

# Bases para pensar la inteligencia artificial y el aprendizaje escolar y organizacional

Robson Sueth

Universidade Federal Fluminense (Brasil)

## Resumen

Este ensayo tiene como objetivo resaltar alertas y recomendaciones encaminadas al uso de la inteligencia artificial (IA) en procesos educativos, educativos y organizacionales, considerando sus impactos a través de experiencias y evaluaciones realizadas y difundidas por estudios analizados por autores de instituciones de Canadá, China, Corea del Sur, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Nueva Zelanda, Rusia y Brasil. Se caracteriza por ser un ensayo descriptivo bibliográfico, el cual se basó principalmente en el estudio de Chassignol; Khoroshavin; Klimova; Bilyatdinova (2018) y entre otras investigaciones originales, el trabajo de Shah (2023), centradas en los impactos de la IA en la educación. Solo nos queda por ver cómo se aceptará la aplicación de la IA en los procesos productivos y educativos, para conocer las nuevas responsabilidades reservadas al contingente humano. Y sin olvidar que incluso con los impactantes beneficios que ofrece la IA, el rol humanizado del docente aún no puede pasarse por encima del proceso educativo.

Palabras clave: Inteligencia artificial. Medios digitales. Educación. Proceso educativo. Aprendizaje.

## Bases para pensar a inteligência artificial e a aprendizagem escolar e organizacional

## Resumo

Este ensaio teve por objetivo evidenciar alertas e recomendações voltadas para o emprego da inteligência artificial (IA) em processos educativos, educacionais e organizacionais, considerando seus impactos por meio de experiências e avaliações procedidas e divulgadas por estudos analisados por autores provenientes de instituições do Canadá, China, Coreia do Sul, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, França, Inglaterra, Nova Zelândia,

Rússia e Brasil. Está caracterizado como um ensaio descritivo bibliográfico, que se baseou, principalmente, no estudo de Chassignol, Khoroshavin, Klimova e Bilyatdinova (2018) e, entre outras pesquisas originais, na obra de Shah (2023), com foco nos impactos da IA na educação. Resta-nos aguardar como a aplicação da IA será admitida nos processos produtivos e educativos para se conhecerem as novas atribuições reservadas ao contingente humano, e sem esquecer que, mesmo com os benefícios impactantes oferecidos pela IA, a atuação humanizada do professor ainda não pode ser preterida do processo educativo.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Meios digitais. Educação. Processo educativo. Aprendizagem.

## **Basis for thinking the artificial intelligence and school and organizational learning**

---

### **Abstract**

2

This essay aimed to highlight alerts and recommendations aimed at the use of artificial intelligence (AI) in educational, educational and organizational processes, considering its impacts through experiences and evaluations carried out and disseminated by studies analyzed by authors from institutions from Canada, China, South Korea, Denmark, Spain, United States, France, England, New Zealand, Russia and Brazil. It is characterized as a bibliographic descriptive essay, which was mainly based on the study by Chassignol; Khoroshavin; Klimova; Bilyatdinova (2018), and among other original research, the work of Shah (2023), focusing on the impacts of AI on education. We can only wait to see how the application of AI will be accepted in production and educational processes, to learn about the new responsibilities reserved for the human contingent. And without forgetting that even with the impactful benefits offered by AI, the humanized role of the teacher cannot yet be passed over in the educational process.

Keywords: Artificial intelligence. Digital media. Education. Educational process. Learning.

## Consideraciones iniciales

La integración de la corriente principal de la educación en el mundo, al menos entre 2010 y 2023, es la inteligencia artificial, que se revela, por un lado, como la nueva panacea o la moda académica actual dirigida al contexto de las prácticas educativas y, por otra parte, con la intervención de críticos de turno, se presenta como una herramienta, que a pesar de los beneficios que puede ofrecer, se ha convertido en una especie de precipitación considerando su desenvolvimiento en el quehacer profesional del docente, alterando el proceso de enseñanza-aprendizaje en el que se refiere. a la injerencia docente, hasta entonces indispensable, para realizar adecuadamente la evaluación escolar, además de ser un factor más para incrementar la sustitución del docente en la relación presencial con sus alumnos. Esto, de inmediato, podría producir una realidad muy significativa de despidos, del mismo modo que ocurrió con la enseñanza no presencial fuertemente introducida durante la pandemia de coronavirus, a partir de 2020, e incluso podría desencadenar una reducción significativa de la demanda de empleo de docentes para renovar el contingente docente en la educación pública.

La introducción de la inteligencia artificial – IA en educación traspasa los límites de actuación en el aula, con impactos también en la gestión educativa y educativa y en la metodología de estudio, modificando el proceso de enseñanza-aprendizaje. La IA surgió como un campo de estudios que por sus características innovadoras y respectivos resultados dieron lugar a ciertas herramientas tecnológicas y otros artefactos con inteligencia similar a la humana, favoreciendo las habilidades cognitivas, el aprendizaje, la adaptabilidad y la capacidad de toma de decisiones, que por estas razones comenzaron a ocupar un espacio específico en la educación en diferentes formatos (Chen; Chen; Lin, 2020).

Según estos investigadores, la IA inicialmente tomó la forma de computadoras y tecnologías relacionadas, luego evolucionó hacia sistemas educativos inteligentes basados en la web y en línea, y luego empleó sistemas informáticos asociados con otras tecnologías, robots humanoides y chatbots, también a través de la web realizar tareas humanas de forma independiente o supervisada. Con estas plataformas es posible que una persona pueda realizar funciones administrativas, revisando y evaluando las actividades realizadas por los estudiantes de manera más eficiente y efectiva, y logrando

una mayor calidad en la enseñanza. Y, como otra de sus propiedades, considerando que los sistemas pueden aprovechar el aprendizaje automático y su adaptabilidad, se ha podido personalizar el currículum y los contenidos personalizados según las necesidades de los estudiantes, promoviendo su aceptación y retención, y mejorando así la experiencia del estudiante y la calidad general del aprendizaje.

Chassignol; Khoroshavin; Klimova; Bilyatdinova (2018), afirman que las tecnologías digitales ya forman parte de nuestras vidas, cambiando los procesos de búsqueda de información, comunicación y nuestros comportamientos, en diversos contextos, principalmente en el ámbito educativo en relación con contenidos personalizados, métodos de enseñanza innovadores, tecnología- evaluación mejorada y comunicación entre estudiante y profesor. Y, aún, con potencial para remodelar el escenario educativo.

