C3%B5e%20monitoramento%20de%20emo%C3%A7%C3%B5es%20em%20escolas&text=No%20ano%20passado%2C%20professores%20da,%2C%20mouse%2C%20microfone%20e%20webcam.>

O relatório ressalta os riscos associados à privacidade dos alunos, à segurança dos dados coletados, e ao potencial de uso indevido das informações, destacando a necessidade de uma análise crítica e criteriosa da incorporação de tais tecnologias no ambiente educacional, contudo podemos destacar a matéria do Jornal Apublica:

[...] A Celepar confirmou aos pesquisadores a realização de testes a partir da biometria facial para o monitoramento comportamental dos alunos com a câmera Educatron. Além das salas de aula, também houve um teste com imagens captadas de uma torre fora do colégio usando o software SecurOS, da empresa israelense Intelligent Security Systems (ISS). O software faz parte de um projeto que implantou câmeras de segurança em torres de escolas utilizando inteligência artificial para medir comportamentos que possam representar riscos à integridade dos alunos e servidores, segundo o relatório. A Celepar informou aos pesquisadores que os testes não foram eficazes por limitações de captação das câmeras. Não está claro, porém, se o governo irá persistir com os testes (Audi, 2023).

De acordo com Israel *et al* (2023), os modelos de reconhecimento facial sobre um grande equívoco em sua construção, o mesmo considera que existem padrões universais de expressões faciais, como a tristeza, alegria, irritação e a raiva, como citado anteriormente esses modelos de tecnologias reforçam o racismo algorítmico como relatado por:

[...] para a existência de vieses raciais no Reconhecimento Facial de Emoções, que tendem a interpretar expressões faciais de pessoas brancas e negras de modo distinto, atribuindo sentimentos negativos com maior frequência em pessoas negras, reproduzindo a lógica discriminatória do RF para identificação (Israel *et al.*, 2024, p. 32).

O uso de tecnologias de reconhecimento facial, como apontado por Israel *et al.* (2024), muitas vezes perpetua o racismo algorítmico, atribuindo emoções negativas com mais frequência a alunos negros, reforçando estereótipos e a discriminação. Esse viés racial inerente a muitos sistemas de inteligência artificial levanta questões sobre como essas tecnologias podem exacerbar as desigualdades já presentes no ambiente escolar.

Graças ao trabalho dos pesquisadores que investigaram criticamente o uso dessa tecnologia, foi possível sua remoção das escolas. Contudo, este caso exemplifica como tecnologias são frequentemente inseridas no ambiente educacional sem um debate prévio e sem a devida transparência, reforçando, assim, o colonialismo de dados. Além disso, evidencia-se o fortalecimento do capitalismo de vigilância no contexto do trabalho docente, onde o professor é constantemente supervisionado, com o risco de penalizações, como demissões, caso não siga as normas estabelecidas.

Essas tecnologias, como o reconhecimento facial e a inteligência artificial generativa, se apresentam como soluções inovadoras, mas é crucial lembrar que, sem uma regulamentação adequada e um debate ético profundo, elas quando inseridas dessa maneira podem mais prejudicar do que auxiliar. A implementação dessas ferramentas deve ser acompanhada por

uma análise crítica sobre os interesses que as impulsionam e o impacto que elas têm sobre a educação e as liberdades individuais.

Embora essas tecnologias sejam apresentadas como ferramentas para auxiliar o trabalho do professor, elas frequentemente acabam por intensificar a precarização das condições de trabalho e a perda da autonomia docente. O controle constante e a vigilância sobre as ações do professor transformam o ambiente educacional em um espaço de monitoramento contínuo, onde a liberdade do docente é comprometida, impactando negativamente a qualidade do ensino e o bem-estar dos educadores.

Assim como o estado do Paraná, São Paulo também adotou modelos de inteligência artificial em sua educação básica. No entanto, a tecnologia utilizada foi a inteligência artificial generativa da *OpenAI*, conhecida como *ChatGPT*, onde esta ferramenta possui uma elevada capacidade para gerar textos, imagens e realizar pesquisas, destacando-se pela sua versatilidade e potencial de aplicação na educação. Diante disso, o governador declarou que os materiais didáticos a serem utilizados em sala de aula serão elaborados pelos professores curriculistas, com o apoio do *ChatGPT*.

