



**XXII Coloquio Internacional de Gestión Universitaria**  
Desafíos y Futuro de la Educación Superior ante el impacto de la Inteligencia Artificial

Ciudad de Asunción - Paraguay  
13, 14 y 15 de diciembre de 2023



**IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR:  
UMA REVISÃO DA LITERATURA**

**MAURICIO HENNING**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

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

**JULIUS DIEGO DE FRANCE SANTOS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

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

**CRISTIANO J. CASTRO DE ALMEIDA CUNHA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

[01cunha@gmail.com](mailto:01cunha@gmail.com)

**SOLANGE MARIA DA SILVA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

[solange.silva@ufsc.br](mailto:solange.silva@ufsc.br)

**JOÃO ARTUR DE SOUZA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

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

Esse artigo investiga os principais impactos da IA na educação superior, abordando suas contribuições potenciais para a personalização do ensino, aprendizagem adaptativa, automatização de tarefas administrativas, tutoria e suporte ao estudante, pesquisa e análise de dados, além da geração automática de feedback. O objetivo deste trabalho é apresentar essas potencialidades, coletando e analisando sistematicamente os estudos disponíveis na literatura com vistas a: (I) obter um entendimento abrangente sobre as interligações entre a IA e a educação superior; (II) fornecer uma visão geral do estado atual da pesquisa sobre este tópico; e (III) identificar lacunas importantes nas abordagens existentes, bem como tendência de pesquisa promissora. Para alcançar esses objetivos, a revisão sistemática da literatura foi realizada cobrindo artigos publicados em periódicos de três bases de dados relevantes: Web of Science, Scielo.com e Scopus. Foram inicialmente selecionados 268 estudos primários, os quais passaram por processo de seleção e revisão de pares, resultando 55 artigos finais, cujos modelos e soluções de uso da IA na educação superior foram classificados e sumarizados. Os resultados da pesquisa apontam para a crescente utilização e impactos da IA na educação superior, estruturados a partir dos *clusters* de *artificial intelligence in education*, *artificial intelligence*, *higher education* e *learning outcome*, sendo os principais que apresentaram a maior concentração de artigos e os demais descritos no trabalho.

**Palavras chave:** Inteligência Artificial. Educação Superior. Ensino. Aprendizagem. Impactos.

## 1. INTRODUÇÃO

Ao pensar sobre Inteligência Artificial (IA), imagina-se algo recente, mas ela iniciou nos anos de 1940, quando dois pesquisadores, McCulloch e Pitts (1943), publicaram seu artigo que serviu de base para os trabalhos em redes neurais. Logo após, Turing (2009) propõe o "Teste de Turing", que testava a capacidade da máquina de exibir o comportamento igual ao ser humano. Já em 1956, aconteceu a conferência de Dartmouth, organizada pelos pesquisadores John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon, dando início ao campo de estudo na área de IA. Rosenbaltt (1957) criou o Perceptron, a primeira rede neural artificial com capacidade de aprendizado. Na última década, a área da computação avançou muito, principalmente no campo da Inteligência Artificial Generativa, especialmente no Processamento Natural de Linguagem e Aprendizado Profundo.

A inovação e os avanços tecnológicos, especialmente a Inteligência Artificial (IA), estão no centro das mudanças econômicas e, sua aplicação tem sido explorada em várias disciplinas, tanto no âmbito acadêmico quanto no profissional (CHUI et al., 2018) (PASCHEN; PITT; KIETZMANN, 2020).

Esses avanços têm um potencial transformador no campo da Educação Superior, onde a IA está revolucionando as formas de ensino, aprendizagem e pesquisa. No entanto, junto com as oportunidades promissoras que a IA traz consigo, surgem também uma série de desafios e dilemas que as instituições de ensino superior devem enfrentar para se adaptarem e aproveitarem plenamente os benefícios dessa tecnologia.

A IA têm o potencial de otimizar processos de ensino, personalizar o aprendizado, automatizar tarefas administrativas e até mesmo contribuir para a descoberta e avanço do conhecimento científico. No entanto, sua adoção requer uma reflexão cuidadosa sobre questões éticas, de privacidade, de viés algorítmico, de preparação dos professores e de inclusão digital, entre outras.

Um dos principais desafios que a Educação Superior enfrenta é garantir que os estudantes estejam preparados para um mundo cada vez mais dominado pela IA. À medida que a tecnologia se torna mais onipresente, as habilidades exigidas dos profissionais do futuro também estão mudando rapidamente. A Educação Superior precisa se adaptar e repensar seus currículos para garantir que os alunos adquiram não apenas conhecimentos técnicos em IA, mas, também, habilidades humanas essenciais, como pensamento crítico, criatividade, resolução de problemas complexos e inteligência emocional (POPENICI; KERR, 2017).

Além disso, a IA também traz consigo questões relacionadas à ética e à responsabilidade, ao passo que os algoritmos de IA se tornam mais sofisticados e autônomos, surge a necessidade de um debate amplo sobre os limites e as implicações éticas de seu uso na Educação Superior (MAPHOSA; MAPHOSA, 2023). Como garantir a transparência e a equidade nos processos de tomada de decisão algorítmica? Como evitar a amplificação de vieses e discriminações existentes? Essas são apenas algumas das perguntas urgentes que precisam ser abordadas.

Neste contexto desafiador, é fundamental que as instituições de ensino superior sejam protagonistas e proativas na definição de estratégias que promovam uma abordagem equilibrada e ética para a integração da IA na educação. Isso envolve a capacitação dos educadores para lidar com as novas tecnologias, o estabelecimento de parcerias com a indústria e a sociedade civil, a promoção de espaços de diálogo e reflexão e a garantia de políticas de proteção de dados e privacidade dos estudantes (HU, 2023).

À medida que se avança em direção a um futuro cada vez mais interconectado e orientado pela IA, a Educação Superior desempenha um papel crucial na formação de indivíduos capazes de lidar com os desafios e aproveitar as oportunidades oferecidas por essa tecnologia.

Nesse contexto, surge a seguinte questão de pesquisa: Quais os impactos da inteligência artificial na educação superior?

Este artigo tem como objetivo explorar os desafios que a Educação Superior enfrenta diante da IA, por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) na área.