Según estos autores, cada vez son más los programas educativos que empiezan a incorporar la cultura digital al currículum desde la educación primaria en adelante, ofreciendo cursos sobre tecnología, y, en la educación secundaria, a través de exámenes, ya exigen conocimientos de informática a los estudiantes, y muchas escuelas están ya equipados con sistemas de gestión del aprendizaje y plataformas digitales orientadas a la docencia.

4

También es posible percibir la injerencia de la IA en los procesos productivos empresariales, con perspectivas que tienen en cuenta la velocidad, la calidad, la menor exposición a riesgos, la actividad profesional ininterrumpida con atención las 24 horas, la satisfacción de las necesidades del cliente en tiempo real, la reducción de los costes laborales en relación con el trabajo realizado por el ser humano en determinadas tareas y su sustitución mediante el desarrollo de procedimientos repetitivos. Sin embargo, para decidir sobre su aplicación, evitando fracasos y frustraciones, es necesario evaluar variables comprometedoras.

Pensando en este contexto, este ensayo tuvo como objetivo resaltar alertas y recomendaciones encaminadas al uso de la inteligencia artificial en procesos educativos, educativos y organizacionales, considerando sus impactos a través de experiencias y evaluaciones realizadas y difundidas por estudios analizados por autores de instituciones de Canadá, China, Corea del Sur, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Nueva Zelanda, Rusia y Brasil.

Se caracteriza por ser un ensayo descriptivo exploratorio bibliográfico, considerando el período comprendido entre 2018 y 2023, el cual tuvo como base el estudio de Chassignol; Khoroshavin; Klimova; Bilyatdinova (2018), "Tendencias en Inteligencia Artificial en educación: una visión narrativa", y en otras investigaciones señaladas en las referencias de este estudio, cuyos resultados fueron extraídos de sus publicaciones originales obtenidas de búsquedas en Internet, así como de otra información destacada de trabajos consultados, centrados en los impactos de la IA en la educación.

Buscando fundamentos metodológicos, los estudios descriptivos combinan vínculos entre variables y determinan causalidades, que sustentan explicaciones relacionadas con el objeto de estudio (Gil, 2010). Los estudios exploratorios brindan exámenes detallados de realidades poco investigadas, porque intentan responder incógnitas científicas y aclarar ciertas condiciones en el contexto de las investigaciones (Gil, 2010; Vergara, 2010). Además, según Köche (1997), es posible identificar variables que interfieren con el objeto investigado, con el objetivo de comprender sus características cuantitativas o cualitativas.

Otras cinco publicaciones apoyaron este desarrollo: la revisión sistemática de Martínez; Riqueira-Díaz; Larrañaga-Janeiro; Martínez-Torres; Ocarranza-Prado; Kleibel (2023), "Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en la educación primaria y secundaria: revisión sistemática de la literatura"; el trabajo de Denes (2023), "Un estudio de caso sobre el uso de IA para predecir las calificaciones del Certificado General de Educación Secundaria (GCSE) en una escuela independiente selectiva en Inglaterra"; los textos brasileños de Gonsales (2022), "Inteligencia artificial, educación y pensamiento complejo: caminos para reconectar conocimientos", y de Pimentel y Carvalho (2023), "Implicaciones y teorizaciones de los usos de la IA generativa en educación"; así como el trabajo de Shah (2023), "La IA y el futuro de la educación - la enseñanza en la era de la inteligencia artificial". También se destacaron importantes reflexiones suscitadas por la plataforma *Tableau.com* (2023), para consultar y analizar datos organizacionales mediante IA.

Además de las consideraciones iniciales y las consideraciones finales, el texto se organiza con dos apartados más. Uno cubre las directrices organizativas y el uso de la IA, y el otro describe el uso de la IA en la educación y las respectivas evaluaciones.

## Orientaciones organizativas y el uso de la IA

En el contexto de las organizaciones no educativas, *Tableau.com* (2023), que es una plataforma de análisis de datos, tiene como objetivo ayudar a profesionales y empresas a utilizar los datos generados y disponibles para resolver problemas y buscar orientación para interpretar datos de investigación y mercado. Con esto, integra datos con recursos de inteligencia artificial (IA) y máquina de aprendizaje (ML), completamente integrados, a través de la gobernanza y gestión de datos, la narración visual y la colaboración. En la realidad educativa se destacan cambios en cuatro categorías: contenidos personalizados, métodos de enseñanza innovadores, evaluación mejorada por tecnología y comunicación entre alumno y docente.

Esta plataforma analítica publica en su sitio web institucional información que aclara situaciones acordes con la realidad de las tecnologías digitales y sus respectivos beneficios y limitaciones. En un enfoque panorámico considerando ciertas necesidades y contingencias, destaca notas con potencial para estimular el juicio y la decisión de quienes se proponen realizar proyectos utilizando IA.

6

Entre los impactos negativos, sostiene que, como los algoritmos de IA son construidos por humanos, pueden presentar un sesgo subliminal por parte de quienes lo introducen intencional o inadvertidamente en el algoritmo; que se pueda perder la necesidad de determinadas actividades profesionales generando desempleo; que puede provocar cambios en la experiencia humana; el cual generará lineamientos globales respecto a su empleo; que puede desarrollar una condición de anhelo acelerado; que puede activar el terrorismo de IA; y que la IA, al carecer de la capacidad de utilizar la emoción y la creatividad en las decisiones, no puede sugerir nuevas soluciones a los problemas ni sobresalir en ningún campo excesivamente artístico (*Tableau.com*, 2023).

Las ventajas de la IA se pueden identificar simplificando tareas, ahorrando tiempo, eliminando prejuicios y automatizando tareas repetitivas, por ejemplo. Y las desventajas se ven en la alta inversión en su implementación, la potencial pérdida de empleo humano y la falta de emoción y creatividad. Según el Informe Appen sobre el estado de la IA de 2021, todas las empresas tienen una necesidad crítica de adoptar la IA y el aprendizaje automático en sus modelos o corren el riesgo de quedar obsoletos. Necesitan cada vez

más utilizar la IA para optimizar sus procesos internos y algunos procesos y aplicaciones de cara al cliente. La implementación de IA puede ayudar a la empresa a lograr sus resultados de forma más rápida y precisa (*Tableau.com*, 2023).

