

Universidade de Brasília (UnB)
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE)
Departamento de Ciências Contábeis e Atuarias (CCA)
Bacharelado em Ciências Contábeis

Arthur Ikeshoji Yamamoto

INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO: APRENDENDO COM O USO INTERNACIONAL
DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Brasília
2021

Professora Doutora Márcia Abrahão Moura

Reitora da Universidade de Brasília

Professor Doutor Enrique Huelva Unternbäumen

Vice-Reitor da Universidade de Brasília

Professor Doutor Sérgio Antônio Andrade de Freitas

Decano de Ensino de Graduação

Professor Doutor Eduardo Tadeu Vieira

Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas
Públicas

Professor Doutor Sérgio Ricardo Miranda Nazaré

Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuarias

Professor Doutor Alex Laquis Resende

Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis - Diurno

Professor Doutor José Lúcio Tozetti Fernandes

Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis - Noturno

Arthur Ikeshoji Yamamoto

INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO: APRENDENDO COM O USO INTERNACIONAL
DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Universidade de Brasília, como requisito parcial à conclusão da disciplina Pesquisa em Ciências Contábeis e consequente obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientadora: Prof. Dra. Diana Vaz de Lima

Brasília

2021

Dedico este trabalho a minha mãe Célia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, por ter me aguentado durante estes tempos desafiadores.

E em especial, agradeço à minha professora orientadora Dra. Diana Vaz de Lima por toda a paciência e compreensão durante um longo período de tempo. Este trabalho não seria possível se não fosse por toda a ajuda oferecida por ela.

INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO: APRENDENDO COM O USO INTERNACIONAL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar as estratégias de adoção de inteligência artificial (IA) tendo como base princípios e recomendações dispostos no documento *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), buscando *insights* para possíveis futuros ajustes da estratégia de adoção de IA no Brasil. Para tratar a questão da pesquisa, foram analisadas as experiências de cinco países relacionados no *OCDE AI Observatory* (OCDE.AI) com maior número de estudos e publicações sobre o tema – China, EUA, Índia, Alemanha e Reino Unido. Após estes, também foi analisada a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial. Os achados do estudo mostram que a recomendação 3 – modelar um ambiente político favorável ao desenvolvimento e uso de IA –, a recomendação 5 – cooperar internacionalmente para o desenvolvimento de IA confiável - foram as únicas recomendações com nível de aderência “Fortemente Aderente” em todos os países analisados, que o princípio 5 – accountability – foi o único princípio que foi “Fortemente Aderente” em todas as estratégias pesquisadas e que a Índia foi o único país além do Brasil “Fortemente Aderente” em todos os princípios e recomendações da OCDE, experiências que podem ser consideradas na estratégia brasileira.

Palavras-chave: Inovação. Inteligência Artificial. Governos Nacionais. Setor Público.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	8
2.DESENVOLVIMENTO	11
2.1 Uso da Inteligência Artificial como Estratégia de Inovação no Setor Público	11
2.2 Princípios e Recomendações do Conselho Nacional de Inteligência Artificial da OCDE	13
3.METODOLOGIA.....	20
4.RESULTADOS	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS	30

1.INTRODUÇÃO

A inovação tem sido uma meta a ser alcançada tanto no setor privado como no setor público (IBM, 2006; Sousa, Melo, Bermejo, Farias, & Gomes, 2019). Devido a desafios como crises financeiras e necessidades de aprimoramento da qualidade do gasto público, os padrões tradicionalmente utilizados pelos governos são postos à prova e, assim, o governo pode ou deve optar por inovar (Cavalcante, Camões, Cunha, & Severo, 2017). Segundo o Manual de Oslo, que trata de diretrizes e orientações para governos conceituarem e medirem a inovação, esta pode ser entendida como uma atividade ou resultado de uma atividade cuja definição geral é “*um processo ou produto novo ou melhorado que se diferencie significativamente de processos ou produtos anteriores.*” (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2018). Para Bommert (2010), enquanto a inovação no setor privado procura vantagens competitivas e maiores lucros, no setor público tem como foco a melhoria da qualidade do serviço público e a adição de valor ao gerar benefícios ao cidadão. Da perspectiva tecnológica, uma das estratégias utilizadas para a inovação tem sido o uso da inteligência artificial (IA) (Sousa et al, 2019).

Estudo realizado por autores da empresa PriceWaterhouseCooper (PwC) visando medir o valor da IA para uma empresa e o quanto ela poderia lucrar apresenta que a *artificial intelligence* é um termo coletivo usado para definir sistemas computacionais que conseguem perceber seu ambiente, pensar, aprender e tomar ações em resposta a suas percepções e objetivos (Rao, & Verweij, 2017). Outras pesquisas mostram que a adoção de sistemas de inteligência artificial pode auxiliar e automatizar atividades usualmente conduzidas por humanos com capacidades de análise preditiva, detecção de padrões, processamento de linguagem natural e visão computacional (Stancombe C. et al, 2017).

Relatório intitulado *Como a inteligência artificial pode acelerar o crescimento da américa do sul*, publicado pela Accenture em 2017, mostra que com a adoção da IA o Produto Interno Bruto (PIB) global deve aumentar em 14% ou 15,7 trilhões de dólares. Ao detectar que os países da américa latina apresentam baixos níveis de produtividade e crescimento econômico, a referida empresa apresentou que a IA pode contribuir para superar problemas por ser capaz de realizar atividades em escala e velocidade muito superiores às das pessoas, podendo, para o caso brasileiro, aumentar o valor bruto agregado da economia em 432 bilhões de dólares até o ano de 2035, além de melhorar os serviços públicos que vêm sendo objeto de descontentamento popular (Ovanessof, & Plastino, 2017).

Uma iniciativa para regular o tema no Brasil já foi apresentada no meio político. Encontra-se em trâmite no Congresso Nacional brasileiro o Projeto de Lei do Senado (PLS) nº 5.051/2019, que estabelece os princípios para o uso da IA no Brasil, disciplinando, entre outros, o uso da inteligência artificial tendo como pressuposto tratar-se de uma tecnologia desenvolvida para servir as pessoas com a finalidade de melhorar o bem-estar humano em geral, e trazendo diretrizes para a atuação da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios no desenvolvimento da IA no Brasil. Segundo Parentoni, Valentini e Alves (2020), primeiro a enfrentar o tema no Brasil, o PLS nº 5.051/2019 tem alguns méritos mas, peca por conter erros técnico-jurídicos e por estar em dissintonia com o modo como a IA funciona na prática. Entretanto, em 2021 foi finalizada a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (2021) que estava em estágio de consulta pública, esta que será analisada mais a frente neste trabalho em conjunto com experiências internacionais.