Na Seção 2, intitulada "A Inteligência Artificial e a Educação Superior", apresenta-se os conceitos utilizados por esse artigo. Na Seção 3, é descrita a metodologia utilizada para a revisão sistemática da literatura do artigo, como as questões de pesquisa, critérios de inclusão e exclusão, bases de pesquisa e o processo de seleção. A Seção 4 apresenta a Análise dos Resultados do Estudo, onde o modelo de Pereira, Rosa e Cunha (2021) é utilizado dividindo o estudo em análise bibliométrica, com dados das publicações, tais como: quantidade de publicação por ano, número de citações, principais autores e instituições de pesquisa. E, depois, a análise qualitativa básica, por meio da análise dos clusters de palavras chave dos artigos selecionados. Por fim, tem-se as considerações finais do artigo, onde são apresentados os objetivos e seus respectivos resultados.

## **2. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A EDUCAÇÃO SUPERIOR**

A inteligência artificial (IA) é a inteligência similar à humana. Andreas Kaplan e Michael Haenlein definem a inteligência artificial como “uma capacidade do sistema para interpretar corretamente dados externos, aprender a partir desses dados e utilizar essas aprendizagens para atingir objetivos e tarefas específicas através de adaptação flexível” (KAPLAN; HAENLEIN, 2019, p.15).

A IA pode aumentar a capacidade cognitiva humana para lidar com as complexidades, oferecer uma abordagem mais holística e intuitiva para as incertezas nas tomadas de decisões. Com a intenção de aumentar e não substituir as contribuições humanas (JARRAHI, 2018).

O surgimento da IA exige uma nova simbiose homem-máquina, que apresenta uma divisão inconstante de trabalho. Visões generalizadas entre humanos e máquinas sugerem que elas devem cuidar de tarefas mundanas, permitindo que os humanos se concentrem em um trabalho mais criativo (KELLY, 2012). Este artigo vai além dessa visão simples e avança a noção da colaboração homem-máquina, concentrando-se em vantagens comparativas em relação a três características que afetam quase todas as decisões organizacionais (incerteza, complexidade e equivocidade) (DAVENPORT; KIRBY, 2016). Embora os recursos de IA ajudem os humanos a superar a complexidade, por meio de uma abordagem analítica superior, o papel dos tomadores de decisão e sua intuição, ao lidar com a incerteza e ambiguidade da tomada de decisões, permanece inquestionável. As máquinas dependem dos humanos para avaliar e facilitar os resultados das tomadas de decisões.

Devido às suas capacidades intuitivas, os humanos continuam a ter um desempenho melhor no pensamento geral. Davenport e Kirby (2016) atestaram que questões estratégicas mais amplas requerem uma abordagem holística, que não pode ser capturada apenas por dados.

O artigo de Brewka (1996) traz a tradução clássica de Russell e Norvig para IA, como sistemas inteligentes com a capacidade de pensar e aprender. Várias técnicas e ferramentas estão sendo utilizadas, como: Redes Neurais, reconhecimento de voz/padrões, algoritmos genéticos, aprendizagem de máquina, a utilização de ferramentas cognitivas como o IBM Watson, que aumentam o trabalho humano ao utilizar o processamento de linguagem natural (o processo de como máquinas podem compreender e analisar a linguagem usada por humanos) (CAPTAIN, 2017).

Sistemas emergentes de IA têm uma capacidade excepcional de aprender e se aprimorar, e estão sendo utilizadas não só para automação industrial, como também para tomada de decisões semiautônomas em contextos complexos (WLADAWSKY-BERGER, 2017).

O artigo de Jarrahi (2018) contribui para a compreensão de como a IA pode auxiliar e aumentar, em vez de substituir, a tomada de decisão humana. Como Kelly (2012) argumentou: "Esta não é uma corrida contra as máquinas... Esta é uma corrida com as máquinas". Em concordância com a visão da simbiose homem-máquina, é mais significativo ver a IA como uma ferramenta para ganho (estendendo as capacidades humanas) em vez de automação (substituindo-as).

Nesse contexto, a Educação Superior tem desempenhado um papel fundamental na formação de indivíduos, proporcionando conhecimentos especializados, habilidades e competências necessárias para o desenvolvimento pessoal e profissional. No entanto, em um mundo em constante transformação, impulsionado por avanços tecnológicos e mudanças sociais, a Educação Superior enfrenta desafios significativos para se manter relevante e preparar os alunos para os desafios do século XXI (DEWEY, 1986).

Um dos principais desafios enfrentados pela Educação Superior é a rápida obsolescência do conhecimento. As informações se tornam obsoletas em um ritmo acelerado, e é essencial que as instituições de ensino superior revisem constantemente seus currículos e métodos de ensino para garantir que estejam atualizados e alinhados com as demandas do mercado de trabalho. Além disso, a globalização e a conectividade ampliaram as fronteiras do conhecimento, exigindo uma abordagem interdisciplinar e colaborativa para a aprendizagem (SENGE et al., 2012).

Outro desafio importante é a necessidade de desenvolver habilidades do século XXI nos alunos. A simples aquisição de conhecimento já não é suficiente. Os alunos precisam ser capazes de aplicar esse conhecimento de forma criativa, resolver problemas complexos, trabalhar em equipe e se adaptar a novas situações. Portanto, a Educação Superior deve incorporar metodologias de ensino ativas, projetos práticos e oportunidades de aprendizagem experiencial para desenvolver essas habilidades essenciais (GEORGE, 2005).

No entanto, apesar dos desafios, a Educação Superior também oferece oportunidades significativas. Com o avanço da tecnologia, surgem novas possibilidades de ensino e aprendizagem, como o ensino a distância, a aprendizagem online e o uso de recursos digitais interativos. Ferramentas e algoritmos de IA podem ampliar o acesso à educação, permitindo que estudantes de diferentes origens geográficas e socioeconômicas tenham oportunidades de aprendizagem igualitárias. Além disso, a Educação Superior pode desempenhar um papel crucial na promoção da diversidade, da inclusão e da equidade, garantindo que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade, independentemente de sua origem (MITRA, 2012).

Diante desses desafios e oportunidades, é fundamental que as instituições de Educação Superior sejam proativas na adaptação e na inovação. Elas devem colaborar com as indústrias, governos e outros setores da sociedade para identificar as habilidades necessárias no mercado de trabalho e incorporá-las em seus currículos. Além disso, é necessário investir na formação e capacitação dos educadores, proporcionando-lhes as ferramentas e os recursos necessários para implementar metodologias de ensino eficazes e preparar os alunos para um futuro em constante transformação.