Sin lugar a duda *Tableau.com* destaca muchas ventajas asociadas con la IA. La eliminación de errores y riesgos humanos es uno de los más importantes para su implementación, considerando también el riesgo para los humanos. Los errores no siempre causan daño, siempre y cuando no perjudiquen la producción de resultados consistentes. El uso de IA para realizar actividades repetitivas tiende a evitar errores humanos que podrían comprometer la utilidad de los productos y servicios. Por otro lado, su uso en actividades difíciles y peligrosas puede excluir la posibilidad de lesiones o daños a la salud de las personas. Otro fuerte beneficio es la condición económica de estar disponibles 24 horas al día, 7 días a la semana para realizar tareas desde la línea de producción hasta atención al cliente fuera del horario comercial, a través de *chatbots*, superando así la necesidad de grandes equipos para la operación permanente de estas actividades y servicios. Ventajas como la toma de decisiones libre de sesgos y prejuicios, incluso frente a la posibilidad de algoritmos sesgados con datos sesgados, los controles de calidad son esenciales para garantizar que no se pasen por alto los sesgos. La reducción de costos en la línea de producción y la velocidad de adquisición y análisis de datos superan la capacidad operativa humana, ya que los algoritmos de IA tienen mayor poder de producción y pueden procesar mayores volúmenes de datos complejos, haciéndolos utilizables para el análisis.

Por el contrario, se destacan las desventajas de la IA. Entre ellos, se encuentran los costos de implementación y su degradación durante su uso en el tiempo. Según *Tableau.com* (2023), su costo es variable y desalentador, dependiendo de la necesidad, y puede oscilar entre 20.000 dólares y millones de dólares. Y, de nuevo, la falta de creatividad en las decisiones. Puede haber programación para crear nuevas ideas, sin embargo, no originales, al no poder superar la capacidad creativa y de decisión humana. Si se necesita una solución adaptada o creativa, sólo los humanos podremos desarrollarla. Teniendo en cuenta también la incapacidad de la IA para tomar decisiones basadas en parámetros emocionales, incluso si está programada, no proporcionará una comprensión bien fundada de las emociones humanas. La

compasión y la bondad nunca serán contempladas ni siquiera por la IA más avanzada.

La degradación de las máquinas es una característica físicamente esperada, ya sea por el desgaste natural por el uso permanente o por remodelaciones y la necesaria sustitución de piezas por nuevos componentes que modifican su finalidad para satisfacer las demandas del mercado. En este caso, la acción humana será necesaria porque la IA no puede aprender naturalmente de su propia experiencia y errores. Los humanos hacemos esto por naturaleza, tratando de no repetir los mismos errores una y otra vez. Sin la programación para aprender por sí sola, la IA, incluso si provoca la supresión de las actividades humanas en el mercado profesional, dejándolas obsoletas, tendrá que crear nuevas tareas debido a la necesidad de intervención humana que le ayude a mejorar sus procesos con el tiempo. (Tableau.com, 2023).

8

Un grave problema que se despliega en este contexto son las cuestiones éticas que surgen de las preocupaciones sobre la privacidad de los datos de los consumidores, teniendo en cuenta que su uso requiere el consentimiento informado de los humanos a quienes pertenecen los datos. Si la IA es capaz de reconocer patrones y recopilar datos sobre las personas, incluso sin acceso directo a la información personal, es esencial que se proteja la privacidad del consumidor, considerando la velocidad a la que evoluciona la IA. Estas cuestiones éticas tienden a expandirse en otras direcciones. En el sector sanitario, por ejemplo, el diagnóstico temprano de enfermedades utiliza IA que analiza patrones y datos para predecir cuándo y cómo es probable que un paciente desarrolle una enfermedad específica. Los chatbots de asistente virtual en el servicio al cliente pueden manejar solicitudes simples y comunes y ayudar a enrutar solicitudes de recursos humanos con tareas más complejas. La IA analiza patrones en torno al fraude para detectarlo lo antes posible y evitar que suceda por completo, además de crear análisis predictivos para ayudar a una empresa a proyectar posibilidades para su futuro, ayudando a prevenir malas decisiones y respaldar decisiones sólidas (Tableau.com, 2023).

Según esta plataforma analítica, es importante que las empresas conozcan las desventajas inherentes al uso de la IA, pero es igualmente importante avanzar en el uso de la IA. Conocer los inconvenientes ayudará al implementador a resolver estos problemas, permitiendo un uso mejor, más eficiente y ético de la IA. Es necesario saber cómo se realizarán los procesos

de análisis, para que la calidad de los datos permita una toma de decisiones transparente y responsable.

## Uso y evaluación de la IA en la educación

Es común y una preocupación permanente que la retroalimentación sea un procedimiento esencial en el proceso educativo. Integra el contexto de evaluación como parte de un engranaje cuya función es retroalimentar las condiciones que favorecen y confirman el aprendizaje. Valorando las funciones de la retroalimentación en el proceso de evaluación, Sueth; Ferraz (2020, p.107-108), afirman que la evaluación debe ser considerada, ante todo, como un proceso dinámico, cuyos objetivos y prácticas son reconstruidos y ampliados contextualmente, en cada momento, en el aula por las partes integrantes de la relación enseñanza-evaluación-aprendizaje, y de forma multidimensional. Adoptan la posición de que la educación es un fenómeno complejo y multidimensional considerando su diversidad de contenidos, metodologías, formas de evaluación y que el estudiante como individuo está dotado de racionalidad, lenguaje, precompresiones subjetivas y teóricas que guían su interés empírico y su forma. El aparato cognitivo con el que se percibe decodifica e interpreta la realidad empírica, cuya retroalimentación, a su vez, expande el lenguaje y el propio aparato cognitivo en un proceso espiral de expansión de la conciencia que tiende a conducir a la autonomía.