O fato é que apesar da reconhecida contribuição que a IA tem trazido para o aperfeiçoamento da gestão pública dos governos nacionais (Niiler, 2019), há prós e contras nessa relação. O que se observa é que enquanto em alguns países a IA tem sido usada no setor público para, entre outros, facilitar o trabalho dos servidores públicos, a exemplo do sistema

Malha Fina de Convênios utilizado pelo Governo brasileiro (Carvalho, 2020), há casos como o da China, em que foram utilizados algoritmos de reconhecimento facial para localizar e controlar as ações de minorias muçulmanas (Mozur, 2019). Expandindo neste tópico, a IA tem diversos usos que podem trazer certas dualidades, como seu uso na área médica, que apesar de poder ultrapassar a capacidade humana, necessita de muitos dados dos pacientes, o que levanta questões éticas sobre o compartilhamento dos dados destes e a quem estes dados pertencem (Safdar, Banja, & Meltzer, 2020). Além disso, a IA tem sido utilizada tempestivamente para auxiliar no combate à pandemia do COVID-19 em ações tais como rastrear e monitorar pacientes infectados para prever pontos de alto nível de infecção (Vaishya, Javaid, Khan, & Haleem, 2020), o que pode ser considerado positivo para o bem maior, mas levanta a questão ética da violação da privacidade dos indivíduos monitorados e as possíveis consequências da possibilidade de roubo de informações por criminosos cibernéticos (Vesnic-Alujevic, Nascimento, & Pólvora, 2020). Tais pontos negativos e potenciais riscos afetam a confiança do público em geral em tecnologias de IA, fator importante em seu uso por esta população (Hengstler, Enkel, & Duelli, 2016).

Vista a importância de gerar sistemas de IA confiável, para ajudar os governos dos países na elaboração de políticas de IA, a OCDE publicou em maio de 2019 a recomendação OCDE/LEGAL/0449, intitulada *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*, tratando, entre outros, da privacidade de dados e do gerenciamento de riscos envolvendo tecnologia, destacando-se, entre eles, os princípios para a administração responsável de uma IA confiável e as recomendações para o desenvolvimento de políticas nacionais e cooperação internacional para uma IA confiável (OCDE, 2019).

Nesse sentido, considerando que a IA é uma ferramenta estratégica importante para atender a diversas demandas do setor público (Mehr, 2017), o presente estudo tem como objetivo geral analisar as estratégias que têm sido implementadas para a adoção de IA nos

governos nacionais, tendo como base os princípios e recomendações dispostos no *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* publicado pela OCDE e a sua observância pelos governos nacionais, buscando *insights* para o aprimoramento da estratégia nacional brasileira.

Para tratar a questão da pesquisa, foram analisadas as estratégias de adoção de IA em cinco países relacionados no *OCDE AI Observatory* (<https://oecd.ai/en/>, Recuperado em 15, agosto, 2021) com maior número de estudos e publicações sobre o tema – China, EUA, Índia, Alemanha e Reino Unido, agregados no período de 1980 a 2021. A análise de conteúdo foi realizada em três etapas: pré-análise, para organização do material; exploração do material, onde foi sistematizada as categorias de análise; e tratamento dos resultados, para inferência e interpretação dos resultados alcançados (Bardin, 2016; Ferreira, & Loguercio, 2014). O processo de análise da aderência foi realizado através de *checklist* adaptado do trabalho de Moura, Varela e Beuren (2014).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Uso da Inteligência Artificial como Estratégia de Inovação no Setor Público

A inovação no setor público tem despertado o interesse de diversos pesquisadores (Osborne, & Brown 2011; Walker 2014; Isidro-Filho, 2017). Os resultados incluem melhorias na entrega e na qualidade dos serviços públicos, aumentando a satisfação e o envolvimento de seus usuários (Vieira, 2015) e ganhos na efetividade, eficácia e produtividade da organização pública (Vries, Bekkers, & Tummers, 2016).

Entre as estratégias de inovação no setor público, destaca-se o investimento em tecnologias de IA (Sousa et al., 2019), com a promessa de solução de diversos problemas, tais como, alocação de recursos, bases de dados muito grandes, falta de especialistas, cenários em que previsões baseadas em dados históricos possam ajudar com respostas tempestivas, tarefas

repetitivas por natureza e dados diversificados que necessitam ser organizados regularmente (Mehr, 2017).

Entre as experiências a serem destacadas, o uso de IA para inovar processos e produtos nas organizações públicas já tem ocorrido atualmente no governo da Carolina do Norte nos Estados Unidos da América, que implementou um aplicativo de *chatbot* que utiliza tecnologia de IA para responder perguntas básicas em seu atendimento aos cidadãos (Mulholland, 2016). O Governo do México também tem utilizado uma ferramenta de IA para classificar as petições de seus cidadãos e enviá-las para os departamentos corretos (Desouza, Dawson, & Chenok 2020).

No Brasil, destaca-se a experiência do Tribunal de Contas da União (TCU), órgão de fiscalização superior que utiliza três sistemas de IA: (i) Alice – Análise de Licitações e Editais; (ii) Monica – Monitoramento Integrado para Controle de Aquisições; e (iii) Sofia – Sistema de Orientação de Fatos e Indícios para o Auditor. Todos esses projetos são voltados para a melhoria de processos de aquisição da administração pública (Portaria MCTI nº 4.979, 2019).

Outra iniciativa a ser destacada é o recentemente finalizado processo de consulta pública que fez parte da criação da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA (2021), a qual é composta pelo estabelecimento de ações estratégicas em nove tópicos de interesse: (1) Legislação, regulação e uso ético; (2) Governança de IA; (3) Aspectos Internacionais; (4) Qualificações para um futuro digital; (5) Força de Trabalho e Capacitação; (6) Pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo; (7) Aplicação nos setores produtivos; (8) Aplicação no poder público; & (9) Segurança Pública.

Da sua parte, a OCDE vem investindo neste tema há quase quatro décadas. Desde os anos de 1980, a OCDE tem criado comitês para desenvolver políticas que estimulem o crescimento de uma economia digital acessível, inovadora, aberta, inclusiva e confiável, bem

como fornecer aos formuladores de políticas públicas as ferramentas necessárias para desenvolver uma resposta política voltada para o futuro de todo o governo que aproveite o potencial da área digital para seu crescimento e bem-estar (OCDE, 2018). Dentre essas iniciativas, destaca-se o *Committee on Digital Economy Policy (CDEP)*, que tem, entre suas funções, desenvolver políticas e *frameworks* regulatórios que estimulem investimentos em tecnologias digitais e gerem confiança na economia digital (<https://oecdgroups.oecd.org/Bodies/ShowBodyView.aspx?BodyID=1837&Lang=en>, recuperado em 15, outubro, 2021).

