

**A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO:
DESAFIOS E OPORTUNIDADES — UMA VISÃO AFRICANA E SUA
APLICAÇÃO EM ANGOLA**

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DEVELOPING COUNTRIES:
CHALLENGES AND OPPORTUNITIES — AN AFRICAN VIEW AND ITS
APPLICATION IN ANGOLA**

Marcio de Lima Pacheco¹

Rawy Chagas Ramos²

João Samoma Fernando³

1 Pós-Doutor em Letras, com ênfase em Análise do Discurso, pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Doutor em Filosofia, na área de Metafísica, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Mestre em Filosofia, com ênfase em Metafísica, pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Mestre em Biologia pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI). Especialista em Metodologia do Ensino Superior pela Faculdade Santo André (FASA). Licenciado em Filosofia pela UERN e em Biologia pela Faveni. Bacharel em Teologia pela Faculdade Católica Dehoniana. E-mail: marcio.pacheco@ufrn.br

2 Mestre em Direito Canônico pelo Instituto Superior de Direito Canônico do Rio de Janeiro (2018). Especialista em Aconselhamento e Psicologia Pastoral pela Faculdade Serra Geral (FSG), em Docência em Teologia pela Faculdade Dom Alberto (FAVENI), em Docência do Ensino Superior pelo Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU) e em Docência e Gestão da Educação a Distância pela Faculdade Focus. Possui graduação em Teologia pela Escola Teológica da Congregação Beneditina do Brasil (1998) e Bacharel Teologia pela Faculdade Dehoniana (2016). Formado em Psicanálise Clínica pelo Instituto de Estudo e Desenvolvimento Humano Superah e pelo CETEP (Centro de Estudos de Terapia e Psicanálise). Terapeuta Holístico pelo Instituto Brasileiro de Terapia Holística (IBRTH) e Parapsicólogo pelo Centro Latino-Americano de Parapsicologia (CLAP). Membro do Conselho Internacional de Psicanálise e Terapia Integrativas – CONIPT. E-mail: rhawy-cr@gmail.com

3 Licenciado em Matemática, formado no Instituto Superior de Ciências de Educação (ISCE-DHuambo), mestre em Ciências de Educação do Ensino Superior pelo Instituto Superior de Educação do Huambo (ISCEDHuambo), doutorando em Ciências da Educação, na especialidade de metodologia do Ensino Primário-Ensino de Matemática no Instituto Superior de Ciências de Educação do Sumbe (ISCED-Sumbe) e doutorando em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo, docente do Instituto Superior de Ciências de Educação do Huambo (ISCED-Huambo). Mes-trando na Universidade de São Paulo (USP). E-mail: samoma1987@gmail.com

Resumo: Este artigo apresenta o impacto da inteligência artificial (IA) nos países em desenvolvimento, com ênfase no contexto africano, identificando os desafios e as oportunidades que essa tecnologia oferece. A IA surge como uma ferramenta potencial para transformar diversos setores, incluindo saúde, educação e agricultura, em países como Angola. Embora o contexto atual apresente inúmeras oportunidades, também enfrenta desafios significativos, tais como infraestrutura insuficiente, necessidade de capacitação e ausência de regulamentação. O objetivo da pesquisa é compreender o impacto da IA em setores críticos e avaliar as condições para sua adoção efetiva. A metodologia utilizada envolve uma revisão bibliográfica sistemática de programas, artigos, livros e relatórios, com foco em publicações recentes. Trata-se de uma pesquisa qualitativa baseada na análise interpretativa de dados obtidos em diversas fontes, incluindo sites, bibliotecas e organizações nacionais, permitindo a articulação de estudos existentes sobre o tema e a compreensão da realidade da IA nos países em desenvolvimento. De modo geral, os impactos negativos podem incluir dependência de empresas tecnológicas e infraestrutura de países desenvolvidos, desigualdade no acesso às tecnologias e desafios éticos e regulatórios. Entre as limitações do estudo, destacam-se a escassez de dados específicos sobre a implementação da IA em Angola e a desigualdade no acesso à tecnologia entre áreas urbanas e rurais.

Palavras-chave: Inteligência artificial, impacto, tecnologia.

Abstract: This paper presents the impact of artificial intelligence (AI) in developing countries, particularly in the African context, identifying the challenges and opportunities that this technology offers. AI emerges as a potential tool to transform various sectors, including health, education, and agriculture, in countries like Angola. Although the current context presents many opportunities, it also faces significant challenges, such as insufficient infrastructure, the need for capacity building, and lack of regulation. The research aims to understand the impact of AI in critical sectors and evaluate

the conditions for its effective adoption. The methodology used involves a systematic bibliographic review of programs, articles, books and reports, with a focus on recent publications. This study uses a qualitative research based on interpretative analysis of data obtained from various sources, including websites, libraries, and national organizations, allowing for the articulation of existing studies on the topic and understanding the reality of AI in developing countries. Overall, the negative impacts may include dependence on technological companies and infrastructure from developed countries, inequality in access to technologies, and ethical and regulatory challenges. Among the study's limitations are the lack of specific data on AI implementation in Angola and inequality in access to technology between urban and rural areas.

Keywords: Artificial intelligence, Impact, technology.

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) é “considerada como uma tecnologia em rápido desenvolvimento que tem o potencial de criar e desafios antes inimagináveis para as sociedades” (Gabbadini et al., 2024, p. 1), sejam elas desenvolvidas ou em desenvolvimento, enfrentam desafios distintos com a crescente adoção de IA nos países desenvolvidos, o que coloca as nações em desenvolvimento em uma posição desafiadora.

O século XXI está marcado pela revolução tecnológica e pelos radicais avanços científicos que têm mudado tudo ao nosso redor. A Inteligência Artificial (IA), em inglês Artificial Intelligence (AI), existe desde os meados da década de 1970 e é uma área de computação que permite a interação entre seres humanos e máquinas. Através de uma programação específica, essas máquinas conseguem executar tarefas, pensar, aprender e tomar decisões assertivas sem emoções (Costa, 2024).