A pesar de Chassignol; Khoroshavin; Klimova; Bilyatdinova (2018), admite que la retroalimentación puede resultar bastante difícil con el gran número de estudiantes en la clase, Wang; Han; Zhan; Xu; Liu; Ren (2015), considera que ofrecer retroalimentación efectiva y dirigida a los estudiantes es una de las responsabilidades más importantes del proceso educativo. Por tanto, para estos autores, muchas universidades implementan entornos de aprendizaje interactivos (ILE) para mejorar la calidad de la retroalimentación y la tutoría. ILE es un término complejo que implica el uso de una combinación de técnicas y tecnologías de aprendizaje electrónico (sistemas de gestión de aprendizaje – LMS, por ejemplo) y enfoques de aprendizaje interactivo para lograr un escenario de aprendizaje constante en la vida del estudiante. La idea principal del entorno de aprendizaje interactivo es enseñar al estudiante cómo obtener un conocimiento y una comprensión más profundos de un tema

en función de su experiencia previa. Las ideas de aprendizaje interactivo evolucionan constantemente y la rama de la evolución de los LMS que está conectada con la IA es el sistema de tutoría inteligente: ITS (Wang; Han; Zhan; Xu; Liu; Ren, 2015). Además, para Ma; Adesope; Nesbit; Liu (2014), el uso de sistemas de tutoría inteligentes (ITS) da como resultado mayores logros que participar en la enseñanza tradicional en el aula y estudiar materiales impresos.

Respecto a la diversidad manifestada en el aula, Newton (2016) y King (2016) comparten la postura de que uno de los desafíos del proceso educativo es que cada estudiante tenga un ritmo diferente de aprendizaje y comprensión. Como consecuencia, aquellos que ya tienen una comprensión más allá del contenido enseñado pueden aburrirse fácilmente, mientras que otros pueden perderse por completo en términos y fenómenos nuevos. La Inteligencia Artificial ofrece la posibilidad de evitar este problema, concretamente a través del aprendizaje personalizado. En este sentido, para Hutchins (2017), el aprendizaje personalizado es un enfoque que adapta los contenidos educativos a las necesidades únicas de cada estudiante y contribuye a la proyección de contenidos educativos de acuerdo con las necesidades, ritmo de aprendizaje y nivel de conocimiento de cada estudiante.

10

Según Chassignol; Khoroshavin; Klimova; Bilyatdinova (2018), este enfoque puede evitar que los estudiantes suspendan durante los exámenes y apoyarlos durante el período de estudio. Es posible pensar que esta metodología se aplicará principalmente en la educación primaria y secundaria. Sin embargo, un gran número de instituciones de educación superior han comenzado a orientar su implementación en las prácticas docentes. Se puede destacar que los métodos de aprendizaje personalizados también se pueden combinar con técnicas de gamificación para obtener una educación de calidad aún mayor. Especialmente, los elementos de gamificación, como tablas de clasificación y puntos, pueden ser útiles para registrar el progreso de los estudiantes y resolver el problema de equilibrar la velocidad de los estudiantes en la comprensión de nuevo material académico. Corroborando su difusión, Hutchins (2017) afirma que la Universidad Estatal de Ohio y otras instituciones ya están utilizando esta tecnología y tienden a alcanzar una tasa del 20% con su uso en el número de programas adaptativos en poco tiempo.

Martín; Kirkbride; Mitrovic; Holanda; Zakharov (2013) ya afirmaban que los Sistemas Inteligentes de Tutoría (ITS) se irían liberando cada vez más

del laboratorio y entrando en el aula. Para los autores, estos sistemas de software basados en la práctica prometen importantes beneficios de aprendizaje en comparación con los enfoques de aprendizaje electrónico más tradicionales. Sin embargo, su aceptación generalizada debe superar la dificultad de construirlos. Durante los últimos diez años, han desarrollado herramientas de creación de ITS que han evolucionado hasta el punto en que ahora es viable para los profesores construir sus propios sistemas. Informaron, en uno de estos sistemas, un ITS para imágenes médicas, construido por el Departamento de Imágenes Médicas de una institución politécnica utilizando VIPER, un sistema de autoría ITS desarrollado por estos autores. Aunque no requiere habilidades especializadas (aparte del conocimiento del dominio) para su construcción, un estudio inicial proporciona evidencia de que el ITS resultante es eficaz para enseñar los conceptos importantes de esta materia y demuestra que es factible que los profesores desarrollen sus propios sistemas de tutoría inteligente.

Estos mismos autores sostienen que la autoría de ITS se considera una tarea difícil, ya que son herramientas de autoría genéricas que pueden reducir en gran medida el dominio. Y que el esfuerzo de autoría sigue siendo una tarea especializada. Y también, qué esfuerzos se han hecho para reducir o evitar injerencias específicas en su creación. Para ello recomiendan VIPER, que brinda autonomía a los docentes para utilizar sus conocimientos para implementar sistemas de tutoría inteligentes sin necesidad de aportes de especialistas, dando como resultado un ITS con propiedades para operar con imágenes dirigido a la enseñanza médica. A través de la evaluación de esta herramienta, demostraron la efectividad de la retroalimentación generada para enseñar conceptos clave en el dominio. Demostraron que su naturaleza genérica era suficiente para ser utilizada en muchos otros dominios y que continúan ampliando el conjunto de tipos de dominio. Estos autores afirman que los ITS son una herramienta prometedora para entregar contenido electrónicamente. Afirman que VIPER es un paso importante y prometedor para hacer de ITS una opción realista para los profesionales de la educación.

Con la intención de describir el impacto de la IA en la educación, Chassignol; Khoroshavin; Klimova; Bilyatdinova (2018) también aborda las condiciones sobre cómo la IA puede ayudar a descifrar las dificultades de los estudiantes para comprender y mejorar la imaginación a través de una nueva experiencia educativa. Coinciden en que el escenario educativo está cambiando y siendo remodelado por la IA, pero que aún no puede sustituir

completamente al sistema educativo tradicional, dado que es inaceptable sustituir la interacción social que la IA hace posible. Sugieren que debería agregarse al contexto tradicional, teniendo en cuenta el proceso como se hizo con las tecnologías de gamificación y realidad virtual – VR y realidad aumentada – AR.