2.2 Princípios e Recomendações do Conselho Nacional de Inteligência Artificial da OCDE

Instituído em 1982 e com vigência até 2023, o *Committee on Digital Economy Policy (CDEP)* editou entre suas iniciativas o documento intitulado *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*, um acordo de força moral divulgado em novembro de 2019 que representa a vontade política dos países aderentes, cujo conteúdo apresenta cinco princípios e cinco recomendações para o desenvolvimento seguro e sustentável de tecnologias de IA (OCDE, 2019).

Adotado em maio de 2019 por meio do OCDE/LEGAL/0449, *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* traz as diretrizes da própria OCDE sobre a privacidade de dados e o gerenciamento de riscos envolvendo tecnologia, esclarece alguns conceitos relacionados ao tema e apresenta os princípios e recomendações para o desenvolvimento de políticas nacionais e cooperação internacional para uma IA confiável. Este documento também apresenta uma breve introdução aos termos que devem ser introduzidos nos conselhos de IA dos governos dos países: sistemas, ciclo de vida, conhecimento, atores e stakeholders:

- a. *Sistemas de IA*: sistema baseado em máquinas que consegue, a partir de objetivos definidos por humanos, executar previsões, recomendações ou decisões influenciando ambientes reais ou virtuais.
- b. *Ciclo de vida de IA*: o ciclo de vida de um sistema de IA envolve i) design, dados e modelos; ii) verificação e validação; iii) Aplicação; iv) Operação e monitoramento.
- c. *Conhecimento de IA*: refere-se às habilidades e recursos necessários para participar e entender o ciclo de vida de um sistema de IA.
- d. *Atores de IA*: são aqueles que participam ativamente no ciclo de vida de um sistema de IA.
- e. *Stakeholders*: Todos os indivíduos e organizações envolvidas ou afetadas por sistemas de IA.

Com relação aos Princípios de IA, em número de cinco, *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* estabelece que são complementares e devem ser considerados como um todo (OCDE, 2019), conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Princípios de inteligência artificial estabelecidos pelo Conselho de IA da OCDE

Princípios	Descrição
P1	Crescimento inclusivo, desenvolvimento sustentável e bem-estar
P2	Valores humanos e justos
P3	Transparência e explicabilidade
P4	Robustez e segurança
P5	Accountability

Fonte: The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OCDE, 2019)

Quanto ao *crescimento inclusivo, desenvolvimento sustentável e Bem-Estar* (P1), as partes interessadas devem agir proativamente na gestão responsável de uma IA confiável,

buscando resultados benéficos para as pessoas e o planeta. Entre os resultados desejados no P1, estão o aumento de capacidades humanas, a inclusão social para populações sub-representadas, a redução de desigualdades econômica, social e de gênero e a proteção de ambientes naturais.

Sobre o P2, *valores humanos e justos*, os atores envolvidos devem implementar mecanismos e salvaguardar a capacidade para determinação de atributos humanos para que os sistemas de IA respeitem o Estado de Direito, os direitos humanos e os valores democráticos. Entre os valores a serem respeitados estão liberdade, dignidade, autonomia, privacidade, proteção de dados, não-discriminação, igualdade, diversidade, justiça social e direitos do trabalho internacionalmente reconhecidos.

Quanto ao P3, *transparência e explicabilidade*, os atores de IA devem se comprometer com a transparência e divulgação responsável de informações adequadas para que haja uma compreensão geral dos sistemas de IA, conscientização das partes interessadas sobre suas interações com os sistemas de IA, permitir entendimento dos resultados daqueles afetados por sistemas de IA e, por fim, permitir a quem for negativamente afetado por um sistema de IA que desafie os resultados com base em informações de fácil compreensão sobre os fatores e a lógica que o sistema de IA utilizou para a previsão, recomendação ou decisão.

Para o P4, *robustez e segurança*, os sistemas de IA devem ser robustos, seguros e protegidos durante seu ciclo de vida para que funcionem de forma adequada e não representem risco excessivo de segurança. Para este fim, atores de IA devem garantir a rastreabilidade dos conjuntos de dados, processos e decisões tomadas pelo sistema de IA para que seja possível a análise dos resultados do sistema de IA. Também deve ser aplicada uma abordagem de gerenciamento de risco sistemático para cada fase do ciclo de vida do sistema de IA de forma contínua como resposta a riscos relacionados a estes sistemas, tais como riscos de privacidade, segurança digital e vieses.

Finalmente, o P5 - *accountability*, estabelece que os atores de IA devem ser responsáveis pelo funcionamento adequado dos sistemas de IA e pelo respeito aos princípios anteriores. De acordo com a OCDE (2019), esta responsabilidade deve ser adequada ao contexto, a função do ator de IA e a tecnologia de última geração.

Quanto as recomendações, *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* esclarece que devem ser consistentes com os princípios e devem ser observadas pelos países aderentes em suas políticas nacionais e cooperação internacional. São também em número de cinco as recomendações relacionados no documento da OCDE (Quadro 2).

Quadro 2 – Recomendações estabelecidas pelo Conselho de IA da OCDE

Recomendações	Descrição
R1	Investir em pesquisa e desenvolvimento de IA
R2	Promover um ecossistema digital para IA
R3	Modelar um ambiente político favorável ao desenvolvimento e uso de IA
R4	Capacitar a força de trabalho humana e se preparar para as mudanças no mercado de trabalho
R5	Cooperar internacionalmente para o desenvolvimento de IA confiável

Fonte: The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OCDE, 2019)

Quanto a recomendação que trata do *investimento em pesquisa e desenvolvimento de IA* (R1), esta se divide em dois pontos principais: (i) recomendando que os governos nacionais considerem investimentos públicos de longo prazo e estimulem o investimento privado em pesquisa e desenvolvimento, incluindo esforços interdisciplinares para estimular a inovação em IA; e (ii) incentivando investimentos públicos e privados em conjunto de dados representativos que respeitem a privacidade e a proteção de dados, para promover um ambiente de pesquisa e desenvolvimento de IA livre de vieses.

Quanto a R2, *promover um ecossistema digital para IA*, a orientação é que os governos promovam o desenvolvimento e o acesso a um ecossistema digital para uma IA confiável. Neste ambiente se incluem tecnologias, infraestrutura digital e mecanismos de compartilhamento de conhecimento. Nesse sentido os governos devem promover a implementação de mecanismos que apoiem o compartilhamento seguro, justo, legal e ético de dados.