### 3. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura com base em evidências, utilizando o protocolo de procedimentos PRISMA (PAGE et al., 2021) para avaliar trabalhos existentes na literatura. A revisão sistemática é capaz de fornecer uma visão abrangente do estado da arte no tópico de pesquisa a ser investigada (KITCHENHAM; BUDGEN; BRERETON, 2011) e ainda podem identificar lacunas relevantes na literatura e coletar evidências para novas pesquisas, evitando duplo esforço (PETERSEN et al., 2008). Desta forma, as revisões sistemáticas permitem a análise em alto nível de todos os estudos disponíveis em determinado campo e responder as questões de pesquisa (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

O modelo PRISMA compreende basicamente quatro etapas: identificação, triagem, elegibilidade e incluídos. O protocolo define os critérios de seleção adotados e os métodos para extrair e sintetizar os dados. Na etapa da triagem, os estudos primários são identificados, selecionados e avaliados. A etapa de elegibilidade agrega informações extraídas dos estudos primários relevantes, considerando as questões da pesquisa e projeta os resultados.

#### 3.1 QUESTÕES DE PESQUISA

Esta etapa tem como objetivo encontrar estudos que permitam compreender as interligações entre a IA e a Educação Superior e obter uma visão geral do estado atual da pesquisa, além de identificar lacunas importantes quanto às questões de pesquisa a seguir, descritas no Quadro 1:

Quadro 1 – Itens de Pesquisa

Questões de Pesquisa	Meta
RQ1. O que é Inteligência Artificial?	Para obter entendimento abrangente de como a literatura define IA
RQ2. Como a Inteligência Artificial está sendo utilizada na Educação Superior?	Para entender até que ponto a IA já está integrada na Educação Superior, quais modelos e métodos vêm sendo utilizados.
RQ3. Quais os impactos do uso de Inteligência Artificial na Educação Superior?	Para compreender os impactos que a IA pode causar na Educação Superior.

Fonte: Dos autores.

#### 3.2 BUSCA ESTRATÉGICA

Para recuperar e identificar o estado da arte, utilizou-se um processo de pesquisa automatizado realizado em três bases de dados eletrônicas (Quadro 2), que estão entre os mais populares e capazes de garantir uma alta cobertura de estudos potencialmente relevantes (CHEN; BABAR; ZHANG, 2010). Outros critérios importantes foram considerados, como: (I) cobertura da base de dados eletrônica; (II) atualização de conteúdo; (III) disponibilidade do texto completo do estudo principal; (IV) facilidade de construção da busca por meio de

campos e comandos disponíveis na base de dados; (V) qualidade dos resultados; e (VI) versatilidade na exportação dos resultados (DIESTE; GRIMÁN; JURISTO, 2009).

Quadro 2 – Periódicos

Base de Dados	URL
Web of Science	<a href="https://www-webofscience.ez46.periodicos.capes.gov.br/wos/">https://www-webofscience.ez46.periodicos.capes.gov.br/wos/</a>
Scielo.com	<a href="https://scielo.org">https://scielo.org</a>
Scopus	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

Fonte: Dos autores.

Para responder às questões de pesquisa, as seguintes palavras chave foram consideradas e adaptadas na pesquisa de acordo com as especificidades de cada base de dados:

TITLE-ABS-KEY ("artificial intelligence"AND "higher education"AND ("learning"OR "teaching") AND ("impact"OR "influence"OR "consequences"OR "implications"OR "outcomes"OR "outgrowths"))

### 3.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Os critérios de seleção foram usados para avaliar cada estudo primário, retornado de acordo com as questões de pesquisa definidas. O objetivo principal foi incluir estudos potencialmente relevantes para responder às questões de pesquisa e excluir aqueles que não contribuíam para respondê-las, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Critérios de Inclusão e Exclusão da Pesquisa

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
1. A pesquisa deve ser realizada no Ensino Superior	1. Pesquisas de anais de conferências, capítulos de livros, revistas, notícias e pôsteres são excluídos
2. A pesquisa deve relatar os impactos da IA no ensino/aprendizagem no Ensino Superior.	2. Pesquisa incompleta é excluída, por exemplo, pesquisas que não relatam resultados empíricos.
3. A pesquisa deve ser publicada em periódicos conceituados.	3. Pesquisas empíricas que usaram apenas coleta de dados de autorrelato, são excluídas.
4. A pesquisa deve evidenciar os efeitos da IA na Educação Superior.	

Fonte: Dos autores.

### 3.4 PROCESSO DE SELEÇÃO

Para sistematizar a pesquisa, utilizou-se o Parsif.al ([www.parsif.al](http://www.parsif.al)), uma ferramenta online projetada para auxiliar os pesquisadores na condução de revisões sistemáticas de literatura, de acordo com Kitchenham e Charters (2007), e contempla todos os passos do processo de mapeamentos e revisões sistemáticas de literatura. Além de permitir que os pesquisadores trabalhem juntos em um espaço de trabalho compartilhado, projetando o protocolo e conduzindo a pesquisa e registrando cada etapa do processo.

Esta revisão sistemática foi realizada entre os meses de maio à agosto de 2023. Os estudos primários foram selecionados e avaliados de acordo com o protocolo estabelecido, resultando em um conjunto de estudos relevantes. A *string* de busca genérica sofreu pequenas alterações para torná-la compatível com as especificidades de cada base de dados. A pesquisa foi limitada apenas aos campos de título, resumo e palavras-chave. A seleção dos estudos obedeceu ao protocolo Prisma. A seleção preliminar, após a retirada dos artigos repetidos, compreendeu a leitura do título e palavras-chave dos estudos recuperados das bases de dados

eletrônicas. A segunda seleção incluiu a leitura do resumo, introdução e da conclusão e, na seleção final, a leitura na íntegra dos artigos restantes. A fim de eliminar quaisquer viés ou má interpretação na seleção dos artigos, os pesquisadores realizaram individualmente as atividades de seleção.

Depois de recuperar as pesquisas das bases de dados eletrônicas, os estudos duplicados foram removidos com o auxílio da ferramenta selecionada para apoiar a pesquisa e em seguida, os pesquisadores realizaram a primeira seleção a fim de filtrá-los com base nos critérios de seleção supracitados.