A continuación, enumeramos los aspectos más destacados del estudio de Chassignon; Khoroshavin; Klimova; Bilyatdinova (2018):

1- La implementación de la tecnología de IA ha permitido muchas oportunidades para el desarrollo de redes abiertas masivas;

2- La evaluación de una gran cantidad de tareas, la detección de brechas de aprendizaje y enseñanza ya no es un problema con la implementación de sistemas inteligentes;

3- La medición del progreso del aprendizaje es cada vez más eficaz y también es posible identificar errores raros;

4- Debido a que se basan en estadísticas masivas, los sistemas de evaluación basados en IA no pueden ser absolutamente ciertos en todas las situaciones posibles sin un mentor humano;

12 5- Los sistemas de tutoría inteligentes crean un perfil digital del estudiante como tutor personal, lo que debería aumentar la productividad dentro y fuera del aula;

6- Los portafolios digitales de materias y temas aprendidos pueden ser de gran ayuda para los empleadores;

7- El entorno de aprendizaje personalizado no sólo mejora la calidad del proceso educativo, sino que también brinda una oportunidad para que niños en edad escolar y estudiantes con dificultades, como dislexia u otros problemas de salud, estudien de manera más efectiva, contribuyendo a la adaptación de los contenidos de la escuela a las necesidades de los estudiantes, mediante un estudio más individualizado; y

8- Las herramientas de IA ya están implementadas en muchas partes del proceso educativo, incluido el desarrollo de contenidos, los métodos de enseñanza, la evaluación de los estudiantes y la comunicación entre profesores y estudiantes.

Según Martínez; Riqueira-Díaz; Larrañaga-Janeiro; Martínez-Torres; Ocaranza-Prado; Kleibel (2023), a partir de la revisión que elaboraron sobre

el impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación, el proceso educativo puede enriquecerse con la incorporación de la IA en varios aspectos. Para ellos, el campo de la inteligencia artificial y sus aplicaciones en el sector educativo dan paso a un campo multidisciplinar que combina informática, estadística, psicología y educación. Con este estudio sintetizaron investigaciones centradas en las mejoras en la evaluación de exalumnos de educación primaria y secundaria utilizando algunas herramientas de IA, publicadas entre 2010 y 2023.

Demostraron que las principales referencias a la aplicación de la IA en la evaluación de los estudiantes de estos niveles educativos se centraban en predecir su desempeño, evaluaciones más objetivas y automatizadas a través de redes neuronales o procesamiento del lenguaje natural. En este estudio describieron las posibilidades y usos existentes que se pueden lograr con la IA en educación, específicamente en la evaluación del desempeño de los estudiantes, mediante el uso de robots educativos para analizar su proceso de aprendizaje y detectar factores específicos que hacen más atractivas las clases.

Denes (2023) llevó a cabo un estudio de caso investigando el uso de la IA para predecir las calificaciones del Certificado General de Educación Secundaria (GCSE) en una escuela independiente selectiva en Inglaterra. Han surgido importantes desafíos para las escuelas del Reino Unido durante la pandemia de Covid-19, pero una época de exámenes cancelados e incertidumbre en torno a exámenes futuros ha brindado oportunidades para explorar nuevos métodos de evaluación. Así, la propuesta del algoritmo Ofqual 2020 combinó las calificaciones estimadas de los docentes y el desempeño histórico de las escuelas. Sin embargo, las puntuaciones calculadas provocaron una reacción pública y la retirada de la propuesta.

Incluso si el fallido Ofqual pudiera considerarse un ejemplo de IA, todavía no había una comprensión completa de su precisión numérica y su rendimiento en comparación con otros modelos de IA. Ante esto, este autor investigó el uso potencial de una variedad de modelos de IA como herramientas de evaluación en una escuela secundaria independiente selectiva en Inglaterra, centrándose en las calificaciones de los exámenes GCSE, buscando diferencias en la precisión del modelo entre materias e incluso hasta qué punto podrían explicarse por diferencias cualitativas en las prácticas de evaluación de los docentes, así como si los resultados indicaron que los

modelos producirían errores absolutos por medios aceptables y, además, si las predicciones erróneas individuales fueron mayores de lo deseado. Las diferencias en las materias resaltaron que la subjetividad de las calificaciones es menos significativa en las materias de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), lo que podría explicar por qué los modelos objetivos no logran predecir diferentes calificaciones desde el enfoque interdisciplinario STEM con mayor frecuencia. Por lo tanto, los resultados numéricos indicaron que la predicción de leyes podría ser una nueva e interesante aplicación de la IA, pero se necesita más investigación para reducir los valores atípicos.

A través de este estudio, Denes (2023) constató que los modelos ML (máquinas de aprendizaje) pueden predecir calificaciones con una precisión aceptable para la mayoría de la población sujeta a su aplicación. Pero también pueden cometer grandes errores con algunos candidatos. Las calificaciones GCSE son fundamentales para las solicitudes universitarias, y estos errores graves pueden impedir que una persona consiga una plaza en la universidad, lo que las hace, en su forma actual, inadecuadas como sustituto de un examen formal.

14 En Brasil, las investigaciones que tienen a la IA como objeto de estudio están relacionadas con la evaluación de sus aplicaciones, así como combinadas con determinadas teorías, procesos educativos y procedimientos de evaluación del contexto de enseñanza-aprendizaje. El estudio de Gonsales (2022) abordó los avances en las aplicaciones de inteligencia artificial (IA) basadas en el procesamiento de datos (Big Data). Según este autor, la IA es una tecnología que hace uso de modelos estadísticos de probabilidad que funcionan en base a correlaciones e identificación de patrones en los datos. En educación, la IA a menudo ha sido destacada como una fuente para mejorar la enseñanza desde una perspectiva meramente utilitaria y de herramienta, con el único objetivo de personalizar la transmisión de contenidos y monitorear/evaluar la comprensión de estos contenidos.

Este autor entiende que la IA tiene un carácter multidimensional, que presenta beneficios y riesgos, impactos sociales, económicos, legales y ambientales desconocidos para educadores y directivos. Propone una visión transdisciplinaria de la IA en la educación, como campo de conocimiento y sus diversas implicaciones, basada en el pensamiento complejo de Edgar Morin, a través de un marco lanzado en 2020 por un grupo de investigadores de la Comisión Europea (Bidarra; Simonsen; Holmes, 2020), que destaca

la necesidad de ir más allá de su uso en la enseñanza de contenidos, considerando (1) el aprendizaje con IA a través del estudio de sus aplicaciones dirigidas a la enseñanza; (2) aprender sobre IA para comprender cómo funciona para la educación profesional de los desarrolladores de IA; y (3) aprendizaje para la IA destinado a comprender los impactos de la IA en la sociedad, cuestiones éticas como las noticias falsas, la privacidad y la seguridad.