A evolução recente da Inteligência Artificial (IA) tem sido marcada por avanços significativos em áreas como visão computacional, veículos autônomos, assistentes virtuais e medicina personificada.

Esses avanços resultaram em tecnologias mais acessíveis, eficientes e adaptáveis, permitindo que alguns países africanos se beneficiassem dessas inovações. Inserido no contexto das sociedades contemporâneas e dos sistemas de automação, este estudo aborda a IA como um tema de relevância incontestável, dada sua crescente influência nos processos tecnológicos, econômicos e sociais (Smith & Johnson, 2022).

Schwab (2017) argumenta que a Inteligência Artificial (IA) está atingindo um nível essencial, impulsionando a quarta revolução industrial com o potencial de redefinir sociedades e criar oportunidades únicas para o avanço. No entanto, conforme salientado por Gabbiadini et al., (2024, p. 2), a expressão “inteligência artificial representa um termo genérico para descrever uma variedade heterogênea de tecnologias e aplicações, que também podem ser muito diferentes”.

Essas duas perspectivas permitem que a IA apresente um enorme potencial para catalisar o crescimento econômico. No entanto, as limitações estruturais, como a falta, formação de quadros podem agravar as desigualdades socioeconômicas e financeiras, e de recursos tecnológicos, de capacitação e pesquisas sobre a IA nos países africanos, com destaque ao contexto angolano.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), os países em desenvolvimento são aqueles cujo nível de vida, desenvolvimento econômico e industrial apresentam certo atrasado em relação à média global. Essa classificação considera e inclui aqueles cujo “Índice de Desenvolvimento Humano” (IDH) está combinado com condições básicas da vida diária, como nutrição, assistência médica, educação e renda.

Além disso, o Fundo Monetário Internacional (FMI) acrescenta que a renda econômica e a diversificação das mercadorias de exportação desempenham um papel essencial na definição do desenvolvimento desses países (FMI, 2023). Nesse contexto, o FMI ressalta que o terceiro fator não menos importante é o grau de participação no sistema financeiro e a dependência em só setor de receita.

Este artigo analisa o contraste entre os avanços e inovações tecnológicas dos países desenvolvidos e os desafios enfrentados pelos países em desenvolvimento. A pesquisa busca

fornecer uma compreensão aprofundada dos caminhos possíveis e viáveis, para que os países em desenvolvimento maximizem os benefícios da IA, ao mesmo tempo em que adotam estratégias eficazes para minimizar seus impactos negativos.

Enquanto as nações desenvolvidas têm infraestrutura avançada e recursos para investir em pesquisa e desenvolvimento em IA, os países em desenvolvimento, como os da África, lidam com limitações de infraestrutura digital, falta de capital humano, desigualdades econômicas e sociais, além de questões regulatórias e restrições de acesso a dados (Brynjolfsson et al., 2017). Diante disso, surge uma necessidade de investigar o impacto da IA nos países africanos.

Esta pesquisa contribuirá na identificação das áreas em que a IA pode gerar os maiores benefícios, especialmente ao tornar os serviços digitais mais acessíveis aos cidadãos de países em desenvolvimento. Nesse contexto, “o que temos que decidir agora, não é mais se teremos ou não a IA, mas como teremos a IA” (Carvalho, 2021, p. 32). Isso destaca que o desafio central não é a presença da IA em si, mas sim sua implementação, levando em consideração os potenciais riscos e benefícios que podem trazer para as sociedades em desenvolvimento.

A questão central deste estudo é: quais são os desafios e oportunidades que a implementação da Inteligência Artificial pode trazer para os países em desenvolvimento, considerando o avanço da indústria tecnológica? Diante desse questionamento, o objetivo deste artigo é analisar o impacto da IA nesses países, com ênfase em Angola, ressaltando os desafios e as oportunidades associados à adoção dessas tecnologias, levando em consideração suas especificidades econômicas e sociais.

O artigo está estruturado da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta um breve histórico da Inteligência Artificial; a Seção 2.1 discute os desafios e oportunidades da IA, com uma perspectiva angolana e sua aplicação no contexto africano; a Seção 3 descreve a metodologia adotada; a Seção 4 aborda a análise e discussão dos dados; a Seção 5 expõe os resultados obtidos; e, por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais e conclusões do estudo.

Breve histórico da inteligência artificial

A inteligência artificial (IA) é um campo da Ciência da computação que visa criar máquinas ou sistemas capazes de realizar tarefas que desativam normalmente a inteligência humana. (Frey e Osborne, 2017). Esse conceito tem suas origens tanto em ideias filosóficas quanto em avanços tecnológicos modernos.

O termo inteligência artificial como campo foi utilizado em 1956 pela primeira vez por John McCarthy durante uma conferência de Dartmouth, considerado como evento fundador do campo da IA. O objetivo desse evento era criar máquinas capazes de realizar tarefas cognitivas, como resolução de problemas e aprendizado (McCarthy, 1956).

A IA refere-se “à capacidade dos sistemas computacionais de execução de tarefas que tradicionalmente exigiam inteligência humana, como o reconhecimento de padrões, a resolução de problemas complexos e a tomada de decisões” (Russell & Norvig, 2021, p. 10).

O Campo a IA tem experimentado avanços significativos desde o início do século XXI, com destaque para o desenvolvimento do aprendizado profundo (Deep Learning), cuja consolidação se deu em 2016 com os avanços promovidos pela DeepMind. Mais recentemente, em 2020, a evolução da IA generativa marcou um novo patamar no campo, evidenciado pelo lançamento do GPT-3 e, posteriormente, do GPT-4, modelos capazes de processar e gerar imagens, textos e vídeos a partir de dados brutos, ampliando as possibilidades de aplicação dessa tecnologia (Brown et al., 2020).

