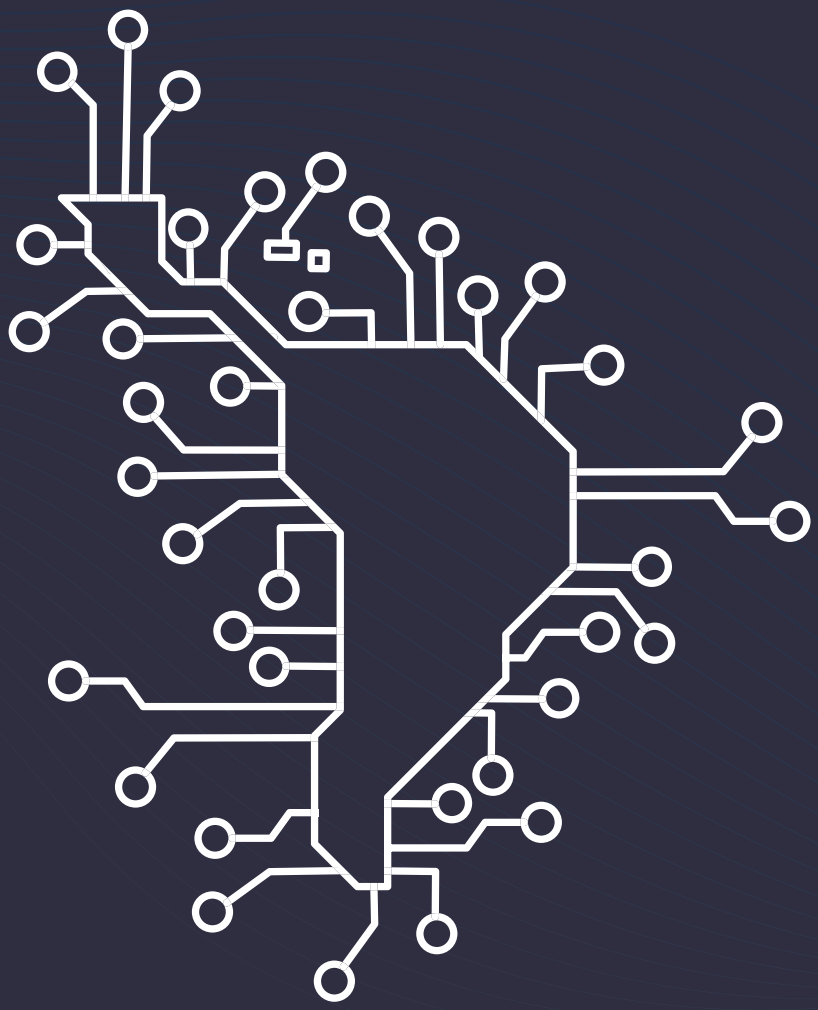


A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL A SERVIÇO DO BEM SOCIAL NA AMÉRICA LATINA E NO CARIBE:

panorama da região e retrato de doze países

Uma publicação da iniciativa fAIr LAC

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL A SERVIÇO DO BEM SOCIAL NA AMÉRICA LATINA E NO CARIBE:

panorama da região e retrato de doze países

Autoras: Constanza Gómez Mont; Claudia May Del Pozo; Cristina Martínez Pinto; Ana Victoria Martín del Campo Alcocer (C Minds)

Colaboradores: Natalia González Alarcón, Roberto Sánchez y Cristina Pombo (Sector Social); Arturo Muente y Florencia Seale (División de Servicios de Innovación al Ciudadano); y Tetsuro Narita, Carolina Carrasco y César Buenadicha del BID Lab (Grupo BID)

Mayo de 2020

https://www.iadb.org/

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivoal BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

ÍNDICE

Apresentação	4
Prefácio	5
Agradecimientos	9
1. Introdução	11
2. Metodologia	15
3. Principais descobertas	18
4. Panorama regional	23
5. Estado da IA por país	38
Argentina	39
Brasil	48
Chile	58
Colômbia	68
Costa Rica	75
Equador	81
México	86
Paraguai	96
Peru	102
República Dominicana	108
Trindade e Tobago	114
Uruguai	118
6. Conclusões gerais	125
Siglas e abreviaturas	127
Anexos	128
Referências	137

APRESENTAÇÃO

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (Grupo BID) defende a construção de um entendimento geral da Inteligência Artificial (IA), de suas oportunidades e aplicações, mas também de seus riscos e possíveis medidas para mitigá-los.

Para isso, o Grupo BID, em colaboração com a C Minds e com as contribuições de um grupo de especialistas regionais1, elaborou a iniciativa fAIr LAC, que visa a promover a adoção responsável da IA para melhorar a prestação de serviços sociais e criar oportunidades de desenvolvimento, com o objetivo de reduzir as lacunas e diminuir a crescente desigualdade na América Latina e no Caribe (ALC). Em colaboração com parceiros e aliados dos setores público e privado, da sociedade civil e do âmbito acadêmico, a iniciativa fAIr LAC lidera a execução de projetos-piloto para o bem social em resposta às problemáticas públicas identificadas. Além disso, ela promove a criação de ferramentas para garantir padrões mínimos e fortalecer a qualidade dos dados e modelos, a fim de mitigar os possíveis riscos associados aos sistemas de IA, enquanto se promove um debate público fundamentado sobre as oportunidades que ela traz.

Uma das primeiras etapas desta iniciativa é documentar e disseminar uma quantidade maior de informações sobre os avanços no campo da IA para o bem comum e sobre os casos de uso relevantes na região. Este relatório contribui para isso.

Tendo em vista a necessidade latente de acelerar as respostas aos desafios sociais e ambientais da região ALC, esse esforço busca contribuir para a discussão e geração de conhecimento sobre a adoção dessa tecnologia de maneira ética e responsável, para que possa ser usada como uma ferramenta que contribui para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e promove ações.

1 Por motivos de estilo, este relatório usa o masculino genérico para referir-se a ambos os gêneros, a menos que indicado de outra forma.

PREFÁCIO

A América Latina e o Caribe precisam de soluções inovadoras para melhorar a qualidade de seus serviços sociais. A tecnologia pode contribuir para isso, tornando-os mais eficientes e sustentáveis. Entre os instrumentos disponíveis, a Inteligência Artificial (IA) pode desempenhar um papel fundamental, mas apenas se atender a determinados requisitos.

Por exemplo, a inteligência artificial pode tornar-se uma aliada dos médicos na detecção de doenças. Pode ajudar os professores a criar uma educação personalizada para seus alunos. Pode até ajudar os funcionários a melhorar seu treinamento e conectá-los a oportunidades reais de emprego nas empresas.

As pessoas podem ser muito mais produtivas quando contam com o apoio da tecnologia. E este é um dos princípios básicos para a implementação da inteligência artificial na nossa região: ela deve ser projetada para complementar os seres humanos e melhorar suas capacidades, nunca para substituí-los completamente.

Apesar da disponibilidade de diversas tecnologias, nenhuma delas é capaz de substituir o trabalho dos profissionais do setor social. Na educação, por exemplo, embora a IA permita a criação de currículos personalizados para cada aluno, os resultados serão insuficientes sem a orientação e a pedagogia de um bom professor no processo. Médicos e professores, entre muitos outros, representam o fator mais importante para que a saúde e a educação funcionem. O problema, então, não é necessariamente a tecnologia; o problema tem sido um design errado, no qual se supõe que esses profissionais possam ser substituídos.

Por esse motivo, consideramos que o BID é chamado a desempenhar um papel fundamental na implementação da inteligência artificial na América Latina e no Caribe. Nosso profundo conhecimento dos setores público e social, com seus processos, possibilidades, desafios e riscos, adquirido ao longo de 60 anos de trabalho em projetos com governos e ministérios, coloca-nos em uma posição privilegiada para contribuir significativamente para a implementação da IA na prestação de serviços sociais à população.

Este relatório faz parte de um esforço amplo e, acima de tudo, contínuo no campo da inteligência artificial, dada a natureza mutável e seu ritmo acelerado de desenvolvimento. Nosso objetivo é promover a adoção de uma tecnologia ética e responsável que gere melhores serviços sociais na nossa região. Para isso, colaboramos com os casos de uso mais relevantes na América Latina e no Caribe, e também os divulgamos.

Marcelo Cabrol
Gerente, Setor Social
Banco Interamericano de Desenvolvimento

As novas tecnologias digitais constituem uma grande oportunidade de expandir significativamente o impacto das nossas intervenções. Nesse contexto, devemos promover seu uso, mas sem deixar de lado seus possíveis riscos e efeitos negativos. Isso garante que essas ferramentas inovadoras contribuam efetivamente para a inclusão.

Entre as novas tecnologias, a inteligência artificial destaca-se por seu potencial, que é crucial para as plataformas digitais e redes sociais que usamos todos os dias, bem como para o modelo de negócios de muitos empreendedores e inovadores da região. A IA, como observado em diferentes estudos, requer esforços ativos e coordenados para evitar vieses e efeitos adversos em grupos desfavorecidos. Isso ocorre porque, no desenvolvimento e implantação dos sistemas de IA, principalmente durante o treinamento dos algoritmos, surgem desafios relacionados ao consentimento, aos vieses, à explicabilidade e a outros fatores que podem colocar em dúvida a ética e a transparência desses sistemas, além de impedir que eles tenham a legitimidade necessária para que seu uso se amplie. Todos esses desafios demonstram o importante papel que o Grupo BID pode desempenhar na região em termos de promoção do uso ético e responsável da IA, com foco na geração de impacto social.

Da mesma forma, é essencial promover o uso responsável da IA não apenas em grandes empresas de tecnologia, mas também em empresas emergentes (startups) e inovadoras em setores como saúde, educação e previdência social, para que projetem soluções voltadas para os setores público e privado. Essa relação entre soluções inovadoras e problemas sociais representa uma grande oportunidade na região ALC, mas exige que seu ecossistema de inovação desenvolva padrões e ferramentas confiáveis baseados na IA. Isso só será possível por meio da promoção do desenvolvimento de boas práticas, auditorias algorítmicas e guias específicos que promovam sua adoção responsável e permitam que enfrentem os desafios de desenvolvimento da região.

Especificamente no caso do BID Lab (laboratório de inovação do Grupo BID), uma prioridade seria poder trabalhar conectando e treinando os diferentes agentes dos ecossistemas de inovação da região ALC (empreendedores, investidores, aceleradores, entre outros), com o objetivo de promover a IA como facilitadora da inovação na área de inclusão. Esse trabalho de parceria entre governos, empresas e empreendedores permitirá acelerar e consolidar o uso ético e responsável da IA como ferramenta que contribui para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na região.

Para levar adiante esse plano, o Grupo BID está lançando a fAIr LAC, uma iniciativa que promove o uso responsável da IA para gerar impacto social. Em particular, o BID Lab e sua rede de parceiros buscam garantir que empreendedores e inovadores da região incorporem a seu trabalho ferramentas que garantam tanto a segurança digital (disponibilidade, integridade e confidencialidade de dados e sistemas) quanto a transparência dos algoritmos e a responsabilidade. O intuito é que os modelos de IA que forem desenvolvidos incluam desde o primeiro projeto uma visão de robustez técnica e respeito aos direitos dos cidadãos. Nesse sentido, estamos promovendo atividades para aumentar a conscientização, treinar talentos, facilitar oportunidades de mercado e investimento, e criar redes, metodologias e ferramentas para que empreendedores e PMEs incorporem o conceito de IA responsável ao desenvolvimento de suas soluções.

Convidamos, portanto, empreendedores, inovadores e organizações da sociedade civil a juntarem-se à fAIr LAC e a trabalharem conosco, para que, juntos, possamos realizar o sonho de colocar a tecnologia a serviço das pessoas, da inclusão e da igualdade de oportunidades na América Latina e no Caribe.

Irene Arias
Gerente, BID LAB
Banco Interamericano de Desenvolvimento

A equipe do C Minds acredita firmemente que a tecnologia pode ser usada como uma ferramenta para criar valor social. Com essa convicção, nossa missão é colaborar com governos, o âmbito acadêmico, a indústria, organizações multilaterais e outros agentes de mudança na elaboração de estratégias destinadas a fortalecer as capacidades das instituições na região ALC. Trabalhamos dentro de um esquema colaborativo com o objetivo de criar alianças que forneçam uma perspectiva holística que potencialize os benefícios das novas tecnologias. Em particular, nosso objetivo é entender como a Inteligência Artificial (IA) se traduz em profundas mudanças estruturais em benefício da região e projetar medidas para prevenir e mitigar os riscos socioambientais que seu desenvolvimento e adoção acelerados acarretam.

Na América Latina e no Caribe, cumprir a promessa da IA como ferramenta para promover um desenvolvimento socioeconômico mais inclusivo e justo não é um luxo, mas uma necessidade latente. Nesse sentido, temos orgulho de ser parceiros do Grupo BID nessa tarefa crucial de fortalecer a região no uso de IA para o bem social.

Esperamos que este relatório ajude a visualizar claramente o progresso da região ALC nesse campo e, também, contribua para promover as conversas e ações necessárias para o aproveitamento ético dessa tecnologia. Por fim, isso definirá o seu papel na tarefa de tornar a América Latina e o Caribe uma região mais próspera, justa e inclusiva. Isso dependerá em grande parte da nossa capacidade de aprofundar as perguntas e encontrar respostas de forma coletiva.

Constanza Gómez Mont
Fundadora e diretora
C Minds

Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) - Setor Social

O Setor Social (SCL) é formado por uma equipe multidisciplinar que opera com a convicção de que investir nas pessoas permite melhorar suas vidas e superar os desafios do desenvolvimento na América Latina e no Caribe. Juntamente com os países da região, o Setor Social formula soluções de política pública para reduzir a pobreza e melhorar a prestação de serviços de educação, trabalho, proteção social e saúde. O objetivo é construir uma região mais produtiva onde predominem a igualdade de oportunidades para homens e mulheres e uma maior inclusão dos grupos mais vulneráveis. www.iadb.org/en/about-us/departments/scl

Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) - BID Lab

O BID Lab é o laboratório de inovação do Grupo BID. Financiamento, conhecimento e conexões são mobilizados para catalisar a inovação voltada para a inclusão na América Latina e no Caribe. Para o BID Lab, a inovação é uma ferramenta poderosa capaz de transformar a região, criando oportunidades sem precedentes para populações em situações vulneráveis devido às condições socioeconômicas e ambientais em que se encontram. https://bidlab.org/

C Minds

A C Minds é uma organização mexicana liderada por mulheres que busca promover a igualdade de oportunidades para viver uma vida mais plena por meio do uso de novas tecnologias, como a Inteligência Artificial (IA). A organização é especializada na concepção e implementação de estratégias para mudanças sociais em países emergentes, em resposta a novos paradigmas desencadeados por uma transformação tecnológica em massa. A C Minds trabalha com governos, organizações multilaterais e instituições locais, implementando projetos que buscam aumentar a resiliência das comunidades, preparar diferentes setores da indústria para o futuro e promover o desenvolvimento das novas tecnologias focadas nos direitos humanos. www.cminds.co

Este relatório faz parte da iniciativa fAIr LAC

fAIr LAC

A fAIr LAC é uma resposta aos esforços do BID para construir um entendimento comum sobre o que é a IA, suas oportunidades e aplicações, mas também sobre seus riscos e possíveis medidas para mitigá-los. Em colaboração com parceiros e aliados estratégicos, essa iniciativa busca promover a adoção responsável da IA para melhorar a prestação de serviços do Estado (principalmente nos setores de educação, saúde, proteção social, mercados de trabalho e questões associadas a gênero e diversidade) e criar oportunidades de desenvolvimento para reduzir lacunas e diminuir a crescente desigualdade social. Trabalhando em parceria com os setores público e privado, a sociedade civil e o âmbito acadêmico, a iniciativa fAIr LAC liderará a execução de experimentos e projetos-piloto com sistemas de IA. Também criará modelos de avaliação ética e outras ferramentas para que governos, empreendedores e sociedade civil possam aprofundar seus conhecimentos sobre o assunto, contar com diretrizes e estruturas para a adoção responsável da IA, e influenciar tanto as políticas públicas como o ecossistema empreendedor. https://fairlac.iadb.org/en/

AGRADECIMENTOS

Por suas contribuições ao longo da pesquisa para o fortalecimento deste relatório, agradecemos especialmente ao Professor Ulises Cortés, Coordenador do Grupo de Inteligência Artificial de Alto Desempenho do Centro Nacional de Supercomputação de Barcelona e membro do Grupo de Especialistas da fAIr LAC.