Sobre a R3 – *modelar um ambiente político favorável ao desenvolvimento e uso de IA*, também pode ser dividida em duas partes: (i) recomendando que os governos dos países promovam um ambiente político que possibilite uma transição ágil da fase de pesquisa e desenvolvimento para a fase de implementação e operação de sistemas de IA confiáveis, considerando o uso de um ambiente controlado de experimentação para testar sistemas de IA; e (ii) estabelecendo que os governos ativamente revisem e adaptem suas políticas, estruturas regulatórias e mecanismos de avaliação, conforme aplicam os sistemas de IA.

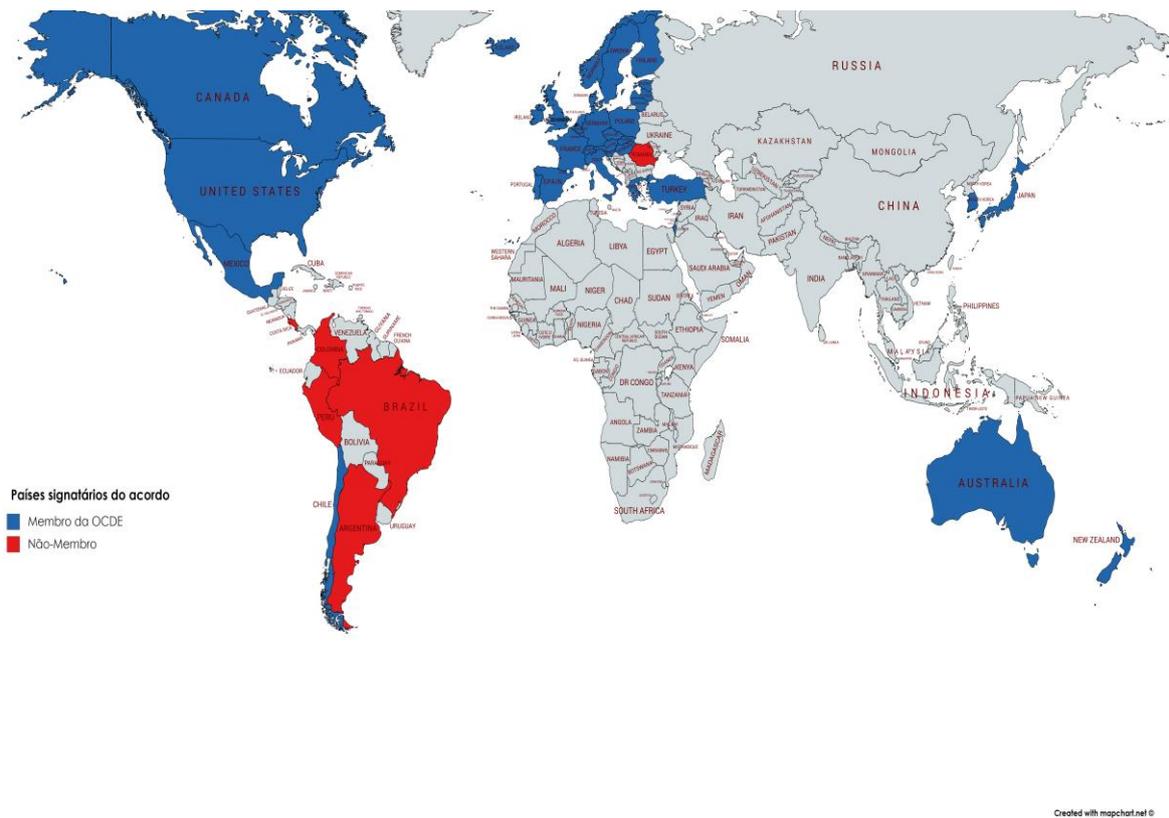
A recomendação nº 4 – *capacitar a força de trabalho humana e se preparar para as mudanças no mercado de trabalho*, refere-se à capacitação humana e preparação do mercado de trabalho em três partes. A primeira dita que os governos devem trabalhar de forma cooperativa com as partes interessadas na tecnologia de IA para realizar o preparo da sociedade e das relações de trabalho às transformações geradas pela inovação, devendo capacitar as pessoas a usar e interagir de forma eficaz com os sistemas de IA. A segunda recomenda que governos devem tomar medidas para garantir uma transição justa aos trabalhadores conforme a IA é aplicada, tais como, programas de treinamento, suporte às pessoas desaloçadas pela nova tecnologia e acesso às novas oportunidades que surgirem no mercado de trabalho. Por fim, na terceira parte, estabelece que os governos devem trabalhar de forma cooperativa com os *stakeholders* para promover o uso responsável da IA de forma a melhorar a segurança dos trabalhadores e a qualidade do serviço, promovendo o

empreendedorismo e a produtividade, visando garantir que os benefícios do uso de IA sejam amplamente e justamente compartilhados.

Quanto a R5, *cooperar internacionalmente para o desenvolvimento de IA confiável*, a orientação está estruturada em quatro partes: (i) recomendando que governos e *stakeholders*, inclusive de países em desenvolvimento, cooperem internacionalmente para o avanço da administração responsável de sistemas de IA confiáveis; (ii) estabelecendo que os governos trabalhem de forma conjunta em fóruns globais e regionais para promover o compartilhamento do conhecimento de IA, encorajando iniciativas cooperativas entre setores, com múltiplas partes interessadas e internacionais para ganhar expertise de longo prazo em IA; (iii) esclarecendo que os governos promovam o desenvolvimento de padrões técnicos globais direcionados pelo consenso e criados por múltiplas partes interessadas; e (iv) recomendando que os governos encorajem o desenvolvimento e uso de métricas internacionais comparáveis para medição de pesquisa, desenvolvimento e implementação de sistemas de IA.

Além dos países membros da OCDE e do G20, a adesão às recomendações estabelecidas pela OCDE para a instituição de políticas de IA também é aberta para os países que não são membros, ressaltando a relevância global do trabalho político de IA da OCDE, bem como o apelo da recomendação para a cooperação internacional, o que vem acontecendo em vários países. A Figura 1 apresenta como tem avançado a adesão aos Princípios e Recomendações do Conselho de Inteligência Artificial, tanto em países membros (cor azul) com em países não membros da OCDE (cor vermelha).