A Inteligência Artificial (IA) abrange conceitos como o Machine Learning (Aprendizado de Máquina), que permite que sistemas computacionais aprendam a partir de dados, sem a necessidade de programação explícita para cada tarefa. Essa tecnologia é amplamente utilizada em sistemas de recomendação, como os presentes no Netflix, YouTube, Siri e Alexa. Por sua vez, o Deep Learning (Aprendizado Profundo) baseia-se no uso de redes neurais artificiais com múltiplas camadas, possibilitando a identificação de padrões complexos. Essa abordagem tem sido aplicada em diversas áreas, incluindo a automação de veículos autônomos, como os da Tesla, e em diagnósticos médicos

assistidos por IA.

Além da pesquisa mencionada acima, algumas pesquisas de opinião recentes sugeriram que as avaliações das pessoas sobre tecnologias de IA dependem de duas dimensões fundamentais: risco social percebido e valor social atribuído a essas inovações (Anderson e Luchsinger, 2018).

Uma dessas tecnologias é o Processamento de Linguagem Natural (PLN), que possibilita a compreensão e a interpretação de textos e falas em linguagem natural por sistemas computacionais. Exemplos práticos incluem assistentes virtuais como Siri e Google Assistant, que analisam e respondem a comandos de voz.

Já a Robótica refere-se ao desenvolvimento de sistemas capazes de executar tarefas de maneira autônoma ou semi-autônoma, configurando-se como máquinas automáticas reprogramáveis para desempenhar diferentes funções. Entre suas aplicações destacam-se os robôs industriais, amplamente utilizados em fábricas para a realização de tarefas repetitivas ou de alto risco, como na linha de montagem da Tesla (CRAIG, 2005). Esses avanços tecnológicos são predominantes em países desenvolvidos, como os Estados Unidos e a Alemanha, onde a infraestrutura e os investimentos em inovação tecnológica são mais robustos.

No contexto global, os países desenvolvidos estão na vanguarda da inovação e dos investimentos em inteligência artificial, enquanto os países em desenvolvimento buscam se atualizar e tirar proveito das oportunidades que essa tecnologia em constante evolução pode oferecer (Smith e Neupane, 2018).

Segundo Zuboff (2019), a IA pode aumentar a desigualdade de poder entre grandes corporações globais e economias locais, especialmente em países em desenvolvimento. Enquanto nos países desenvolvidos, a IA é vista como uma ameaça à substituição de trabalhadores humanos e à intensificação da desigualdade de renda, nos países em desenvolvimento, a realidade é diferente. A falta de infraestrutura adequada e prejuízos nesses países pode impedir que a IA impulse o crescimento econômico, agravando, na verdade, as diferenças entre os países. É importante destacar que Mião e Siokira (2024), defendem que:

inteligência artificial (IA) é cada vez mais integral às nossas vidas, exigindo sistemas educacionais proativos para preparar os alunos a serem usuários responsáveis e co-criadores da IA. Integrar objetivos de aprendizagem de IA nos currículos escolares oficiais é crucial para que os alunos em todo o mundo interajam com a IA de maneira segura e significativa.

A inteligência artificial (IA) pode ser utilizada para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável, enfatizando a implementação da IA nos países em desenvolvimento, especialmente nos setores de Saúde e Educação. Com o surgimento da Covid-19, muitos países em desenvolvimento investiram significativamente em inteligência artificial. Exemplos de aplicações incluem o uso de modelos de IA para prever surtos, melhorar o uso de recursos hospitalares e até detectar o COVID-19 em radiografia.

Nesse contexto, Giordano (2024, p. 2) argumenta que “a inteligência artificial (IA) tem sido um tópico de interesse acadêmico significativo e investimento industrial nas últimas décadas, com avanços tecnológicos levando ao surgimento de várias formas de sistemas de IA”.

Já para Brynjolfsson et al., (2017), apesar dos benefícios da IA, também há um lado negativo. O autor ainda afirma que, em países em desenvolvimento, a IA pode não gerar benefícios caso não haja infraestrutura e capacitação para acompanhar as inovações. Autores como Sousa (2017), Brynjolfsson et al., (2017), Lee (2018), Zonta et al., (2020), Wang et al., (2023) e outros relatórios abordaram esses pontos negativos e positivos da IA, que, neste artigo, serão considerados como desafios e oportunidades.

A Inteligência Artificial (IA), enfim, representa uma revolução tecnológica com potencial para transformar profundamente a economia e a sociedade, mas sua implementação nos países em desenvolvimento enfrenta desafios estruturais significativos. Embora a IA possa impulsionar setores como saúde e educação, reduzindo desigualdades e otimizando recursos, sua eficácia depende de infraestrutura adequada, políticas públicas e investimentos em capacitação.

Sem esses fatores, há o risco de que a IA amplie disparidades globais, beneficiando

majoritariamente países desenvolvidos e reforçando a dependência tecnológica. Assim, a verdadeira questão não é apenas o avanço da IA, mas como os países em desenvolvimento podem apropriar-se dessa tecnologia de maneira autônoma e estratégica, garantindo que seus benefícios sejam distribuídos de forma equitativa e sustentável.

Desafios e Oportunidades — Uma Visão Africana e sua Aplicação em Angola.

Para um estudo mais local, as implicações da implementação da IA nos países em desenvolvimento não serão as mesmas, devido a fatores políticos e socioeconômicos. A inteligência artificial tem o potencial de transformar diversos setores na África, como saúde, educação, agricultura e investimentos. No entanto, sua implementação enfrenta desafios significativos, como questões de segurança, governança e a capacidade institucional para criar as bases necessárias para o seu desenvolvimento e adoção eficaz (Arakpogun, 2021).