Pela identificação de casos de uso e suprimentos, expressamos nossa gratidão às seguintes pessoas do Grupo de Especialistas da fAIr LAC:

- Carolina Aguerre, Codiretora do Centro de Tecnologia e Sociedade Civil (CETyS) da Universidade de San Andrés, na Argentina
- Daniel Korn, Diretor de Assuntos Corporativos da Microsoft América Latina
- Javier Barreiro, Diretor de Tecnologia da Agência de Governo Eletrônico e da Sociedade da Informação e do Conhecimento (AGESIC) do Governo do Uruguai
- Prof. Ricardo Baeza-Yates, Diretor de Tecnologia da NTENT USA, Diretor Geral da NTENT Hispania e Diretor do Programa Universitário de Ciência de Dados da Northeastern University

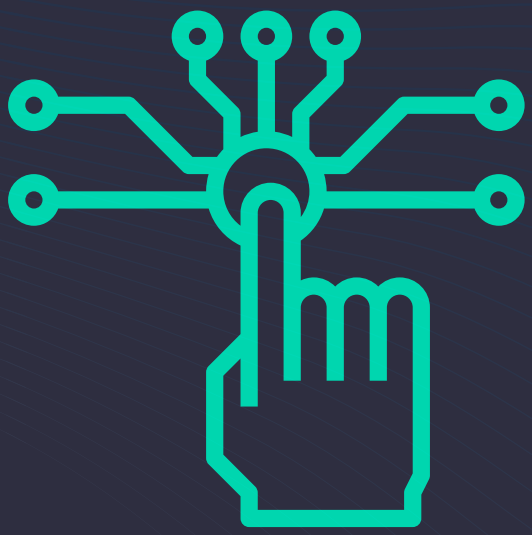
Por suas contribuições para a identificação de informações e iniciativas-chave, agradecemos às seguintes pessoas:

- Alain-Paul Michaud, Sócio-diretor de Los Ynnovadores, principal palestrante e promotor da IA (Peru)
- Alexander Ditzend, Presidente da Fundação Argentina de Inteligência Artificial (Argentina)
- Andrés Bustamante Valenzuela, Consultor em Transformação Digital, Cofundador da authomata.io e Ex-diretor de Governo Digital (Chile)
- Camille Elizabeth Jackman, mestranda na Universidade de West Indies (Trindade e Tobago)
- Carlos Alberto Martínez Cortés, CEO da TechBA e Coordenador da Tec_Salud na Fundação México-Estados Unidos para a Ciência (Colômbia)
- César A. Beltrán Castañón, Professor Associado e Líder do Grupo de IA na Pontifícia Universidade Católica do Peru (Peru)
- Chelcee Brathwaite, formada pela Universidade de West Indies (Trindade e Tobago)
- Francisco Alomía, Cofundador da Saturdays.AI em Quito (Equador)
- Gilles Maury, líder do Setor de Tecnologia, Mídia e Telecomunicações para Costa Rica, Nicarágua, Honduras e República Dominicana na Deloitte (regional)
- Glenda Michel, Diretora Geral Adjunta de Inovação e Transformação Digital na Secretaria de Fazenda e Crédito Público (SHCP) (México)
- Javier Richard Cuicapuza Antonio, Fundador/Presidente de Data Science Research (Peru)
- Jonathan Barcant, Diretor da Vetiver TT EES Ltd e fundador do IA Movement (Trindade e Tobago)
- José Antonio Guridi, Coordenador de Políticas de IA, Governo do Chile (Chile)
- Julio Paciello, Professor de IA na Universidade Nacional de Assunção (Paraguai)
- Leonardo Loureiro, Engenheiro de Computação e Presidente da Câmara Uruguaia de Tecnologias da Informação (Uruguai)

- Miguel Paredes, Vice-presidente de IA, Dados e Precificação da Rimac Seguros y Reaseguros (Peru)
- Nubia Santofimio, assessora para a formulação e desenvolvimento da política do Governo Digital (Colômbia)
- Philippe Surman, cofundador da Inteligencia México Conference (México)
- Ramiro Albrieu, principal pesquisador de desenvolvimento econômico do Centro de Implementação de Políticas Públicas para a Equidade e o Crescimento (CIPPEC) (Argentina)
- Raúl Rojas, Professor de IA na Universidade Libre de Berlín (México)
- Rodrigo Arrúa Minucovich, Diretor de IA Brasil (Brasil)
- Rodrigo Félix Montalvo, Embaixada do Reino Unido no México (México)
- Santiago Ortega González, Direção de Governo Digital do Ministério de Tecnologias da Informação e Comunicação (MinTIC), Governo da Colômbia (Colômbia)
- Tamar Colodenco, responsável pelas políticas públicas e pelas relações do Google com os governos para o Cone Sul (regional)
- Valeria Tafoya, Membro do Global Shapers León (México)
- Yolanda Martínez, representante do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) no Chile (Chile)

Por suas contribuições, também expressamos nossos reconhecimentos a Alexandre Bagolle, Claudia Piras, David Rosas, Elena Arias, Jennifer Nelson, Luis Tejerina, Manuel Urquidi, Marcelo Pérez-Alfaro, Mario Casco e Verónica Tejerina, da equipe digital do Setor Social do BID, bem como a Adrian Kopps, Clara Martínez, Lucía Trochez e Lucía Vázquez Bon, da equipe da C Minds.

Por fim, agradecemos aos desenvolvedores e implementadores dos casos de uso por compartilharem seu trabalho: 1DOC3; Acordos de Paz; AleRCE; Amanda Care; AYNI Lab; Ajuda a trabalhadores e migrantes; CEDO; DART; Detecção de Bots; Diminuição da violência; Doc.com; Dymaxion Labs; IRBin; Kilimo; Laura (Argentina); Laura (Brasil); Layers - Terrenos inteligentes; Livox; NotCo; PAM; ParaEmpleo; PARMA; Portal Telemedicina; Previsão de locais de crimes; Prometea; R1T1; SISBEN; SpeakLiz; Traive; U-Planner e Unima.



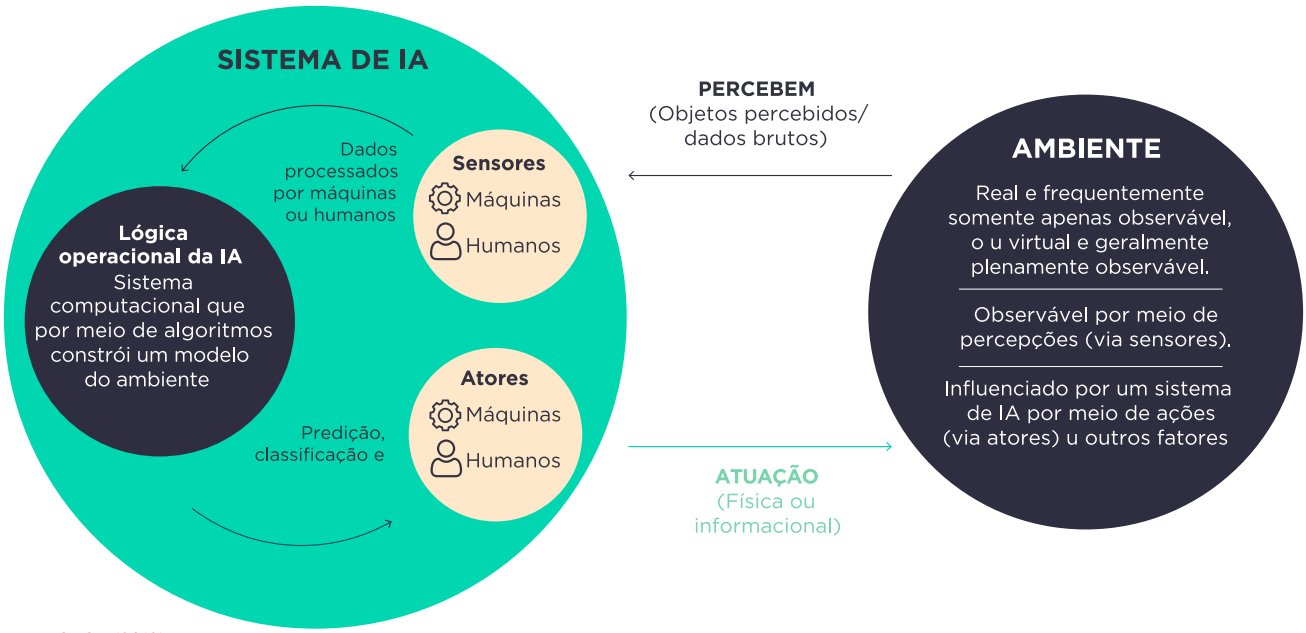
1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Entre os muitos desafios compartilhados pelos países da América Latina e do Caribe (ALC) em uma época de incerteza econômica e política, a melhoria da prestação de serviços do Estado, principalmente nas áreas de educação e saúde, figura entre os primeiros lugares (FMI, 2019). O desenvolvimento de estratégias regionais para enfrentar com sucesso esses desafios é cada vez mais complexo, não apenas devido às diferenças políticas, culturais e econômicas observadas, mas também devido à crescente desigualdade social. Embora esse panorama possa parecer desanimador, muitos agentes de mudança regionais estão procurando novas alternativas, contando com ferramentas tecnológicas que prometem criar uma região mais próspera e justa.

Entre essas ferramentas está a Inteligência Artificial (IA). Em seu duplo papel de tecnologia de propósito geral[2] e ferramenta de inovação, a IA ocupou o centro dos debates em várias esferas, com a promessa de mudar a maneira como vivemos e nossa percepção do mundo. Dado que é um conceito em constante evolução, é difícil oferecer uma definição que contemple suas diversas facetas (Figura 1). Pode-se dizer que a IA é um campo de estudo focado no desenvolvimento de capacidades em sistemas computacionais usados para executar tarefas anteriormente consideradas exclusivas da inteligência humana, inclusive raciocínio, aprendizado e resolução de problemas, para citar apenas alguns. A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE) define a IA como "um sistema computacional que pode, para um determinado conjunto de objetivos definidos por humanos, fazer previsões e recomendações ou tomar decisões que influenciam ambientes reais ou virtuais. Os sistemas de IA são projetados para operar com diferentes níveis de autonomia" (Cabrol et al., 2010: 10).

Figura 1. Visão conceitual de alto nível da Inteligência Artificial



Fonte: OECD (2019).

A IA promete melhorar o design de serviços digitais focados nas necessidades das pessoas e na eficiência dos processos vitais, como a prestação de serviços sociais[3] e a transparência na tomada de decisões

2 Uma tecnologia de propósito geral é aquela que tem aplicação em várias tarefas (não apenas uma tarefa específica), exibe dinamismo tecnológico (atualização contínua) e possui complementaridade inovadora (capacidade de potencializar outras inovações). (Hurtado, Lugones e Surtayeva, 2014).

3 Neste documento, **serviços sociais** são entendidos como o conjunto de serviços e atuações que visam a melhorar o bem-estar social dos cidadãos por meio do fornecimento de informações, cuidados e apoio, principalmente nos setores de educação, saúde, proteção social e mercados de trabalho, segurança social e questões associadas a gênero e diversidade.

públicas, bem como incentivar a economia por meio de aumentos da produtividade. Ela também pode contribuir para cada um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) por meio de casos de uso que respondam a objetivos específicos, desde que os desafios relacionados ao seu dimensionamento sejam superados (AI Index Stanford, 2019). Um exemplo da relevância da IA é o impacto que ela pode ter na economia de um país em desenvolvimento; estima-se que a IA possa contribuir com até 14 % da riqueza adicional para as economias emergentes da América Latina (Estevadeordal et al., 2018).

O potencial da IA é tão vasto, que se espera que ela seja uma ferramenta essencial para enfrentar os desafios atuais e futuros. Já o conceito de **IA para o bem social**[4] aponta na direção do empoderamento das pessoas: ela é usada para enfrentar os desafios mais importantes dos nossos tempos, aqueles que impactam diretamente os seres humanos e o meio ambiente nas mais diversas áreas, como saúde, educação, emprego, justiça, disponibilidade de recursos, mudança climática, igualdade de gênero e redução de desigualdades. De acordo com o conceito de IA para o bem social, diferentes agentes têm o seu lugar, inclusive todas as organizações ou iniciativas que enfrentam esses desafios usando essa tecnologia.

O mundo está no início de uma nova era na qual o impacto da digitalização cresce e se espalha de maneiras cada vez mais surpreendentes. Isso ocorre por meio de tecnologias e técnicas como edição genética, métodos criptográficos e nanomateriais, entre outros (Davis, 2016). Dadas as promessas da AI de melhorar a qualidade de vida das pessoas, um número considerável de instituições na região ALC concentrou-se em aprender sobre as novas possibilidades que ela oferece, explorá-las e testá-las, principalmente nas áreas de economia, saúde e educação. Espera-se que, na próxima década, ela beneficie a milhões de pessoas (Anderson e Rainie, 2019).

À luz do exposto, é essencial realizar uma análise do progresso alcançado no desenvolvimento e adoção da IA na ALC em geral, bem como documentar o progresso registrado no aproveitamento de modelos a serviço do bem social impulsionados por ela. Isso inclui a mitigação de seus possíveis riscos intrínsecos, que, na iniciativa fAIr LAC, foram divididos em oito categorias[5]: (i) interoperabilidade e transformação digital; (ii) conceitualização e concepção; (iii) governança e segurança; (iv) fonte de dados; (v) desenvolvimento de modelos; (vi) uso e tomada de decisões; (vii) responsabilidade; e (vii) impacto sistêmico.

Embora haja esforços na ALC para aumentar o interesse em promover a inovação e o desenvolvimento tecnológico, especificamente em questões de IA, não há informações consolidadas sobre o estado de seu uso como uma ferramenta para enfrentar os desafios sociais nos âmbitos nacional e regional. Dado que a ALC está em um estágio inicial de adoção da IA, este é um bom momento para contemplar os diferentes usos ao quais ela pode ser aplicada e, em particular, o papel que os governos podem desempenhar em seu desenvolvimento e adoção responsável.

Foi assim que o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e a C Minds, como parte da iniciativa fAIr LAC, elaboraram este relatório, que busca apresentar um primeiro diagnóstico do progresso obtido pelos países da ALC no uso de IA a serviço do bem social. O esforço contou com a colaboração de mais de 65 especialistas de todos os setores da região e incorporou informações de documentos relevantes existentes, o que permitiu expandir o conhecimento do ecossistema de IA em cada um dos países estudados.

Espera-se que este relatório contribua para o reconhecimento e a visibilidade das melhores práticas de IA na região, informe os tomadores de decisões sobre essas questões, ajude a promover diálogos e debates baseados em evidências, e promova a formulação de estratégias integrais para avançar no uso responsável da IA, a fim de resolver desafios socioambientais na ALC, entre outras coisas. Também se pretende promover um espaço crítico para refletir sobre o significado e as implicações do desenvolvimento acele-

4 Por bem social, entende-se qualquer ação que beneficie a qualidade de vida das pessoas e que tenha um impacto positivo associado à sociedade em geral.

5 Para aprofundar nas categorias de riscos identificados, revise a nota técnica do fAIr LAC aqui.

rado da IA no contexto regional, e sobre os mecanismos apropriados para garantir que essa tecnologia seja usada em benefício de todos.

Os leitores são convidados a conferir o progresso de cada país, transformar o conhecimento apresentado em um diálogo aberto sobre a direção dessa tecnologia no contexto local e fazer parte da cocriação de um plano regional que garanta que a IA como ferramenta tecnológica proteja os direitos humanos e contribua para o desenvolvimento inclusivo da ALC.

O ecossistema da IA evolui de forma acelerada e, portanto, a atualização regular dessas informações é considerada essencial. Os autores estão abertos a todos aqueles que quiserem recomendar iniciativas relevantes ou novas que não tenham sido incluídas neste relatório, enviando as informações relevantes a fairlac@iadb.org e info@cminds.co



2. METODOLOGÍA

2. METODOLOGIA

Países selecionados

Este relatório inclui um diagnóstico do estado da IA em doze países da região ALC: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, México, Paraguai, Peru, República Dominicana, Trindade e Tobago, e Uruguai (Mapa 1). Essa seleção foi baseada em um balanço sub-regional e em 21 critérios (Anexo A), inclusive o nível de maturidade digital, classificações internacionais, como o índice de dados abertos, e avanços em termos de IA.