Os professores “*curriculistas*”⁷ da secretaria Estadual da Educação são responsáveis pela criação dos materiais didáticos das escolas e pela definição dos conteúdos que os professores deverão utilizar em suas aulas. Uma das aulas geradas afirmava que a Lei Áurea, de 1888, foi assinada por dom Pedro II. Nesse contexto, é relevante a reflexão proposta por Apple (2023), que afirma que o currículo visa moldar o tipo de sujeito que a sociedade deseja formar. Dessa forma, o currículo é permeado por ideologias intrinsecamente ligadas ao modelo de sociedade que a escola pretende construir para seus alunos.

No discurso⁸ sobre inovação, o Governador Tarcísio de Freitas, em entrevista concedida ao G1 São Paulo, destacou a importância das novas tecnologias no contexto educacional do estado:

A gente não pode deixar de usar a tecnologia por preconceito por qualquer razão, obviamente tem que usar com parcimônia, tem que usar com todas as reservas que são necessárias”, disse. “Nada vai substituir o papel do professor, até porque a responsabilidade do que tá dentro de sala de aula é do professor. [Ele] que sabe como ele vai ministrar, que sabe como ele vai passar o conteúdo. (Freitas, 2024, p. 3)

Podemos destacar que a inteligência artificial adotada não substitui o professor em sala de aula, mas acaba restringindo sua autonomia.

⁷ Os professores(a) curriculistas são professores(a) especialista em currículo (Rosanne, 2013).

⁸ Governo de SP avalia utilizar inteligência artificial para 'aprimorar' conteúdo digital nas escolas estaduais. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2024/04/17/governo-de-sp-avalia-utilizar-inteligencia-artificial-para-aprimorar-conteudo-digital-nas-escolas-estaduais.ghtml>

Apesar dos interesses que influenciaram a implementação dessa tecnologia, o sindicato dos professores conjunto com Carlos Giannazi deputado estadual do PSOL, conseguiu aprovar de lei Projeto de lei Nº 305⁹, de 2024 que determina em seus artigos:

Artigo 1º - Fica vedado o uso de conteúdo produzido por plataformas de mídia ou por aplicativos de inteligência artificial como parâmetro de referência e de métrica para a elaboração do material pedagógico a ser fornecido e utilizado pela rede pública de ensino do Estado de São Paulo.

Artigo 2º - Fica vedado o uso de inteligência artificial como ferramenta de avaliação de desempenho escolar, em relação a quaisquer aspectos, dos alunos e professores da rede pública estadual de ensino.

Artigo 3º - As plataformas de mídias digitais ou aplicativos de inteligência artificial, disponibilizadas pela Secretaria de Estado da Educação, deverão ser utilizadas, exclusivamente, como ferramentas de suporte e apoio a pesquisas a serem realizadas diretamente ou solicitadas pelo corpo docente das escolas estaduais, não sendo em nenhuma medida obrigatórias no processo de ensino e de aprendizagem (Brasil, 2024).

É importante destacar que as tecnologias com grande poder computacional podem tanto auxiliar os professores em sala de aula quanto prejudicar o trabalho docente. Além de regular o trabalho e a prática pedagógica do professor, esses recursos podem fazer com que o educador se torne refém dos aparatos tecnológicos oferecidos pelo estado.

Apesar das adversidades que a IA vem ocasionando na educação, podemos citar a utilização dessa tecnologia na educação básica no Brasil onde a mesma vem ganhando espaço nos últimos anos, especialmente com a crescente digitalização dos processos educacionais. O uso de IA tem sido explorado em diversas áreas, como o acompanhamento personalizado da aprendizagem, a gestão escolar e o desenvolvimento de conteúdos adaptativos, possibilitando uma abordagem mais personalizada para o ensino e a avaliação dos alunos.

Seguindo esse contexto, podemos citar que a inteligência artificial (IA) vem sendo incorporada no campo da Educação Física no Brasil, trazendo tanto desafios quanto oportunidades. Estudos indicam que a IA está sendo utilizada para otimizar a prescrição de exercícios físicos, gerando questionamentos sobre o papel do professor de educação física no processo (Oliveira; Fraga, 2021).

