



<http://dx.doi.org/10.15448/1981-2582.2024.1.44691>

## SEÇÃO: OUTROS TEMAS

## O uso da IA para pessoas com deficiência considerando aspectos da propriedade intelectual

*The use of artificial intelligence for people with disabilities considering aspects of intellectual property*

*El uso de inteligencia artificial para personas con discapacidad considerando aspectos de propiedad intelectual*

**Adriano Ventura**

**Marques<sup>1</sup>**

[orcid.org/0009-0004-2653-2264](https://orcid.org/0009-0004-2653-2264)

[ventura\\_adriano@hotmail.com](mailto:ventura_adriano@hotmail.com)

**Gabriel Francisco da**

**Silva<sup>1</sup>**

[orcid.org/0000-0002-9622-2518](https://orcid.org/0000-0002-9622-2518)

[gabrieldasilva1961@gmail.com](mailto:gabrieldasilva1961@gmail.com)

**José Osman dos**

**Santos<sup>2</sup>**

[orcid.org/0000-0003-0699-837X](https://orcid.org/0000-0003-0699-837X)

[osman.santos@ifs.edu.br](mailto:osman.santos@ifs.edu.br)

**Recebido:** 11 jun. 2023.

**Aprovado:** 02 jan. 2024.

**Publicado:** 19 mar. 2024.

**Resumo:** O presente artigo discute o uso da IA no âmbito da propriedade intelectual e da Educação 4.0 aplicada a indivíduos com deficiência intelectual. Objetiva analisar as perspectivas positivas e negativas do uso dessa tecnologia por conta do aumento significativo de sua utilização nos últimos anos. Assim, o impacto das mudanças induzidas pela IA na Educação 4.0 podem ser significativas, mas ainda não são facilmente discerníveis, sendo necessário uma análise aprofundada para compreender plenamente o impacto dessas mudanças na educação impulsionada pela inteligência artificial. Esta pesquisa está pautada nas áreas teóricas da Tecnologia da Educacional e Aprendizado de Máquina (*machine learning*). As explorações foram identificadas com base em parâmetros bibliométricos e pesquisas em materiais já publicados (livros, artigos, teses e dissertações) nas bases de dados SciELO e Google Acadêmico para entender o caminho de desenvolvimento da IA nas duas esferas citadas. Na análise dos resultados, é apresentada uma classificação dos tutores inteligentes, qual seja, adaptação personalizada, feedback imediato, monitoramento contínuo, interatividade e engajamento, análise de dados e estatísticas, aprendizagem adaptativa, acesso 24/7, suporte multidisciplinar, inteligência artificial e *machine learning* e integração com plataformas educacionais, que permeiam o aprendizado de máquina educacional. Em conclusão, este trabalho visa demonstrar que o sucesso para a prática de inclusão está em reconhecer as diferenças dos alunos e considerar como um ativo positivo para promover a aprendizagem de todas as pessoas com deficiência. As diferenças entre os alunos precisam ser identificadas para proporcionar oportunidades de estudo; por isso, a IA na educação se posiciona como um recurso que promove a aprendizagem autônoma sem – ou com pouca – restrição geográfica.

**Palavras-chave:** propriedade intelectual; deficiência intelectual; educação 4.0.

**Abstract:** This article discusses the use of AI within the scope of intellectual property and Education 4.0 applied to individuals with intellectual disabilities. It aims to analyze the positive and negative perspectives of the use of this technology due to the significant increase in its use in recent years. Thus, the impact of AI-induced changes in Education 4.0 may be substantial. Still, they are not yet easily discernible, requiring an in-depth analysis to fully understand the impact of these changes in education driven by artificial intelligence. This research is based on the theoretical areas of Educational Technology and Machine Learning. The explorations were identified based on bibliometric parameters and research into already published materials (books, articles, theses, and dissertations) in the SciELO and Google Scholar databases to understand the development path of AI in the two spheres above. In analyzing the results, a classification of intelligent tutors is presented, namely, personalized adaptation, immediate feedback, continuous monitoring, interactivity and engagement, data analysis and statistics, adaptive learning, 24/7 access, multidisciplinary support, artificial and machine



Artigo está licenciado sob forma de uma licença  
[Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

<sup>1</sup> Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

<sup>2</sup> Instituto Federal de Sergipe (IFS), Aracaju, Sergipe, Brasil.

intelligence learning and integration with educational platforms, which permeate educational machine learning. In conclusion, this work aims to demonstrate that success in inclusion lies in recognizing students' differences and considering them as a positive asset to promote the learning of all people with disabilities. Differences between students need to be identified to provide study opportunities. Therefore, AI in education is positioned as a resource that promotes autonomous learning without – or with little – geographic restrictions.

**Keywords:** intellectual property, intellectual disability, Education 4.0

**Resumen:** Este artículo analiza el uso de la IA en el ámbito de la propiedad intelectual y la Educación 4.0 aplicada a personas con discapacidad intelectual. Se pretende analizar las perspectivas positivas y negativas del uso de esta tecnología debido al importante incremento de su uso en los últimos años. Por lo tanto, el impacto de los cambios inducidos por la IA en la Educación 4.0 puede ser significativo, pero aún no son fácilmente discernibles, por lo que se requiere un análisis en profundidad para comprender plenamente el impacto de estos cambios en la educación impulsados por la inteligencia artificial. Esta investigación se fundamenta en las áreas teóricas de Tecnología Educativa y Aprendizaje Automático. Las exploraciones fueron identificadas a partir de parámetros bibliométricos e investigaciones de materiales ya publicados (libros, artículos, tesis y disertaciones) en las bases de datos SciELO y Google Scholar para comprender el camino de desarrollo de la IA en los dos ámbitos antes mencionados. Al analizar los resultados, se presenta una clasificación de tutores inteligentes, a saber, adaptación personalizada, retroalimentación inmediata, monitoreo continuo, interactividad y compromiso, análisis de datos y estadísticas, aprendizaje adaptativo, acceso 24 horas al día, 7 días a la semana, soporte multidisciplinario, aprendizaje con inteligencia artificial y automática e integración con plataformas educativas, que permean el aprendizaje automático educativo. En conclusión, este trabajo pretende demostrar que el éxito en la práctica de la inclusión radica en reconocer las diferencias de los estudiantes y considerarlas como un activo positivo para promover el aprendizaje de todas las personas con discapacidad. Es necesario identificar las diferencias entre los estudiantes para brindar oportunidades de estudio; Por tanto, la IA en educación se posiciona como un recurso que promueve el aprendizaje autónomo sin –o con pocas– restricciones geográficas.