Mapa 1. Panorama da IA em 12 países selecionados da América Latina e do Caribe



Análise por país

Para fornecer uma visão geral abrangente e atual do país, os pesquisadores basearam-se na análise documental e nas informações compartilhadas por especialistas locais e regionais exclusivamente para este relatório. A lista completa de especialistas, selecionados com base no mapeamento da região e por meio de recomendações, pode ser encontrada nos agradecimentos, no início deste documento.

Para cada país, as informações coletadas estão organizadas nas seguintes subseções: (i) um resumo do perfil do país como um contexto geral; (ii) documentação dos diferentes esforços do governo e do âmbito acadêmico, bem como uma visão panorâmica das ações do setor empreendedor e da sociedade civil para cimentar e desenvolver um ecossistema de IA a serviço do bem social; (iii) casos de uso em fase de implementação que aproveitam os modelos promovidos pela IA para atender aos ODSs na região[6];e (iv) uma conclusão geral. Os detalhes de cada uma dessas subseções, bem como a relevância de cada agente estudado, estão no Anexo B.

6 A lista dos casos de uso detalhados por país, tema e implementadores está no Anexo C.

Ética da IA

Conforme advertido em *Automatizando com cautela: dados e inteligência artificial na América Latina* (Scrollini, 2018), as oportunidades oferecidas pela IA à região ALC também trazem riscos em potencial que ainda não se materializaram totalmente, dado seu estado atual de desenvolvimento. O assunto da ética da IA é relativamente novo para o mundo e está emergindo na região. Embora ainda não haja avanços significativos nos países estudados, no âmbito deste relatório, foi realizada uma pesquisa regional aberta, a primeira desse tipo, para descobrir a percepção de pessoas diferentes.

225 indivíduos da ALC participaram dessa pesquisa aberta. Embora os resultados não possam ser generalizados para toda a região, uma vez que não surgem de uma amostra representativa, eles oferecem um termômetro das diferentes perspectivas dos participantes sobre os tópicos abordados[7]. Os resultados dessa pesquisa estão incluídos nesta publicação.

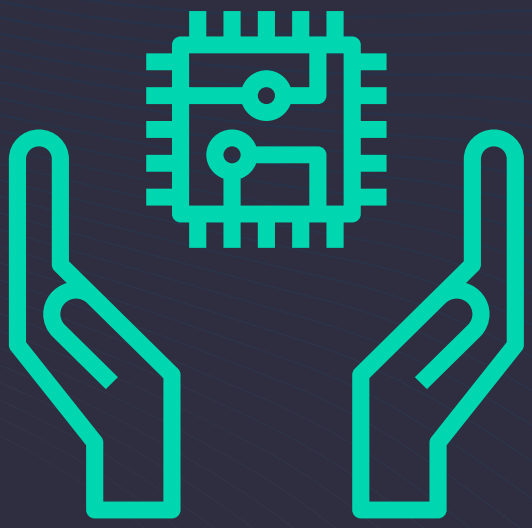
Escopo do relatório

Os países que fazem parte da amostra não são classificados nem qualificados neste relatório. Também não se procura aprofundar nas iniciativas que incorporaram o uso de IA em cada país ou que estão promovendo seu desenvolvimento. O objetivo é fornecer aos leitores uma visão geral dos fundamentos atuais da IA e do progresso obtido em cada um dos países selecionados no que refere a seu uso a serviço do bem social. Em outras palavras, trata-se de fornecer informações sobre as iniciativas que foram realizadas nesse campo até agora em 12 países da ALC por quatro grupos de interesse: governo (com ênfase nos esforços nacionais), âmbito acadêmico, ecossistema empreendedor e organizações da sociedade civil (OSC).

Deve-se notar aqui que, embora os esforços da indústria em geral, juntamente com os das empresas que compõem o *Big Tech*, constituam uma das bases fundamentais para o avanço da IA a serviço do bem social nos países, esta publicação também não se aprofunda em suas atividades, evitando repetir os esforços existentes, como os da Endeavor, aliada da fAIr LAC. Em resumo, este relatório inclui uma amostra de exemplos de iniciativas e empreendimentos que aproveitam a IA para ter um impacto maior em questões de desenvolvimento social e proteção ambiental na região ALC.

Considerando-se que o ecossistema de IA evolui rapidamente, os leitores são incentivados a manterem-se atualizados por meio das fontes compiladas neste relatório, que abrange os principais esforços identificados nesses 12 países até o início de 2020.

7 Os eixos temáticos de ética e políticas inclusivas relacionadas à IA que foram contemplados são: crescimento inclusivo; desenvolvimento sustentável e bem-estar; valores e equidade centrados no ser humano; transparência e explicabilidade; robustez, segurança e proteção; e responsabilidade (OCDE, 2019).



3. PRINCIPAIS DESCOBERTAS

3. PRINCIPAIS DESCOBERTAS

A seguir, será apresentado um resumo das descobertas registradas neste relatório. Note-se que não se pretende generalizar esses aspectos relevantes para toda a região, uma vez que os 12 países analisados aqui estão entre os mais avançados da América Latina e do Caribe em termos de estabelecer as bases para a adoção da IA como uma ferramenta a serviço do bem social. Portanto, de agora em diante, os autores referir-se-ão a esse grupo de países como ALC12.

- A maioria dos países que compõem a ALC12 estabeleceu uma base sólida em termos de governo, pois estão desenvolvendo seus sistemas de IA alinhados aos esforços do Estado destinados a aumentar a conectividade, desenvolvimento de infraestrutura, estratégias nacionais de digitalização, dados abertos e planos nacionais de IA em processo de elaboração.
- Todos os países estudados possuem uma estratégia digital e, com exceção de Trindade e Tobago, também possuem um plano referente a dados abertos. Uruguai e Colômbia já formularam suas estratégias nacionais de IA, enquanto Brasil e Chile estão fazendo isso. O México e a Argentina envidaram esforços significativos para incluir o ecossistema na formulação de uma proposta de estratégia nacional que ainda requer consolidação.
- A falta de infraestrutura digital na região surge como um desafio fundamental em termos de democratização dos benefícios da IA. A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) estima que o acesso à tecnologia pode ser até dez vezes maior nas áreas urbanas que nas rurais.
- Independentemente das diferenças entre áreas urbanas e rurais, a falta de conectividade prevalece nos 12 países estudados, uma vez que menos de 70% da população da ALC12, em média, tem acesso à Internet.
- A existência de redes 5G é um elemento competitivo para o ecossistema local de IA. Ela acelera e fortalece os serviços de conectividade, o que implica que um sistema de IA poderá analisar dados e aprender mais rapidamente que hoje. Nesse sentido, Argentina, Colômbia e Uruguai estão realizando testes, enquanto México, Brasil e Peru já estão fazendo licitações de espectros.
- A cibersegurança é um elemento-chave para avançar na economia digital. Este assunto representa uma área de oportunidade muito importante na amostra de países selecionados, pois, de acordo com o Índice Global de Cibersegurança, os 12 estão em posições que vão de 51 a 123, de um total de 175 em todo o mundo.
- Em termos de gênero, escolaridade e proficiência em inglês, no âmbito regional, uma mulher a cada dois homens está matriculada em um curso de STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática). O estudante médio está três anos atrás da média dos alunos das escolas da OCDE nos quesitos leitura, matemática e ciências. Quanto ao nível médio de inglês, idioma em que a maioria dos programas e documentação de IA é escrita, são apenas 56%, o que indica a existência de uma área de oportunidade e prioridade na qual será necessário desenvolver habilidades.
- Cerca de 75% das principais universidades da ALC12 estão promovendo a pesquisa e o desenvolvimento de sistemas autônomos. Por sua vez, os centros de pesquisa públicos e privados geram 50% desse tipo de pesquisa.
- Mais de 96% das principais universidades da ALC12 oferecem cursos relacionados à IA, e 50% delas têm um laboratório ou centro especializado. Esses são números promissores em relação ao desenvolvimento de talentos locais, um dos principais desafios dos empreendimentos de IA na região. No entanto, apenas metade dessas universidades possui unidades fora da capital do país, o que constitui um desafio considerável em termos de disseminação de conhecimentos e distribuição de oportunidades.

- Existe uma lacuna em termos de diversidade de gênero nas pesquisas em IA, embora esse não seja um desafio específico da ALC. Em um estudo de 2019 baseado em 11.000 publicações apresentadas em 21 conferências internacionais, verificou-se que apenas 18% dos autores principais são mulheres. Em outro estudo, no qual o arXiv (o repositório mais importante de publicações de acesso aberto) foi analisado, determinou-se que, em média, em 34 países, apenas 25,4% das publicações que falam sobre IA são de coautoria de pelo menos uma mulher. Na região, apenas Argentina (com cerca de 34%), México (com cerca de 27%) e Brasil (com cerca de 26%) estão entre os primeiros 34 países em que as diferenças de gênero na participação em publicações sobre IA são menos marcadas. A Argentina ocupa o primeiro lugar em termos de proporção de publicações sobre IA em que uma mulher aparece como a única autora (15%).
- Quanto às patentes de IA, a ALC está nos níveis mais baixos em comparação com outras regiões (menos de 1%).
- Os 12 países da amostra enfrentam desafios sistêmicos, como lacunas em matéria de desigualdade. Neles, o coeficiente GINI médio é de 46%, posicionando a região como uma das mais desiguais do mundo, junto com a África Subsaariana. Isso abre uma oportunidade para explorar como a IA pode se tornar uma ferramenta poderosa para reduzir desigualdades.
- Em 2018, o capital de risco na ALC dobrou (um total de US$ 1,98 bilhão, somando-se todos os subsetores). Embora ainda em estágio inicial, o empreendedorismo de impacto e sua promoção por meio de capital de risco estão crescendo na região. De qualquer forma, ainda existem diferenças bastante acentuadas entre os países em termos de nível de evolução e adoção da IA por esse setor.
- 82% dos investimentos de risco realizados em 2017 correspondiam à área de Tecnologia da Informação (TI). Embora o maior subsetor em termos de uso de IA na região seja o de *software* e serviços para empresas[8], com 43% (Endeavor, 2018), existem quatro subsetores diretamente relacionados à melhoria da qualidade de vida que se destacam por seu ritmo de crescimento: saúde, EdTech, FinTech e AgTech. Embora a IA não seja a única tecnologia empregada por empreendedores sociais e de impacto, ela desempenha um papel fundamental em suas estratégias de inovação e crescimento.
- O ecossistema de empreendedorismo está fomentando vários casos de uso de IA a serviço do bem social na ALC12. Esses usos buscam expandir e distribuir oportunidades existentes, como, por exemplo, criando possibilidades para que os agricultores tenham acesso a crédito; promovendo uma educação personalizada e de qualidade por meio de soluções de monitoramento e apoio ao estudantes; democratizando o acesso aos serviços de saúde por meio de sistemas automatizados de diagnóstico remoto; permitindo uma comunicação mais fluida de e entre a comunidade com deficiência auditiva; reduzindo a desnutrição, fornecendo alimentos sustentáveis e acessíveis à base de plantas; e mitigando os efeitos das mudanças climáticas por meio de ações de diferentes setores.
- A amostra de 29 casos de uso mostra que seus principais desafios na adoção da IA são: qualidade (58%), rotulagem (58%) e disponibilidade de dados (47%), seguidos pela disponibilidade de talentos qualificados (47%) e resistência cultural (42%).
- 37% dos participantes da pesquisa "Percepção da importância atribuída à ética em IA na América Latina e no Caribe" (225 pessoas) percebem que muito pouca importância está sendo dada à agenda pública. Da mesma forma, 58% percebem que as organizações da sociedade civil e outras dedicadas à geração de impacto social estão considerando muito pouco ou pouco o uso de IA para acelerar seu impacto.
- De acordo com a pesquisa mencionada, as questões de ética da IA que mais preocupam na região são: privacidade e segurança de dados pessoais (56%), confiabilidade e segurança dos sistemas (37%) e transparência (33%). Da mesma forma, percebe-se que o setor privado é o que tem maior influência em questões relacionadas à ética da IA (40%), seguido pelo setor acadêmico (29%).
- Mais de 70% dos entrevistados não conheciam nenhum exemplo de caso de uso implementado de AI a serviço do bem social (Tabela 1).

8 Constituído por aquelas empresas dedicadas à criação de ferramentas destinadas a satisfazer as necessidades operacionais dos negócios. Por exemplo, serviços em nuvem como Amazon Web Servicies (Aws), FutureFuel e Squibler, entre outros.

Tabela 1. Panorama dos avanços em matéria de IA em 12 países selecionados da ALC*

	Governo	Âmbito académico	Ecossistema empreendedor	Sociedade civil
Argentina	77,5	52	52,4	75
Brasil	77,4	88	41,8	50
Chile	79,1	76	50,9	75
Colômbia	89,1	68	47,3	25
Costa Rica	65,1	75	n/d	100
Equador	61,4	60	n/d	75
México	76,4	64	52,1	25
Paraguai	61,8	46,4	n/d	50
Peru	62,6	46,4	45,4	50
República Dominicana	61,6	46,4	45,7	75
Trinidade e Tobago	38,5	60,3	n/d	75
Uruguai	91,5	60	47,2	100

Fonte: Elaboração própria.

*Para "Governo", foram calculados a média do Índice de Adoção Digital do Banco Mundial, o Índice de Prontidão em Rede do Fórum Econômico Mundial (FEM) e o índice de formulação de estratégias digitais, de dados e de IA (100% se o país já os possuir, 50% se estiverem em andamento ou aguardando, e 0% se não os possuir).
Para "Âmbito acadêmico", o item foi obtido calculando-se o percentual de universidades públicas, não centralizadas, com cursos relacionados à IA, com pesquisas relacionadas à IA e com laboratório de IA, sobre o total de universidades estudadas (3, 4 ou 5).
Para "Ecossistema de empreendimento", foi utilizado o Índice do Contexto Nacional de Empreendedorismo (NECI por sua sigla em inglês), que mede o quão favorável o ambiente é para os empreendedores.
Para "Sociedade Civil", foi utilizado o indicador Civicus Monitor, que mede o estado das liberdades da sociedade civil.



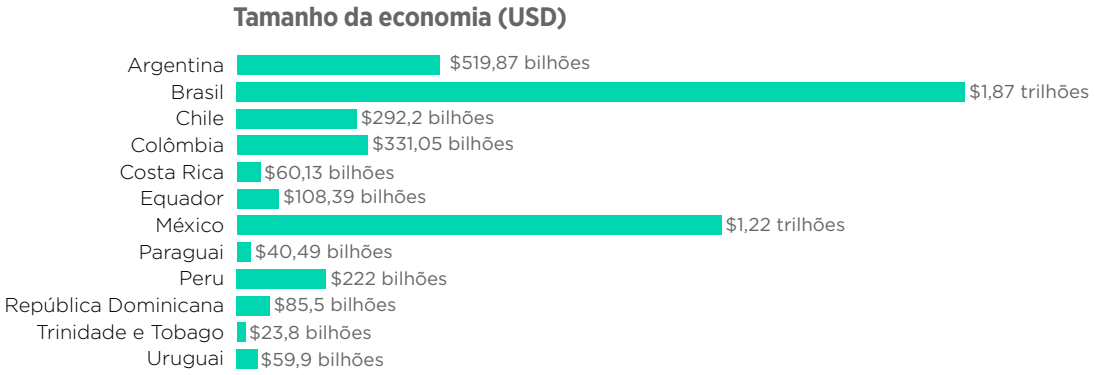
4. PANORAMA REGIONAL

4. PANORAMA REGIONAL

Perfis dos países selecionados

Visando a expor um contexto geral, a Figura 2 apresenta uma comparação de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade referentes aos doze países selecionados para este relatório.