O relatório do Banco Mundial (2021) discutiu o papel da IA no continente africano, um espaço repleto de desafios. Este relatório focou no impacto da automação e digitalização nas qualificações profissionais, ou seja, a adoção da IA em países em desenvolvimento, especialmente em África, foi lenta, devido a problemas de infraestrutura tecnológica, como falta de computadores, redes e a acesso à eletricidade confiável.

A Conferência geral da UNESCO (2021) aprovou a Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial, sendo primeiro instrumento global de definição de normas sobre a IA.

Paralelamente, o Banco Mundial (2021) relata que a revolução da inteligência artificial (IA) está evoluindo rapidamente a educação, oferecendo oportunidades para personalizar a aprendizagem, apoiar os professores e melhorar a gestão educacional. O Banco Mundial também destaca a importância das políticas públicas para compreender o impacto da IA em Angola nos tempos atuais.

De acordo com o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PDNU, 2024), a África possui uma população extremamente jovem, com idade média de 19,5 anos, e um elevado índice de

crescimento demográfico. Essa realidade evidencia a necessidade de investimentos em métodos cada vez mais inovadores.

Estimativas indicam que, até 2050, a população africana deverá dobrar e, em 2100, o continente deverá abrigar as três maiores cidades do mundo: Lagos, na Nigéria, com 88 milhões de habitantes; Kinshasa, na República Democrática do Congo, com 83 milhões; e Dar Es Salaam, na Tanzânia, com 73 milhões.

O gráfico em Apêndice 1 mostra a evolução da densidade demográfica global e africana ao longo do tempo. Em 1950, a densidade demográfica global era de 19,2 habitantes por km², aumentando para 61,2 hab/km² em 2022 e projetando-se para atingir 80 hab/km² em 2100. Já a África apresentava uma densidade de 9,1 hab /km² em 1950, deve ultrapassar a média mundial em 2040, com 71 hab/km², e alcançar 133 hab/km² em 2100.

O Fundo das Nações Unidas para a População (UNFPA) estima que Angola poderá atingir 38,9 milhões de habitantes em 2024, numa extensão territorial de 1.246.700 km². Esta informação pode ser encontrada nos relatórios anuais e publicações regionais do UNFPA (2023), que analisam o crescimento populacional, especialmente em Angola (cf. Apêndice 2).

Em Angola, um país onde o acesso à internet móvel é relativamente recente, mais de 6 milhões de pessoas tinham acesso à internet o que representava aproximadamente 26,8% da população em 2002. Desde esse momento tem-se “verificado um aumento significativo de usuários das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) em Angola, essencialmente no que diz respeito ao acesso à internet” (Barbante, 2020, p. 259).

Entre 2021 e 2023, o acesso à internet registou um crescimento significativo, alcançando mais de 11 milhões de assinantes. Nesse período, uma taxa de extinção subiu para 33%, e 75% da população passou a usar o celular para acessar a internet (Angotic, 2024).

O Governo de Angola tem intensificado os investimentos no setor de telecomunicações, resultando no aumento de operadores e serviços nas áreas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Essas ações visam melhorar a infraestrutura digital e expandir a conectividade, impulsionando

a transformação digital e a competitividade no mercado global (Barbante, 2020).

Empresas como Unitel, Movicel e Africell estão investindo na expansão de cabos submarinos para melhorar a conectividade em Angola. Um exemplo disso é o Angosat-2, satélite que visa melhorar as comunicações no país. Esse desafio é corroborado pelo relatório do Banco Nacional de Angola (2021), que descreve como a IA está inovando no setor bancário, melhorando a eficiência e promovendo a inclusão financeira.

Para garantir o funcionamento adequado desse satélite, foi estabelecido o Centro de Controle e Missão (MCC), localizado na Funda, Luanda, que será responsável pela operação e monitoramento do satélite após seu lançamento e colocação em órbita (cf. Apêndice 3).

Esses investimentos são fundamentais para a modernização da infraestrutura digital em Angola, ampliando o acesso à internet e promovendo a conectividade. Com esses avanços, Angola, sendo um país em desenvolvimento, tem oportunidades de investir mais em ferramentas digitais para enfrentar os grandes desafios que o país enfrenta.

Carvalho (2021) afirma que nos últimos anos em África, ocorreu um crescimento muito acentuado da presença da Inteligência Artificial no nosso cotidiano, apesar de algumas dessas tecnologias estarem sendo utilizadas de maneira incorreta e negativa, especialmente por jovens e adolescentes.

Penteado et al., (2013, p.16) destacam que “as tecnologias digitais de ponta, como os programas de inteligência artificial, são também resultado de uma hiperespecialização e concentração de poderes inédita nas cadeias produtivas globais, que tornam o processo bastante caro e vulnerável”. Esse contexto se alinha com a realidade de Angola, onde a adoção da IA enfrenta barreiras significativas, como a infraestrutura digital limitada, a escassez de formação tecnológica especializada e a necessidade de políticas públicas que incentivem a inovação.

O progresso em Angola é limitado pelos desafios de construir uma infraestrutura de maior capacidade e pela exclusão social, que evidencia a desigualdade no acesso à internet entre as zonas rurais e urbanas (Furtado, 2020). Além disso, há uma necessidade urgente de desenvolver o capital

humano capaz de trabalhar com a inteligência artificial (IA) (Tavares, 2020). Nesse contexto, a literatura sobre o impacto da IA em países em desenvolvimento, como Angola, torna-se cada vez mais relevante à medida que a tecnologia avança.

Smith e Neupane (2018) oferecem uma análise profunda sobre como a AI pode beneficiar países de baixa e média renda, embora também represente riscos significativos. Os autores argumentam que a falta de pesquisas empíricas específicas para o contexto dos países em desenvolvimento levanta questões sobre como as sociedades mais pobres podem aproveitar a IA para enfrentar os desafios do desenvolvimento. Eles enfatizam que a implementação das aplicações da IA deve ser acompanhada por um diálogo público contínuo e uma perspectiva crítica saudável.