Após a retirada dos estudos duplicados e recuperados pelas três bases de dados eletrônicas, 264 estudos foram avaliados em relação ao título e palavras-chave pelos critérios de seleção, resultando em um conjunto 150 estudos potencialmente relevantes. Submetidos a uma nova filtragem, com a leitura do resumo, introdução e da conclusão, resultaram em 72 estudos, a serem analisados com a leitura íntegra do seu conteúdo para uma última análise. Como resultado, 53 estudos primários foram selecionados como relevantes para este mapeamento sistemático e mais dois artigos incluídos totalizando 55 estudos, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Processo de Seleção de Artigos

Base de Dados	1ª Seleção - Duplicados	2ª Seleção	Seleção Final
Web of Science	8 - 4 = 4	0	0
Scielo	3 - 0 = 3	1	1
Scopus	257 - 0 = 257	147	52
Incluído	0	0	2
Total	264	150	55

Fonte: Dos autores.

#### 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foram realizadas análises dos artigos selecionados através da biblioteca bibliometrix da ferramenta estatística R (ARIA; CUCCURULLO, 2017), onde utilizou as palavras chave indicadas pelos autores para a classificação de clusters.

Na Tabela 2, observam-se os clusters gerados e o total de artigos que se encontram classificados e, a seguir, os principais trabalhos classificados pela ferramenta.

Tabela 2 – Clusters dos Artigos

Clusters	Núm. Artigos
artificial intelligence	8
artificial intelligence course	2
artificial intelligence in education	14
artificial intelligence technologies	5
higher education	7
higher education institutions	1
learning	4
learning outcome	7
online learning	1
performance	4
predictive models	2
<b>Total</b>	<b>55</b>

Fonte: Dos autores.

A seguir, apresenta-se os principais clusters e o resumo dos artigos mais relevantes de cada um.

#### 4.1 CLUSTER ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

Para Alqahtani (2023), a aplicação da IA na educação empreendedora no Catar, pós-Covid 19, busca aprimorar o ensino superior, considerando as oportunidades e desafios enfrentados pelas instituições. Destaca-se a importância do empreendedorismo na economia catariana e a necessidade de adaptar a educação empreendedora para atender às demandas pós-pandemia, com foco no papel crucial da IA nessa transformação. Exemplos de aplicação da IA incluem *chatbots* de suporte, análise de dados, simulações virtuais e aprendizado adaptativo. Discute-se os benefícios, como a personalização do ensino e a colaboração entre alunos, e os desafios éticos e de privacidade. Destaca-se a possibilidade da IA se tornar um paradigma nas instituições de ensino superior catarianas, ressaltando a importância de parcerias com empresas para o desenvolvimento de soluções inovadoras e uma educação empreendedora relevante.

O artigo de Marshall (1986) apresenta o desenvolvimento de um assistente de marcação inteligente (AMI), através de uma aplicação de IA, que auxilia na avaliação e correção automática de tarefas em ambientes educacionais. A pesquisa teve como objetivo explorar o uso da IA como ferramenta de apoio ao ensino, visando melhorar a eficiência e a qualidade da avaliação de trabalhos dos alunos. O assistente se utilizou de algoritmos de aprendizado de máquinas e processamento natural de linguagem natural. A aplicação foi treinada com um conjunto de dados de exemplos de trabalhos e suas respectivas correções feitas por especialistas, e foi avaliado quanto à sua precisão e eficácia. Os resultados mostraram que o assistente obteve uma taxa de acerto elevada na avaliação de trabalhos, sendo capaz de identificar erros com precisão e fornecer feedback detalhado aos alunos. Também foi capaz de realizar a correção em um tempo significativamente menor em comparação ao modelo manual.

#### 4.2 CLUSTER ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Hu (2023) explora os principais determinantes para a aplicação da IA no ensino superior, combinando técnicas de *soft-computing* (exemplo, lógica *Fuzzy*) e a abordagem DEMATEL (*Decision Making Trial and Evaluation Laboratory*), que permite a análise dos relacionamentos e influências mútuas entre os determinantes da aplicação de IA no ensino superior. Esses determinantes podem incluir fatores como infraestrutura tecnológica, competências e capacitação docente, apoio institucional, recursos financeiros, políticas governamentais e aceitação por parte dos estudantes. Os resultados dessas análises revelam as relações de influência mútua entre os determinantes identificados e a importância de suas interconexões, oferecendo insights valiosos para compreender os fatores críticos que afetam a implementação bem sucedida de IA na educação superior.

Maphosa e Maphosa (2023), por sua vez, analisam 15 anos de pesquisa em sistemas de recomendação na educação superior, explorando as tendências atuais e as direções futuras nessa área. Destacam a importância dos sistemas de recomendação na personalização da experiência educacional dos estudantes e a necessidade de revisar a pesquisa realizada na área. A evolução dos sistemas de recomendação é discutida, abrangendo desde as abordagens

iniciais baseadas em filtragem colaborativa até os métodos híbridos mais recentes que combinam diferentes tipos de dados. Os principais temas de pesquisa são identificados, incluindo a personalização do currículo, a colaboração social e a avaliação da eficácia dos sistemas. O artigo também aborda as implicações das pesquisas e identifica direções futuras, como o desenvolvimento de modelos mais avançados e a consideração de aspectos éticos e de privacidade. Em conclusão, destaca-se o potencial dos sistemas de recomendação para melhorar a qualidade da educação e promover o sucesso dos estudantes, desde que sejam abordadas as questões relacionadas à ética e privacidade. O uso contínuo desses sistemas tem o potencial de melhorar a qualidade da educação e promover o engajamento e o sucesso dos estudantes.

#### 4.3 CLUSTER HIGHER EDUCATION

Popenici e Kerr (2017) exploram o impacto da IA no ensino e aprendizagem na educação superior. Eles examinam como a IA está sendo aplicada em diferentes áreas educacionais, incluindo a personalização de aprendizagem, o suporte ao ensino, a análise de dados e automação de tarefas administrativas. Além disso, o artigo discute os benefícios e desafios da utilização da IA no ensino superior, bem como o papel dos educadores nesse contexto. O artigo apresenta várias aplicações de IA, como sistemas de tutoria inteligentes que adaptam a instrução de acordo com as necessidades individuais dos alunos, *chatbots* que fornecem suporte imediato e personalizado aos estudantes, análise de dados para identificar padrões de aprendizagem e fornecer intervenções personalizadas, e automação de tarefas administrativas para liberar tempo para os educadores.