Figura 2. Indicadores básicos referentes aos 12 países selecionados





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colômbia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Equador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguai	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidade e Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguai	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Progresso dos governos

A Tabela 2 resume o progresso obtido pelos governos dos 12 países selecionados no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 2. Avanços na formulação de estratégias, infraestrutura e conectividade*

	Estrategia digital	Estrategia de datos	Estrategia de IA	Infraestructura y conectividad
Argentina	Sim	Sim	Continuidade a ser explorada	Muito avançado
Brasil	Sim	Sim	Em andamento	Muito avançado
Chile	Sim	Sim	Em andamento	Líder
Colômbia	Sim	Sim	Sim	Muito avançado
Costa Rica	Sim	Sim	Não	Muito avançado
Equador	Sim	Sim	Não	Semi-avançado
México	Sim	Sim	Continuidade a ser explorada	Avançado
Paragual	Sim	Sim	Não	Semi-avançado
Peru	Sim	Sim	Não	Avançado
República Dominicana	Sim	Sim	Não	Semi-avançado
Trinidade e Tobago	Sim	Não	Não	Avançado
Uruguai	Sim	Sim	Sim	Líder

Fonte: Elaboração própria.

* Para os itens de conectividade e infraestrutura, foi extraída uma média das porcentagens obtidas do Índice de Adoção Digital do Banco Mundial e do Índice de Prontidão em Rede do FEM. Para esta última categoria, um nível de "líder" corresponde a uma pontuação superior a 90%, "muito avançado" entre 80 e 89%; "avançado" entre 70 e 79%, e "semiavançado" entre 60 e 69%.

Além dos avanços obtidos em cada um dos países, há espaços dedicados à IA no âmbito internacional dos quais os governos da ALC participam individualmente ou em grupo. Nesses espaços, procura-se alinhar as ações do governo em questões de IA em geral. A seguir, serão mencionados alguns desses espaços:

- **Nações Unidas:** o Grupo de Amigos das Tecnologias Digitais[9], alinhado aos ODSs, procura maximizar o impacto positivo das novas tecnologias e mitigar possíveis riscos negativos. É copresidido por México, Finlândia e Singapura.
- **Digital 9**[10]: fórum internacional que reúne nove países pioneiros no avanço das práticas digitais em benefício de seus cidadãos. México e Uruguai são os únicos países latino-americanos que fazem parte desse grupo; em 2019, o Uruguai assumiu a presidência do fórum. Possui um grupo especializado de IA.
- **Aliança do Pacífico:** em 2017, foi lançada a Agenda Digital, bem como o Roteiro que traça o caminho para melhorar a competitividade dos quatro países da Aliança do Pacífico (México, Peru, Colômbia e Chile) por meio de tecnologias da informação e comunicação (TIC). A aliança procura definir a pauta relativa à IA, entre outras questões, para dar um sinal de compromisso social.
- **Rede GEALC:** a Rede para o Desenvolvimento de Governo Eletrônico para a América Latina e o Caribe (GEALC)[11] criou, em 2018, o Grupo de Trabalho de Tecnologias Emergentes, liderado pelo México. Esse grupo realizou um primeiro mapeamento das diferentes iniciativas regionais.

Avanços no âmbito acadêmico

O CSRankings[12] é uma classificação das melhores instituições de ciência de dados do mundo. Baseia-se no número de instituições e pesquisadores que publicaram trabalhos relacionados aos temas abordados[13] e que participaram de eventos do mais alto nível dentro de sua categoria. Entre 2015 e 2020, destacam-se 12 universidades da América Latina, listadas abaixo, com suas respectivas posições (há muitos empates na classificação):

- Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil: 215
- Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil: 221
- Universidade Federal de Viçosa, Brasil: 235
- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), Brasil: 253
- Instituto de Ciências Matemáticas e Computação (USP-ICMC), Brasil: 253
- Universidade de São Paulo (USP), Brasil: 272
- Universidade do Chile, Chile: 297
- Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO), Brasil: 316
- Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil: 351
- Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil: 351
- Universidade de Buenos Aires, Argentina: 351
- Universidade de los Andes, Colômbia: 386

9 Para mais informações, consulte https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5014/1/S0700876_es.pdf

10 Para mais informações, consulte https://leadingdigitalgovs.org/about/leading-digital-governments

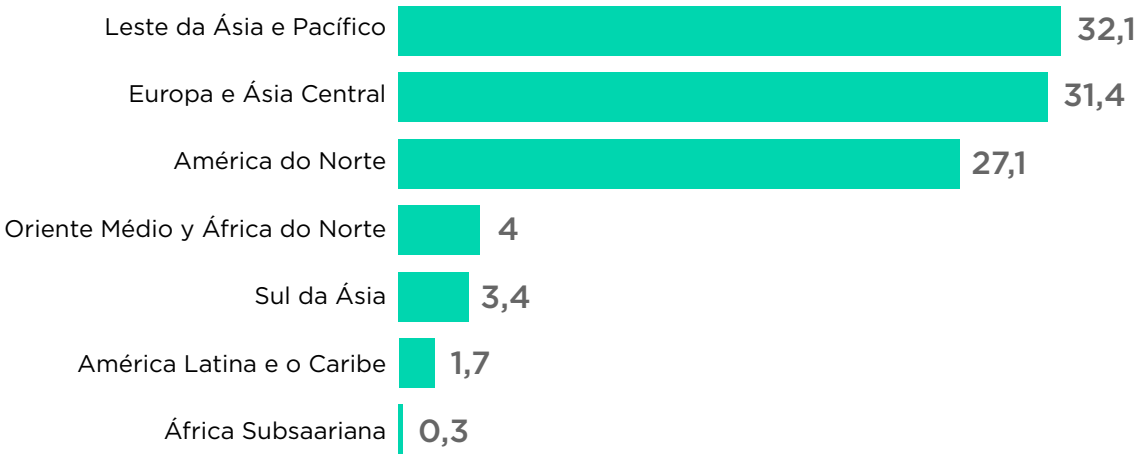
11 Para mais informações, consulte http://www2.redgealc.org/sobre-red-gealc/que-es-la-red-gealc/

12 CS=Computer Science (Ciência da Computação).

13 As seguintes áreas estão incluídas: IA; visão computacional; aprendizado de máquina e mineração de dados; e processamento da linguagem natural.

Por outro lado, de acordo com a Universidade de Stanford (Figura 3), as referências à IA em publicações de caráter científico são um sinal do impacto de sua pesquisa e desenvolvimento. Em 2019, apenas 2% do total das publicações sobre o tema originaram-se na região ALC, tornando-a uma das regiões menos prolíficas do mundo na matéria (Stanford University, 2019).

Figura 3. Proporção de publicações sobre IA no mundo, por região

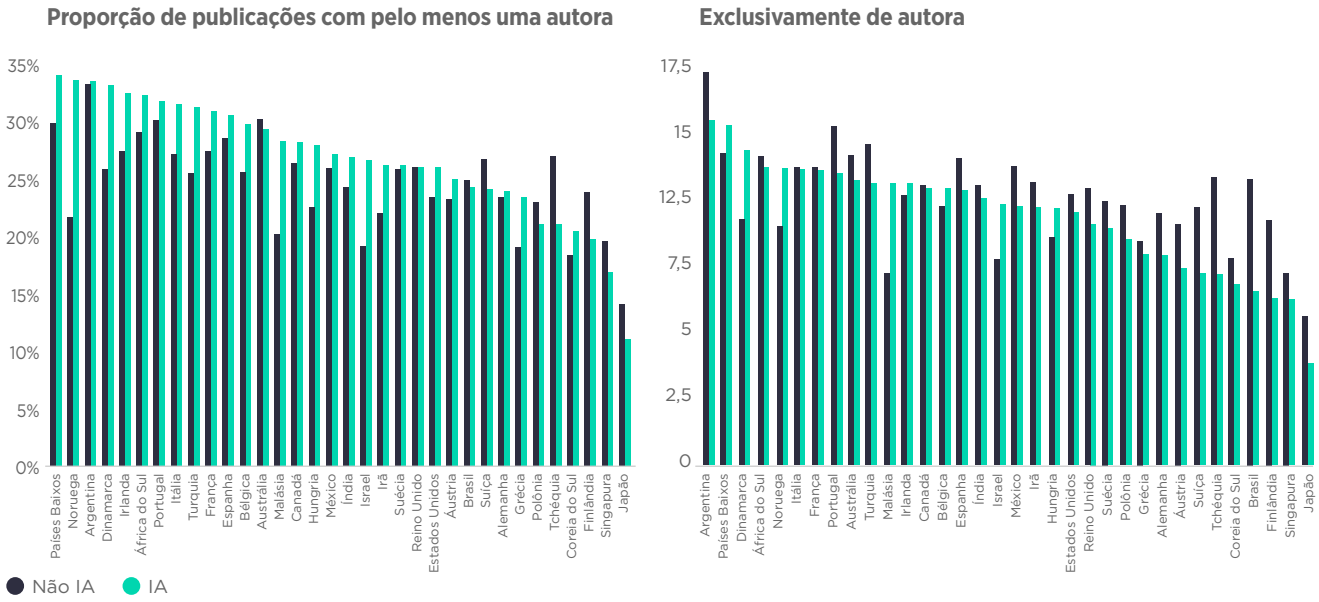


Fonte: Universidade de Stanford (2019).

É importante ressaltar que existe uma lacuna em matéria de diversidade de gênero nas pesquisas em IA, embora esse não seja um desafio específico para a ALC. Em um estudo de 2019 com 11.000 publicações apresentadas em 21 conferências internacionais, verificou-se que apenas 18% dos autores principais são mulheres. Outro estudo, no qual foi analisado o arXiv (o repositório mais importante de publicações de acesso aberto), determinou que, em média, em 34 países, apenas 25,4% das publicações sobre IA têm coautoria de pelo menos uma mulher (Figura 4). Entre 34 países considerados na região, apenas Argentina (com cerca de 34%), México (com cerca de 27%) e Brasil (com cerca de 26%) são classificados entre aqueles em que as diferenças de gênero na participação em publicações sobre IA são menos acentuadas. A Argentina ocupa o primeiro lugar em termos de proporção de publicações de IA em que uma mulher aparece como única autora (15%)[14].

14 Para mais informações, consulte https://media.nesta.org.uk/documents/Gender_Diversity_in_AI_Research.pdf

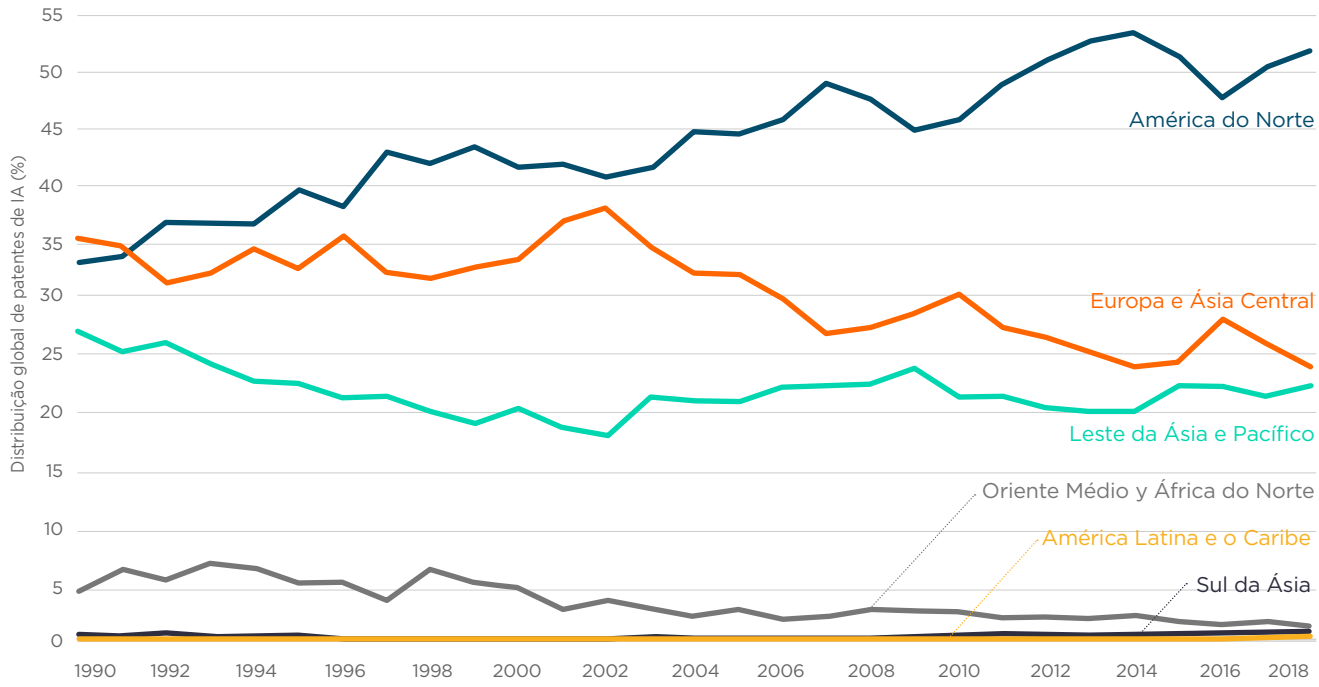
Figura 4. Participação de mulheres na autoria de estudos sobre IA



Fonte: Nesta (2019).

Em termos de patentes de IA, a região ALC está nos níveis mais baixos em comparação com outras regiões: menos de 1% (Figura 5).

Figura 5. Distribuição global de patentes relacionadas à IA por região



Fonte: AI Index Report (2019).

Os dados acima refletem que a ALC tem um longo caminho a percorrer para obter um maior desenvolvimento e uma maior incidência do âmbito acadêmico sobre questões de IA. No entanto, existem esforços valiosos liderados por várias instituições para consolidar e aumentar a oferta de programas acadêmicos especializados nessas disciplinas, acompanhados de outras iniciativas de pesquisa e desenvolvimento que estão afetando positivamente o ecossistema da IA em seus respectivos países.

A Tabela 3 resume as informações consultadas sobre as melhores universidades nos cursos de graduação por país, de acordo com o QS World University Rankings (consulte o Anexo B) e, em alguns casos, de acordo com fontes locais alternativas. Esta tabela também contempla a existência de programas relacionados ou especializados em inteligência artificial[15], bem como pesquisas e laboratórios de IA. Também foi consultada a classificação do Times of Higher Education (THE), outro dos rankings de universidades mais relevantes no cenário internacional, cujas métricas de análise são explicadas no Anexo B. Os casos em que não houver correspondência total ou parcial entre as duas classificações serão indicados na seção correspondente a "Âmbito acadêmico" dentro do perfil de cada país.

Tabela 3. Avanços em IA no âmbito acadêmico

	Universidades públicas	Não centralizadas	Curso relacionado à IA	Pesquisa sobre IA	Laboratório de IA
Argentina	1/5	0/5	5/5	5/5	2/5
Brasil	4/5	3/5	5/5	5/5	5/5
Chile	2/5	3/5	5/5	5/5	4/5
Colômbia	2/5	4/5	4/5	4/5	3/5
Costa Rica	3/4	2/4	4/4	3/4	3/4
Equador	1/3	1/3	3/3	2/3	2/3
México	2/5	2/5	5/5	4/5	3/5
Paraguai	1/3	1/3	3/3	1/3	1/3
Peru	1/3	0/3	2/3	2/3	1/3
República Dominicana	1/3	1/3	3/3	1/3	1/3
Trinidade e Tobago	2/3	2/3	3/3	2/3	0/3
Uruguai	1/4	2/4	4/4	4/4	1/4

Fonte: Elaboração própria.

*Foram selecionadas as melhores universidades indicadas pelo Ranking QS (graduação), que inclui entre 5 e 3 das melhores universidades de cada país. O número total de universidades incluídas na análise é a soma do número total de universidades indicado por país.

15 Formação na área de STEM, como Engenharia de Dados, Engenharia de Sistemas, Ciência da Computação, Ciência de Dados e Análise de Dados, para citar alguns exemplos.

Vale ressaltar que existem esforços acadêmicos complementares em cada país que estão fortalecendo a pesquisa e o desenvolvimento da IA em geral. Eles estão documentados nesta publicação.

Avanços do ecossistema empreendedor e do setor social

Gradualmente, foram sendo adicionados novos agentes do ecossistema empreendedor e do setor social que aproveitam as ferramentas de IA para aumentar as eficiências e fortalecer seu impacto na qualidade de vida das pessoas. É possível ter uma visão geral do progresso regional observando-se os subsetores de maior crescimento diretamente relacionados ao impacto social, as tendências dos tipos de aplicativo de IA usados e os exemplos de iniciativas multinacionais.