A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como um fator determinante na reconfiguração dos mais diversos setores da sociedade contemporânea, impulsionando transformações estruturais significativas. Nos países em desenvolvimento, com especial destaque para Angola, a incorporação da IA representa um horizonte de possibilidades inovadoras, ao mesmo tempo em que impõe desafios substanciais que exigem reflexões profundas e estratégias eficazes de implementação.

Este estudo propõe uma análise crítica acerca do impacto da IA considerando sua inserção no contexto angolano e as implicações socioeconômicas e tecnológicas que dela decorrem. Diante desse cenário, torna-se imprescindível examinar os desafios e oportunidades que emergem da adoção dessa tecnologia, os quais serão apresentados de forma detalhada na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Desafios da Inteligência Artificial

| Desafios | Descrição |
|---------------------------------|---|
| Desigualdade social e econômica | Aumenta as desigualdades entre os países, gerando concentração de riquezas em países desenvolvidos. |
| Falta de estrutura digital | Conexões de internet inadequadas e pouca capacidade de processamento de dados afetam a adoção da IA. |
| Escassez de capital humano | Limita a implementação dessas tecnologias de forma eficaz devido à falta de profissionais capacitados. |
| Problemas regulatórios | Necessidade de políticas para proteção de dados e garantia da privacidade. |
| Acesso a dados | O funcionamento eficiente dos algoritmos de IA requer grandes volumes de dados, muitas vezes indisponíveis nos países em desenvolvimento. |

Fonte: Adaptado de Zuboff (2019).

Na mesma perspectiva, apresentam-se, a seguir, as oportunidades decorrentes da implementação da Inteligência Artificial, conforme demonstrado na Tabela 2:

Tabela 2 – Oportunidades da Inteligência Artificial

| Oportunidades | Descrição |
|--|--|
| Otimização de serviços públicos e economia | A IA pode aprimorar a eficiência dos serviços públicos, como saúde, educação e transporte, proporcionando soluções mais eficazes e acessíveis. |
| Inclusão digital | A tecnologia pode ampliar o acesso à informação e aos serviços digitais, reduzindo desigualdades sociais. |
| Desenvolvimento econômico | A adoção da IA pode impulsionar o crescimento econômico, gerar novas oportunidades de emprego e modernizar setores tradicionais. |
| Melhoria na tomada de decisões | A IA contribui para processos decisórios em cenários complexos, permitindo análises mais precisas e fundamentadas. |

Fonte: Adaptado de Heeks (2017).

Sousa (2017, p.3), um professor e pesquisador angolano nas áreas de Tecnologia e Informação, defende que:

o sector industrial, por exemplo, com a automatização dos seus serviços e a implementação das TIC tem sido possível realizar atividades a curto espaço de tempo que não seria possível caso fossem realizadas sem este tipo de tecnologia. Este processo permite racionalizar o tempo e elevar a produção neste sector”.

Deveras, a implementação da Inteligência Artificial (IA) nos países em desenvolvimento, especialmente em Angola, apresenta um cenário complexo, permeado por desafios e oportunidades que refletem tanto as limitações estruturais quanto o potencial transformador da tecnologia.

A precariedade da infraestrutura digital, a escassez de profissionais qualificados e a desigualdade no acesso à internet evidenciam barreiras que dificultam a adoção eficaz da IA, tornando

essencial o desenvolvimento de políticas públicas e investimentos estratégicos para superar essas limitações. Ao mesmo tempo, a IA pode impulsionar setores como saúde, educação e economia, promovendo inovação e inclusão digital, desde que acompanhada por um planejamento sólido e uma adaptação às realidades locais.

Assim, a questão central não é apenas a viabilidade técnica da IA em Angola, mas como esse país pode estruturar sua implementação de modo a garantir benefícios equitativos, reduzir desigualdades e fortalecer sua autonomia tecnológica em um cenário global cada vez mais digitalizado.

Metodologia

A metodologia adotada neste estudo fundamenta-se na pesquisa bibliográfica, a qual, conforme Vergara (2014, p. 43), consiste em “um estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral”.

Essa abordagem permite a construção de uma base teórica consistente a partir da análise e interpretação de fontes previamente publicadas, possibilitando uma compreensão aprofundada do objeto de estudo e sua contextualização dentro do campo da Inteligência Artificial.

A revisão da literatura deste artigo foi conduzida utilizando a base de dados Scopus, que permitiu a seleção de artigos acadêmicos diretamente relacionados ao tema em estudo. Complementarmente, a plataforma Google Scholar foi utilizada para identificar artigos adicionais e expandir as referências teóricas da pesquisa.

Ademais, a pesquisa incluiu a análise de relatórios, decretos, programas governamentais e documentos de organizações internacionais, ampliando a base de fontes relevantes. Essa abordagem contribuiu para uma compreensão mais abrangente e detalhada do tema, enriquecendo a fundamentação teórica do estudo.

O objetivo desta metodologia foi articular estudos previamente revisados sobre o tema,

reunindo informações e conhecimentos existentes para buscar respostas para o problema em questão. A pesquisa não abrangeu todos os países em desenvolvimento, mas focou principalmente no continente africano, com ênfase em Angola, devido às suas particularidades socioeconômicas, embora haja estudos relevantes em outras regiões de África, Ásia e América Latina.

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa de natureza exploratória, que busca na discussão da literatura responder o objetivo proposto “voltada para a compreensão e interpretação das consequências, considerando o significado atribuído pelos outros às suas práticas” (Bortolotti, 2015, p. 77). A ideia é explorar conceitos previamente estabelecidos sobre os riscos, desafios e oportunidades da IA nos países em desenvolvimento, a partir da perspectiva tecnológica de um país desenvolvido, revisando as principais teorias relacionadas à IA.