Apesar das limitações atuais, a integração da IA às práticas pedagógicas da Educação Física apresenta um leque de possibilidades. A tecnologia poderia auxiliar os professores na elaboração e aplicação de avaliações desenvolvidas através de IA generativa como o *Chat-GPT*, bem como na criação de materiais didáticos. Vídeos gerados por IA, por exemplo, podem demonstrar a execução dos movimentos de forma detalhada com poucos comandos.

⁹ PROJETO DE LEI Nº 305, DE 2024 Disponível em: <https://www.doe.sp.gov.br/legislativo/expediente/projeto-de-lei-n-305-de-2024-202405032116695284657>

Quanto ao processo de ensino e aprendizagem podemos citar os estudos de Mendes e Lima (2020) cujo objetivo foi identificar aspectos da experiência do uso de Exergames na Educação Física Escolar, destacando significados atribuídos pelo professor ao uso desses games em sua prática pedagógica e incentivando a cultura digital nas aulas de Educação Física.

Com o processo de incorporação da movimentação corporal aos consoles o jovem jogador de videogame sedentário paulatinamente começou a ser relativizada, como é o caso dos adeptos dos Jogos Eletrônicos de Movimento, tal como o Wii Fit da Nintendo, cujo objetivo era incentivar o desenvolvimento de estilos de vida ativos. Além disso, os Jogos de Realidade Aumentada, como o Pokémon GO, fizeram com que seus praticantes saíssem do conforto de jogar em casa para confrontar um cenário híbrido: o jogo no contexto de sua rotina (Oliveira; Fraga, 2022, p. 2).

Podemos apontar para uma mudança significativa no cenário dos videogames: a incorporação da movimentação corporal como elemento central da experiência lúdica. Essa transformação, impulsionada por tecnologias como o Wii Fit e o Pokémon GO, começa a desafiar a imagem estereotipada do jogador de videogame como um indivíduo necessariamente sedentário.

Apesar das contribuições, o uso das tecnologias e da IA na Educação Física levanta preocupações éticas, especialmente em relação ao papel dos professores. A automatização de processos pode reduzir a autonomia do educador, limitando sua capacidade de adaptação pedagógica e de intervenção direta nas atividades. Além disso, o uso massivo de IA na coleta e análise de dados pessoais levanta questões sobre a privacidade dos estudantes e o uso desses dados por terceiros (Oliveira; Fraga, 2021).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa, realizada por meio de uma revisão de literatura sobre a inteligência artificial na educação brasileira, buscou mapear as principais tendências, desafios e oportunidades relacionados à temática onde observamos que a inserção da tecnologia no ambiente educacional já é uma realidade consolidada. Entretanto, muito se discute acerca da inteligência artificial dentro do contexto escolar. Os estudos de Durães *et al.* (2021), indicam que ocorre interesses internacionais na educação brasileira, que se evidenciam através de propostas curriculares que tem como objetivo a inserção da inteligência artificial no currículo do ensino básico.

Embora a inteligência artificial não esteja presente como uma disciplina específica no currículo do ensino básico, esse modelo tecnológico pode ser introduzido pelo professor, dentro da sua prática pedagógica. Nesse contexto, a inteligência artificial assume um papel de fornecer feedback como demonstram os estudos de Silva *et al.* (2023).

A IA possui a notável capacidade de customizar a educação, adaptando-se às necessidades singulares dos alunos e oferecendo um conteúdo de aprendizagem sob medida. Ao monitorar de maneira contínua o progresso dos estudantes, a IA tem a habilidade de proporcionar feedback imediato, ajustando tanto o ritmo quanto o conteúdo da aprendizagem, assegurando que cada aluno progrida de acordo com sua própria velocidade de aprendizado (Silva *et al.*, 2023, p. 9).

A tecnologia aplicada no ambiente escolar ultrapassa a função de auxiliar o professor, passando a desempenhar o papel de pensar em conjunto com o docente, com essas ferramentas de fornecimento de feedbacks, podemos destacar uma personalização do ensino, visando conhecimento apropriados para o aluno.