Setores destacados no uso de IA a serviço do bem social

A incorporação de sistemas autônomos aos empreendimentos está ficando cada vez mais possível. Grandes empresas de tecnologia, como Amazon, Apple, Google, IBM e Microsoft, comercializam suas plataformas e ferramentas de desenvolvimento de IA; algumas delas são gratuitas ou de baixo custo, e fazem parte da crescente lista de ferramentas e códigos abertos. Sua disponibilidade, juntamente com outros fatores, como o acesso ao capital, está impulsionando o crescimento do ecossistema empreendedor, que se beneficia da tecnologia. De acordo com a *Association for Private Capital Investment in Latin America* (LAVCA, Associação de Investimentos de Capital Privado na América Latina), o capital de risco na região ALC dobrou em 2018, atingindo US$ 1,98 bilhão, comparado com US$ 1,14 bilhão em 2017 (Crunchbase, 2019). Esse capital é dividido principalmente entre Brasil (55,9 %), México (20,5 %), Chile (10,6 %), Argentina (4,1 %) e Colômbia (4,1 %) (LAVCA, 2019).

Por sua vez, 82 % dos investimentos de risco realizados em 2017 foram para a área da Tecnologia da Informação (TI). Em 2019, o Grupo de Investimento *Global SoftBank* (SBG) criou um fundo de US$ 5 bilhões para inovação tecnológica na região[16].

Embora o subsetor que mais utiliza a IA na ALC seja o de Serviços e *Software* Empresarial[17], com 43 % (Endeavor, 2018), existem quatro subsetores diretamente relacionados à melhoria da qualidade de vida que se destacam por seu ritmo de crescimento: saúde, EdTech, Fintech e AgTech. Embora a IA não seja a única tecnologia que os empreendedores sociais e de impacto aproveitam, ela desempenha um papel central em suas estratégias de inovação e crescimento.

Saúde. Ultrapassado apenas por Serviços e Software Empresarial, o setor da saúde ocupa o segundo lugar entre os setores que concentram mais atividade de empresas com alto nível de especialização em IA na América Latina (17 %) (Endeavor, 2018)[18].

Estima-se que a quantidade de dados na área de saúde dobre a cada três anos (Densen, 2011). Essa disponibilidade de informações transforma esse setor em terra fértil para uso de IA e permite que os impactos sejam registrados em termos de eficiência e assistência médica, pesquisa e desenvolvimento, e também em áreas relacionadas, como os seguros de saúde, que apresentam o nível de crescimento mais rápido do mundo: 30 % a cada ano projetado até 2025 (FIME, 2019)[19].

EdTech. Internacionalmente, uma das três tendências principais é a aprendizagem adaptativa. Ela se baseia no uso de IA, ciência cognitiva e análise preditiva, entre outras ferramentas, para personalizar o conteúdo educacional adaptado aos alunos. Em relação à região ALC, empresas que aproveitam a IA para oferecer

16 Para mais informações, consulte group.softbank/en/corp/news/press/sb/2019/20190307_02/

17 Veja a nota 8.

18 O estudo "O impacto da IA no Empreendimento" foi baseado na análise de 70 empresas da Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México e Peru que utilizam a IA em vários setores da economia. Para mais informações, consulte www.contenido.endeavor.org.mx/inteligenciartificial

19 Para mais informações, consulte www.elhospital.com/eventos/FIME-2019+128796

esses serviços de aprendizagem personalizada estão consolidando-se no México.

De 190 startups do setor EdTech identificadas pela Endeavor, 57% estão localizados na América Latina e no Caribe. O México é o país com mais empreendedores em EdTech, com 13 casos, seguido pelo Brasil, com seis, e pela Colômbia, com cinco[20] (Endeavor Intelligence, 2018).

Os novos formatos de educação e ensino virtual de tópicos relacionados à IA estão promovendo a mobilidade social. A empresa colombiana Platzi é uma plataforma digital para cursos de tecnologia no mundo hispânico e uma das mais importantes do mundo. Em média, a renda de seus alunos após a conclusão de algum de seus cursos aumenta em 54%, enquanto os melhores alunos conseguem aumentá-la em 260%. Em 2018, o número de alunos matriculados na Platzi atingiu 700.000 (Platzi, 2019).

AgTech. Nos últimos anos, a região registrou um crescimento notável na inovação tecnológica da AgTech nos setores de agricultura e alimentos, um fenômeno que continua e está se expandindo na região e nos diferentes setores de produção (BID, 2019).

Até 2018, havia mais de 450 empreendimentos na América Latina e no Caribe focadas em inovação tecnológica na AgTech; mais da metade foi criada nos últimos quatro anos (BID, 2019).
Há uma concentração significativa no Brasil, país que representa 51% de todos os empreendimentos identificados. Seguem a Argentina, com 23%; a região andina, com 18%; Uruguai e Paraguai, com 5%; e América Central e Caribe, com 0,03% (BID, 2019). Atualmente, 55% desses 450 empreendimentos avaliados no estudo do BID (2019) oferecem soluções de inovação tecnológica para os setores de agricultura e alimentos, inclusive o uso de IA para aumentar as eficiências.

FinTech. O Global FinTech Index City 2020[21] estabelece que o Brasil (19º lugar entre 65 países), o México (30º entre 65 países) e o Chile (35º entre 65 países) são os três líderes regionais com o maior número de FinTechs consolidadas, na fase de maturação ou prontas para escalar suas operações (Findexable, 2019).

FinTech é o segundo subsetor, seguido por logística e distribuição, que recebe mais investimentos de risco na ALC (LAVCA, 2019).

Os 41% das startups do setor de FinTech acreditam que a IA é a ferramenta do momento para ajudar a potencializar os negócios e estabelecer um relacionamento fluido de serviço-benefício com o cliente. Isso coincide com a importância significativa que está sendo atribuída no setor bancário à inclusão financeira (IA LATAM, 2019).

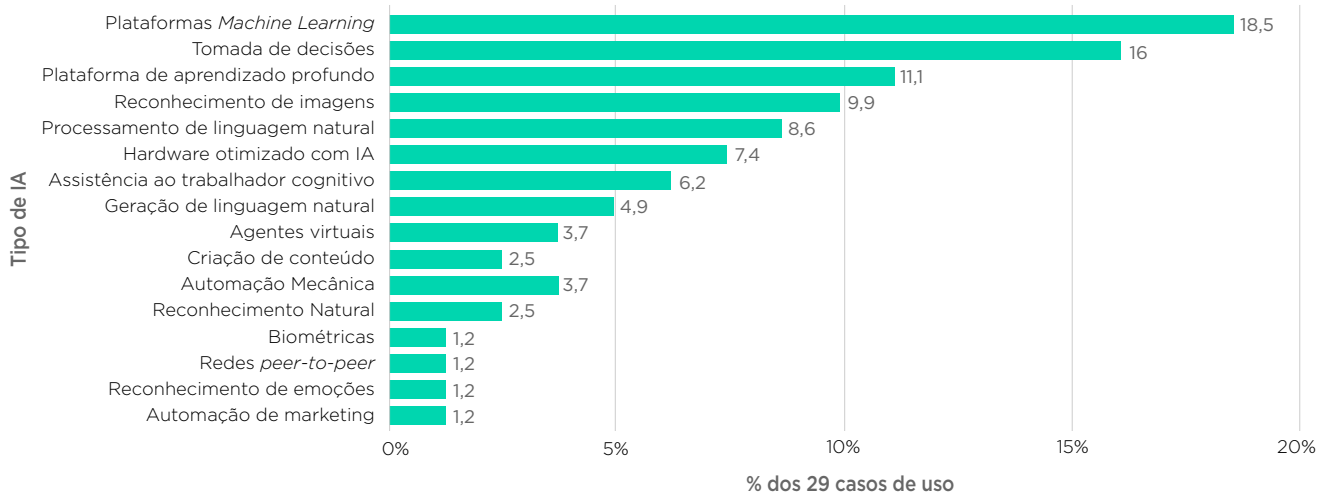
20 Para mais informações, consulte https://contenido.endeavor.org.mx/download-edtech-eng

21 Para mais informações, consulte https://findexable.com/gfi-download/

Casos de uso da IA a serviço do bem social

A Figura 6 mostra os tipos de aplicativo de IA para o bem social usados na amostra de 29 casos de uso (Anexo C)[22].

Figura 6. Tipos de aplicativo de IA usados nos 29 casos de uso



Fonte: Fichas preenchidas por contatos de cada caso de uso. Os indicadores baseiam-se na pesquisa regional da Endeavor (2020).

Iniciativas multinacionais relevantes na ALC

Embora os esforços e espaços focados em tópicos relacionados à IA para o bem social ainda sejam incipientes na região, existem algumas iniciativas multinacionais relevantes que serão resumidas abaixo.

Iniciativas e outros esforços regionais

fAIr LAC. Liderada pelo Grupo BID[23], a iniciativa promove o uso generalizado da IA responsável e a serviço do bem social pelos setores público e privado da região[24]. Possui escritórios na Costa Rica, México e Uruguai.

IDRC (Centro de Pesquisa para o Desenvolvimento Internacional). Esta instituição canadense tem uma iniciativa em desenvolvimento: IA para o Sul Global[25]. Foca-se em questões de interesse público, bem como em infraestrutura e habilidades para aproveitar essa tecnologia.

Redes e comunidades de profissionais da região. Dentro dessas redes, encontram-se IA-Latam[26] e o Círculo da AI Global Partnership for Ethical Design do IEEE (Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos)[27] na América Latina, liderado pela C Minds[28].

Innovators Under 35 (MIT)[29]. É um programa de reconhecimento de empreendedores de destaque da ALC que estão desenvolvendo novas tecnologias para enfrentar problemas urgentes. Entre os vencedores,

22 O Anexo C resume os 29 casos de uso por país, tema e implementadores.

23 Para mais informações, consulte https://www.iadb.org/es/noticias/hojas-informativas/2004-01-08/grupo-bid%2C2572.html

24 Este relatório faz parte da iniciativa. Para mais informações, consulte https://www.iadb.org/en/fairlac

25 Para mais informações, consulte https://www.idrc.ca/en/research-in-action/artificial-intelligence-development

26 Para mais informações, consulte www.ia-latam.com

27 Para mais informações, consulte www.standards.ieee.org/industry-connections/ec/autonomous-systems.html

28 Para mais informações, consulte www.cminds.co

29 Para mais informações, consulte https://www.innovatorsunder35.com/regions/latin-america/

encontram-se casos em que a IA é aproveitada como parte de um modelo operacional. Desde 2017, 35 pessoas de toda a região já foram reconhecidas.

Newton Fund. Sob os auspícios da Embaixada Britânica, este fundo apoia projetos de IA e Internet das Coisas focados em diversos temas, principalmente no Brasil, Colômbia e México. O fundo global recebeu 375 milhões de libras para a primeira etapa, que termina em 2020. Por sua vez, a agência de exportação do Reino Unido assinou um acordo com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) de até US$ 200 milhões para apoiar projetos de GovTech e economia digital na região.

BigTech. Alguns dos gigantes da tecnologia têm programas focados na IA a serviço do bem social. Por exemplo, nessa categoria, o Google.org concedeu 20 reconhecimentos em sua última edição (2019) focados em desafios de IA para o bem social, dois deles para a ALC (Colômbia e Brasil)[30]. O Facebook, por sua vez, possui programas de apoio a empreendedores no México e na Colômbia, e trabalhará no desenvolvimento de iniciativas regulatórias experimentais em questões de transparência algorítmica. Da mesma forma, os programas Microsoft IA para o Planeta, IA para a Saúde, IA para Acessibilidade e IA para Ajuda Humanitária financiam projetos que aproveitam a IA nessas áreas[31]. Atualmente, apoiam um total de 21 iniciativas em nove países da região (Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, México, Nicarágua, Peru, Trindade e Tobago), nas áreas de agricultura (sete projetos), biodiversidade (seis), mudanças climáticas (seis) e água (dois).

Iniciativas da sociedade civil. Graças ao esforço brasileiro pelos direitos digitais de Coding Rights procura-se trasversalizar a perspectiva de gênero e direitos humanos no desenvolvimento, regulamentação e uso de novas tecnologias, como a IA. Isso abrange uma série de projetos e pesquisadores no México, Argentina, Brasil, Chile e Colômbia. Além disso, a Iniciativa Global IA para Resiliência Climática (de origem mexicana) procura acelerar o uso da IA para questões de conservação e neutralizar as emissões de CO2 geradas pelo setor de IA[32].

Iniciativas para a formação de talentos. O Data Science For All (DS4A)[33] é um programa de formação em ciência de dados e IA de 10 semanas, lançado em março de 2020 e coordenado pelo SoftBank e pela empresa Correlation One, em colaboração com a Harvard University, o BID Lab e a Microsoft. Os treinamentos serão realizados em Bogotá, Buenos Aires, Cidade do México e São Paulo.

A *startup* mexicana Dev.f[34] está treinando talentos em 10 países da ALC. No encerramento desta publicação, tinha mais de 3.500 alunos formados. As plataformas da EdTech, como Coursera e Platzi (empresa colombiana), oferecem cursos virtuais especializados em IA para a região. Até março de 2020, 193 pessoas haviam recebido a certificação do curso de IA da Platzi.

A Laboratoria[35] é uma *startup* do Peru dedicada a formar e especializar mulheres em desenvolvimento na Web, UX Design e habilidades socioemocionais. Por quase seis anos, e com mais de 1.300 formadas no México, Equador, Peru, Chile e Brasil, a Laboratoria contribui para a redução das desigualdades de gênero na tecnologia.

Saturdays.AI é uma organização sem fins lucrativos que visa democratizar o acesso ao conhecimento de IA para aplicá-lo a projetos ou *startups* focadas em solucionar um problema social. A rede estende-se por mais de 20 cidades em países como Equador, Colômbia, México, Peru, Chile, Bolívia e Paraguai.

30 Para mais informações, consulte https://ai.google/social-good/impact-challenge

31 Para mais informações, consulte https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-for-good

32 Para mais informações, consulte https://christophercordova.mx/al-for-climate/

33 Para mais informações, consulte https://www.correlation-one.com/ds4a-latam

34 Para mais informações, consulte https://www.devf.la/

35 Para mais informações https://www.laboratoria.la/

Eventos

O Latin America SumMIT (MIT, 2020) incluiu uma mesa redonda para debater o uso de IA para cumprir os ODSs. Por sua vez, a World AI Summit for the Americas (Montreal 2019, 2020), cujos participantes são principalmente do Canadá e dos Estados Unidos, abriu sua segunda edição (2020) para participantes da ALC. Este evento inclui painéis de mudança climática, inclusão e ética. O Khipu Latin American Meeting in AI, um evento anual cuja edição de 2019 ocorreu no Uruguai, visa a apoiar talentos e empresas de IA.

Ética da IA

A mitigação dos riscos éticos da IA está virando um dos temas de discussão internacional mais relevantes de hoje. Organizações internacionais, como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Fórum Econômico Mundial (FEM), o Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), e a União Europeia (UE), juntamente com instituições acadêmicas, como o Instituto de Ética em IA da Universidade de Oxford, estão trabalhando na formulação de diretrizes, guias e ferramentas, para que os países do mundo promovam o desenvolvimento de sistemas autônomos focados em direitos humanos. Até o fim de 2019, havia sido registrada a existência de mais de 90 documentos sobre os princípios da IA, publicados por governos, empresas e outros agentes com esse propósito. Neles, os temas mais mencionados foram a justiça, a interpretabilidade e a explicabilidade (Stanford University, 2019).

Entre as propostas de princípios éticos que mais ecoaram entre os governos, estão as apresentadas em 2019 pela OCDE[36] e pelo Grupo de Especialistas de Alto Nível em IA da UE. Os princípios da OCDE promovem sistemas autônomos seguros, justos, confiáveis e robustos. Eles foram formalmente acolhidos por 42 países, inclusive sete da ALC: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, México e Peru. Por outro lado, as Diretrizes de Ética para a Inteligência Artificial Confiável[37] da União Europeia foram desenvolvidas por um grupo independente de 52 especialistas provenientes do âmbito acadêmico, da sociedade civil e da indústria. Embora essas recomendações tenham sido elaboradas para as instituições da União Europeia (UE), elas têm servido de referência para outros setores da indústria e países interessados.