A recolha de dados foi realizada através de uma leitura sistematizada em diversas fontes, incluindo bibliotecas digitais de teses e dissertações da USP, relatórios de organizações internacionais como a ONU, o Banco Mundial e o FMI, artigos publicados no Jornal de Angola, bem como publicações científicas filtradas nas bases Scopus e Google Scholar. Após a coleta, foi realizada uma análise interpretativa para integrar as ideias de diferentes autores sobre os conceitos de Inteligência Artificial, destacando suas vantagens e vantagens nos países africanos, com ênfase em Angola. etapa, utilizamos o ChatGPT como suporte na correção de textos e na organização das referências Bibliográficas.

Resultados

Quando se investe continuamente na Inteligência Artificial (IA) em países em desenvolvimento, com avanço em tecnologias e estabelecimento de regulamentações internacionais, contribui-se para a transformação do futuro dessas nações. Setores como educação, saúde e agricultura podem se beneficiar significativamente, promovendo avanços essenciais para o desenvolvimento sustentável.

Outrossim, o impacto da IA em países em desenvolvimento pode ser analisado sob duas perspectivas: positiva e negativa. Para sustentar essa argumentação, autores como Brynjolfsson

(2017) destacam que, sem um investimento adequado em educação e inclusão social, o uso da IA pode acentuar as desigualdades, beneficiando apenas uma pequena parcela da população e deixando a maioria em desvantagem frente ao avanço tecnológico. Além disso, outros estudiosos apontam o impacto da IA em áreas como o emprego e a redução das desigualdades sociais e digitais, especialmente em países como Angola.

Em uma visão geral, os impactos negativos podem envolver a dependência de uma infraestrutura tecnológica, desigualdade no acesso às tecnologias e desafios éticos e regulatórios. Desta forma, percebe-se que a ética é um valor humano e não universal, enquanto a IA é apenas uma ferramenta uma tesoura poderosa que precisa ser guiada pelo humano, cuja velocidade é brutal.

Heeks (2017) argumenta que a inteligência artificial (IA) pode contribuir significativamente para o desenvolvimento humano, melhorando a prestação de serviços públicos em setores como saúde, educação e agricultura. Nesses setores, a IA aumenta a eficiência e reduz os custos, beneficiando diretamente a população. Lee (2018) complementa essa perspectiva, destacando o potencial da IA para reduzir a pobreza.

No entanto, enquanto os países desenvolvidos aproveitam amplamente os benefícios da IA, os países em desenvolvimento ainda enfrentam grandes desafios estruturais e sociais que limitam tanto a adoção quanto o impacto positivo dessa tecnologia. Parcerias internacionais podem facilitar a troca de boas práticas e acelerar o desenvolvimento da IA em África.

As subsidiárias estão frequentemente associadas à dependência tecnológica e podem contribuir para a ampliação das desigualdades globais. Em Angola, estudos mostram que, apesar do progresso nas políticas de comunicação e informação, o país ainda enfrenta desafios significativos.

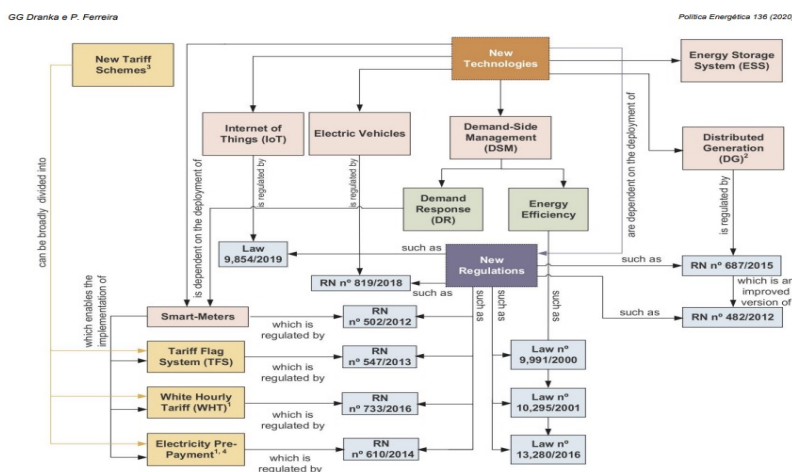
A infraestrutura de internet permanece limitada, especialmente em áreas rurais, o que afeta diretamente o uso da inteligência artificial (IA), que depende de conectividade. Além disso, há uma carência de profissionais especializados em IA, ciências de dados e tecnologia, dificultando um avanço mais rápido da IA no país.

Em Angola, as políticas ainda estão em desenvolvimento, e há uma necessidade urgente de

um quadro regulatório que promova a inovação tecnológica ao mesmo tempo que assegure a proteção de dados e a privacidade dos usuários.

Em contrapartida, no Brasil, o Projeto de Lei da Inteligência Artificial 2338/23 já está em vigor. Além disso, em 2018, o Plano Nacional de Transformação Digital foi introduzido pelo Decreto 9.319/2018, que delineia um mapa conceitual, conforme ilustrado na figura a seguir:

Fig. 1 Mapa conceitual das principais regulamentações brasileiras para redes mais inteligentes



Fonte: Dranka e Ferreira (2020, p.7)

Discussão

Os avanços tecnológicos dos últimos anos mudaram completamente o panorama da tecnologia no mundo. Vivemos a Era Cognitiva da Tecnologia, ou seja, da tecnologia inteligente, que consegue aprender e automatizar processos a partir de índices de dado (Gabbiadini et al., 2024).

Mas como usar essa a inteligência artificial em prol das sociedades e das organizações? Essa questão é tão necessária porque a inteligência artificial (IA) não é importante apenas para engenheiros, mas também para profissionais de diversas formações iniciais, que possuem conhecimento sólido em tecnologia e desejam ter a IA como uma ferramenta que sustenta uma boa liderança nos dias de hoje.

Estamos nos referindo a professores, agricultores, médicos, pilotos e até mesmo senhoras domésticas.