Su investigación aborda la urgencia de políticas institucionales de gestión, formación docente y gobernanza educativa que promuevan la reforma del pensamiento para la reconexión de los saberes (Morin, 2011), considerando principios de complejidad, como el diálogo, la circularidad y la “ecología de la acción”. en promover una visión ecosistémica del contexto actual de la tecnología en un mundo cambiante. Se partió de la perspectiva de que “aprender a vivir” (Morin, 2015) requiere comprender el funcionamiento de la tecnología Big Data y la IA, considerando que el pensamiento complejo surge como una posibilidad de ampliar el repertorio de comprensión de la realidad, contemplando factores sociales, económicos, relacionados, preocupaciones culturales, medioambientales y políticas, superando preocupaciones meramente utilitarias de apropiación de contenidos.

El texto de Pimentel; Carvalho (2023), nos hace pensar en las implicaciones y teorizaciones de los usos de la IA generativa en educación. En esta propuesta de reflexión, nos parece que los autores ya se están rindiendo ante el uso y relevancia de la IA en la educación, al revelar la intención de buscar comprensión sobre el lugar de estas tecnologías y el nuestro para que podamos inventar formas de convivir el mundo con ellos, que no deja de ser una forma de naturalización con crítica al uso de la IA en los procesos educativos, con especificidad, refiriéndose al uso de ChatGPT.

Abordan al menos dos dimensiones principales de esta convivencia con la IA en la educación: la de los profesores y la de los estudiantes. Respecto a los docentes, destacan su desconfianza en que ChatGPT sea utilizado para la realización de actividades y trabajos escolares y universitarios por parte de los estudiantes. En este contexto, señalan la grave situación del plagio, pero la palian respondiendo que, en lugar de buscar mecanismos para prohibirlo, es necesario preguntarse cómo se puede reconfigurar la educación considerando el uso cada vez más extendido de la IA generativa.

Respecto a los estudiantes, descubrieron que ChatGPT ya es parte de su rutina, ya que no pueden estudiar sin él y quieren conocerlo cada vez más para volverse más íntimos, lo que connota una posibilidad de que la cognición humana se hibride con la IA y los seres humanos convirtiéndose en seres híbridos, neohumanos. Los estudiantes prefieren consultar ChatGPT en lugar de buscar en la web. Utilizándolo como herramienta de refuerzo para entender lo que no fue posible con el profesor, aclarar dudas, profundizar ideas o compensar una clase perdida. Otros lo utilizan para ser coautores de diversas tareas escolares.

Entre otros puntos de reflexión que proponen estos autores, entienden el uso de ChatGPT como conversador/interlocutor y como coautor. Esperan que, con ello, se pueda cuestionar la ausencia de diálogos en las clases presenciales y a distancia, y entender que el proceso de formación es conversacional, o no es formación; y también para ser utilizado en posibles combinaciones de conversaciones entre profesores, alumnos, grupos, clases y otras inteligencias artificiales. Sin embargo, advierten del riesgo de aislar a los estudiantes en conversaciones exclusivas con las máquinas, convirtiéndolos en aliados del arte de enseñar sin profesores, como ha implementado el cibertecnicismo. En última instancia, concluyen que las clases que no utilizan ChatGPT y otras tecnologías digitales deben quedar en el pasado. Sin embargo, sostienen que las clases sin profesores no pueden ser el futuro de la educación.

Sin embargo, el libro de Shah (2023), una obra más completa centrada en la práctica docente, basada en proyectos desarrollados por el autor, proporciona una introducción a los educadores que estén interesados en apropiarse de las capacidades actuales y futuras de la inteligencia artificial (IA) en la educación. Este investigador se apoya en la IA generativa que se popularizó con ChatGPT, Bard de Google y Bing Chat de Microsoft, con la intención de proporcionar a los profesores información concreta sobre cómo pueden utilizar estas tecnologías en sus actividades profesionales.

Considerando la rápida progresión de la IA en la educación y las diferentes etapas de su desarrollo, el autor brinda orientaciones importantes de cara a las nuevas habilidades que serán requeridas y la preparación pertinente para una adecuada actividad docente de cara a los cambios que serán necesarios. Estas directrices pretenden generar conocimientos sobre el uso eficaz de los sistemas de IA propuestos según los temas trabajados en el aula,

como una “introducción práctica”, que puede ser procesable de inmediato, sin centrarse en las capacidades que los profesores aún no pueden utilizar, como el análisis de sentimientos de las expresiones faciales.

Shah (2023) organizó algunos comandos que el docente puede aplicar y que buscarán reconocer rápidamente el ritmo de desarrollo y mantener su duración manejable, enfocándose en contenidos específicos para un determinado modelo, herramienta o plataforma de IA, que mejor se adapte a sus necesidades.

Resumiendo, el contenido del libro, estructurado por capítulos, el autor:

- (1) presenta oportunidades y desafíos para la IA en el aula y estrategias para su integración sostenible;
- (2) describe los fundamentos de la IA y el aprendizaje automático;
- (3) analiza la reestructuración de la educación en la era de la IA, la preparación de los estudiantes para la fuerza laboral impulsada por la IA, el desarrollo de la alfabetización en IA y el pensamiento computacional, la promoción de una mentalidad de crecimiento y el aprendizaje permanente, el cultivo de habilidades de creatividad e innovación en la era de la IA;
- (4) propone la adaptación de la pedagogía apuntando a su integración con la IA, a través de teorías del aprendizaje, aprendizaje activo, estrategias de aprendizaje basado en problemas, proyectos e investigación, relaciona la Taxonomía de Bloom con habilidades de pensamiento crítico en el aula potenciada por IA, sugiere personalización instrucción diferenciada generada por IA, colaboración y construcción de relaciones a través de la integración de IA;
- (5) analiza el uso de la IA en el desarrollo curricular, considerando: planificación de lecciones y diseño curricular, la creación de activos de aprendizaje, actividades formativas como hojas de cálculo y juegos generados, evaluaciones sumativas con cuestionarios y tareas de desempeño, las implicaciones para la educación especial inclusiva. educación, estudiantes del idioma inglés (ELL) y educación a distancia;
- (6) desarrolla la automatización de tareas administrativas, la simplificación de la comunicación y la programación, la retroalimentación y calificación mejoradas por IA y la optimización de los informes y el mantenimiento de registros;

(7) aumenta el compromiso y la motivación a través de sistemas de tutoría inteligentes, ofrece rutas de aprendizaje personalizadas, propone gamificación con experiencias de aprendizaje y funcionamiento ejecutivo y aprendizaje socioemocional;

(8) ilustra a los estudiantes sobre la IA, su uso responsable y ético, la ciudadanía digital en la era de la IA, también sobre el refinamiento y la interacción generados por la IA y abordando la desinformación y los prejuicios relacionados con la IA;

(9) Hace consideraciones éticas dirigidas a la IA en la educación y reduce la brecha de rendimiento, aborda la brecha digital y garantiza el acceso protegiendo la privacidad de los estudiantes y la seguridad de los datos;

(10) Sugiere el desarrollo profesional de los docentes en la era de la IA, refuerza la importancia de la adaptación y el crecimiento continuos, presenta las habilidades esenciales de la IA para los educadores, aprovechándola para uso personal y profesional; y

(11) analiza la adaptación y el crecimiento con el uso de la IA en la educación.