Existem outros esforços internacionais relevantes voltados para o desenvolvimento de protocolos e guias de ética da IA para os setores público e privado. Entre eles, há uma série de recomendações a serem publicadas pelo Grupo de Especialistas em Ética da IA da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em 2020. O grupo internacional é composto por 24 membros, dos quais quatro são da ALC: dois da Argentina, um do Brasil e outro do México[38]. Por sua vez, o IEEE criou uma Aliança Global para a concepção ética de sistemas autônomos e inteligentes, que desenvolve, entre outras coisas, padrões de uso ético da IA em vários campos de atividade[39]. A Aliança possui um círculo focado na ALC, cuja coordenação é responsabilidade da organização C Minds. Por sua parte, o BID, no âmbito de sua iniciativa fAIr LAC, conta com um grupo de especialistas da região dedicados ao desenvolvimento de várias ferramentas para uso responsável da IA.

No âmbito deste relatório, os temas inclusos na definição de ética da IA estão relacionados ao uso responsável dos dados para garantir que os sistemas autônomos e inteligentes estejam focados, desde sua concepção, no respeito e na proteção dos direitos humanos. São tratadas, principalmente, questões de justiça e não-discriminação, privacidade, responsabilidade, transparência, explicabilidade e segurança. Isso inclui tanto resolver os riscos intrínsecos aos dados e os riscos técnicos de desenvolvimento e infraestrutura quanto dispor de uma política pública de transformação digital e formação de capacidades (Cabrol et al., 2020).

36 Para mais informações, consulte https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449

37 Para mais informações https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai

38 Para mais informações, consulte https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372991

39 Para mais informações, consulte https://standards.ieee.org/industry-connections/ec/autonomous-systems.html

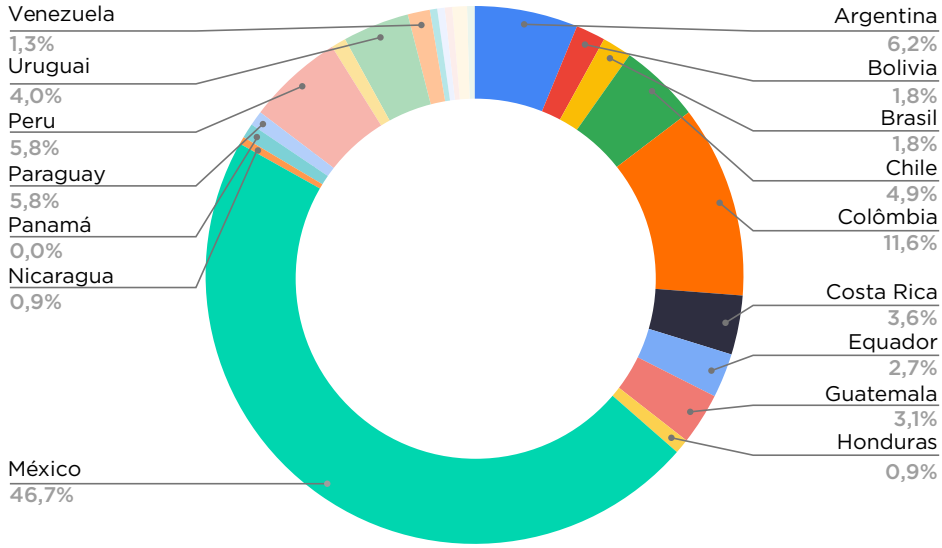
A ALC ainda está em um estágio inicial no desenvolvimento de diretrizes, protocolos, avaliações, quadros regulamentares e processos de controle social referentes a questões de ética em IA. O Brasil, o Argentina, o México e o Uruguai são quatro dos países que apresentam os maiores avanços nas discussões do setor público. O Uruguai é o país que tem obtido o maior número de avanços formais nessa área. No momento da elaboração desta publicação, o Uruguai havia encerrado sua consulta pública a respeito de suas estratégias de IA, em cujo contexto expôs as dimensões éticas. O documento publicado será um material dinâmico em constante revisão, tanto pelas observações recebidas durante a consulta quanto pelos resultados/aprendizados que surgirem a partir das atividades definidas no plano de ação. No México, o governo (2012-2018) publicou os princípios e diretrizes de uso ético da IA pela Administração Pública Federal (APF), um esforço pioneiro nos âmbitos regional e internacional. No entanto, a atual APF (2018-2024) ainda está em dívida quanto à retomada dos esforços. O Argentina criou, no início de 2020, o Comitê Nacional de Ética em Ciência e Tecnologia (CECTE) no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Produtiva, como parte de sua estratégia digital. Em 2019, o Brasil incluiu um eixo transversal de legislação, regulamentação e uso ético no primeiro rascunho de sua estratégia nacional de IA, que ainda não foi publicada formalmente.

A questão da ética da IA encontra-se em um estado incipiente na região, e ainda não há informações suficientes sobre o assunto. Diante da necessidade de avançar na compreensão de diversas perspectivas sobre o tema, o Grupo BID e a C Minds, com o apoio de vários parceiros, lançaram a primeira pesquisa regional aberta de IA para o bem social. Isso permitiu conhecer e documentar a percepção de 225 participantes. Suas principais descobertas estão listadas abaixo:

- **58 %** percebem que as organizações da sociedade civil e outras voltadas para a geração de impacto social estão considerando pouco, ou muito pouco, o uso de IA para atingir seus objetivos.
- **62 %** acham que o assunto da ética da IA está ausente do debate público ou tem pouca presença.
- Percebe-se que o setor privado exerce maior influência sobre questões relacionadas à ética em IA (**40 %**), seguido pelo setor acadêmico (**29 %**).
- Os problemas de ética da IA que mais estão sendo abordados são a privacidade e a segurança do usuário, com **56 %**, seguidos pela confiabilidade e segurança do sistema, com **37 %**.
- Mais de **70 %** dos participantes não conhecem nenhum exemplo de caso de uso de IA implementado para o bem social.

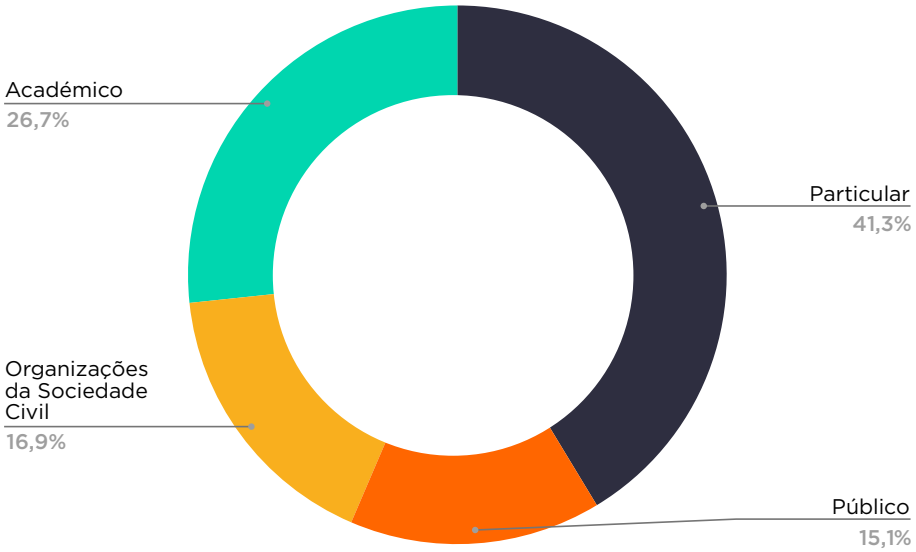
Figura 7. Primeira pesquisa de percepção sobre a importância atribuída à ética da inteligência artificial na América Latina e no Caribe

Os participantes da pesquisa compartilharam suas perspectivas sobre alguns países

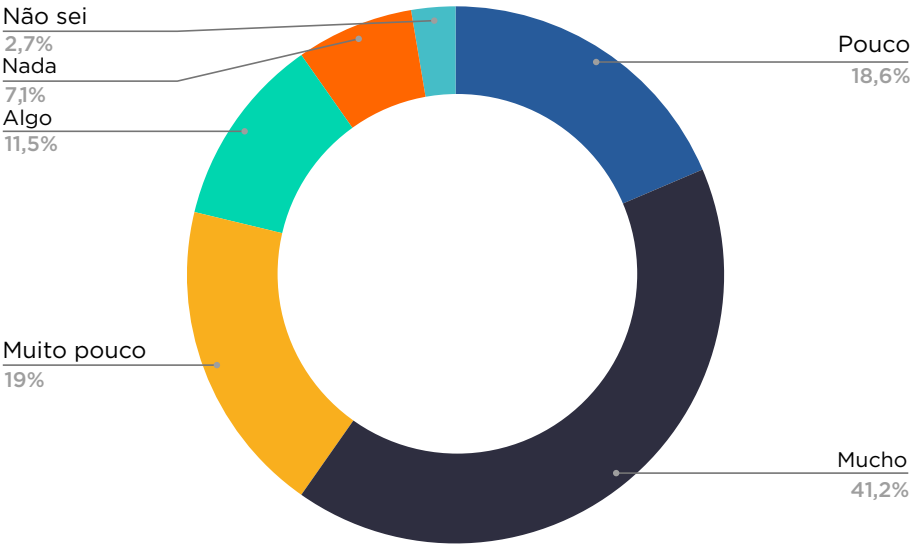


Barbados: 0.4% | República Dominicana: 0.4% | Trinidade e Tobago: 0.9%

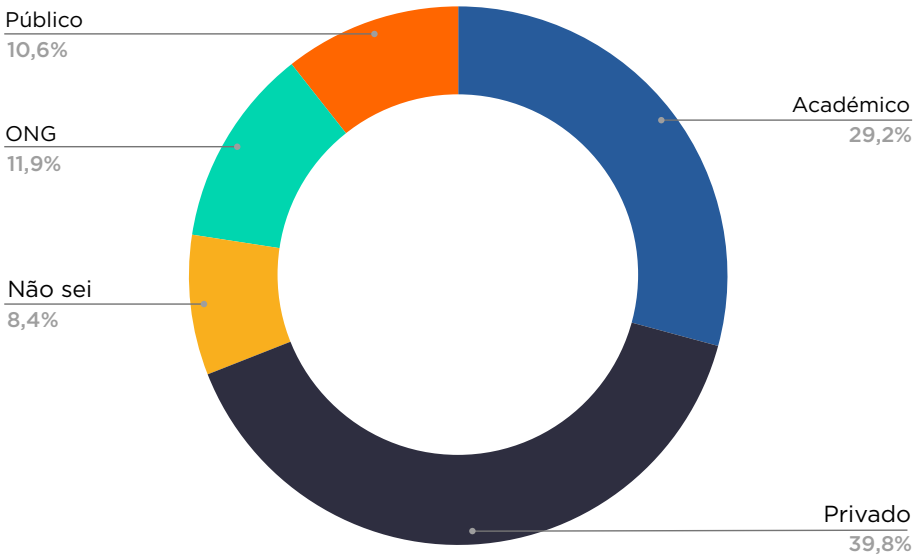
Representação por setor



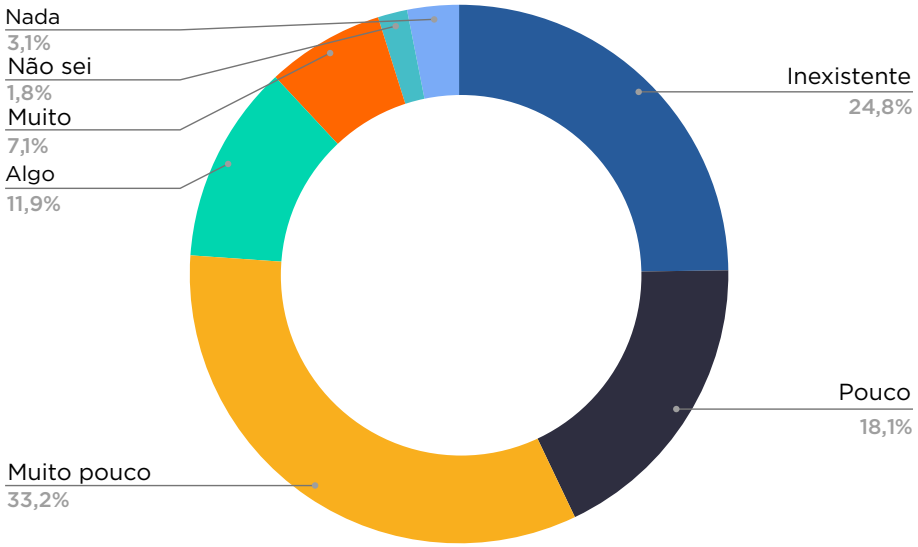
Na sua opinião, até que ponto as organizações da sociedade civil, e outras voltadas para a geração de impacto social, estão considerando o uso da IA para acelerar seu impacto?



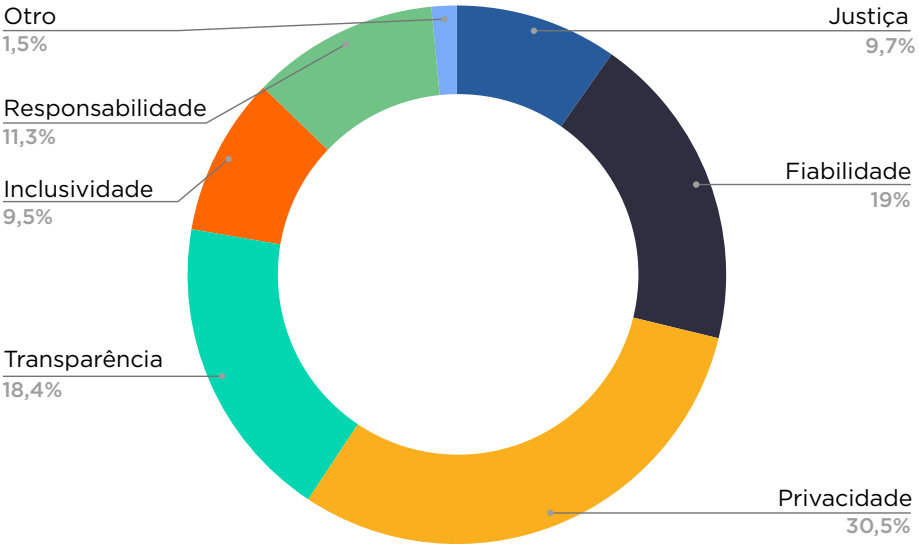
Qual é o setor que tem mais influência em questões relacionadas à ética da IA?



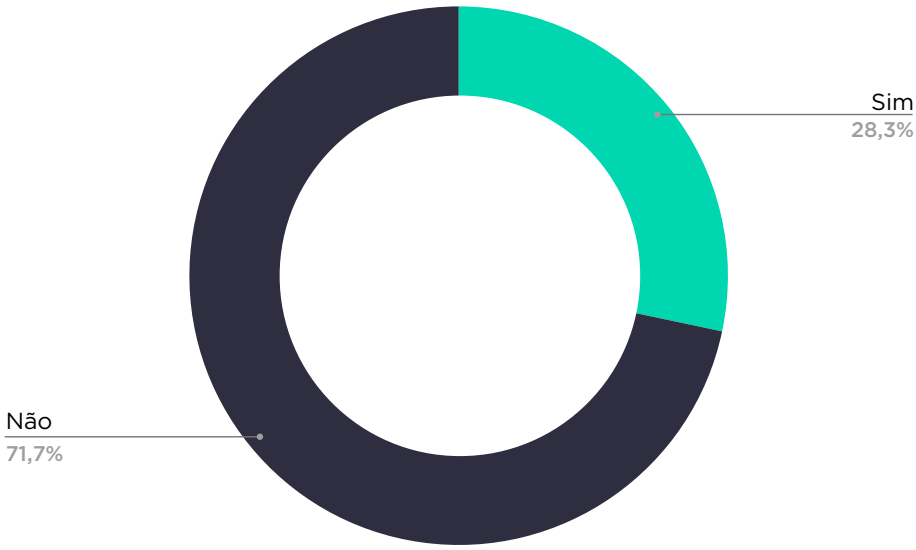
Na sua opinião, até que ponto o assunto da ética da IA está inserido em discursos públicos, debates, artigos, notícias e declarações de políticas ou políticos no seu país?