Para Lima e Kochhann (2023) a inteligência artificial tem um papel fundamental ligada as competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contudo o docente terá uma maior velocidade na execução de tarefas mecânicas. Ainda de acordo com Lima e Kochhann (2023, p. 17312) “Os softwares são capazes de identificar quais os pontos precisam ser trabalhados pelo estudante e dão um direcionamento de conteúdo de acordo com o que foi identificado”. Dessa forma, a IA proporciona uma experiência de aprendizagem personalizada, atendendo às necessidades individuais dos alunos.

Embora os estudos de Kochhann e Lima evidenciem a capacidade da IA em direcionar conteúdos especificamente para o novo ensino médio e a BNCC, Santos *et al.* (2023) ponderam que existem obstáculos relevantes no contexto da sala de aula que dificultam a personalização do ensino. Dentre esses desafios, destacam-se as turmas numerosas, que frequentemente excedem a capacidade física das salas, o tempo restrito das aulas, a formação docente

insuficiente para o uso da tecnologia e as limitações dos recursos tecnológicos dentro da sala de aula.

A presença da inteligência artificial na escola é moldada por diversos determinantes, dentro desse contexto a mesma não pode ser considerada como um processo neutro ou desvinculado de relações de poder e interesses de classe. Nesse sentido, as pesquisas de Peixoto *et al.* (2022) demonstraram:

Por essas razões, a relação entre tecnologia e educação não se resume apenas à resolução de problemas, os quais se busca solucionar com a inserção de um ou outro objeto tecnológico. [...] A compreensão dessa relação requer considerar seus elementos contextuais como, por exemplo, os sentidos políticos e econômicos que a determinam, quais são os conflitos de poder que nela se materializam e qual ideologia representa (Peixoto *et al.*, 2022, p. 47).

Segundo Fernandes *et al.* (2024), existem desafios da implantação da IA na Educação, afirmando:

[...] Por um lado, ferramentas baseadas em IA oferecem a promessa de aliviar o fardo administrativo e otimizar o processo de ensino, permitindo uma maior personalização do aprendizado. Por outro lado, existe a preocupação de que a dependência de sistemas automatizados possa limitar a liberdade dos professores em aplicar seus próprios métodos pedagógicos e abordagens criativas (Fernandes *et al.*, 2024, p. 350).

Silva *et al.* (2023), vem destacando uma inquietação no âmbito educacional, no que se refere à introdução de automatização no processo de ensino. É relevante destacar que a inteligência artificial dentro da escola é projetada com o propósito de aprimorar a dinâmica educacional, em vez de ser encarada como uma substituição do professor da sala de aula.

Nesse contexto, Peixoto *et al.* (2022) observaram que a introdução da tecnologia no âmbito educacional desempenha um papel importante na intensificação dos processos produtivos, resultando no aumento da produtividade do professor e, conseqüentemente, na extração de mais-valia. A extração vai ser crucial no aumento da jornada de trabalho.

As pesquisas de Figueredo *et al.* (2023) têm demonstrado desafios significativos quanto à introdução da inteligência artificial em sala de aula. Um exemplo é o preparo dos professores nesse contexto, os mesmos necessitam de formação continuada para utilizar a tecnologia de maneira eficiente em sua prática docente, para que possam integrá-la de maneira eficiente em suas aulas.

Monteiro *et al.* (2024) defendem que o professor tem um papel significante na implantação da inteligência artificial nas suas aulas o mesmo precisa se familiarizar com as ferramentas e plataformas de IA assim integrando-as de forma eficaz em suas aulas. Monteiro *et al.* (2024) também afirma que: com a implementação dessas tecnologias o docente vai ter a

função de fornecer feedback aos alunos com o objetivo que os discentes fiquem motivados em sala de aula.

Os educadores também precisam desenvolver habilidades em análise de dados e interpretação de resultados gerados por sistemas de IA. Isso inclui a capacidade de compreender e interpretar relatórios de progresso do aluno, identificar padrões e tendências nos dados e usar essas informações para informar a tomada de decisões pedagógicas (Monteiro *et al.*, 2024, p. 11).