Figura 1 - Países signatários do acordo *The Recommendation on Artificial Intelligence*



Fonte: elaboração própria adaptado de *The Recommendation on IA*, OCDE 2019

Ferramenta: website [mapcharts.net](https://www.mapcharts.net)

A fim de apoiar a implementação do *The Recommendation on Artificial Intelligence*, a OCDE instruiu o CDEP a desenvolver orientações práticas para a implementação, a fornecer um fórum para o intercâmbio de informações sobre políticas e atividades de IA e a fomentar o diálogo entre as partes interessadas. Nesse sentido, foi lançado em fevereiro de 2020 o *OCDE AI Policy Observatory* (<https://oecd.ai/en/>, Recuperado em 15, agosto, 2021), um centro inclusivo para políticas públicas de inteligência artificial que visa ajudar os países a incentivar, nutrir e monitorar o desenvolvimento responsável de sistemas de inteligência artificial confiáveis para o benefício da sociedade (OCDE, 2019). Na prática, o *OCDE AI Policy Observatory* mostra em tempo real a evolução da IA nos governos dos países e permitem comparações entre países e regiões, incluindo notícias, pesquisas e trabalhos desenvolvidos na área de inteligência artificial. Segundo informações disponíveis no site da

OCDE, a expectativa é que os dados divulgados ajudem os formuladores de políticas a desenvolver, implementar e melhorar as políticas de IA. Para fazer isso, o *AI Policy Observatory* apresenta dados e métricas para permitir que as respostas políticas sejam comparadas, que haja uma cooperação internacional no sentido de monitorar, progredir e desenvolver boas práticas na área.

3.METODOLOGIA

Objetivando analisar as estratégias que têm sido implementadas para a adoção de IA nos governos nacionais tendo como base os princípios e recomendações dispostos no *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* publicado pela OCDE, a coleta dos dados foi realizada na forma de uma pesquisa documental, a partir da análise das experiências de cinco países relacionados no *OCDE AI Observatory* (OCDE.AI) com maior número de estudos e publicações sobre o tema – China, EUA, Índia, Alemanha e Reino Unido, agregados no período de 1980 a 2021, verificando em seu conteúdo o nível de aderência aos Princípios e Recomendações do Conselho Nacional de Inteligência Artificial da OCDE (Quadros 1 e 2). Além destes, também foi analisado o nível de aderência da recentemente lançada Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (2021).

Os documentos foram extraídos dos sites dos países em pauta nos meses de agosto e setembro de 2020 com auxílio da seção de iniciativas por país do sítio da OCDE. Para se medir o nível de aderência das estratégias nacionais dos países analisados, se utilizou como base conceitual o *checklist* de Moura, Varela e Beuren (2014), com as devidas adaptações para o presente trabalho (Quadro 3).

Quadro 3 – Checklist de aderência

Princípio /Recomendação	Perguntas para a verificação do nível de aderência	
P1	1	Menciona crescimento inclusivo?
	2	Menciona desenvolvimento sustentável?
	3	Menciona bem-estar?
P2	4	Apresenta valores humanos?
	5	Apresenta que atores de IA devem respeitar o Estado de Direito, direitos humanos e valores democráticos durante o ciclo de vida do sistema de IA?
	6	Tem menção à implementação de mecanismos e salvaguardas tais como capacidade para determinação humana para que os sistemas de IA respeitem valores humanos?
P3	7	Há informação para entender IA de forma geral?
	8	Menciona divulgação para stakeholders de suas interações com IA?
	9	Menciona divulgação de informação para os afetados por IA entenderem o resultado?
	10	Menciona fornecer informação a aqueles afetados negativamente por sistemas de IA para que possam desafiar os resultados?
P4	11	Menciona que os sistemas devem ser seguros, robustos e protegidos?
	12	Menciona assegurar a rastreabilidade de processos, decisões e bases de dados para analisar os resultados do sistema de IA?
	13	Menciona abordagem de gerenciamento de risco sistemático?
P5	14	Menciona <i>accountability</i> ? Ou qualquer menção à responsabilidade dos Atores de IA?
R1	15	Menciona investimento público e incentivo de investimento privado de longo prazo na inovação de sistemas de IA?
	16	Menciona investimento público e incentivo de investimento privado em conjuntos abertos de dados representativos e livres de vieses?
R2	17	Menciona desenvolvimento e acesso à um ecossistema digital de IA?
	18	Menciona promover mecanismos como <i>data trusts</i> para apoiar o compartilhamento seguro, legal, justo e ético de dados?
R3	19	Menciona a promoção de um ambiente de políticas que apoiem a ágil transição do

		estágio de pesquisa e desenvolvimento para a aplicação e operação de sistemas confiáveis de IA?
	20	Menciona revisar e adaptar as políticas, frameworks regulatórios e mecanismos de medição conforme aplicação dos sistemas de IA para encorajar inovação e competição em sistemas confiáveis de IA?
R4	21	Menciona trabalhar com as partes interessadas para preparar a sociedade e o mundo de trabalho para eventuais transformações com foco em habilitar as pessoas a fazerem uso e interagirem com os sistemas de IA?
	22	Menciona uma transição justa para o mercado de trabalho conforme aplicação da nova tecnologia com medidas como diálogo social e apoio a aqueles deslocados por sistemas de IA?
	23	Menciona trabalhar com as partes interessadas para promover o uso responsável de IA no trabalho para que haja segurança para os trabalhadores e a melhora da qualidade do serviço?
R5	24	Menciona a intenção de cooperação com outros Governos Nacionais?
	25	Menciona trabalhar com a OCDE ou outros fóruns internacionais para compartilhar conhecimento de IA?
	26	Menciona a promoção do desenvolvimento de padrões técnicos globais baseados em consenso entre múltiplas partes interessadas?
	27	Menciona encorajar e usar métricas internacionalmente comparáveis para medir dados de pesquisa, desenvolvimento e aplicação de sistemas de IA?

Fonte: adaptado de Moura, Varela e Beuren (2014) e OCDE (2019).

Registre-se que as perguntas constantes do Quadro 3 foram elaboradas tendo como base o conteúdo do *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*, de modo a verificar se os princípios e as recomendações haviam sido observados. A análise da leitura foi efetuada em três etapas: pré-análise, para organização do material; exploração do material,

onde foi sistematizada as categorias de análise; e tratamento dos resultados, para inferência e interpretação dos resultados alcançados (Bardin, 2011; Ferreira; Loguercio, 2014).