**Palabras clave:** Propiedad intelectual; Discapacidad intelectual; Educación 4.0.

## Introdução

Segundo a *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities* (AIDD), uma pessoa tem deficiência intelectual (DI) quando apresenta limitações significativas no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo (expresso como habilidades adaptativas, conceituais, sociais e práticas) antes dos 18 anos (Ke & Liu, 2015). Conseqüentemente, são vários

os desafios associados ao desenvolvimento dos processos de aprendizagem, autonomia e cidadania (Valentini et al., 2016).

Estudos que apresentam e discutem recursos e ferramentas que aprimoram e auxiliam o professor no processo de ensino e aprendizagem têm sido realizados à medida que avanços nessa área ocorrem. Anúncios, Costa e Denari (2015) mencionam o uso de jogos para apoiar as atividades propostas pelo professor, auxiliando no desenvolvimento cognitivo e motor dos estudantes, visto que a capacidade de aprendizagem é essencial para o desenvolvimento cognitivo. As atividades relacionadas à aprendizagem incluem: memorizar, observar e investigar situações para compreender fatos e apresentar informações por meio de práticas pedagógicas.

## A Inteligência Artificial

O surgimento da Inteligência Artificial (IA) vem com o propósito de apoiar e desenvolver atividades humanas de maneira automatizada. Em uma análise detalhada de Santos et al. (2010, p. 1), "as inteligências artificiais têm por objetivo tornar as máquinas mais inteligentes e mais úteis".

Os anos de 1943 a 1955 são considerados a fase de geração da IA. McCulloch e Pitts (1943) realizaram o primeiro grande trabalho sobre IA e fundamentaram sua análise em três fontes: conhecimento da fisiologia básica e função dos neurônios do cérebro, a análise formal da lógica proposicional criada por Russell e Whitehead (1913) e a teoria da computação de Turing (1950).

Esses pesquisadores propuseram um modelo de neurônios artificiais em que cada neurônio era caracterizado como "ligado" ou "desligado", de modo que o estado do neurônio fosse analisado como "correspondendo concretamente a uma proposição que definia seu estímulo apropriado" (Russell & Norvig, 2010, p. 6).

No entanto, não foi até a pesquisa revolucionária e consagrada de Turing (1950) em que apresentou, pela primeira vez, uma visão completa da IA em seu artigo *Computing Machinery and Intelligence* que a IA ganhou terreno. Turing desenvolveu um teste baseado na impossibili-

dade de distinguir entre computadores indiscutivelmente inteligentes e humanos. O computador passaria no teste se, após algumas perguntas escritas, o interrogador humano não conseguisse determinar se as respostas, também escritas, viriam de uma pessoa ou não.

No período entre 1952 e 1969, houve a fase inicial de entusiasmo de grandes expectativas para essa ciência promissora. Do ponto de vista de Rosa (2011), durante esse intervalo, observou-se um entusiasmo inicial; no entanto, os avanços efetivos foram limitados. McCarthy (1960), Minsky & Papert (1969), Shannon (1948) e Rochester et al. (1943), por exemplo, foram os principais autores da época. Embora tenham organizado um seminário de dois meses em Dartmouth, em 1956, os resultados desse encontro não trouxeram novidades no campo da IA.

Nos anos 1966 -1979, deu-se a fase dos sistemas baseados no conhecimento. Em 1969, a Universidade de Stanford desenvolveu o programa *Dendral* para criar soluções capazes de encontrar estruturas moleculares orgânicas por espectrometria de massa de ligações químicas em uma molécula desconhecida. O *Dendral* foi importante no desenvolvimento de programas inteligentes porque representou o primeiro sistema intensivo de informação bem-sucedido: sua capacidade se devia a muitas regras específicas (Russell & Norvig, 2010).

O estágio final da IA, desde os anos 80 até os dias atuais, é o estágio em que a IA se torna de fato uma indústria, fortalecida pela Quarta Revolução Industrial. Em 1981, os japoneses anunciaram o Projeto Quinta Geração, que propõe um plano de 10 anos para construir computadores inteligentes usando o chamado *Prolog*. Em resposta, os Estados Unidos da América estabeleceram a *Microelectronics and Computer Technology Corporation* (MCC), um consórcio de pesquisa destinado a garantir a competitividade nacional. Como Gomes (2010) enfatiza, a IA desempenhou um papel integral em ambas as situações, contribuindo significativamente para um esforço abrangente que englobou desde o projeto de chips até a investigação das interfaces humanas. Do ponto

de vista do autor, houve uma revolução no trabalho de IA nos últimos anos, tanto em termos de conteúdo quanto de metodologia.

Atualmente, verifica-se que é mais comum usar teorias existentes como base do que propor teorias novas. É melhor basear afirmações em teoremas precisos ou evidências experimentais rígidas por meio de aplicações reais do que usar a intuição como base e enfatizar exemplos de brinqueado (Russell & Norvig, 2010).