NA inteligência artificial ocorre a presença de algorítmicos onde os estudos de Júnior *et al.* (2024) afirma que os algoritmos vêm potencializando o processo de aprendizagem dos alunos. Essas tecnologias auxiliam personalizando as necessidades de cada estudante, fazendo que ocorra um ensino baseado em suas preferências, reconfigurando todo conhecimento e direcionando para que o aluno aprenda com maior eficiência. Embora o ensino personalizado auxilie no processo de aprendizado do aluno, levanta questões sobre a privacidade dos dados dos discentes

Vale destacar o papel inovador que a inteligência artificial vem causando na educação, o autor Aruda destaca:

A IA generativa possibilita uma personalização de aprendizagem, ou seja, um atendimento genérico realizado por máquina, a partir de demandas específicas e individuais de estudantes analisadas por meio de dados de avaliações, documentações produzidas pelos estudantes, erros e avaliações elaboradas. Esta interação pode ser humanizada pelo docente por meio da produção de dados analíticos pela IA que potencialize as práticas pedagógicas, as interações humanas e as estratégias de retenção e constituição de vínculos educativos com estudantes (Aruda, 2024, p. 4)

Essas tecnologias se tornam responsáveis por fornecer os feedbacks, que visam ajudar os professores na prática pedagógica, realizando um direcionamento maior do conteúdo para o aluno.

A reflexão de Saviani (2019) sobre a Revolução Industrial e a correspondente Revolução Educacional, que colocou a escola como forma dominante de educação, ressalva significativamente no contexto atual da inteligência artificial. Assim como a máquina assumiu o centro do processo produtivo na era industrial, o *ChatGPT* e outras ferramentas de IA generativa têm o potencial de transformar o processo de ensino e aprendizagem.

Concordando com essa perspectiva, Sabbatini (2023) afirma que, diante da tecnologia autônoma, é crucial considerar quem detém o controle sobre essas tecnologias e como elas influenciam o processo educacional, bem como as possibilidades de desumanização e a perda dos valores humanos. Ainda com Sabbatini (2023, p. 21) o autor também enfatiza os impactos na atuação docente, onde “a inteligência artificial vai redefinir o papel do professor.”.

Na inteligência artificial ocorre a presença de algorítmicos onde os estudos de Júnior *et al.* (2024) afirma que os algoritmos vêm potencializando o processo de aprendizagem dos alunos. Essas tecnologias auxiliam personalizando as necessidades de cada aluno, fazendo que

ocorra um ensino baseado em suas preferências. Embora o ensino personalizado auxilie no processo de aprendizado do aluno, levanta questões sobre a privacidade dos dados dos discente onde os mesmo podemos ser utilizado pelas empresas sem um debate ético.

Observando para além do contexto educacional, Lippold e Fautino (2023, p. 159) destacam que existem “algoritmos desenhados para capturar a atenção, os padrões de vida e a energia vital de pessoas para vendê-los no mercado trilionário de dados.”. A geração de dados decorrente da inserção da inteligência artificial no contexto educacional pode levantar sérias questões éticas.

Por fim, destaca-se que a inserção da inteligência artificial na educação necessita de um debate ético aprofundado sobre a temática. Santo (2023) indica que existem desafios significativos na implementação da inteligência artificial no contexto educacional. O autor salienta a importância de que a coleta de dados seja realizada de maneira ética e transparente, garantindo o respeito à privacidade dos alunos.

6 CONCLUSÃO

Este estudo se propôs a explorar a inteligência artificial (IA) no contexto educacional, investigando seus potenciais e limitações sob a perspectiva crítica do colonialismo digital. A revisão da literatura, no entanto, revelou a escassez de pesquisas que problematizam a temática para além de uma perspectiva prática sobre a temática, evidenciando a necessidade de aprofundar o debate sobre os impactos sociais, éticos e políticos dessa tecnologia na educação. Embora o foco desta pesquisa esteja na educação básica, é importante destacar a necessidade de se aprofundar as pesquisas na área da Educação Física. Percebemos uma escassez de estudos que possam auxiliar o professor de Educação Física em sua prática docente.

A análise da inserção da IA na educação brasileira, à luz do colonialismo digital, revela um cenário marcado por contradições. Embora a tecnologia possua um potencial transformador, a realidade aponta para a instrumentalização da IA para fins do capital e para uma lógica de controle social, aprofundando as desigualdades sociais. Longe de ser neutra, a tecnologia reflete a nossa sociedade aplicada a lógica do capital.