O artigo ressalta o papel crucial dos educadores na integração e uso efetivo da IA, uma vez que desempenham um papel fundamental na concepção de experiências de aprendizagem significativas, no acompanhamento do progresso dos alunos e no fornecimento de orientações e suporte emocional. Os autores concluem que a IA tem o potencial de transformar o ensino e aprendizagem na educação superior, mas seu sucesso depende da colaboração e participação ativa dos educadores. É necessário um equilíbrio entre automação de tarefas e presença humana, garantindo que a IA seja usada para aprimorar e enriquecer a experiência educacional. Além da necessidade de investimentos em capacitação e formação dos educadores para que possam aproveitar ao máximo as oportunidades oferecidas pela IA (POPENICI; KERR, 2017).

No artigo Chaka (2023), é realizada uma revisão das aplicações, perspectivas e desafios da inteligência artificial (IA), robótica e *blockchain* na educação superior em meio à Quarta Revolução Industrial. Nessa perspectiva, as novas tecnologias estão transformando o cenário educacional, apresentando oportunidades e desafios para as instituições de ensino superior. E dentre as aplicações, tem-se a personalização da aprendizagem por meio da IA, o uso de robôs para melhorar a experiência do aluno e a segurança dos registros acadêmicos por meio do *blockchain*. As perspectivas incluem acesso aos recursos educacionais avançados, eficiência administrativa aprimorada, colaboração global e preparação dos alunos para o mercado de trabalho digital. No entanto, desafios como privacidade de dados, desigualdades de acesso, treinamento de educadores e regulamentação adequada são discutidos.

Como conclusão, Chaka (2023) destaca a importância de abordar esses desafios e preocupações para uma implementação responsável, ética e equitativa das tecnologias, visando benefícios significativos na preparação dos alunos para um futuro digital.

#### 4.4 CLUSTER LEARNING OUTCOME

Williams (1992) aborda as aplicações da IA em programas de aprendizagem, discutindo como ela pode ser utilizada para melhorar a eficácia e a eficiência dos programas, tornando o ambiente de aprendizado personalizado e adaptativo. Além de tópicos como análise de dados educacionais, assistentes virtuais de aprendizagem, tutoria baseada em IA e sistemas de recomendação personalizados, o autor apresenta exemplos nessas áreas e os benefícios gerados para alunos e educadores.

Zembylas (2023) apresenta uma abordagem decolonial para a IA no ensino superior, com o objetivo de desfazer a ética do neocolonialismo digital, explorando estratégias para repensar e remodelar a implementação da IA no ensino e na aprendizagem, a fim de evitar a reprodução de relações de poder desiguais e promover uma abordagem mais inclusiva e equitativa. Ele propõe estratégias que incluem o envolvimento das comunidades afetadas no processo de tomada de decisão, a promoção da diversidade e inclusão nas equipes de desenvolvimento de IA, a reflexão crítica sobre os algoritmos e dados utilizados e a adoção de práticas pedagógicas que valorizem diferentes formas de conhecimento. Como desafios, ele apresenta a necessidade de repensar as estruturas institucionais e a resistência às mudanças.

#### 4.5 ANÁLISE GERAL DOS CLUSTERS

No Quadro 4, pode-se observar a classificação de todos os artigos selecionados nos clusters gerados, onde há uma maior concentração em: *artificial intelligence in education*, seguido por *artificial intelligence* e empatados em terceiro e quarto *higher education* e *learning outcome*. Relembrando que essa classificação levou em conta as palavras chave indicadas pelos autores da presente pesquisa.

Quadro 4 – Artigos por Clusters

Clusters	Artigos
<i>artificial intelligence</i>	(BABORI et al., 2021); (DUGGAL; GUPTA; SINGH, 2021); (FARROKHANIA et al., 2023); (GALGOTIA; LAKSHMI, 2021); (HU, 2023); (MAPHOSA; MAPHOSA, 2023); (OGOR, 2007); (OZBEY; KARAKOSE; UCAR, 2016)
<i>artificial intelligence course</i>	(DEBIĆ; ALEKSIĆ-MASLAĆ; VRANEŠIĆ, 2021);(SHIPEPE et al., 2021)
<i>artificial intelligence in education</i>	(AHMAD; GHAPAR, 2019); (ALQAHTANI, 2023); (GHNEMAT; SHAOUT; AL-SOWI, 2022); (HANNAN; LIU, 2023); (HINOJO-LUCENA et al., 2019); (KUMAR et al., 2021); (MARSHALL, 1986); (OCAÑA-FERNÁNDEZ; VALENZUELA FERNÁNDEZ; GARRO-ABURTO, 2019); (PEDRO et al., 2019); (RAMO; ALSHAHER; ALFAKHRY, 2022); (SHEVTSOVA; DNEPROVS-KAYA,2021); (SINGH; HIRAN, 2022); (WANG, 2023); (ZAWACKI-RICHTER et al., 2019)
<i>artificial intelligence technologies</i>	(FORNASIER, 2021); (GEERLING et al., 2023); (MOSTEANU, 2022); (XIA; LI, 2022); (XIAOLING; XUAN, 2022)
<i>higher education</i>	(CHAKA, 2023); (ELHAJJI; ALSAYYARI; ALBLAWI, 2020); (GALLASTEGUI; FORRADELLAS, 2021); (GUNASILAN, 2022); (MAIRAL, 2023); (POPENICI; KERR, 2017); (SANDU; GIDE, 2019)
<i>higher education institutions</i>	(SENEVIRATNE et al., 2020)
<i>learning</i>	(CRAWFORD; COWLING; ALLEN, 2023); (HODGSON et al., 2022); (SAUKKONEN et al., 2021); (ZHANG; XU, 2022)
<i>learning outcome</i>	(BOGOVIZ et al., 2019); (CHEN et al., 2023); (ESSEL et al., 2022);(HOODA et al., 2022);(WILLIAMS, 1992); (ZEMBYLAS, 2023); (ZHUFENG; SITTHIWORACHART, 2021)
<i>online learning</i>	(CHEDDADI; BOUACHE, 2021)

<i>performance</i>	(MUNIASAMY; ALASIRY, 2020); (XIAO; SHANTHINI; THILAK, 2022)
<i>predictive models</i>	(ARCHIBALD et al., 2023); (IMHOF et al., 2022)

Fonte: Dos autores.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta revisão sistemática de literatura (RSL), foi possível atingir os objetivos propostos inicialmente e obter as respostas que motivaram a realização desta pesquisa, que são apresentados a seguir, a partir dos RQ (Respostas às Questões de pesquisa):

### **RQ1 – O que é Inteligência Artificial?**

O artigo apresenta várias definições importantes de IA, mas todas convergem para a capacidade dos sistemas de pensarem e apreenderem sobre dados para auxiliar a tomada de decisão humana. Nos últimos anos, a IA Generativa vem ganhando destaque, sendo introduzida nas mais diversas áreas com o objetivo de auxiliar humanos a lidar com complexidades por meio de uma abordagem analítica superior, que, aliada às capacidades humanas, pode trazer resultados nunca imaginados, até então.