## A Propriedade Intelectual

Na Convenção da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI e, em inglês, WIPO) definiu-se propriedade intelectual como a soma dos direitos relativos a:

- obras literárias, artísticas e científicas;
- interpretações e desempenho de artistas performáticos;
- invenções em todos os campos da atividade humana;
- descobertas científicas, desenhos e modelos industriais;
- marcas industriais, comerciais e de serviços;
- empresas comerciais e nomes de empresas;
- proteção contra a concorrência desleal; e
- os demais direitos relacionados à atividade intelectual no campo da ciência, literatura e arte.

Entre os conceitos aceitos de propriedade intelectual, destaca-se o proposto por *Carbon Technology* (2022, p. 2), que dá "direitos decorrentes do trabalho, inteligência e criatividade entre a denominação de direitos de propriedade intelectual ou ainda direitos de propriedade intelectual, direitos de propriedade intelectual ou direitos sobre ativos intangíveis".

Sobre o assunto, Barbosa (2003, p. 10) informa que o conceito de propriedade intelectual é considerado atualmente em diferentes gêneros como "um capítulo do direito altamente inter-

nacionalizado e que inclui direitos industriais, direitos autorais e outros direitos relacionados à propriedade imaterial".

Segundo Di Blasi (2005), o direito da propriedade intelectual concentra-se no estudo dos conceitos inerentes aos bens intangíveis, que geralmente podem ser classificados em categorias artísticas, técnicas e científicas. Já Pimentel (2005) afirma que o direito de propriedade intelectual brasileiro compreende um conjunto de leis federais de natureza legislativa e executiva, substantiva, processual e administrativa. Esse direito abrange criações intelectuais que podem levar à exploração comercial ou financeira, à satisfação dos interesses morais dos autores e ao ganho para o criador ou proprietário e ganho para o criador ou proprietário. O ordenamento jurídico neste campo é um conjunto fragmentado de normas (princípios e regras).

Portanto, a propriedade intelectual, por meio de leis, garante aos inventores ou responsáveis pela produção intelectual seja ela industrial, científica, literária ou de arte o direito à moral e à propriedade da criação em si, por certo período.

### A Educação 4.0: Práticas Educativas Inclusivas

Quando falamos em "Tecnologia na Educação", não nos remetemos a ideia de quadro negro, giz, livros, jornais e revistas. Referimo-nos a uma máquina de grande importância na informática, visto que se tornou o ponto de convergência de todas as tecnologias mais atuais: o computador. Os currículos, programas e livros, a oratória em sala de aula, são recursos tecnológicos que muitos professores vêm usando na educação há muito tempo.

Para Moran et al. (2012), as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) é a área que utiliza ferramentas tecnológicas para facilitar a comunicação e o alcance de um objetivo. Já Vieira (2011) define as TICs como uma área que utiliza a computação como um meio para produzir, difundir, armazenar, gerar e usar diversas informações. Podemos observar que os autores compartilham da ideia de que as TICs consistem

em meios técnicos para a condução das informações e assessoramento na comunicação.

As TICs são reconhecidas como sinônimo das tecnologias da informação (TI); no entanto, é um termo geral que busca remeter o papel da comunicação na moderna era da sociedade da informação. Podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos conectados entre si, que possibilitam, por meio das funções de software e telecomunicações, a automação e comunicação da pesquisa científica e do ensino e aprendizagem, entre outros.

Com relação à educação, as tecnologias oferecem possibilidades para tornar os computadores aliados poderosos, fortalecendo e aprimorando ainda mais o processo educacional, possibilitando pesquisar e expandir os conhecimentos, e aproximando alunos e professores. As TICs possibilitam adaptar o contexto e as situações do processo ensino-aprendizagem às diversidades existentes em sala de aula, pois oferecem um leque de ferramentas digitais adequadas às necessidades de cada aluno. Com isso, os professores podem apresentar os conteúdos planejados de forma diferenciada e dinâmica.

O uso das mídias na educação é uma forma dinâmica para se trabalhar; contudo, é preciso que seus recursos possam contribuir para desenvolver uma melhor construção do conhecimento. Do contrário, sobressairá apenas seu uso como facilitador de tarefas, não oportunizando o processo de transformação da realidade para a formação social do indivíduo e a atualização da prática pedagógica e docente.

Moran et al. (2012) apontam que:

[...] A criança também é *educada* pela mídia, principalmente pela televisão. Aprende a informar-se, a conhecer os outros, o mundo, a si mesmo a sentir, a fantasiar, a relaxar, vendo, ouvindo, "tocando" as pessoas na tela, que lhe mostram como viver, ser feliz e infeliz, amar e odiar. A relação com a mídia eletrônica é prazerosa ninguém obriga é feita por meio da sedução, da emoção, da exploração sensorial, da narrativa aprendemos vendo as histórias dos outros e as histórias que os outros nos contam[...]. (p.32)

Dentre os tipos de TICs, o computador é a

invenção mais admirável por possuir estas três características: ele é dinâmico, interativo e programável (Greenfield, 1988). Mediante a desmitificação do seu uso, o indivíduo pode conhecer, compreender e escolher formas para colocá-lo em ação nas práticas educativas e no processo ensino-aprendizagem. "Mudar é difícil, mas é possível" (Freire, 2000, p. 94). Para tanto, a educação deve ser pensada para além do condicionamento e acomodação, deslocando-se do tradicional. Nela, a tecnologia deve ser utilizada de forma crítica, resultando na construção de novos conhecimentos e causando uma influência ética e política da sociedade:

[...] O exercício de pensar o tempo, de pensar o conhecimento enquanto se conhece, de pensar o quê das coisas, o para quê, o como, o em favor de quê, de quem, o contra quê, o contra quem são exigências fundamentais de uma educação democrática à altura dos desafios do nosso tempo [...]. (Freire, 2000, p.102)

As TICs não podem ser vistas e nem colocadas em ação na educação como recursos tradicionais para ensinar e aprender, mas sim como ferramentas facilitadoras nesse processo. Elas devem servir para criar um ambiente interativo que ofereça ao educando diante de uma situação-problema investigar, levantar hipóteses, testá-las e redefinir seus conceitos iniciais, sendo construtor de seu próprio conhecimento.