Sendo assim, a inteligência artificial que temos hoje faz com que os professores sejam um mero mediador do conhecimento. Também há necessidade de um debate nacional acerca do tema e sobre a inclusão digital. O fetichismo e a crítica acerca da utilização de plataformas de inteligência artificial é um caminho perigoso na medida que as *bigtechs* detêm o controle de todos os nossos dados.

Para que a inteligência artificial (IA) beneficie os docentes é preciso garantir que sua apropriação se dê de forma crítica e transparente. Faz-se necessário um modelo de IA soberano, desenvolvido com transparência e baseado em pesquisa e realizadas em instituições públicas, como as universidades federais e estaduais. Assim, evita-se o colonialismo digital e a utilização dos nossos dados para empresas norte-americanas.

Além disso, a formação continuada para os professores é crucial, desmistificando a IA e capacitando os educadores a utilizar essas tecnologias para fortalecer a educação pública. A IA pode ser uma aliada no dia a dia escolar, auxiliando em tarefas burocráticas e na gestão, liberando os professores para que se dediquem à construção de processos de aprendizagem mais significativos.

REFERÊNCIAS

- ARUDA, Eucídio Pimenta. Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 40, p. 1-6, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-469848078>. Acesso em: 20 jun. 2024.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 223 p.
- BARR, Avron; FEIGENBAUM, Edward. **The Handbook of Artificial Intelligence**. Stanford, Califórnia: Heuristech Press, 1949. Disponível em: <https://archive.org/details/handbookofartific01barr/page/n5/mode/2up?view=theater>. Acesso em: 25 maio 2024.
- BRASIL. **Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm. Acesso em: 29 maio 2024.
- CASSINO, João Francisco; SOUZA, Joyce; SILVEIRA, Sérgio Amadeu da (org.). Colonialismo de dados: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal. *In*: AMADEU, Sérgio. **A hipótese do colonialismo de dados e o neoliberalismo**. São Paulo: Autonomia Literária, 2021. p. 1-200.
- COSTA JÚNIOR, João Fernando *et al.* Educação na era dos algoritmos: como a hiperconectividade está moldando os processos de ensino e aprendizagem. **Contribuciones A Las Ciencias Sociales**, [s. l.], v. 17, n. 5, p. 1-20, 2 maio 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.55905/revconv.17n.5-004>. Acesso em: 21 jun. 2024.
- DURÃES, Gilvan Martins *et al.* Ensino de fundamentos da inteligência artificial no ensino médio integrado sob a perspectiva educacional e tecnológica de Paulo Freire. **Trilhas**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 11-16, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifbaiano.edu.br/index.php/trilhas/article/view/87>. Acesso em: 23 nov. 2023.
- FAUSTINO, Deivison; LIPPOLD, Walter. **Colonialismo digital: por uma crítica hackerfanoniana**. São Paulo: Boitempo, 2023. 218 p.
- FERNANDES, Allysson Barbosa *et al.* A ética no uso de inteligência artificial na educação: implicações para professores e estudantes. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 346-361, 4 mar. 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.51891/rease.v10i3.13056>. Acesso em: 05 jun. 2024.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- COSTA, Alan Carlos da *et al* (org.). **Educação e inovação: práticas educacionais inovadoras com uso das tecnologias**. Goiânia, Go: IfGoiano, 2022.
- ISRAEL, Carolina Batista *et al.* **Reconhecimento facial nas escolas públicas do Paraná**. Curitiba: Iblioteca de Ciência e Tecnologia, 2023. 142 p. Disponível em: https://observacuritiba.ufpr.br/wp-content/uploads-2023-12-rf_pr_2023-pdf-2/. Acesso em: 20 jun. 2024.

LEE, Kai-Fu *et al.* **Inteligência Artificial**: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos. Rio de Janeiro: Globo, 2019. 280 p.

LIMA, Jades Daniel Nogalha de; KOCHHANN, Andréa. A Inteligência Artificial na educação: as implicações no futuro do trabalho docente. **Contribuciones A Las Ciencias Sociales**, [s. l.], v. 16, n. 9, p. 17307-17318, 25 set. 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.55905/revconv.16n.9-207>. Acesso em: 10 jun. 2024.