Na educação, a IA pode revolucionar a maneira de como os professores ensinam, aprendem e pesquisam. A IA está automatizando processos, personalizando o aprendizado e contribuindo para a descoberta e avanço da pesquisa científica. Mas, com todas as oportunidades, também surgem desafios que precisam ser superados, dentre eles, garantir que os estudantes estejam preparados para esse universo e, principalmente, das IA's Generativas. A educação superior precisa se adaptar e repensar seus currículos, garantindo que os alunos estejam preparados para essa revolução.

### **RQ2 – Como a Inteligência Artificial está sendo utilizada na Educação Superior?**

Por meio da análise dos artigos selecionados, observou-se que a IA está sendo aplicada em diversas áreas, como personalização de aprendizagem, suporte ao ensino, análise de dados e automação de tarefas administrativas, geração automatizada de feedback, geração de trilhas de conhecimento e muito mais. Muitos autores se propuseram a estudar como a IA pode auxiliar a identificar e analisar os principais fatores que influenciam o desempenho e a experiência de aprendizagem dos estudantes, bem como a transformação do ambiente digital no *e-learning*, destacando o papel na melhoria da experiência de aprendizagem dos alunos. E, nesse processo, é de suma importância compreender o potencial do aluno como um agente ativo na educação online. Os autores abordam recursos interativos, como ferramentas de comunicação, fóruns de discussão, atividades colaborativas e simuladores virtuais, que promovem a interação e o engajamento dos alunos. A personalização do ambiente digital é enfatizada, adaptando-se às necessidades individuais dos alunos e oferecendo conteúdo e atividades relevantes para seus estilos de aprendizagem e interesses. Como benefícios, tem-se a flexibilidade de acesso, aprendizado em qualquer lugar e a qualquer momento, compartilhamento de recursos e a colaboração, além de feedback imediato e personalizado aos alunos.

### **RQ3 – Quais os impactos do uso de Inteligência Artificial na Educação Superior?**

Nos artigos, constata-se que a educação do futuro deve ser centrada no aluno e na capacitação dos professores e, dessa forma, oferecer uma educação personalizada, promover a inovação e colaboração, além de se alinhar às necessidades da sociedade e do mercado de trabalho. Verificou-se que existe muita preocupação por parte dos autores com as questões éticas, de privacidade e a necessidade de treinamento de professores e equipe técnica. As implicações da IA na educação superior incluem mudanças no papel do professor e a necessidade de desenvolver habilidades digitais nos alunos. Ressaltam, ainda, a necessidade

de colaboração entre educadores, pesquisadores e profissionais de IA para explorar novas abordagens de ensino e aprendizado e garantir que a IA seja aplicada de maneira ética e responsável.

## REFERÊNCIAS

AHMAD, M. F.; GHAPAR, W. R. G. W. A. The era of artificial intelligence in malaysian higher education: Impact and challenges in tangible mixed-reality learning system toward self exploration education (see). **Procedia Computer Science**, Elsevier, v. 163, 2019, p. 2–10.

ALQAHTANI, M. Artificial intelligence and entrepreneurship education: a paradigm in qatari higher education institutions after covid-19 pandemic. **International Journal of Data and Network Science**, v. 7, n. 2, 2023, p. 695–706.

ARCHIBALD, A. et al. A validation of ai-enabled discussion platform metrics and relationships to student efforts. **TechTrends**, Springer, 2023, p. 1–9.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix: An r-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, 2017, p. 959-975. ISSN 1751-1577. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157717300500>>.

BABORI, A. et al. Elearning 4.0 for higher education: literature review, trends and perspectives. In: **IEEE. 2021 International Conference on Digital Age & Technological Advances for Sustainable Development (ICDATA)**. [S.l.], 2021, p. 121–128.

BOGOVIZ, A. V. et al. Diversification of educational services in the conditions of industry 4.0 on the basis of ai training. **On the Horizon**, Emerald Publishing Limited, v. 27, n. 3/4, 2019, p. 206-212.

BREWKA, G. Artificial intelligence - a modern approach by stuart russell and peter norvig, prentice hall. Series in artificial intelligence, englewood cliffs, nj. **The Knowledge Engineering Review**, Cambridge University Press, v. 11, n. 1, 1996, p. 78–79.

CAPTAIN, S. **Can ibm's watson do it all**. **Fast Company**, 2017. Disponível em: <<https://www.fastcompany.com/3065339/can-ibms-watson-do-it-all>>.

CHAKA, C. Fourth industrial revolution—a review of applications, prospects, and challenges for artificial intelligence, robotics and blockchain in higher education. **Research and Practice in Technology Enhanced Learning**, v. 18, 2023.

CHEDDADI, S.; BOUACHE, M. Improving equity and access to higher education using artificial intelligence. In: **IEEE. 2021, 16th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)**. [S.l.], 2021, p. 241–246.

CHEN, L.; BABAR, M. A.; ZHANG, H. Towards an evidence-based understanding of electronic data sources. In: **14th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE)**. [S.l.: s.n.], 2010, p. 1–4.

CHEN, Y. et al. Artificial intelligence (ai) student assistants in the classroom: Designing chatbots to support student success. **Information Systems Frontiers**, Springer, v. 25, n. 1, 2023, p. 161–182.

CHUI, M. et al. **Notes from the ai frontier**: Insights from hundreds of use cases. McKinsey Global Institute, 2018.

CRAWFORD, J.; COWLING, M.; ALLEN, K.-A. Leadership is needed for ethical chatgpt: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (ai). **Journal of University Teaching & Learning Practice**, v. 20, n. 3, 2023, p. 02.