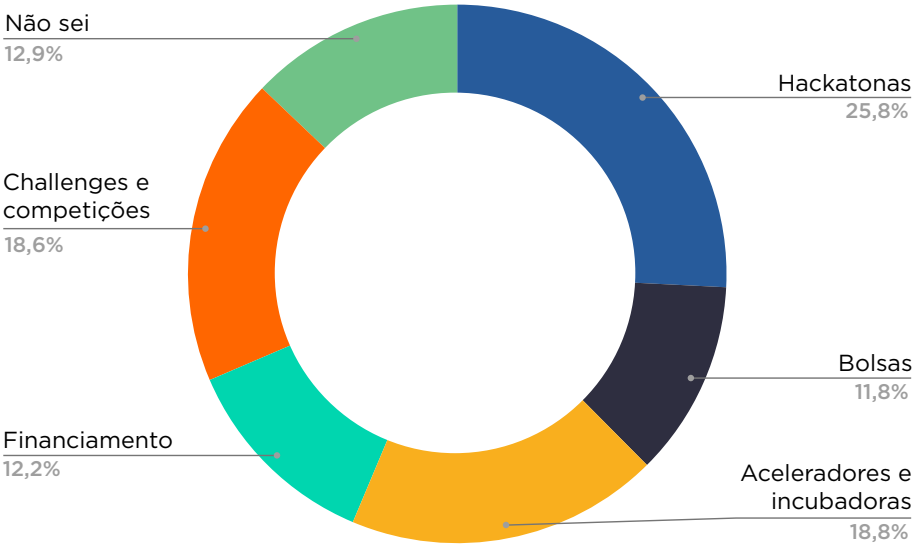
Quais são os problemas de ética da IA mais abordados no seu país?



Você conhece um caso de uso já implementado que aproveite a IA para o bem social?



No seu país, quais são os incentivos para promover empreendimentos de impacto (sociais ou ambientais) que usam IA?



Fonte: Pesquisa "Percepção da importância atribuída à ética da inteligência artificial na América Latina e no Caribe" (2020).



5. ESTADO DA IA POR PAÍS

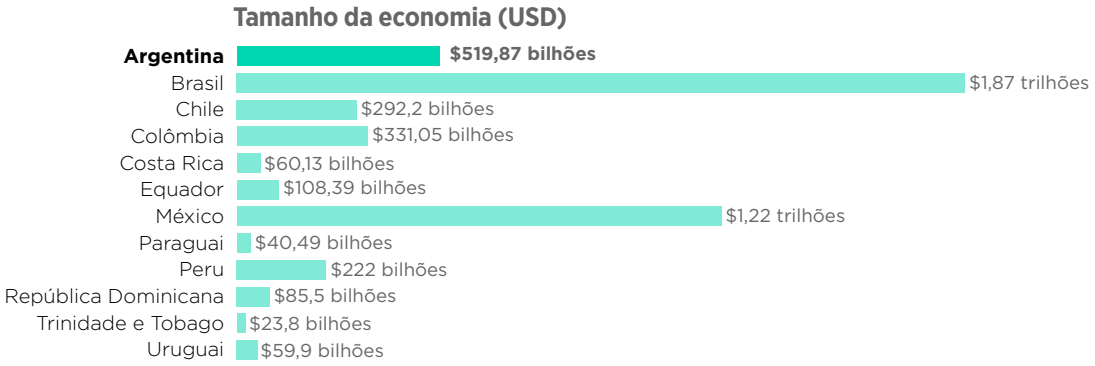
5. ESTADO DA IA POR PAÍS

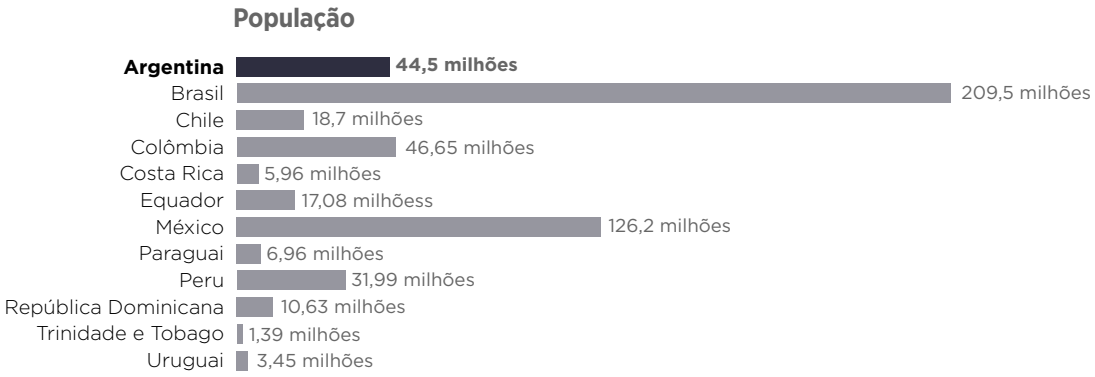


ARGENTINA

Como contexto para descrever o estado atual da IA na Argentina, a Figura 7 apresenta um comparativo de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 7. Indicadores básicos da Argentina: comparativo





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	**N/A**	**58,38%**	**63,4%**	**0,825**	**41,2**
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colômbia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Equador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguai	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidade e Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguai	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 4. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (Arredondo et al., 2019)
Produção agropecuária	Abaixo da média dos 12 países	53%*
NECI** (GEM, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2020)	
5,2/10	Condições de atuação das organizações da sociedade civil: reduzidas (2/5) ***	

Fonte: Elaboração própria.

* Participação de mulheres pesquisadoras nas áreas de STEM na Argentina (em comparação com os homens).

** Índice do Contexto Nacional de Empreendedorismo (NECI).

*** A explicação do indicador está no Anexo B.

A Tabela 5 resume o progresso obtido pelos diferentes setores da Argentina no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 5. Esforços para estabelecer as bases da IA na Argentina, por setor

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA (continuidade a ser explorada	Infraestrutura e conectividade
Âmbito acadêmico (melhores 5)			
Públicas (1)	Não centralizadas (0)	Cursos relacionados à IA (5)	Pesquisa sobre IA (5)	Laboratório de IA (2)
Ecossistema empreendedor		**Sociedade Civil**	
NECI (52%)		Civicus Monitor (2/5)	

Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no Anexo B.

Governo

Estratégia digital: sim

Emitida em novembro de 2018, a Agenda Digital Argentina é o resultado de esforços nacionais e internacionais iniciados há mais de uma década. Ela foi definida pelo Conselho de Planejamento e Monitoramento, um grupo plural composto por diferentes instituições governamentais e liderado pela Secretaria de Modernização. A agenda foca-se no desenvolvimento socioeconômico e inclui projetos jurídicos, de infraestrutura e de políticas públicas para coordenar as iniciativas oficiais em matéria de aproveitamento de novas tecnologias, inclusão digital e configuração de um governo eficiente e focado no cidadão, de acordo com o Diário Oficial da República Argentina[40]. Também visa a promover o protagonismo internacional da Argentina no processo de transformação digital.

40 Para mais informações, consulte https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/195154/20181105

Como parte central da estratégia digital, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação criou o Comitê Nacional de Ética em Ciência e Tecnologia (CECTE)[41]. O comitê analisa os problemas éticos que envolvem o uso de novas tecnologias e supervisiona os projetos de lei e as políticas públicas relacionadas a novos desenvolvimentos tecnológicos[42].

Vale salientar que, no fim de 2019, o Senado argentino criou a Comissão do Futuro, que inclui legisladores, reitores das universidades mais importantes e representantes da Academia de Ciências e de instituições e centros de tecnologia. Na primeira reunião oficial, foi formulado um plano de cooperação para promover questões relacionadas à ciência e elaborar políticas públicas de desenvolvimento, incluindo a questão do futuro do trabalho.



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: sim

O Banco Mundial atribui uma pontuação de 78,88/100 à capacidade estatística da Argentina, que mede a capacidade do país de coletar, analisar e comunicar dados de alta qualidade sobre sua população e economia (Banco Mundial, 2019)[43]. Como parte da estratégia digital, foi contemplado o desenvolvimento do Plano de Abertura de Dados do Poder Executivo Nacional, que, entre outras ações, disponibilizou o Portal de Dados Abertos aos cidadãos[44].

Na data desta publicação, o portal tinha 941 bancos de dados de mais de 30 organismos públicos, abrangendo temas de governo, relações exteriores, economia, ciência, tecnologia, agroindústria, energia, população e educação, entre muitos outros, de acordo com o mesmo plano.



Estratégia de IA: em andamento

O Plano Nacional de Inteligência Artificial, que faz parte do plano Argentina Innovadora 2030 e da Agenda Digital 2030, foi divulgado no último dia do mandato presidencial do governo de Mauricio Macri (dezembro de 2015 a dezembro de 2019). Esse documento foi resultado de um processo de elaboração de mais de um ano e de consultas a diferentes agentes em reuniões temáticas (Desconferencia sobre inteligencia artificial, 2019). Um de seus principais objetivos é desenvolver capacidades para que a Argentina assuma um papel de liderança frente à tecnologia, a fim de impulsionar o desenvolvimento local, em vez de ser apenas consumidor de tecnologias e avanços externos. Além disso, o plano estabelece as bases para que o novo governo aborde novamente a questão de maneira documentada em torno dos eixos estratégicos identificados e linhas de ação focadas nas seguintes dimensões: talentos; dados; infraestrutura de supercomputadores; P+D+i (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação); implementação nos setores público e privado; impacto no trabalho; ética e regulação; vinculação internacional; e laboratório de inovação. No início de 2020, a nova gestão do Poder Executivo Nacional concedeu a esse plano o status de "documento de referência". Segundo especialistas locais, a iniciativa pode não ser afetada pela transição do governo e pode centrar-se na promoção de pequenas e médias empresas, por ser um projeto interinstitucional e diversificado, apoiado por muitos agentes que podem fazer com que ele continue.



Infraestrutura e conectividade

O país possui uma infraestrutura digital que possibilita a inovação no uso e consumo de tecnologias. O Índice de Adoção Digital do Banco Mundial (2019) considera que a Argentina atingiu 69% do nível de adoção tecnológica total. Mais de 74% da população tem acesso à Internet, a velocidade de download é superior

41 Para mais informações, consulte http://www.cecte.gov.ar/

42 A atividade mais importante desse comitê é promover o diálogo e aproximar a sociedade e a comunidade científica por meio de relações que gerem confiança na transmissão de resultados justos e éticos do uso de tecnologias.

43 Essa pontuação deve-se, em grande parte, ao fato de o governo argentino ter promulgado, em 2016, o Plano de Modernização do Estado, com o qual pretende avançar para uma administração pública moderna e eficiente a serviço do cidadão e com equipes técnicas treinadas que fornecem soluções dentro de um âmbito de ética, transparência, responsabilidade e perspectiva de gênero.

44 Uma das qualidades de destaque do portal é garantir a padronização das informações, facilitando a maneira como as consultas são realizadas, integrando, inclusive, diferentes sistemas e aplicativos. Conforme indicado no próprio portal, o objetivo é permitir que os cidadãos construam uma comunidade que aproveite as informações e gere valor com elas. Para mais informações, consulte https://datos.gob.ar/

à média mundial, e registra-se 1,3 contrato de telefonia móvel por habitante (Banco Mundial, 2019). No que refere ao desenvolvimento do 5G, a Argentina vem realizando testes técnicos desde novembro de 2017 GSMA, 2019), mas, devido à magnitude das adaptações legais e de infraestrutura, o uso comercial dessa tecnologia só se tornará realidade em 2021 ou 2022.

Apesar de seus pontos fortes, de acordo com o Índice de Prontidão em Rede (NRI) do Fórum Econômico Mundial, a Argentina ocupa a nona posição na região e a 89ª de 139 países do mundo em termos de disposição para aproveitamento das oportunidades oferecidas pelas TICs (FEM, 2017). Entre os indicadores que afetam sua posição, estão a ineficácia de seus órgãos legislativos, o alto custo da telefonia celular, o sucesso moderado do governo na promoção das TICs e a baixa adoção de tecnologias avançadas por parte do governo (FEM, 2017).

Segundo a Pesquisa ao Consumidor da GSMA Intelligence (GSMA, 2016), a desigualdade de renda é uma barreira à inclusão digital na Argentina. Aproximadamente 30% das pessoas sem conexão com a Internet entrevistadas consideram que o preço dos equipamentos e serviços representa um impedimento para sua adoção. Da mesma forma, de acordo com o Índice de Acessibilidade à Banda Larga do BID (que mede a porcentagem de renda que uma conexão básica de banda larga representa para 40% da população que recebe menos renda), os cidadãos da região da ALC dedicam 10% de sua renda mensal à banda larga fixa ou móvel, enquanto, nos países da OCDE, os números são de 2% (banda larga móvel) e 3% (banda larga fixa) (BID, 2020).

Em relação à segurança cibernética, a União Internacional de Telecomunicações (UIT) confere à Argentina uma pontuação de 0,407/1, colocando-a na 11ª posição entre 33 na região das Américas, e 94ª entre 175 no mundo.

Âmbito acadêmico

A Argentina é um dos países da ALC cujos currículos de educação básica integram objetivos específicos ou disciplinas que envolvam conhecimentos básicos de informática (GSMA, 2016). Isso permite que os jovens adquiram desde muito cedo as habilidades e a compreensão mínimas do potencial gerado pelo uso da tecnologia.

Embora a IA seja um assunto presente nos programas universitários, há pouca transversalidade fora das áreas da engenharia. Os cursos de administração e economia são uma área de oportunidade de estudo e uso de IA.

Segundo o QS World University Rankings (2019), as cinco melhores universidades da Argentina estão localizadas na capital, e apenas uma delas é pública (Tabela 6)[45]. Embora isso represente um obstáculo para a formação de competências e a acessibilidade aos cursos relacionados à IA, também existem instituições de qualidade gratuitas em outras regiões do país que oferecem programas relevantes para o desenvolvimento de ecossistemas. Nessas universidades, existem não apenas currículos relacionados à IA, mas também pesquisas para desenvolver habilidades e capacitar talentos no país.

45 Além das universidades argentinas que ocupam as cinco primeiras posições do QS World University Ranking (2019) e que oferecem programas de bacharelado em tecnologia e tópicos relacionados à IA, existem pelo menos outros cinco centros de formação com ofertas relevantes de graduação e principalmente no programa de pós-graduação, conforme registrado no ranking do Times of Higher Education (2020): Universidade Nacional do Sul (pública), Universidade Nacional Tecnológica (pública), Universidade de San Andrés (particular), a Universidade Torcuato di Tella (particular) e o Instituto Tecnológico de Buenos Aires (particular). Várias delas desenvolvem linhas de pesquisa sobre o assunto e contam com laboratórios de IA e inovação tecnológica. Embora a maioria esteja concentrada em Buenos Aires, a Universidade Nacional do Sul fica em Bahía Blanca, e a Universidade Tecnológica Nacional tem 30 unidades distribuídas por todo o país.

Tabela 6. As cinco melhores universidades da Argentina e sua relação com a IA*

Universidade	N° 1 Universidade de Buenos Aires	N° 2 Universidade Austral	N° 3 Pontifícia Universidade Católica Argentina (UCA)	N° 4 Universidade Belgrano	N° 5 Universidade de Palermo (UP)
Tipo de instituição	Pública	Particular	Particular	Particular	Particular
Localização	Buenos Aires	Buenos Aires	Buenos Aires	Buenos Aires	Buenos Aires
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✓	✓	✓
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✓	✓	✓	✗	✓
Pesquisa em IA	✓	✓	✓	✓	✓
Laboratório de IA	✓	✓	✗	✗	✗
Laboratório de inovação tecnológica	✓	✓	✓	✓	✗

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.

* A Universidade Austral também está entre as cinco primeiras no ranking do Times of Higher Education (2020).

Outras instituições relevantes

Outras instituições relevantes nesse campo também atuam na Argentina: (i) o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA)[46], um centro educacional com cobertura internacional voltado para a inovação tecnológica no setor agrícola; (ii) o Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Técnica (CONICET), o principal órgão do país dedicado à promoção da ciência e da tecnologia, com pesquisadores de diferentes áreas da IA; e (iii) a Agência Nacional de Promoção de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, que conecta pesquisadores, projetos e fundos dedicados a essas áreas. As últimas duas organizações estão vinculadas ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Da mesma forma, destaca-se o esforço do Centro de Estudos em Tecnologia e Sociedade (CeTyS) da Universidade de San Andrés, que está possibilitando a preparação de uma série de documentos no âmbito do Projeto GuIA (sete publicações) para o público de língua espanhola. Essas instituições permitem consolidar uma base dedicada à reflexão e implementação de princípios e instrumentos para políticas de IA e digitalização[47]. Os autores que participam deste exercício são da Argentina, Colômbia, Chile, México, Uruguai e Trindade e Tobago.