Nesse sentido Moran et al. (2012) salientam que:

[...] os alunos passam a ser descobridores, transformadores e produtores do conhecimento. A qualidade e a relevância da produção dependem também dos talentos individuais dos alunos que passam a ser considerados como portadores de inteligências múltiplas. Inteligências que vão além das linguísticas e do raciocínio matemático que a escola vem oferecendo. Como parceiros, professores e alunos desencadeiam um processo de aprendizagem cooperativa para buscar a produção do conhecimento [...]. (p. 75)

Por meio das TICs, a escola pode se conectar com o mundo, levando aos professores e alunos a oportunidade de acompanhar a evolução da tecnologia. Os docentes passaram a ter um leque disponível de recursos adicionais, tornando

suas aulas mais dinâmicas. Para que o uso dessas tecnologias seja benéfico para a formação dos estudantes, faz-se necessário oferecer aos docentes aperfeiçoamento profissional teórico-prático contínuo. Isso posto, faremos um breve estudo sobre o professor e a importância da formação continuada dentro do processo ensino-aprendizagem sob a ótica da Educação 4.0 e a Educação 5.0.

A Educação 4.0 é um conceito relacionado, cada vez mais, a robôs, programação, eletrônica, prototipação e algoritmos, palavras oriundas de um ramo de ensino cada vez mais difundido entre os cursos técnicos e tecnológicos no eixo da Informação e Comunicação do Ministério da Educação (2022). Embora esses termos façam parte da sala de aula de muitos professores, eles ainda estão se familiarizando com a realidade do mundo 4.0 e com todas as mudanças que ele provoca nas instituições de ensino. Mais recentemente, um novo conceito surge: o da Educação 5.0 sobre o qual falaremos nos próximos parágrafos.

Em um mundo em que tudo muda tão rápido e ideias e conceitos se transformam na velocidade da luz, esse novo modelo de educação já faz parte dos ambientes escolares mais conectados do mundo. Em outros, ele apenas agora começa a ser abordado por profissionais da educação. Para Fuhr (2018), a Educação 5.0 se concentra nas habilidades interpessoais, comportamentais e pessoais, conhecidas como *soft skills*, na língua inglesa. Essas habilidades abrangem a gestão emocional, a eficácia na comunicação, a resolução de problemas, a empatia, a ética, o trabalho em equipe e todas as características únicas de cada indivíduo. Essa abordagem busca desenvolver aspectos fundamentais para o sucesso na vida e na carreira, indo além do conhecimento técnico e promovendo o crescimento holístico dos alunos.

Com tantas inovações, é natural esperar que os ambientes tecnológicos estejam alinhados com as demandas do mercado de trabalho. A automação de tarefas, que outrora eram desempenhadas por seres humanos, e a flexibilidade nos

horários de trabalho são apenas alguns reflexos dessa transformação. Paralelamente, observamos uma revolução nos ambientes escolares, marcada por uma mudança de paradigmas. A dinâmica entre professor e aluno sofreu uma inversão com a ampla adoção das metodologias ativas, as quais colocam o aluno como protagonista central do processo de ensino-aprendizagem. É nesse contexto que surge a Educação 4.0, uma abordagem inovadora para encarar a nova realidade educacional.

Nela, a relação do aluno com a tecnologia tem grande importância, destacando-se por promover um aprendizado colaborativo e comunitário, em que o aluno se torna o protagonista não apenas de sua jornada educacional, mas também na resolução de desafios sociais. Nesse contexto, tanto os educadores quanto a administração escolar são impulsionados a desenvolver novas competências (Haddud & McAllen, 2018).

Diante desse novo cenário social, digital e informacional, os desafios a serem enfrentados para a implementação dessa nova educação digital são muitos. O aparecimento dessa nova concepção para o ensino e a aprendizagem requer do educador o uso de novas práticas pedagógicas interativas e de metodologias inovadoras e ativas. Além disso, precisa ter bom senso ao empregar as tecnologias educacionais, visto que podem reinventar sua forma de ensinar e contribuir na organização de um ambiente colaborativo de aprendizagem.

Os princípios e práticas de inovação propostos pela Educação 4.0 (Carvalho Neto, 2018) contemplam com atenção as questões relacionadas ao espaço, tanto no âmbito físico quanto no digital, buscando integrar soluções que favoreçam as boas práticas de ensino-aprendizagem. Atualmente, as pessoas não somente recebem e enviam informações a partir de um ambiente estritamente físico, mas realizam processos de comunicação por meio de seus dispositivos digitais (smartphones, tablets, computadores etc.) em qualquer lugar em que se encontrem.

## Metodologia

Demonstramos, a seguir, o uso de revisão narrativa como abordagem metodológica para sintetizar e integrar estudos existentes em uma narrativa coerente acerca da propriedade intelectual, inteligência artificial e educação. Segundo Rother (2007), revisões narrativas da literatura buscam oferecer uma descrição e discussão do desenvolvimento ou estado da arte de um determinado assunto, ponto de vista teórico ou contexto específico. Nesse modelo, os autores selecionam artigos de forma subjetiva, o que pode introduzir um viés de seleção das informações que serão incluídas.

A pesquisa bibliográfica é feita a partir de fontes teóricas publicadas em artigos, livros, teses e trabalhos científicos ou acadêmicos. Na pesquisa documental, a fonte é escritos (jornais, tabelas, relatórios e documentos legais, vídeos, fotografias, entre outros) que ainda não foram analisados ou que podem ser investigados de acordo com os objetivos da pesquisa. Já o objetivo da pesquisa bibliográfica é encontrar respostas para problemas formulados, cuja fonte são os documentos bibliográficos.