Para a pré-análise, realizou-se a leitura flutuante das informações disponíveis no OCDE.AI para selecionar os documentos dos países a serem analisados. Além disso foi realizada a leitura flutuante do documento *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* para dele se extrair hipóteses na forma de perguntas binárias para preencher o checklist de aderência (Quadro 3). Na exploração do material, observou-se cada pergunta para se extrair unidades de registro e de contexto a serem buscadas nas estratégias nacionais de IA. Por exemplo: P2, pergunta 4: *possui valores humanos?* neste caso, procurou-se por unidades de registro tais como *human-centered*, *human-centric* e sinônimos e unidades de contexto, tais como: “...which protects human rights and privacy without stifling innovation in India.” - *National Strategy for Artificial Intelligence #AIforAll* (2018, p. 93).

No tratamento dos resultados, foram atribuídos valores de frequência ponderada a cada uma das perguntas baseada na quantidade total de perguntas por princípio/recomendação. O nível de aderência foi atribuído a partir do percentual alcançado a partir da análise de conteúdo efetuada nos respectivos manuais dos governos analisados a cada um dos princípios e das recomendações estabelecidas pela OCDE, a partir do *checklist* apresentado no Quadro 3, da seguinte forma: $1/\text{Total de Perguntas} = \text{valor de cada pergunta}$. Por exemplo: $R5=1/4$ perguntas = 0, 25 ou 25% cada pergunta, para se definir o nível de aderência. A classificação do nível de aderência teve como base o trabalho de Silva, Ferreira e Maragno (2017), adaptado para este trabalho (Quadro 4).

Quadro 4 – Nível de aderência

Pontuação em % obtida pelas estratégias	Nível de aderência
0 a 25%	Não aderente (NA)
25,01 a 50%	Baixa aderência (BA)
50,01% a 75%	Aderente (A)
75,01 a 100%	Fortemente aderente (FA)

Fonte: adaptado de Silva, Ferreira e Maragno (2017)

4.RESULTADOS

Primeiro lugar no ranking do *OCDE AI Observatory*, a estratégia nacional observada na China teve como base o documento *A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan* (China, 2017), disponibilizado através de tradução do instituto *New America*. Observou-se que, apesar de não fazer parte dos países membros da OCDE, a China apresentou-se “Fortemente Aderente” aos princípios P4 e P5 e às recomendações R3 e R5.

Quanto aos EUA, sua estratégia de IA foi inicialmente redigida na administração Obama em 2016, por meio do documento *The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan* (2016). Em 2019, essa estratégia foi atualizada no Governo Trump no documento *National AI R&D Strategic Plan: 2019 Update* (2019), que foi usado como base no presente estudo. As análises mostraram que a estratégia norte-americana foi “Fortemente Aderente” aos princípios e recomendações da OCDE, com exceção apenas ao P1 - *Crescimento inclusivo, desenvolvimento sustentável e bem-estar*, para o qual se mostrou “Pouco Aderente”.

Na Índia, inspirados pelos avanços internacionais em criação de políticas de IA nos EUA e iniciativas da União Europeia, em junho de 2018 o Governo indiano definiu suas políticas nacionais de IA no documento intitulado *National Strategy for Artificial Intelligence #AIforAll* (2018). A análise desta estratégia mostrou que o Governo da Índia apresentou o

maior nível de aderência comparativamente a todos os outros países pesquisados, demonstrando escore perfeito de “Fortemente Aderente” em todos os princípios e recomendações da OCDE, abordando cada um deles em seu documento.

O governo alemão, por sua vez, produziu em julho de 2018 o documento *Federal Cabinet’s Key Points for a Strategy on Artificial Intelligence* (2018), que serviu de base para que em 15 de novembro de 2018 o Governo da Alemanha pudesse desenvolver e adotar sua estratégia nacional de IA denominada *Artificial Intelligence Strategy* (2018). Nesta estratégia de adoção de IA, observou-se que o Governo alemão aderiu aos princípios e recomendações da OCDE, a exceção da R2 – *promover um ecossistema digital para IA*, para a qual se mostrou “Pouco Aderente”.

Quanto ao governo do Reino Unido, visando manter sua forte posição apenas atrás dos Estados Unidos e da China em investimento privado em IA, apresentou ao parlamento em setembro de 2021 a sua estratégia nacional intitulada *National AI Strategy* (2021). Nesta, pode se observar boas práticas como a definição de objetivos de curto, médio e longo prazo, e que esta segue em geral os princípios e recomendações da OCDE, porém, a estratégia do país apresenta fraquezas no que tange a garantir segurança a indivíduos negativamente afetados por IA, crescimento inclusivo e habilitar àqueles adversamente afetados a desafiar os resultados gerados pelos sistemas de IA.

Por fim, a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (2021) foi criada através da combinação de contratação de consultorias especializadas em IA, *benchmarking* nacional e internacional e processo de consulta pública. Esta cita diretamente o documento da OCDE e como verificado nesta análise, segue fielmente suas recomendações, tendo obtido nível de aderência FA (Fortemente Aderente) em todos os cinco princípios e recomendações.

No Quadro 5 a seguir está sintetizado o nível de aderência das estratégias de adoção de IA dos manuais dos países analisados aos princípios e recomendações dispostos no *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* publicado pela OCDE.

Quadro 5 - Nível de aderência dos manuais de estratégias de IA dos países analisados aos princípios e recomendações da OCDE

País	P1	P2	P3	P4	P5	R1	R2	R3	R4	R5
China	BA	BA	A	FA	FA	BA	BA	FA	BA	FA
EUA	BA	A	FA	FA	FA	FA	FA	FA	A	FA
Índia	FA									
Alemanha	A	FA	FA	A	FA	FA	BA	FA	A	FA
Reino unido	A	FA	BA	A	FA	FA	FA	FA	BA	FA
Brasil	FA									

Fonte: Elaboração própria adaptado de OCDE (2019), A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan (2017), National AI R&D Strategic Plan: 2019 Update (2019), Artificial Intelligence Strategy (2019), National Strategy for Artificial Intelligence #AIforAll (2018), National AI Strategy (2021), & Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (2021).

Como se pode observar, a R3 – *modelar um ambiente político favorável ao desenvolvimento e uso de IA* e a R5 - *Cooperar internacionalmente para o desenvolvimento de IA confiável*, foram as únicas recomendações que se encontraram Fortemente Aderentes em todos as estratégias pesquisadas, realçando a importância atribuída pelos países presentes na amostra em ambientes políticos favoráveis e cooperação internacional. Quanto aos princípios, apenas o P5 – *accountability* foi Fortemente Aderente em todos os países, porém registra-se que na avaliação do P5 se encontra apenas uma pergunta, fator que pode ter tido influência nos resultados. Registre-se que a Índia e o Brasil foram os países que mais se destacaram em questão de aderência aos princípios e recomendações da OCDE (“Fortemente

Aderente” em todos os quesitos analisados, conforme Quadro 5). Como o Brasil e a Índia são de certa forma países similares ao serem ambos países considerados em desenvolvimento (United Nations, 2020) e também por ambos terem bons resultados em relação às recomendações da OCDE, verifica-se uma possibilidade de estudo cooperativo entre os países para continuar a desenvolver boas políticas de IA.