MARCONI, Maria de Andade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 3010 p. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view. Acesso em: 30 jan. 2024.

MONTEIRO, Eduardo Lemes *et al.* Inteligência artificial na educação: aplicações e implicações para o ensino e a aprendizagem. **Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 1-20, 8 abr. 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.54033/cadpedv21n4-054>. Acesso em: 05 jun. 2024.

MOREIRA, José António Marques; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, [São Paulo], n. 34, p. 351-364, 3 jun. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5585/dialogia.n34.17123>. Acesso em: 05 maio 2024.

MOREIRA, Valéria *et al* (org.). **TRABALHO DOCENTE SOB FOGO CRUZADO**. 2. ed. Rio de Janeiro: Executiva, 2021. 504 p.

O QUE é inteligência artificial (IA)? [São Paulo]: IBM, 2023. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/artificial-intelligence>. Acesso em: 04 abr. 2024

O TODO-poderoso GPT. **Humanitas**, [São Paulo], v. 162, 2024. Disponível em: <https://www.escala.com.br/humanitas-162-p2533>. Acesso em: 1 jun. 2024.

PAULO, Jacks Richard de *et al.* Ensino remoto emergencial em tempos de pandemia: tecendo algumas considerações: educação: da disrupção à recuperação. **Dialogia**, [São Paulo], v. 36, n. 1, p. 1-18, 22 dez. 2020. Dossiê O (Re)inventar da Educação em Tempos de Pandemia. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/18318>. Acesso em: 12 abr. 2023.

PEIXOTO, Joana; OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes de; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo. Tecnologia e trabalho docente: a inovação em questão. *In*: COSTA, Alan Carlos da *et al* (org.). **Educação e inovação**: práticas educacionais inovadoras com uso das tecnologias. Goiânia: Goiânia, Go: If Goiano, 2022. p. 1-290.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence**: a modern approach. 5. ed. Reino Unido: Pearson Education, 2021

SABBATINI, Marcelo. **Pressupostos da filosofia da tecnologia e IA generativas**. [Recife]: [s. n.], 2023. 24 slides, color. Material da disciplina EMT 918 - Tecnologia e Sociedade:

Edição Inteligência Artificial do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/371033528_Pressupostos_da_Filosofia_da_Tecnologia_e_IAs_generativas. Acesso em: 20 jun. 2024.

SANTOS, Ademar Alves dos *et al.* A aplicação da inteligência artificial (ia) na educação e suas tendências atuais. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 1155-1172, 10 maio 2023.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. São Paulo: Autores Associados, 2021. 160 p.

SILVA, Keila Ramos da *et al.* Inteligência artificial e seus impactos na educação: uma revisão sistemática. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, [s. l.], v. 4, n. 11, p. 1-17, 10 nov. 2023.

STAKE, Robert. **The Art of Case Study Research**. Califórnia: Sage, 1995.

TAULLI, Om. **Artificial Intelligence Basics: a non-technical introduction**. Monrovia, Ca, Usa: Apress, 2019. 195 p.

THURMOND, Veronica A. The Point of Triangulation. **Journal Of Nursing Scholarship**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 253-258, set. 2001. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1547-5069.2001.00253.x>.

KAUFMAN, Dora. Um projeto de futuro: regulação da inteligência artificial no Brasil é aprovada às pressas pela Câmara, sem dar tempo ao amplo debate público. **Revista Piauí**, [São Paulo], 22 out. 2021. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/um-projeto-de-futuro/>. Acesso em: 03 fev. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Educação: do fechamento de escolas à recuperação**. [S. l.]: Unesco Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.unesco.org/pt/covid-19/education-response#:~:text=Ap%C3%B3s%20a%20interrup%C3%A7%C3%A3o%20hist%C3%B3rica%20da,vulner%20A1%20foram%20os%20mais%20atingidos>. Acesso em: 02 out. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Currículos de IA para a educação básica: um mapeamento de currículos de ia aprovados pelos governos**. [S. l.]: Unesco Brasil, 2022. 64 p. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_por. Acesso em: 29 out. 2023.

ZUBOFF, Shoshana. **Capitalismo de vigilância**. Rio de Janeiro: Intrínseca Ltda, 2021. 824 p.