- DAVENPORT, T. H.; KIRBY, J. Just how smart are smart machines? **MIT Sloan Management Review**, 2016.
- DEBIĆ, B.; ALEKSIĆ-MASLAĆ, K.; VRANEŠIĆ, P. Lessons from developing and delivering an artificial intelligence course during the covid-19 pandemic. In: **IEEE. 2021, 44th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)**. [S.l.], 2021, p. 742–748.
- DEWEY, J. Experience and education. In: TAYLOR; FRANCIS. **The educational forum**. [S.l.], v. 50, n. 3, 1986, p. 241–252.
- DIESTE, O.; GRIMÁN, A.; JURISTO, N. Developing search strategies for detecting relevant experiments. **Empirical Software Engineering**, Springer, v. 14, n. 5, 2009, p. 513-539.
- DUGGAL, K.; GUPTA, L. R.; SINGH, P. Gamification and machine learning inspired approach for classroom engagement and learning. **Mathematical Problems in Engineering**, Hindawi Limited, v. 2021, 2021, p. 1–18.
- ELHAJJI, M.; ALSAYYARI, A. S.; ALBLAWI, A. Towards an artificial intelligence strategy for higher education in saudi arabia. In: **IEEE. 2020, 3rd International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS)**. [S.l.], 2020, p. 1–7.
- ESSEL, H. B. et al. The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in ghanaiian higher education. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, SpringerOpen, v. 19, n. 1, 2022, p. 1–19.
- FARROKHNIA, M. et al. A swot analysis of chatgpt: Implications for educational practice and research. **Innovations in Education and Teaching International**, Taylor & Francis, 2023, p. 1-15.
- FORNASIER, M. de O. Legal education in the 21st century and the artificial intelligence. **Revista Opinião Jurídica** (Fortaleza), v. 19, n. 31, 2021, p. 1–32.
- GALGOTIA, D.; LAKSHMI, N. Implementation of knowledge management with artificial intelligence in higher education. In: **IEEE. 2021, IEEE 6th International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA)**. [S.l.], 2021, p. 832–836.
- GALLASTEGUI, L. M. G.; FORRADELLAS, R. F. R. Business methodology for the application in university environments of predictive machine learning models based on an ethical taxonomy of the student's digital twin. **Administrative Sciences**, MDPI, v. 11, n. 4, p. 118, 2021.
- GEERLING, W. et al. **Chatgpt has aced the test of understanding in college economics: Now what?** The American Economist, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, p. 05694345231169654, 2023.
- GEORGE, S. Connectivism: A learning theory for the digital age. **International Journal of Instructional technology and distance learning**, v. 2, n. 1, 2005, p. 3–10.
- GHNEMAT, R.; SHAOUT, A.; AL-SOWI, A. M. Higher education transformation for artificial intelligence revolution: Transformation framework. **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, v. 17, n. 19, 2022.
- GUNASILAN, U. Debate as a learning activity for teaching programming: A case in the subject of machine learning. **Higher Education, Skills and Work-Based Learning**, Emerald Publishing Limited, v. 12, n. 4, 2022, p. 705-718.
- HANNAN, E.; LIU, S. Ai: new source of competitiveness in higher education. **Competitiveness Review: An International Business Journal**, Emerald Publishing Limited, v. 33, n. 2, 2023, p. 265-279.

- HINOJO-LUCENA, F.-J. et al. Artificial intelligence in higher education: A bibliometric study on its impact in the scientific literature. **Education Sciences**, MDPI, v. 9, n. 1, 2019, p. 51.
- HODGSON, D. et al. Problematising artificial intelligence in social work education: Challenges, issues and possibilities. **The British Journal of Social Work**, Oxford University Press, v. 52, n. 4, 2022, p. 1878-1895.
- HOODA, M. et al. Artificial intelligence for assessment and feedback to enhance student success in higher education. **Mathematical Problems in Engineering**, Hindawi, v. 2022, 2022.
- HU, K. H. An exploration of the key determinants for the application of ai-enabled higher education based on a hybrid soft-computing technique and a dematel approach. **Expert Systems with Applications**, Elsevier, v. 212, 2023, p. 118762.
- IMHOF, C. et al. Prediction of dilatory behavior in elearning: A comparison of multiple machine learning models. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, IEEE, 2022.
- JARRAHI, M. H. Artificial intelligence and the future of work: Human-ai symbiosis in organizational decision making. **Business Horizons**, Elsevier, v. 61, n. 4, 2018, p. 577–586.
- KAKATKAR, C.; BILGRAM, V.; FÜLLER, J. Innovation analytics: Leveraging artificial intelligence in the innovation process. **Business Horizons**, Elsevier, v. 63, n. 2, 2020, p. 171-181.
- KAPLAN, A.; HAENLEIN, M. Siri, siri, in my hand: Who's the fairest in the land? on the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. **Business Horizons**, Elsevier, v. 62, n. 1, 2019, p. 15–25.
- KELLY, K. **Better than human**: Why robots will—and must—take our jobs. Wired. <http://www.wired.com/2012/12/ff-robots-will-take-our-jobs/>, 2012.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Citeseer, 2007.
- KITCHENHAM, B. A.; BUDGEN, D.; BRERETON, O. P. Using mapping studies as the basis for further research—a participant-observer case study. **Information and Software Technology**, Elsevier, v. 53, n. 6, 2011, p. 638–651.
- KUMAR, A. et al. **3d animation and virtual reality integrated cognitive computing for teaching and learning in higher education. Recent Trends in Intensive Computing**. IOS Press: Amsterdam, The Netherlands, 2021.
- MAIRAL, R. What should the university of the future look like? On the Horizon. **The International Journal of Learning Futures**, Emerald Publishing Limited, v. 31, n. 1, 2023, p. 62–70.
- MAPHOSA, V.; MAPHOSA, M. Fifteen years of recommender systems research in higher education: Current trends and future direction. **Applied Artificial Intelligence**, Taylor & Francis, v. 37, n. 1, 2023, p. 2175106.
- MARSHALL, S. An intelligent marking assistant: An application of artificial intelligence in teaching. **Higher Education Research and Development**, Taylor & Francis, v. 5, n. 2, 1986, p. 201–211.
- MCCULLOCH, W. S.; PITTS, W. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. **The bulletin of mathematical biophysics**, Springer, v. 5, 1943, p. 115–133.
- MITRA, S. **Beyond the hole in the wall**: discover the power of self-organised learning [ebook]. Newcastle University, 2012.
- MOSTEANU, N. R. Machine learning and robotic process automation take higher education one step further. **Science and Technology**, v. 25, n. 1, 2022, p. 92–99.