Quanto a estudos anteriores, não foram encontradas pesquisas diretamente comparáveis pelo pesquisador, porém pode-se estabelecer algumas ligações com estudos na mesma área. Um deles é a confirmação das intenções do Brasil de aproveitar o expertise da OCDE para estabelecer boas práticas de governança no país (Mathias, 2020) ao se encontrar “Fortemente Aderente” ao documento *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* (2019), demonstrando aderência à organização.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar as estratégias de adoção de inteligência artificial (IA) tendo como base os princípios e recomendações dispostos no documento *The Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* publicado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a partir da análise das experiências brasileiras e de cinco países relacionados no *OCDE AI Observatory* (OCDE.AI) com maior número de estudos e publicações sobre o tema – China, EUA, Índia, Alemanha e Reino Unido.

A revisão da literatura mostrou que o termo inteligência artificial (IA) é um termo coletivo que tem sido usado para definir sistemas computacionais que conseguem perceber seu ambiente, pensar, aprender e tomar ações em resposta a suas percepções e objetivos; e que a adoção de sistemas de inteligência artificial pode auxiliar e automatizar atividades

usualmente conduzidas por humanos com capacidades de análise preditiva, detecção de padrões, processamento de linguagem natural e visão computacional.

Quanto aos princípios presentes no documento *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*, em número de cinco, devem ser complementares e considerados como um todo; enquanto as recomendações, também em número de cinco, devem ser consistentes com os princípios e devem ser observadas pelos países aderentes em suas políticas nacionais e cooperação internacional. A fim de apoiar a implementação do *The Recommendation on Artificial Intelligence*, verificou-se que em fevereiro de 2020 foi lançado o *OCDE AI Policy Observatory*, um centro inclusivo para políticas públicas de inteligência artificial que visa ajudar os países a incentivar, nutrir e monitorar o desenvolvimento responsável de sistemas de inteligência artificial confiáveis para o benefício da sociedade.

Ao efetuar a análise de conteúdo e do nível de aderência nos países com maior número de estudos e publicações sobre o tema no observatório da OCDE e o Brasil, verificou-se que a R3 – *modelar um ambiente de políticas favorável ao desenvolvimento e uso de IA*– e a R5 – *cooperar internacionalmente para o desenvolvimento* – foram as recomendações que apresentaram nível de aderência “Fortemente Aderente” em todos os países, confirmando a importância destas duas ações estratégicas para toda a amostra dos países pesquisados. Sobre os princípios apenas o P5 – *accountability* – se encontrou “Fortemente Aderente” em todos os países, talvez demonstrando a importância deste com a ressalva de que na análise, este princípio apresenta apenas uma pergunta no checklist de confirmação, podendo ser considerado mais fácil de se obter boa pontuação neste quesito.

Destaca-se que a Índia foi o único país além do Brasil que se apresentou “Fortemente Aderente” a todos os princípios e recomendações da OCDE, ressaltando o fato de o Brasil ter intenções de se tornar um país-membro da OCDE e suas intenções de aproveitar do conhecimento da organização no estabelecimento de suas políticas de governança (Mathias,

2020). Além disso, pela sua similaridade com o Brasil quanto a ser um país em desenvolvimento (United Nations, 2020), a experiência da Índia pode ser um importante *insight* para futuras revisões da estratégia de adoção de IA no Brasil. Observa-se que os dois únicos países a obterem escores perfeitos foram países em desenvolvimento com relações e interesse na OCDE, hipótese que pode ser explorada em futuras pesquisas e não confirmada nesta pela falta de uma faixa de amostra mais significativa.

Quanto às limitações deste estudo, destacam-se dois pontos principais, o método e o tamanho da amostra. Sobre o método, este é de natureza subjetiva e sujeito a erros humanos e vieses do pesquisador, sugere-se, portanto, o uso de um método mais robusto. E sobre o tamanho da amostra, devido a limitações do pesquisador, este se encontra relativamente pequeno e pode ser expandido para representar muito mais estratégias e verificar hipóteses com uma taxa de confiança maior em pesquisas futuras.

Como contribuições deste estudo, cita-se a expansão dos trabalhos acadêmicos sobre o tema, o que visa possibilitar o avanço das discussões e pesquisas no tema o que deve auxiliar governos e partes interessadas a estudar sobre os usos e impactos da Inteligência Artificial no setor público. Ao trazer diversas estratégias nacionais de IA e compara-las a um padrão, o estudo intenciona possibilitar uma visão mais abrangente para os interessados e providenciar um material de auxílio para futuros ajustes nas políticas dos países.

REFERÊNCIAS

- A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan. (2017). (Creemers, R., Triolo, P., Kania, E., & Eurasia Group, Trad.). Washington, DC: New America. Recuperado em 14, outubro, 2021, de: <https://d1y8sb8igg2f8e.cloudfront.net/documents/translation-fulltext-8.1.17.pdf>.
- Artificial Intelligence Strategy. (2018). Alemanha: The Federal Government. Recuperado em 14, outubro, 2021, de: https://www.ki-strategie-deutschland.de/home.html?file=files/downloads/Nationale_KI-Strategie_engl.pdf.
- Bardin, L. (2016). Análise de Conteúdo. (L. A. Reto, & A. Pinheiro, Trad.). São Paulo: Edições 70. (Obra original publicada em 1977).
- Bommert, B. (2010). Collaborative innovation in the public sector. *International public management review*, 11(1), 15-33.
- Carvalho, S. S. T. N. (2021). Impacto da Inteligência Artificial na Atividade de Auditoria: Equacionando Gargalos nos Repasses da União para Entes Subnacionais. *Cadernos de Finanças Públicas*, 21(1).
- Cavalcante, P., Camões, M., Cunha, B., & Severo, W. (2017). Inovação no setor público: teoria, tendências e casos no Brasil (Cap.1, pp. 15-29). Brasília: ipea.
- Desouza, K. C., Dawson, G. S., & Chenok, D. (2020). Designing, developing, and deploying artificial intelligence systems: Lessons from and for the public sector. *Business Horizons*, 63(2), 205-213.
- Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial: EBIA. (2021). Brasil: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Recuperado em outubro 15, 2021 em: https://www.gov.br/mcti-pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ia_estrategia_diagramacao_4-979_2021.pdf.
- Ferreira, M., & Loguercio, R. D. Q. (2014). A análise de conteúdo como estratégia de pesquisa interpretativa em educação em ciências. *REVELLI—Revista de Educação, Língua e Literatura*. Inhumas, GO. Vol. 6, n. 2 (out. 2014), p. 33-49.
- Hengstler, M., Enkel, E., & Duelli, S. (2016). Applied artificial intelligence and trust—The case of autonomous vehicles and medical assistance devices. *Technological Forecasting and Social Change*, 105, 105-120.
- IBM. Global Business Services. (2006). Expanding the innovation horizon: the global CEO Study 2006. New York: IBM.
- Isidro-Filho, A. (2017). Inovação no Setor Público Federal: Relações Entre Capacidades, Modelos, Tipos e Resultados de Inovação. Congresso CONSAD de Gestão Pública, Brasília, DF, Brasil, 10.