Para o desenvolvimento deste trabalho, referências bibliográficas foram utilizadas como suporte para uma base teórica pensada de acordo com o tema escolhido. A partir dessas referências (livros, artigos, teses e dissertações nas bases de dados SciELO e Google Acadêmico), a pesquisa bibliográfica foi feita com o intuito de trazer os principais conceitos relacionados as perspectivas positivas e negativas do uso da tecnologia por conta do aumento significativo de sua utilização nos últimos anos.

Para selecionar os estudos, os seguintes critérios de inclusão foram adotados: artigos disponíveis sobre a temática, publicados entre janeiro de 2000 e janeiro de 2021, nas línguas portuguesa e inglesa. Os critérios de exclusão foram os estudos publicados em anos anteriores a 2000 e repetidos em mais de uma base de dados, de modo a serem contabilizados apenas uma vez.

## Discussão

Incluir uma pessoa com deficiência no ensino regular significa dizer que ela se torna membro da escola em um sistema de ensino unificado. Nas escolas de educação especial, os alunos conviviam apenas com outras pessoas com deficiência (iguais ou diferentes delas). No entanto, vivemos em um momento em que o mundo incentiva o respeito à diversidade entendido como um processo natural, pois defender a inclusão escolar torna-se indispensável para que os alunos tenham a oportunidade de estar na escola e juntos aprendam a respeitar as diferenças (Cunha, 2015).

Uma escola inclusiva tem como característica ajudar os alunos que não conseguem resolver sozinhos as questões decorrentes de suas deficiências e superar seus limites. A inclusão na escola permeia diversas dimensões humanas, sociais e políticas e vem se expandindo gradativamente na sociedade contemporânea, promovendo o desenvolvimento humano em geral e contribuindo para a reestruturação de práticas e ações cada vez mais abrangentes e tolerantes.

O conceito de inclusão no campo especial da educação significa, em primeiro lugar, que, em princípio, rejeita-se a exclusão de qualquer aluno (pessoal ou academicamente) da comunidade escolar. Para tanto, uma escola que pretenda seguir a política de Educação Inclusiva (EI) desenvolve políticas, culturas e práticas que valorizem a contribuição ativa de cada aluno para a construção do conhecimento construído e compartilhado e, assim, alcançar resultados acadêmicos e socioculturais sem discriminação.

De acordo com Mantoan (2003), as crianças precisam da escola para aprender e não para estagnar ou se destacar das classes especiais e dos diferentes serviços. A educação inclusiva é moldada pela diversidade inerente à espécie humana, e procura compreender e satisfazer as necessidades educativas especiais dos alunos das disciplinas nas salas de aula comuns, no sistema de ensino regular, para promover a aprendizagem e o desenvolvimento pessoal.

Uma prática pedagógica coletiva, versátil, dinâmica e flexível exige mudanças significativas

na estrutura e no funcionamento das escolas, na formação humana dos professores e nas relações família-escola: a educação inclusiva não envolve apenas matricular alunos com deficiência em uma escola ou turma regular como se fosse apenas um espaço de vida para desenvolver sua socialização. A inclusão escolar é significativa se proporcionar ao aluno sucesso acadêmico e permanência na escola, e isso só acontece se as particularidades da aprendizagem e do desenvolvimento forem levadas em consideração.

Os ambientes devem ser projetados e adaptados tanto para alunos que possuem necessidades especiais educativas quanto para aqueles que não as possuem. Nesse sentido, Sasaki (2021) afirma que a inclusão social é, portanto, um processo que contribui para a construção de um novo tipo de sociedade por meio de pequenas e grandes mudanças no ambiente físico – espaços internos e externos, dispositivos, equipamentos, móveis e meios de transporte – e na mentalidade de todas as pessoas, incluindo aquelas com necessidades especiais.

Para construir uma prática de inclusão com sucesso, as diferenças dos alunos devem ser reconhecidas como um ativo positivo que promove a aprendizagem de todas as pessoas com deficiência. As diferenças entre eles devem ser reconhecidas e combinadas para proporcionar oportunidades de aprendizagem para todos.

Segundo Fávero et al. (2020), a inclusão é um desafio que, quando enfrentado adequadamente pela escola comum, melhora a qualidade do ensino fundamental e superior. Para que os alunos com e sem deficiência possam exercer seu direito à educação, é necessário que essa escola melhore suas práticas para responder às diferenças; caso contrário, os alunos passam pela experiência educacional – uma fase valiosa de suas vidas – sem se beneficiar de momentos de desenvolvimento na sua totalidade.

A igualdade de oportunidades é indispensável para que todas as pessoas com deficiência possam ter acesso aos serviços sociais e realizar seus sonhos na sociedade. Segundo Mantoan (2003), a inclusão não questiona apenas a po-

lítica ou organização da educação especial e básica, mas inclui também a integração. Nesse sentido, a principal tarefa da inclusão é integrar todos na educação ordinária um direito de todos independentemente de suas características e potencialidades, do primeiro ao último nível de ensino. Apoiar os que são excluídos ou excluídos de alguma forma é um dos principais objetivos da educação inclusiva.

Carvalho (2007) salienta que a educação inclusiva pode ser definida como uma prática que abarca indivíduos independentemente de seu talento, deficiência, origem socioeconômica ou cultural. A proposta da educação inclusiva é criar ambientes educacionais que acolham e atendam a diversidade de necessidades dos alunos, visto que procura formas e meios para remover as barreiras à aprendizagem e à participação sem discriminação.

A inclusão mostra que as pessoas são igualmente importantes em uma determinada comunidade e, com isso, a diversidade e as diferenças tornam o ambiente escolar culturalmente rico, possibilitando novos aprendizados para pessoas com deficiência ou pessoas que, por algum motivo, não se enquadram no sistema escolar.