No caso de Angola, um país em desenvolvimento, os estudos abordaram como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) moldaram, de fato, o cenário angolano, com foco no aumento do uso da internet e nas iniciativas para a digitalização do governo e da educação (Angotics, 2024).

As universidades desempenham um papel fundamental na promoção de habilidades em inteligência artificial (IA), especialmente na aplicação dessa tecnologia em áreas como diagnóstico e serviços de saúde em regiões rurais e de difícil acesso. O desenvolvimento e a popularização das tecnologias de IA têm revolucionado diversas áreas da atividade humana. As previsões indicam que a IA continuará a provocar mudanças econômicas e sociais ainda mais profundas no futuro próximo, ampliando seu impacto em várias esferas da sociedade.

Reconhecendo a importância dessa discussão, algumas proposições legislativas foram apresentadas tanto no Brasil quanto em Angola. Um exemplo é a Lei Angolana 23/11, de 20 de junho, sobre comunicações eletrônicas e serviços da sociedade da informação. No artigo 14, alínea a), essa lei afirma “garantir o acesso universal à informação e ao conhecimento por parte de todos os cidadãos, combatendo as desigualdades sociais e a info-exclusão, e eliminando a fratura digital resultante de obstáculos econômicos, geográficos e físicos” .

Já a lei do Brasil 2338/23, em seu capítulo V sobre responsabilidade civil, no artigo 27, estabelece que:

O fornecedor ou operador de sistema de inteligência artificial que cause dano patrimonial, moral, individual ou coletivo é obrigado a repará-lo integralmente, independentemente do grau de autonomia do sistema. Quando se tratar de sistema de inteligência artificial de alto risco ou de risco excessivo, o fornecedor ou operador respondem objetivamente pelos danos causados, na medida de sua participação no dano.

Apesar desses avanços, ainda há desafios significativos na aplicação da IA no dia a dia para melhorar a produtividade e a eficiência em projetos. É fundamental liberar o potencial estratégico da transformação digital para os negócios, além de desenvolver uma visão estratégica abrangente,

voltada para o crescimento sustentável.

Assim, tecnologias como computação quântica, ChatGPT 4.4, visão computacional, deep learning, machine learning, IA generativa, máquinas quânticas e o robô Da Vinci permanecem praticamente inexistentes em muitos países em desenvolvimento, devido à escassez de recursos humanos qualificados e de infraestrutura tecnológica.

Portanto, a ascensão da Inteligência Artificial (IA) e das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem redefinido profundamente os paradigmas econômicos e sociais, tornando-se um elemento central na transformação digital global. No entanto, para que essa revolução tecnológica promova o desenvolvimento inclusivo, é essencial que sua implementação seja acompanhada por políticas públicas eficazes, investimentos em infraestrutura e capacitação profissional.

No contexto de países em desenvolvimento, como Angola, a IA representa tanto uma oportunidade de progresso quanto um desafio estrutural, exigindo um equilíbrio entre inovação e regulamentação responsável. A comparação entre marcos regulatórios, como as leis brasileiras e angolanas, ilustra a necessidade de legislações robustas que protejam os cidadãos e incentivem o uso ético e sustentável da tecnologia.

Assim, para que a IA se torne verdadeiramente um motor de desenvolvimento humano, deve-se garantir que seu avanço não aprofunde desigualdades, mas sim fortaleça a autonomia digital e a inclusão social, permitindo que países emergentes participem ativamente da nova era tecnológica.

CONCLUSÃO

Angola enfrenta desafios relacionados à infraestrutura e à capacitação, o país apresenta um enorme potencial para a Inteligência Artificial (IA) catalisar o desenvolvimento, especialmente em setores como educação, saúde, agricultura e serviços financeiros.

Para que a IA tenha um impacto positivo, é essencial investir na educação e na capacitação de profissionais nas áreas de IA e ciências de dados. A formação de uma força de trabalho desenvolvida

é crucial para promover a inovação e a adoção dessa tecnologia.

Faz-se imprescindível, além disso, a criação de um quadro regulatório que equilibre dois aspectos fundamentais: o fomento à inovação tecnológica e a garantia da proteção de dados e da privacidade dos usuários. A análise comparativa das abordagens regulatórias adotadas por diferentes países, como Brasil e Angola, pode fornecer insights valiosos sobre as melhores práticas, contribuindo para o aprimoramento de políticas públicas e para a construção de um ambiente jurídico que favoreça a implementação responsável da IA.

Esse processo, além de fortalecer a segurança e a transparência no uso da tecnologia, pode acelerar o desenvolvimento da IA em Angola, garantindo que seu avanço ocorra de maneira ética, inclusiva e sustentável. A cooperação entre países em desenvolvimento e nações tecnologicamente avançadas desempenha um papel fundamental na promoção do intercâmbio de conhecimentos, tecnologias e recursos, contribuindo para a redução das desigualdades globais no acesso e na aplicação da Inteligência Artificial.

No entanto, torna-se imprescindível que as parcerias internacionais sejam conduzidas de maneira estratégica, permitindo a dinamização da implementação da IA no continente africano, com especial atenção a Angola, país que, apesar de seu potencial promissor, enfrenta desafios estruturais significativos para a adoção dessas inovações.

Dessa forma, a reflexão filosófica acerca da IA deve ir além do mero entusiasmo tecnológico, exigindo uma postura crítica que considere tanto as oportunidades quanto os riscos inerentes ao avanço dessa tecnologia. O desenvolvimento e a aplicação da IA não podem se restringir a uma lógica meramente instrumental, na qual a eficiência técnica se sobreponha à dimensão ética e social.

Em um mundo cada vez mais mediado por algoritmos, é essencial que a inteligência humana não seja relegada a um papel secundário, mas sim utilizada como princípio orientador no uso dessas ferramentas, garantindo que a tecnologia permaneça a serviço da dignidade e do bem-estar da humanidade.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J.; LUCHSINGER, A. Artificial intelligence and the future of humans. Pew Research Center, v. 10, n. 12, 2018.