Key points for a federal government strategy on artificial intelligence. (2018). Alemanha: The Federal Government. Recuperado em 14, outubro, 2021, de: https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Downloads/E/key-points-for-federal-government-strategy-on-artificial-intelligence.pdf?__blob=publicationFile&v=5

Mathias, M. I. D. C. (2020). OCDE e governança pública: o Brasil está apto a integrar a organização?. *Boletim de Economia e Política Internacional*, n.28.

Mehr, H. (2017). *Artificial Intelligence for Citizen Services and Government*. Cambridge: Ash Center for Democratic Governance and Innovation.

Moura, G. D. D., Varela, P. S., & Beuren, I. M. (2014). Conformidade do disclosure obrigatório dos ativos intangíveis e práticas de governança corporativa. *RAM: Revista de Administração Mackenzie*, 15, 140-170.

Mozur, P. (2019). One month, 500,000 face scans: How china is using A.I. to profile a minority. *Nytimes.com*. Recuperado em outubro 10, 2021, em: <https://www.nytimes.com/2019/04/14/technology/china-surveillance-artificial-intelligence-racial-profiling.html>.

Mulholland, J. (2016). Chatbots Debut in North Carolina, Allow IT Personnel to Focus on Strategic Tasks. California: Government Technology. Recuperado em outubro, 10, 2021, em: <https://www.govtech.com/computing/chatbots-debut-in-north-carolina-allow-it-personnel-to-focus-on-strategic-tasks.html>.

National AI Strategy. (2021). United Kingdom: Office for Artificial Intelligence. Recuperado em outubro 15, 2021, em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1020402/National_AI_Strategy_-_PDF_version.pdf.

National Strategy for Artificial Intelligence #AIFORALL. (2018). New Delhi, India: NITI Aayog. Recuperado em outubro 14, 2021, em: <https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2019-01/NationalStrategy-for-AI-Discussion-Paper.pdf>.

Niiler, E. (2019). Can AI Be a Fair Judge in Court? Estonia Thinks So. *Wired.com*. Recuperado em outubro 10, 2021, em: <https://www.wired.com/story/can-ai-be-fair-judge-court-estonia-thinks-so/>.

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation* (4th ed.). Luxembourg: OECD Publishing.

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2019). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*. Paris: OECD Publishing. Recuperado em outubro 15, 2021 em: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>.

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2020). A caminho da Era Digital no Brasil. Paris: OECD Publishing. Recuperado em outubro 14, 2021 em: <https://doi.org/10.1787/45a84b29-pt>.

Osborne, S. P., & Brown, L. (2011). Innovation, public policy and public services delivery in the UK. The word that would be king?. *Public administration*, 89(4), 1335-1350.

Ovanessof, A., & Plastino, E. (2017). How Artificial Intelligence can drive South America's Growth. Global: Accenture.

Parentoni, L. N., Valentini, R. S., & Oliveira, T. C. (2020). Panorama da Regulação da Inteligência Artificial no Brasil: com Ênfase no PLS N. 5.051/2019. *Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM*, 15(2), 43730.

Portaria MCTI nº 4.979, de 13.07.2021 (2021). Altera o Anexo da Portaria MCTI nº 4.617, de 06.04.2021, que institui a estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e seus eixos temáticos. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

Projeto de Lei do Senado nº 5051/2019. (2019). Estabelece os princípios para o uso de Inteligência Artificial no Brasil. Brasília, DF: Senado Federal.

Rao, S. A., & Verweij, G. (2017). Sizing the price: What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?. Global: Price Waterhouse Cooper.

Safdar, N. M., Banja, J. D., & Meltzer, C. C. (2020). Ethical considerations in artificial intelligence. *European journal of radiology*, 122, 108768.

Silva, N. C., Ferreira, D. D. M., & Maragno, L. M. D. (2017). A evidenciação de ativos intangíveis nas empresas do setor de saúde da B3. 4º Congresso Unisinos de Controladoria e Finanças. São Leopoldo.

Sousa, W. G. de, Melo, E. R. P. de, Bermejo, P. H. D. S., Farias, R. A. S., & Gomes, A. O. (2019). How and where is artificial intelligence in the public sector going? A literature review and research agenda. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101392.

Stancombe, C. et al. (2017). Turning AI into concrete value: the successful implementers' toolkit. Global: Capgemini.

The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan. (2016). National Science and Technology Council: United States of America. Recuperado em outubro 14, 2021, em: https://www.nitrd.gov/pubs/national_ai_rd_strategic_plan.pdf.

The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 update. (2019). National Science and Technology Council: United States of America. Recuperado em outubro 14, 2021, em: <https://www.nitrd.gov/pubs/National-AI-RD-Strategy-2019.pdf>.

United Nations. (2020). World Economic Situation and Prospects. New York: United Nations Publications.

Vaishya, R., Javaid, M., Khan, I. H., & Haleem, A. (2020). Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 337-339.

Vesnic-Alujevic, L., Nascimento, S., & Polvora, A. (2020). Societal and ethical impacts of artificial intelligence: Critical notes on European policy frameworks. *Telecommunications Policy*, 44(6), 101961.

Vieira, L. V. (2016). Inovação no setor público: indutores, capacidades, tipos e resultados de inovação. Dissertação de Mestrado em Administração. Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

Vries, H. de, Bekkers, V., & Tummers, L. (2016). Innovation in the public sector: A systematic review and future research agenda. *Public administration*, 94(1), 146-166.

Walker, R. M. (2014). Internal and external antecedents of process innovation: A review and extension. *Public Management Review*, 16(1), 21-44.