- MUNIASAMY, A.; ALASIRY, A. Deep learning: The impact on future elearning. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online), International Association of Online Engineering (IAOE)**, v. 15, n. 1, 2020, p. 188.
- OCAÑA-FERNÁNDEZ, Y.; VALENZUELA-FERNÁNDEZ, L. A.; GARRO-ABURTO, L. L. Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. **Propósitos y representaciones, Propósitos y Representaciones**, v. 7, n. 2, 2019, p. 536–568.
- OGOR, E. N. Student academic performance monitoring and evaluation using data mining techniques. In: **IEEE. Electronics, robotics and automotive mechanics conference (CERMA 2007)**. [S.l.], 2007, p. 354–359.
- OZBEY, N.; KARAKOSE, M.; UCAR, A. The determination and analysis of factors affecting to student learning by artificial intelligence in higher education. In: **IEEE. 2016, 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)**. [S.l.], 2016, p. 1–6.
- PAGE, M. J. et al. The prisma 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ, BMJ Publishing Group Ltd**, v. 372, 2021. Disponível em: <<https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>>.
- PASCHEN, U.; PITT, C.; KIETZMANN, J. Artificial intelligence: Building blocks and an innovation typology. **Business Horizons**, Elsevier, v. 63, n. 2, 2020, p. 147–155.
- PEDRO, F. et al. **Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development**. Unesco, 2019.
- PEREIRA, R.; ROSA, K.; CUNHA, C. Teoria Implícita da Liderança: uma revisão bibliométrica e mapeamento científico utilizando VOSviewer®. [S.l.]: **Semead**, 2021.
- PETERSEN, K. et al. Systematic mapping studies in software engineering. In: **12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE) 12**. [S.l.: s.n.], 2008, p. 1–10.
- POPENICI, S. A.; KERR, S. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. **Research and Practice in Technology Enhanced Learning**, SpringerOpen, v. 12, n. 1, 2017, p. 1–13.
- RAMO, R. M.; ALSHAHER, A. A.; AL-FAKHRY, N. A. The effect of using artificial intelligence on learning performance in iraq: The dual factor theory perspective. **Ingénierie des Systèmes d'Information**, v. 27, n. 2, 2022.
- ROSENBALTT, F. **The perceptron: a perceiving and recognizing automation**. Cornell Aeronautical Laboratory, 1957.
- SANDU, N.; GIDE, E. Adoption of ai-chatbots to enhance student learning experience in higher education in india. In: **IEEE. 2019, 18th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)**. [S.l.], 2019, p. 1–5.
- SAUKKONEN, J. et al. Ai for learning: Views on impacts to teachership in the era of artificial intelligence. In: **Proceedings of the 3rd European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics (ECIAIR) 2021**. A Virtual Conference Hosted By Iscte–Instituto Universitário de Lisboa 18-19 November 2021. [S.l.: s.n.], 2021, p. 157–165.
- SENEVIRATNE, I. et al. Student and lecturer performance enhancement system using artificial intelligence. In: **IEEE. 2020. 3rd International Conference on Intelligent Sustainable Systems (ICISS)**. [S.l.], 2020, p. 88–93.
- SENIGE, P. M. et al. **Schools that learn (updated and revised): A fifth discipline fieldbook for educators, parents, and everyone who cares about education**. [S.l.]: Currency, 2012.

- SHEVTSOVA, I.; DNEPROVSKAYA, N. Transformation of the digital environment into actor of e-learning. In: **IEEE 2021. International Conference on Quality Management**, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS). [S.l.], 2021, p. 846-849.
- SHIPEPE, A. et al. Towards the fourth industrial revolution in namibia: An undergraduate ai course africanized. In: **IEEE. 2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. [S.l.], 2021, p. 1-8.
- SINGH, S. V.; HIRAN, K. K. The impact of ai on teaching and learning in higher education technology. **Journal of Higher Education Theory & Practice**, v. 12, n. 13, 2022.
- TURING, A. M. **Computing machinery and intelligence**. [S.l.]: Springer, 2009.
- WANG, Y. Artificial intelligence technologies in college english translation teaching. **Journal of Psycholinguistic Research**, Springer, 2023, p. 1–20.
- WILLIAMS, N. The artificial intelligence applications to learning programme. In: ELSEVIER. **Computer Assisted Learning: Selected Contributions from the CAL'91 Symposium**. [S.l.], 1992, p. 101–107.
- WLADAWSKY-BERGER, I. **The emerging, unpredictable age of AI**. [S.l.]: MIT, 2017.
- XIA, X.; LI, X. Artificial intelligence for higher education development and teaching skills. **Wireless Communications and Mobile Computing**, Hindawi, v. 2022, 2022.
- XIAO, S.; SHANTHINI, A.; THILAK, D. Instructor performance prediction model using artificial intelligence for higher education systems. **Journal of Interconnection Networks**, World Scientific, v. 22, n. Supp03, p. 2144003, 2022.
- XIAOLING, P.; XUAN, Z. The transformation of artificial intelligence in the 5g era and the impact on education. In: **IEEE. 2022 IEEE 2nd International Conference on Electronic Technology, Communication and Information (ICETCI)**. [S.l.], 2022, p. 903–907.
- ZAWACKI-RICHTER, O. et al. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, Springer Open, v. 16, n. 1, 2019, p. 1–27.
- ZEMBYLAS, M. A decolonial approach to ai in higher education teaching and learning: Strategies for undoing the ethics of digital neocolonialism. **Learning, Media and Technology**, Taylor & Francis, v. 48, n. 1, 2023, p. 25–37.
- ZHANG, Z.; XU, L. Student engagement with automated feedback on academic writing: a study on uyghur ethnic minority students in China. **Journal of Multilingual and Multicultural Development**, Taylor & Francis, 2022, p. 1–14.
- ZHUFENG, Y.; SITTHIWORACHART, J. Research on informatization education methods under the background of artificial intelligence. In: **IEEE. 2021 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE)**. [S.l.], 2021, p. 486–489.