18 Las experiencias con IA en educación, siempre acompañadas de sus respectivas evaluaciones, demuestran la necesidad de realizar ajustes considerando las especificidades que pueden hacer que los resultados sean menos objetivos y establecer de una vez por todas su uso. Como cualquier nueva propuesta que pueda reemplazar los procesos educativos tradicionales, necesita ser muy bien probada y sujeta a las adaptaciones necesarias. Estos son procesos que favorecerán hallazgos que resulten en una legitimidad basada en la práctica y en la indispensable credibilidad y aceptación por parte del público que recibirá los beneficios previstos.

## Consideraciones finales

La IA puede descifrar las dificultades de los estudiantes y comprender cómo ayudarlos, mejorar la imaginación de un colectivo y diseñar una nueva experiencia educativa. Aunque el panorama educativo está cambiando y siendo remodelado por la IA, todavía no puede reemplazar al sistema educativo tradicional. Evaluar tareas y detectar lagunas en el aprendizaje y la enseñanza ya no sería un problema con la implementación de sistemas

inteligentes, porque el seguimiento del progreso del aprendizaje es cada vez más eficaz. Los sistemas de evaluación de IA no pueden ser válidos en todas las situaciones sin un mentor humano. Para las organizaciones, estos portafolios digitales de materias y temas aprendidos se han convertido en importantes estrategias de gestión (Chassignol; Khoroshavin; Klimova; Bilyatdinova, 2018, p. 22).

Con los resultados registrados de los estudios analizados y teniendo en cuenta los enfoques planteados, fue posible formular algunas predicciones. Los profesores seguramente seguirán sometidos, durante algún tiempo, a autoritarismos e imposiciones provenientes de la inteligencia humana. Los tipos de compromisos que pueden identificarse en su contexto de acción seguirán moldeando el comportamiento del docente hasta que las propuestas de intervención de la IA en el proceso educativo en sustitución de determinadas actividades del trabajo docente, teniendo en cuenta las obligaciones administrativas, metodológicas y evaluativas, se adopten como seguras y prácticas fundadas, sujeción del docente y demás actividades profesionales.

Las propuestas para utilizar la IA en la realidad responsable del desarrollo humano están entrando metafóricamente al horno, siendo sus recetas verificadas punto por punto y sus resultados pasando por el cribado inicial de sus autores y luego por la aprobación y aceptación de la población de aplicadores y el consentimiento o sumisión forzosa de quienes serán sometidos a ellas.

Al igual que en marketing, la idea ya recibió el debido tratamiento publicitario anunciando la novedad y sus importantes beneficios, y poco a poco se irán trabajando las etapas publicitarias, buscando llegar a todas las organizaciones e instituciones educativas, dondequiera que se encuentren son, con miras a consolidarlos como un producto más de la inquietud humana y del progreso científico de la inteligencia naturalmente desarrollada o fabricada.

Por suerte, queda por ver cómo se aceptará la aplicación de la IA en los procesos productivos y educativos, para conocer las nuevas responsabilidades reservadas al contingente humano. En el mercado laboral humano habitual o en la especificidad de la educación, ciertas aplicaciones de la IA todavía no pueden prescindir de la participación humana para su desarrollo. La gran cuestión, en esta apertura de posibilidades para la actividad profesional, es la posición que resalte la importancia jerárquica que tendrán los

trabajadores y docentes especializados y las escalas de valoración y retribución financiera que se les asignarán.

El progreso científico y las propuestas innovadoras son inevitables. Lo importante es descubrir cómo determinadas actividades profesionales pueden seguir sobreviviendo en el contexto ocupacional del mercado laboral. No se trata sólo de tener la posibilidad de integrarse en este contexto sino también de tener la posibilidad de recibir una remuneración. Pero, buscar las condiciones para mantener o recuperar la dignidad del trabajador, no como un elemento útil del mecanismo productivo, sino, principalmente, como un componente importante del mecanismo organizacional, contribuyendo con desempeño reconocido en el proceso de desarrollo institucional.

En la secuencia de creación-gestión-operacionalización de la IA, las acciones no deberían recibir discriminación de valor porque son comparables. Deben funcionar como un sistema, a través del cual cada elemento tenga su importancia específica. Este sistema se concibe como un conjunto de atribuciones organizadas e interdependientes. En este sentido, cualquiera que sea el trabajo realizado por cada uno de los elementos que integran este sistema, el resultado debe consagrar sus especificidades funcionales y su vigencia.

En educación, la producción y gestión de la subjetividad son variables que alimentan y realimentan el proceso de aprendizaje en sus más diversas formas de manifestación. Y se debe seguir reconociendo y preservando la labor específica y esencial del docente, sin la cual no es posible obtener la garantía de que el aprendizaje se ha producido. La humanización del proceso educativo, a través de la intervención del docente, enriquecido con las relaciones interpersonales y la producción de subjetividades, desde Comenius (2001), sigue siendo considerada la forma más adecuada para promover el desarrollo del ser humano.

Si las experiencias bien ejecutadas y fundamentadas pueden sugerir que el uso de la IA promete resultados efectivos en las realidades propuestas, es fundamental compartir la frase "ver para creer" de cara a su uso considerando las variables que se manifiestan en cada caso entorno objeto de análisis y evaluación, de manera crítica, honesta y con el debido rigor científico que toda experiencia sería merecida.

## Referencias

APPEN. **Relatório anual sobre o estado da IA da Appen – 2021**. Disponível em <<https://appen.com/press-release/2021-state-of-ai/>> Acesso em: 3 set. 2023.