Lima (2006), por sua vez, afirma que incluir é uma forma ideal de garantir a igualdade de oportunidades e permitir que os alunos com deficiência interajam com os demais e criem trocas para a construção de uma sociedade mais igualitária e consciente da necessidade da inclusão. Assim, todos se desenvolvem porque são necessários exemplos para superar fragilidades e despertar possibilidades; a igualdade nas relações humanas possibilita a troca e fomenta o desenvolvimento. Em um projeto educacional amplo, os princípios de inclusão vão além da inserção de crianças com deficiência na rede regular de ensino. Devemos entender que a inclusão é, acima de tudo, uma lição de cidadania e respeito ao próximo: significa reconhecer que há outros de nós que, independentemente das diferenças, precisam e podem contribuir nas esferas profissionais, educacionais ou sociais.

O uso da IA na educação possibilita benefícios adequados às necessidades dos alunos e

que permita criar planos e ações que mudem a relação entre educação e inovação. Os estudos, ensinados de forma teórica e prática, são promissores por conta da presença de tecnologias aplicadas à educação. A inovação em todos os níveis é um investimento impulsionado por programas de alta capacidade que usam a IA na educação para melhorar o aprendizado fora da sala de aula. Esse tipo de inteligência é um campo científico que oferece soluções por meio do agrupamento de tecnologias. Em outras palavras, desenvolve e usa redes neurais artificiais e algoritmos para criar máquinas que realizam funções humanas de forma autônoma.

Portanto, eles são sistemas de aprendizado que podem ser combinados com robótica e aprendizado de máquina para simular habilidades humanas com reconhecimento de voz, visão e outros recursos relacionados à inteligência. Por exemplo, as tecnologias alcançam o raciocínio e a compreensão do ambiente atual processando habilmente o aprendizado e analisando-o para a tomada de decisões.

Assim, o conceito de IA está relacionado à quantidade de dados capazes de prever soluções técnicas inteligentes. Dessa forma, todos os componentes da IA e suas tecnologias podem favorecer o aprendizado "por conta própria" com aplicativos em sistemas atualizados que analisam grandes quantidades de dados de negócios e promovem o conhecimento. O objetivo da IA é pesquisar e desenvolver máquinas que interagem com as pessoas; com a sua ajuda, também é possível entender padrões de aprendizagem e diagnosticar problemas que ocorrem na individualidade dos alunos em seu processo de aprendizagem. No modelo tradicional, é mais difícil identificar, por exemplo, uma pessoa que sofre de dislexia ou autismo e, por isso, as instituições de ensino precisam ter acesso a uma tecnologia capaz de interagir com os alunos.

A educação se beneficia de um aprendizado personalizado por meio da IA, que leva o indivíduo em consideração e ajuda-o a aumentar o seu engajamento por conta dos diversos recursos tecnológicos disponíveis, como a gamificação, transformando-o em protagonista com habili-

dades e conhecimentos básicos.

Com mais e mais possibilidades disponíveis on-line, a IA é uma boa ideia para alunos que podem aprender em qualquer lugar. Além de incentivar o aprendizado, é possível criar sistemas customizados de acordo com o perfil de cada um. A IA facilita a aplicação de técnicas de ensino, a apresentação de informações de maneira acessível, resposta eficaz a perguntas do aluno e a facilitação de interações que promovam a compreensão do material de ensino. Ele também pode ser testado quanto ao seu desempenho, o que estende a análise de aprendizado e a sondagem do conhecimento individual a um nível mais profundo.

Em outras palavras, as avaliações são necessárias e concentram pesquisas convincentes com aplicativos de IA. O professor consegue saber quais disciplinas são mais difíceis para o aluno e oferecer a ele consultas efetivas, planejamento de estudo e estruturas modernas como a implementação de tecnologias educacionais, a utilização de métodos de ensino baseados em evidências, o emprego de estratégias interativas e participativas. Assim, um acompanhamento individualizado oferece suporte otimizado, auxiliando o professor em sua prática didática de forma efetiva.

O ensino, baseado em tecnologias educacionais, deve proporcionar caminhos possíveis ao estudante para acompanhá-lo em sua jornada individual e única. Alguns aprendem rápido e outros precisam de estímulo, tempo e recursos inteligentes para se comprometerem. Portanto, facilitar a comunicação entre professor e aluno por meio de sistemas tecnológicos eficientes pode ser uma oportunidade ágil de troca de informações, tornando o aprendizado potencialmente satisfatório. Torna-se uma forma cotidiana de os alunos acessarem a rede educacional por meio dos sistemas de aprendizado on-line ou tutores virtuais, possibilitando o diálogo e o trabalho em grupos.

Os alunos aprendem cooperativamente mesmo à distância. Dependendo de seus perfis como aprendizes, essa abordagem pode aprimorar seus resultados acadêmicos. Estamos diante

de uma sala de aula sem fronteiras, na qual os novos conhecimentos alcançam os alunos, respeitando o tempo de aprendizado individual de cada um. Quando surgem dificuldades, o apoio chega a tempo com uma intervenção que os ajudam a superar desafios de aprendizagem ou a redirecionar o percurso de estudo, possibilitando uma abordagem adequada à construção de seu conhecimento. Quando as dúvidas não existem mais, o conteúdo com nível superior de dificuldade é apresentado.

O progresso do aluno em suas descobertas é avaliado em tempo real quando ele interage com outros alunos e constrói seu próprio conhecimento com pequenas conquistas diárias. O professor acompanha de perto sua evolução e adapta os conteúdos e métodos de ensino conforme suas características.

De acordo com Isotani et al. (2023), do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da USP, em São Carlos, as ferramentas de IA possibilitam aumentar a inteligência humana. Isso significa que os sistemas de educação on-line ajudam os alunos a se expressarem melhor do que pensam, ajudando-os a desenvolver suas ideias e orientando-os a refletir sobre suas explicações.