ANGOTIC. Relatório sobre o acesso à internet em Angola: Crescimento significativo entre 2021 e 2023. 2024. Disponível em: <https://www.forbesafricalusofona.com>. Acesso em: 5 nov. 2024.

ARAKPOGUN, E. O.; ELSAHN, Z.; OLAN, F.; ELSAHN, F. Inteligência Artificial na África: desafios e oportunidades. In: HAMDAN, A.; HASSANIEN, A. E.; RAZZAQUE, A.; ALAREENI, B. (Org.). A Quarta Revolução Industrial: Implementação da Inteligência Artificial para o Crescimento do Sucesso Empresarial. Cham: Springer, 2021. v. 935. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-62796-6_22. Acesso em: 15 nov. 2024.

BANCO MUNDIAL. Relatórios. 2021. Disponível em: <https://www.documents.worldbank>. Acesso em: 11 nov. 2024.

BANCO NACIONAL DE ANGOLA. Relatório sobre inovação tecnológica no setor financeiro angolano. 2021.

BARBANTE, C. J. S. Projetos de inclusão digital na educação em Angola: avanços e recuos. Revista Brasileira de Estudos Africanos, v. 6, n. 11, 2021. Disponível em: < >. Acesso em: 13 nov. 2024.

BRASIL. Plano Nacional de Transformação Digital do Brasil. Lei n.º 9.319, de 2018. Brasília: Presidência da República, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9319.htm. Acesso em: 24 out. 2024.

BROWN, T. B. et al. Os modelos de linguagem são aprendizes de poucas tentativas. Avanços em Sistemas de Processamento de Informações Neurais, v. 33, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4855/arXiv.2005>. Acesso em: 12 out. 2024.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. Machine, platform, crowd: harnessing our digital future. New York: W. W. Norton & Company, 2017.

CARVALHO, A. C. P. L. F. Inteligência artificial: riscos, benefícios e uso responsável. Revista USP, 2021. Disponível em: <https://www.revista.usp.br/eav/article/view/185020>. Acesso em: 20 out. 2024.

COSTA, T. J. A. A ascensão da inteligência artificial. Jornal de Angola, 2024. Disponível em: <https://www.jornaldeangola.ao/ao/noticias/a-ascensao-da-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 19 out. 2024.

CRAIG, J. J. Introduction to robotics: mechanics and control. 3. ed. New Jersey: Pearson Education, 2005.

DRANKA, G. G.; FERREIRA, P. Towards a smart grid power system in Brazil: challenges and opportunities. Energy Policy, v. 136, p. 111033, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111033>. Acesso em: 19 out. 2024.

FREY, C. B.; OSBORNE, M. A. O futuro do emprego: quão suscetíveis são os empregos à informatização? Previsão Tecnológica e Mudança Social, v. 114, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.t.2016.08.019>. Acesso em: 14 nov. 2024.

FURTADO, R. Desigualdade digital: acesso à internet em Angola. Revista de Estudos Africanos, v. 15, n. 3, p. 45-62, 2020.

GABBIADINI, A.; DURANTE, F.; BALDISSARRI, C.; ANDRIGHETTO, L. Inteligência artificial aos olhos da sociedade: avaliando risco social e percepção de valor social em uma nova classificação. Comportamento Humano e Tecnologias Emergentes, v. 7008056, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2024/7008056>. Acesso em: 13 nov. 2024.

GIORDANO, V.; SPADA, I.; CHIARELLO, F.; FANTONI, G. O impacto do ChatGPT nas habilidades humanas: um estudo quantitativo sobre dados do Twitter. Revista de Estudos em Inteligência Artificial, v. 12, n. 4, p. 123-145, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123389>. Acesso em: 11 nov. 2024.

HEEKS, R. Information and communication technology for development (ICT4D). 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. Projeção da população: 2014-2050.

LEE, K. F. AI superpowers: China, Silicon Valley, and the world order. 2018.

MCCARTHY, J. O Projeto de Pesquisa de Verão de Dartmouth sobre Inteligência Artificial. 1956. Disponível em: <https://www.c.dartm.edu/faculdade/>. Acesso em: 29 out. 2024.

MIAO, F. C.; SHIOKIRA, K. AI competence framework for students. *Revista de Competências e Tecnologia*, v. 15, n. 3, p. 234-250, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.54675>. Acesso em: 11 nov. 2024.

PENTEADO, C.; PELLEGRINI, J.; SILVEIRA, S. A. da (Org.). *Plataformização, inteligência artificial e soberania de dados: tecnologia no Brasil 2020-2030*. São Paulo: Ação Educativa, 2023. Disponível em: <https://acaoeducativa.org.br/wp>. Acesso em: 15 nov. 2024.

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Inteligência artificial (AI) é uma solução para Angola*. 2024. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/angola/blog/inteligencia-artificial-ai-e-uma-solucao-para-angola>. Acesso em: 28 set. 2024.

SCHWAB, K. *A quarta revolução industrial*. Moeda, 2017. Disponível em: <https://senado.leg.br/sdleggetter/documento?dm=9347622&ts=1701182930272&disposition=inline>. Acesso em: 19 out. 2024.

SMITH, J.; JOHNSON, R. *Artificial intelligence in automated societies*. New York: TechPress, 2022.

SMITH, J.; NEUPANE, S. *Artificial intelligence and human development: toward a research agenda*. 2018.

SOUSA, J. B. M. *Impacto das tecnologias de informação e comunicação no Instituto Superior de Ciências da Educação do Huambo, Angola*. *REFCaIE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, v. 4, n. 3, p. 71-76, 2017. Disponível em: <https://refcale.uileam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/1140>. Acesso em: 10 nov. 2024.

ZUBOFF, S. *The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power*. Profile Books, 2019.