BIDARRA, José; SIMONSEN, Henrik Kohler; HOLMES, Wayne. **Artificial intelligence in teaching (AIT): a road map for future developments**. Comissão Europeia, 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/342214907\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Teaching\\_AIT\\_A\\_road\\_map\\_for\\_future\\_developments](https://www.researchgate.net/publication/342214907_Artificial_Intelligence_in_Teaching_AIT_A_road_map_for_future_developments)>. Acesso em: 3 set. 2023.

CHASSIGNOL, Maud; KHOROSHAVIN, Aleksandr; KLIMOVA, Alexandra; BILYATDINOVA, Anna. Artificial intelligence trends in education: a narrative overview (Tendências da Inteligência Artificial na educação: um panorama narrativo). **Procedia Ciência da Computação**, v. 136, p. 16-24. 2018, Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918315382>> Acesso em: 3 set. 2023.

CHEN, Lijia; CHEN, Pingping; LIN, Zhijian. **Artificial intelligence in education: A review**. Ieee Access, v. 8, p. 75264-75278, 2020. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9069875>> Acesso em: 3 set. 2023.

COMENIUS, Iohannis Amós. **Didáctica Magna**. Fundação Calouste Gulbenkian. eBooksBrasil.com. 2001. Disponível em: <[https://www2.unifap.br/edfísica/files/2014/12/A\\_didactica\\_magna\\_COMENIUS.pdf](https://www2.unifap.br/edfísica/files/2014/12/A_didactica_magna_COMENIUS.pdf)> Acesso em: 20 maio 2023.

DENES, Gyorgy. Um estudo de caso do uso de IA para previsão de notas do Certificado Geral de Educação Secundária (GCSE) em uma escola independente seletiva na Inglaterra. **Computers and Education: artificial intelligence**. 2023. (v. 4). Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000085>> Acesso em: 3 set. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONSALES, Priscila. **Inteligência artificial, educação e pensamento complexo: caminhos para religação de saberes**. 2022. Dissertação (Mestrado) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: 2022.

HUTCHINS, David. **AI boosts personalized learning in higher education**. EdTech, 2017.

KING, Michael, CAVE, Richard, FODEN, Mike, STENT, Matthew. **Personalised education**: from curriculum to career with cognitive systems. IBM Education, 2016.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

MA, Wenting; ADESOPE, Olusola; NESBIT, John; LIU, Qing Liu. Intelligent Tutoring Systems and Learning Outcomes: a Meta-Analysis. **Journal of Educational Psychology**. American Psychological Association, 2014. Disponível em: <<https://www.apa.org/pubs/journals/features/edu-a0037123.pdf>> Acesso em: 3 set. 2023.

MARTIN, Brent; KIRKBRIDE, Tracy; MITROVIC, Antonija; HOLLAND, Jay; ZAKHAROV, Konstantin. **An intelligent tutoring system for medical imaging**. (2023). Disponível em: <<https://ir.canterbury.ac.nz/server/api/core/bitstreams/424b9572-44d0-44cb-bf6d-62da20c4db49/content>> Acesso em: 3 set. 2023.

22 MARTÍNEZ, Miguel; RIGUEIRA-DÍAZ, Xurxo; LARRAÑAGA-JANEIRO, Ana; MARTÍNEZ-TORRES, Javier; OCARRANZA-PRADO; KREIBEL, Denis. Impacto da inteligência artificial nos métodos de avaliação na educação primária e secundária: revisão sistemática da literatura. **Revista de Psicodidática**, v. 28, n. 2, p. 93-103, jul./dez. 2023. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1136103423000114>> Acesso em: 1º set. 2023.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2011.

MORIN, Edgar. **Ensinar a viver**: manifesto para mudar a educação. Tradução Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Porto Alegre: Sulina, 2015.

NEWTON Cassey. Can AI fix education? We asked Bill Gates. **The Verge**. 2016. Disponível em: <<https://www.theverge.com/2016/4/25/11492102/bill-gates-interview-education-software-artificial-intelligence>> Acesso em: 3 set. 2013.

PIMENTEL, Mariano; CARVALHO, Felipe. Implicações e teorizações dos usos das IA generativas na educação. **Revista Cult**. p. 20-22, set. 2023 (Dossiê Inteligência artificial). Disponível em: <<https://revistacult.uol.com.br/home/ia-generativas-educacao/>> Acesso em: 5 set. 2023.

SHAH, Priten. **AI and the future of education** – teaching in the age of artificial intelligence (IA e o futuro da educação – ensinando na era da inteligência artificial). Hoboken/New Jersey: Jossey-Bass; John Wiley & Sons, Inc., 2023.

SUETH, Robson; FERRAZ, André. AISPA – Avaliação intersubjetiva, simétrica e pluridimensional da aprendizagem na perspectiva habermasiana do agir comunicativo. In: SILVA, Américo Junior Nunes da; SOUZA, Ilvanete dos Santos de; LIMA, Reinaldo Feio Lima (org.). **Educação e a apropriação e reconstrução do conhecimento científico**. Ponta Grossa: Editora Atena, 2020 (v. 2).

TABLEAU.COM. Disponível em: <<https://www.tableau.com/data-insights/ai/advantages-disadvantages#:~:text=The%20next%20disadvantage%20of%20AI,in%20any%20overly%20artistic%20field>> Acesso em: 3 set. 2023.

VERGARA, Sylvia. **Metodologia de pesquisa em administração**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2010.

WANG, Dongqing; HAN, Hou; ZHAN, Zehui; XU, Jun; LIU, Quanbo; REN, Guangjie. A problem solving oriented intelligent tutoring system to improve students' acquisition of basic computer skills. **Computers & Education**. 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131514002231>> Acesso em: 3 set. 2023.

23

Prof. Dr. Robson Sueth

Universidade Federal Fluminense (Brasil)

Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Superior (NEPES/UFF)

Orcid id: <https://orcid.org/0000-0001-8452-1433>

E-mail: [professorsueth@ig.com.br](mailto:professorsueth@ig.com.br)

Nombre y correo electrónico del Traductor

Aly David Arturo Yamall Orellana

E-mail: [alyconsultoria01@gmail.com](mailto:alyconsultoria01@gmail.com)

Recibido el 18 abr. 2024

Aceptado el 31 may 2024



Este trabajo está bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.