Os educadores também devem examinar o processo de aprendizagem utilizado pela IA na educação, já que oferece pareceres sistemáticos ao professor, contribuindo para que tenha acesso às dificuldades de aprendizagem e ao desempenho tecnológico dos alunos. Ele monitora o progresso do aluno e analisa, a partir dos relatórios, conteúdo que precisa ser melhorado, orientando-o quando necessário.

A educação de hoje está associada às plataformas de aprendizagem on-line como ferramentas projetadas com tecnologias que aplicam IA no ensino, e ferramentas modernas como *big data* e gamificação estão sendo criadas para aumentar a produtividade de professores e alunos e renovar o ambiente educacional. Assim, já existem inovações e equipamentos em escolas e universidades que lidam com essas aplicações pedagógicas. Para os alunos, significa usar os dispositivos como verdadeiros parceiros de estudo. Para tutores e

instituições de ensino, significa aperfeiçoar os processos da jornada escolar.

### Considerações Finais

No Brasil e no mundo, o uso da IA no desenvolvimento de obras literárias, composições musicais, invenções e outras atividades que, até então, poderiam ser somente executadas por um ser humano tornou-se realidade e, muito em breve, exigirá ações legais rápidas e eficazes, sobre as quais explicamos a seguir.

Esse novo cenário de nível técnico especializado, característico da chamada Quarta Revolução Industrial, tem apresentado certa instabilidade e insegurança jurídica, principalmente quanto à determinação da autoria e proteção jurídica das criações tecnológicas, uma vez que a Lei de Propriedade Intelectual brasileira que regula direitos relativos a obras e produções intelectuais não prevê um regime especial para sistemas de IA, diferentemente do que ocorre na legislação estrangeira. Tem-se observado que a proteção dessas criações se faz necessária, pois a propriedade intelectual surge como uma instituição necessária que oferece proteção aos direitos dos criadores, aumentando a capacidade de codificar o conhecimento e, assim, o crescimento econômico e social. Dessa forma, fica claro que, protegendo os direitos de propriedade intelectual, é possível alcançar resultados promotores do empreendedorismo para o crescimento econômico do país.

Com vistas a construir uma prática de inclusão com sucesso, as diferenças dos alunos devem ser reconhecidas como um ativo positivo para promover a aprendizagem de todas as pessoas com deficiência. As diferenças entre eles precisam ser identificadas para proporcionar oportunidades de estudo; por isso, a IA na educação se posiciona como um recurso que promove a aprendizagem autônoma sem – ou com pouca restrição geográfica. Diante desse panorama, torna-se evidente que a integração da IA na educação não apenas viabiliza uma aprendizagem mais personalizada, mas também contribui para a quebra de barreiras geográficas, permitindo que estudantes de diferentes lugares e realidades tenham acesso

a recursos educacionais avançados.

Ao reconhecer as diferenças individuais como uma riqueza a ser explorada, e ao empregar ferramentas tecnológicas inovadoras, podemos moldar um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo. Esse é um passo significativo na promoção da igualdade de oportunidades e no fortalecimento da autonomia de todos os aprendizes, independentemente de suas habilidades ou localizações geográficas. A busca por uma educação inclusiva, respaldada pela tecnologia, é, portanto, um compromisso essencial para o desenvolvimento de uma sociedade mais equitativa e preparada para os desafios do futuro.

### Referências Bibliográficas

- Anuniação, L. M. R. L., Costa, M. P. R. da, & Denari, F. E. (2015). Educação Infantil e Práticas Pedagógicas para o Aluno com Síndrome de Down: o Enfoque no Desenvolvimento Motor. *Revista Brasileira De Educação Especial*, 21(2), 229-244. <https://doi.org/10.1590/S1413-65382115000200005>.
- Barbosa, D. B. (2003). *Uma Introdução à Propriedade Intelectual* (2ª ed.). Rio de Janeiro: Lúmen Júris.
- Carbon Technology. (2022). *Sobre Nós*. <https://www.carbon-technology.com/>
- Carvalho, R. E. (2007). *Educação Inclusiva: com os pingos nos "is"* (5ª ed.). Porto Alegre: Mediação.
- Carvalho, N. C. Z. (2018). *Educação 4.0: princípios e práticas de inovação em gestão e docência*. São Paulo: Laborciência.
- Cunha, E. (2015). *Autismo e inclusão: psicopedagogia práticas educativas na escola e na família* (6ª ed.). Rio de Janeiro: Wak.
- Di Blasi, G. A. (2005). *Propriedade Industrial: os sistemas de marcas, patentes e desenhos industriais analisados a partir da lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996*. Rio de Janeiro: Forense.
- Fávero, M. H., Chiesa, A. D. A. P., & Lopes, M. J. D. F. C. (2020). Vozes de estudantes e dificuldades em matemática escolar: inclusão e prática psicopedagógica prática psicopedagógica. *Psicologia da Educação*, (51), 63-71.
- Freire, P. (2000). *Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos* (4ª ed.). São Paulo: Editora Unesp.
- Fuhr, R. C. (2018). Educação 4.0 e seus impactos no Século XXI. *Anais do V CONEDU Congresso Nacional de Educação, Brasil, 1-6*. <https://bit.ly/30GzzGC>
- Gomes, D. dos S. (2010). Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações. *Revista Olhar Científico* 01(2), 1-13.

Greenfield, P. M. (1988). *O desenvolvimento do raciocínio na era da eletrônica e os efeitos da TV, computadores e videogames*. São Paulo: Summus.

Haddud, A., & McAllen, D. (2018). Digital workplace management: exploring aspects related to culture, innovation, and leadership. *2018 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), USA*, 1-6. <https://doi.org/10.23919/PICMET.2018.8481807>

Isotani, S., Pardo, T. A. S., Cozman, F. G., Osório, F. S., & Pinhanez, C. (2023). *ChatGPT pode ser aliado no processo de ensino-aprendizagem [Depoimento a Elton Alisson]*. Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo. <https://agencia.fapesp.br/chatgpt-pode-ser-aliado-no-processo-de-ensino-aprendizagem-avalia-especialista/40862/>

Ke, X., Liu, J. (2015). Deficiência Intelectual. In Rey J.M. (Ed.), *IACAPAP E-Textbook of Child and Adolescent Mental Health*, International Association for Child and Adolescent Psychiatry and Allied Professions. In Dias Silva, F, Ed. em português.

Lima, P. A. (2006). *Educação Inclusiva e Igualdade Social*. São Paulo: Avercamp.

Mantoan, M. T. E. (2003). *Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?* São Paulo: Moderna.

McCarthy, J. (1960). Recursive Functions of Symbolic Expressions and Their Computation by Machine, Part I. *Communications of the ACM*, 3(4), 184-195.

McCulloch, W., & Pitts, W. (1943). A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115-133.

Ministério da Educação do Brasil. (2022). Eixo da Informação e Comunicação. *Catálogo Nacional de Cursos Técnicos e Tecnológicos*. <http://cnct.mec.gov.br/#eixo-tecnologico>

Minsky, M., & Papert, S. (1969). *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*. Cambridge: MIT Press.

Moran, J. M. & Massetto, M. T., Behrens M. A. (2012). *Novas tecnologias e mediações pedagógicas*. Campinas: Papirus.

Pimentel, L. O. (2005). *Propriedade Intelectual e Universidade: Aspectos Legais* (1ª ed.). Florianópolis: Ed. Boiteux - Konrad Adenauer Stiftung.

Rochester, N., McCulloch, W., & Pitts, W. (1943). A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115-133.

Rosa, J. L. G. (2011). *Fundamentos da Inteligência Artificial*. Rio de Janeiro: LTC.

Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática X revisão narrativa. *Acta Paulista De Enfermagem*, 20(2), v-vi. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>

Russell, B., & Whitehead, A. N. (1913). *Principia Mathematica* (Vols. 1-3). Cambridge: Cambridge University Press.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach*. London: Pearson.

Santos, J. P. S., França, J. V. S., Santos, L. F., & de Brito, P. H. R. (2020). Evolução da Inteligência Artificial. *Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre, Brasil*, 2 (11).

Sassaki, R. K. (2021). Trabalhador com deficiência como empreendedor tradicional ou apoiado. *Revista Linceu On-Line*, 11(2), 179-213.

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>

Turing, A. M. (2012). Computing machinery and intelligence (1950). *The Essential Turing: The Ideas That Gave Birth to the Computer Age*, 236, 433-464. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

Valentini, C. B., Gomes, R. B., & Bisol, C. A. (2016). Inclusão de estudantes com deficiência intelectual: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Teias*, 17(46), 125-142. <https://doi.org/10.12957/teias.2016.25502>

Vieira, R. S. (2011). O papel das tecnologias da informação e comunicação na educação: um estudo sobre a percepção do professor/aluno. *Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)*, 10, 66-72.

<https://www.fcc.org.br/fcc/educacao-pesquisa/educacao-escolar-em-tempos-de-pandemia-informe-n-1>

---

## Adriano Ventura Marques

Doutorando no Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – PPGPI, da Universidade Federal de Sergipe – UFS. Atualmente, é docente efetivo do Instituto Federal de Sergipe – IFS, atuando na área de gestão financeira, logística e empreendedorismo.

---

## Gabriel Francisco da Silva

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba (1988), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba - Campus II - Campina Grande (1991) atual UFCG e doutorado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas - FCA (1999). Atualmente é professor titular do Núcleo de Engenharia de Petróleo da Universidade Federal de Sergipe. Participa dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia Química, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual e Pós-Graduação de Rede Nordeste em Biotecnologia. Atua nas áreas de Operações de Separação e Mistura, Tecnologia Química e Energias Renováveis, especificamente em desenvolvimento de tecnologia em petróleo, gás, biocombustível, bioenergia, energias renováveis, tratamento de água e efluentes, secagem, extração com fluido supercrítico, escoamento, propriedades termofísicas, processamento de produtos agroindustriais, modelagem termodinâmica e fluidodinâmica computacional. Atualmente é bolsista Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora DT 1D - 2020-2024.

---

### José Osman dos Santos

Possui graduação em Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe (1998), mestrado em Física pela mesma universidade (2001) e doutorado em Tecnologia Nuclear pela Universidade de São Paulo (2007). Atualmente, é professor efetivo do Instituto Federal de Sergipe. Tem experiência na área de Física com ênfase em Propriedades Óticas e Espectroscopia da Matéria Condensada, Interações da Matéria com Radiação e Partículas, atuando principalmente nos seguintes temas: ambiente, arqueometria, análise por ativação com nêutrons, estatística multivariada e elementos traços, modelagem geoestatística. Também tem atuado em colaboração com pesquisadores para o desenvolvimento de tecnologias correlacionadas com as áreas de petróleo, gás natural, biocombustível, meio ambiente e sustentabilidade. É docente do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do IFS.

---

### Endereço para correspondência:

ADRIANO VENTURA MARQUES

Avenida Jorge Amado, 1174, 49025-330

Aracaju, Sergipe, Brasil

GABRIEL FRANCISCO DA SILVA

Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – PPGPI

Avenida Marechal Rondon Jardim s/n, Rosa Elze, 49100-000

São Cristóvão, Sergipe, Brasil

JOSÉ OSMAN DOS SANTOS

Avenida Jorge Amado, 1551, 49025-330

Aracaju, Sergipe, Brasil

*Os textos deste artigo foram revisados pela Mais H Consultoria Linguística Internacional e submetidos para validação dos autores antes da publicação.*