Finalmente, o Grupo de Pesquisa em Inteligência Artificial, Filosofia e Tecnologia (GIFT) reúne acadêmicos de várias disciplinas cujas contribuições ajudam a entender melhor os problemas éticos que surgem em conexão com tecnologias exponenciais, como a IA[48].

46 Para mais informações, consulte https://inta.gob.ar/documentos/argentina-national-institute-of-agricultural-technology-inta

47 Eles se concentram nos desafios e oportunidades dos pontos de vista ético, jurídico, político e socioeconômico, no contexto latino-americano.

48 No âmbito do Projeto GuIA do CETyS, esse grupo participou com a pesquisa "Caixa de ferramentas humanísticas". Nela, é apresentada uma série de reflexões filosóficas destinadas a esclarecer a natureza da IA e sua relação com a inteligência humana, bem como uma revisão da literatura recente sobre os principais riscos éticos associados a essa tecnologia.

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

A Argentina é um dos países com mais startups voltadas para a IA (Costa, 2019). Desde a criação da Lei de Empreendimento, os esforços concentraram-se no uso de tecnologias de IA, inclusive aprendizado de máquina e aprendizado profundo.

Exemplos de iniciativas de impacto que se aproveitam da IA incluem o Bandit[49], dedicado à área de recursos humanos. A empresa projetou uma ferramenta que capacita e capacita os processos de recrutamento, estabelecendo as melhores habilidades dos trabalhadores e as necessidades das empresas. Outras startups surgiram a partir daí, incluindo o EmiLabs[50], uma plataforma de recrutamento que levantou recentemente US $ 2 milhões (López, 2019).

No setor social, surgiram iniciativas que estão lançando as bases para impulsionar um ecossistema que aproveite a IA em prol do bem social. Alguns desses esforços serão descritos brevemente abaixo:

- **Fundação Argentina de Inteligência Artificial[51]:** É uma organização sem fins lucrativos que pretende desenvolver um ecossistema de IA sustentável para gerar impacto na Argentina e no mundo. A fundação incentiva o diálogo sobre o assunto, bem como a divulgação, promoção e vinculação de tópicos e projetos de IA.
- **Sociedade Argentina de Informática (SADIO)[52]:** Criada em 1960, a SADIO tem como objetivo identificar, unificar e expandir o conhecimento das ciências e as técnicas de processamento da informação, bem como a prática de métodos objetivos e quantitativos para a tomada de decisões. Também oferece vários cursos e oficinas voltadas, principalmente, para a análise de dados por meio de aprendizado de máquina, aplicativos de IA e desenvolvimento de capacidades de programação, entre outros.
- **Chequeado[53]:** É considerada uma organização confiável em relação à verificação de dados. Juntamente com o Africa Check, o Full Fact e o Open Data Institute do Reino Unido, a Chequeado recebeu financiamento do Google para aplicar a IA na detecção de campanhas de desinformação e "fake news".

Casos de uso

A seguir, será apresentada uma tabela sinóptica dos principais casos de uso da IA na Argentina.

Tabela 7. Principais casos de uso da IA na Argentina

Nome: Amanda Care		
Para mais informações: www.amanda-care.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2019	*ODS:* 3 (saúde e bem-estar) 
Agentes envolvidos: seguradoras, hospitais e corporações farmacêuticas.		*Situação atual: startup* em etapa inicial.
Objetivo: otimizar as práticas de monitoramento e acompanhamento entre a equipe médica e os pacientes.		

49 Para mais informações, consulte https://bandit.io/

50 Para mais informações, consulte https://www.emilabs.ai/

51 Para mais informações, consulte https://iaar.site/

52 Para mais informações, consulte http://www.sadio.org.ar

53 Para mais informações, consulte https://chequeado.com/acerca-de-chequeado/

Breve descrição do projeto: a Amanda Care é uma assistente virtual projetada para monitorar uma grande quantidade de pacientes, a fim de prevenir problemas de saúde. Assim como um assistente pessoal, a Amanda conecta pacientes a médicos por meio de aplicativos de mensagens já adotados pelos usuários, como o WhatsApp e o Facebook Messenger, entre outros. A Amanda melhora a estadia do paciente e o cumprimento do protocolo, ao mesmo tempo que reduz as despesas de saúde.	
Aplicações da IA	Geração de linguagem natural, reconhecimento natural, agentes virtuais, aprendizado de máquina, hardware otimizado para IA, tomada de decisões e processamento de linguagem natural.
Como a IA é usada	O software da Amanda Care usa aprendizado de máquina para manter uma conversa natural com o usuário e identificar a melhor estratégia de contato (Facebook, WhatsApp, entre outros) de acordo com as preferências do paciente. Depois de revisar essas conversas, a Amanda faz o acompanhamento de cada entrada em seu contexto, identifica qualquer desvio em relação ao protocolo e aciona alertas para os provedores de serviços.

Fonte: Informações fornecidas pelo BID para os fins deste relatório (2020).



Nome: DYMAXION LABS

Para mais informações: www.dymaxionlabs.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2018	*ODS:* 1 (erradicação da pobreza), 2 (fome zero), 11 (cidades e comunidades sustentáveis), 13 (ação contra a mudança global do clima), 16 (paz, justiça e instituições eficazes) e 17 (parcerias e meios de implementação).



Agentes envolvidos: Dymaxion Labs	*Situação atual: startup* em fase de consolidação.
Objetivo: otimizar a distribuição de recursos por meio da tomada de decisões baseada em evidências.	
Breve descrição do projeto: estrutura, coleta e analisa dados geográficos de satélite para apoiar a tomada de decisões sobre o uso de recursos; para isso, instala de forma inteligente sensores da Internet das Coisa s (IoT). Também reduz o tempo de desenvolvimento de projetos para incluir assentamentos irregulares no planejamento urbano. Permite experimentar e validar hipóteses de forma rápida e econômica.	
Aplicações da IA	Plataformas de aprendizado de máquina, hardware otimizado para IA, tomada de decisões, reconhecimento de imagens.
Como a IA é usada	O Dymaxion usa IA e visão computacional para analisar dados geoespaciais em imagens obtidas por satélite. As imagens são armazenadas, dependendo do tipo, em diferentes bancos de dados para entender como as mudanças climáticas evoluem ou quais variáveis são relevantes para o tema.

Fonte: Informações fornecidas pela Dymaxion Labs para os fins deste relatório (2020).

Nome: Kilimo		
Para mais informações: https://www.kilimo.com.ar/	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2015	*ODS:* 2 (erradicação da pobreza), 6 (água potável e saneamento), 12 (consumo e produção responsáveis) e 13 (ação contra a mudança global do clima). 
Agentes envolvidos: Kilimo		*Situação atual:* empresa em fase de dimensionamento.
Objetivo: como a agricultura consome 70% da água doce disponível no mundo, a Kilimo procura otimizar seu uso para evitar desperdícios.		
Breve descrição do projeto: a Kilimo ajuda os produtores agrícolas a otimizar o uso da água por meio de programas de irrigação personalizados que ajudam a reduzir os custos. A Kilimo consegue reduzir em até 40% a água usada no cultivo. Só em 2019, foram economizados 15 bilhões de litros de água em 50 mil hectares. Atualmente, opera na Argentina, Chile, Uruguai, Paraguai, Peru, Brasil e Estados Unidos (a Kilimo é uma empresa privada constituída nos Estados Unidos com duas subsidiárias, uma argentina e uma chilena).		
Aplicações da IA	Plataformas de aprendizado de máquina, ciência de dados e identificação de imagens de satélite.	
Como a IA é usada	Com base em dados de campo, imagens de satélite e grandes bancos de dados históricos, o modelo de aprendizado de máquina permite estimar o consumo de água para cultivo em sete dias e oferecer conselhos periódicos sobre o volume de irrigação.	

Fonte: Informações fornecidas pela Kilimo para os fins deste relatório (2020).

Nome: Laura		
Para mais informações: N/D	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2019	*ODS:* 16 (paz, justiça e instituições eficazes). 
Agentes envolvidos: Ministério das Finanças da Província de Córdoba		*Situação atual:* projeto do governo em estágio inicial.
Objetivo: reduzir a lacuna existente entre cidadania e governo para criar processos mais rápidos e eficientes que promovam boas práticas democráticas.		
Breve descrição do projeto: o Laura é um software que permite automatizar tarefas em trâmites burocráticos, gerenciando-as com mais eficiência e rapidez. Uma dessas tarefas é a verificação das contribuições para a aposentadoria junto à Anses (Administração Federal), um processo que todo funcionário deve realizar para iniciar o trâmite da aposentadoria estadual.		
Aplicações da IA	Automação do processo	
Como a IA é usada	O software conecta-se ao banco de dados da Anses para verificar a situação previdenciária de um beneficiário em potencial, verificando informações importantes, como anos de contribuição e salários. Dessa maneira, o Laura estabelece se cabe um benefício nacional ou estadual, e determina o valor da aposentadoria. Também permite uma detecção mais rápida de possíveis incompatibilidades.	

Fonte: Informações fornecidas pelo Ministério das Finanças da Província de Córdoba para os fins deste relatório (2020).

Nome: Prometea		
Para mais informações: https://ialab.com.ar/	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2017	*ODS:* 8 (trabalho decente e crescimento econômico), 9 (indústria, inovação e infraestrutura), 11 (cidades e comunidades sustentáveis) e 16 (paz, justiça e instituições eficazes). 
Agentes envolvidos: Faculdade de Direito da Universidade de Buenos Aires, Ministério Público Fiscal da Cidade Autônoma de Buenos Aires.		*Situação atual:* projeto do governo em estágio inicial
Objetivo: fortalecer os direitos dos cidadãos, particularmente no que se refere à violência de gênero.		
Breve descrição do projeto: o Prometea faz parte do IALAB do Governo da Argentina e permite acelerar e agilizar o processo de denúncia de violência de gênero, automatizando determinadas etapas do procedimento administrativo por meio de uma plataforma virtual.		
Aplicações da IA	Geração de linguagem natural, reconhecimento natural, agentes virtuais, automação de processos robóticos, processamento de linguagem natural, reconhecimento de imagens.	
Como a IA é usada	O Prometea usa técnicas de aprendizado de máquina; funciona como um sistema especializado para automatizar a criação de documentos, realizar pesquisas inteligentes e auxiliar no controle de dados. Apresenta uma interface intuitiva e amigável que permite "conversar" com o sistema ou falar via bate-papo.	

Conclusões

A Argentina é um país pioneiro na adoção da IA na ALC. Sua estratégia de IA, ainda a ser consolidada, será um instrumento que contribuirá para fortalecer o ecossistema da IA no país. Da mesma forma, a Comissão do Futuro está promovendo a continuidade de ferramentas e da estratégia digital.

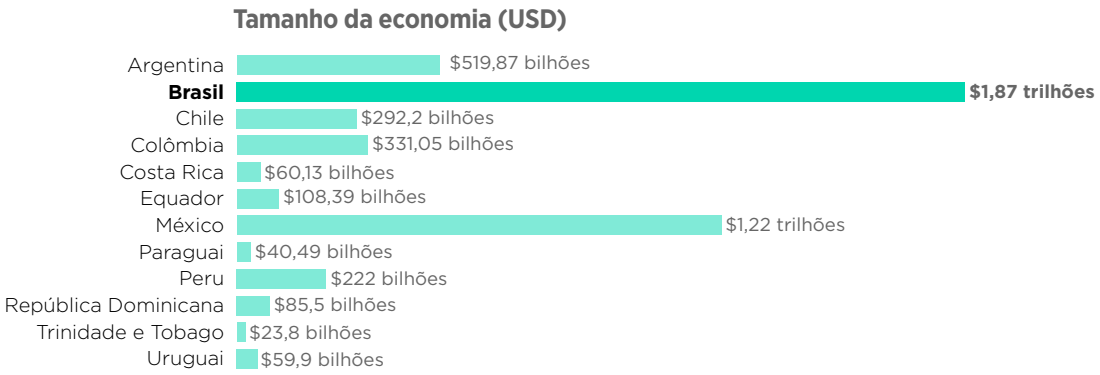
A Argentina é um país com um histórico significativo na área de pesquisas em IA, por parte tanto de suas principais universidades quanto dos centros de pesquisa externos. Estes centros ganharam destaque, e pelo menos três deles (INTA, CONICET e Agência Nacional para a Promoção da Pesquisa) estão voltados para a promoção do desenvolvimento e implementação da IA. A participação dessas instituições é um elemento que diferencia a Argentina de outros países da região. No setor privado, o ecossistema de empreendedorismo tem o maior número de startups dedicadas à IA, graças ao apoio legal e à participação de investidores-anjos e fundos de capital. Por sua vez, a sociedade civil envidou alguns esforços especializados para promover a IA e já testemunha casos de uso da IA para o bem social com diferentes graus de maturidade.

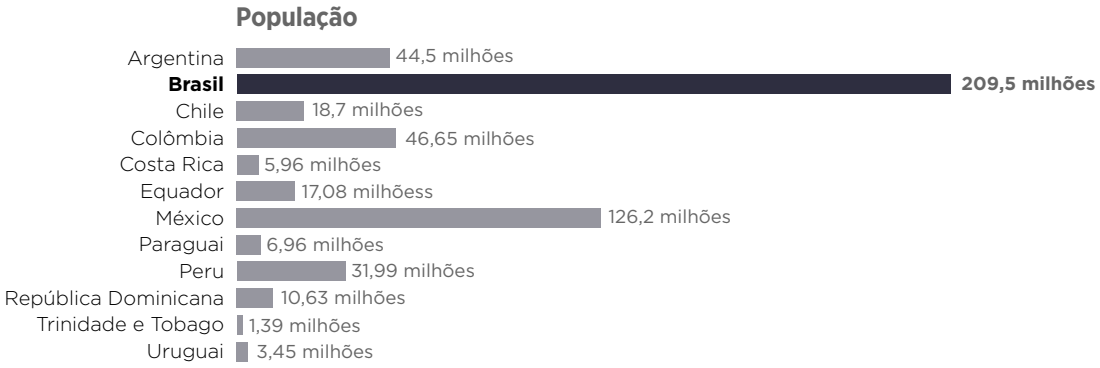


BRASIL

Como contexto para descrever o estado atual da IA no Brasil, a Figura 8 apresenta uma comparação de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 8. Indicadores básicos do Brasil: comparativo





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	**N/A**	**50,1%**	**62%**	**0,759**	**53,12**
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colômbia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Equador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguai	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidade e Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguai	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 8. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (Arrendondo et al., 2019)
Serviços	Acima da média dos 12 países	29 %*

NECI** (GEM, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2020)
4,2/10	Condições de desempenho das organizações da sociedade civil: obstruídas (3/5)***

Fonte: Elaboração própria.

* Lacunas nas disciplinas STEM (mulheres formadas em áreas STEM em proporção aos homens), 2016.

** Índice Nacional de Contexto do Empreendedorismo (NECI).

*** A explicação do indicador está no Anexo B.

A Tabela 9 apresenta os progressos obtidos pelos diversos setores do Brasil no estabelecimento das bases para impulsionar a IA a serviço do bem social.

Tabela 9. Esforços para estabelecer as bases da IA no Brasil, por setor

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA (em andamento)	Infraestrutura e conectividade
Âmbito académico (melhores 5)			
Públicas (4)	Não centralizadas (3)	Curso relacionado à IA (5)	Pesquisa sobre IA (5)	Laboratório de IA (5)
Ecossistema empreendedor		**Sociedade Civil**	
NECI (42%)		Civicus Monitor (3/5)	

Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no Anexo B.

Governo

Estratégia digital: sim

A Estratégia de Transformação Digital (2018-2021) é o resultado dos esforços do Grupo de Trabalho Interministerial (GTI), uma equipe de mais de 130 especialistas, e de uma consulta pública virtual que contou com a contribuição de mais de 700 participantes de todos os setores: governo, produção, ciência, universidades e sociedade civil.

A estratégia é composta por cinco eixos facilitadores e linhas temáticas relacionadas à transformação digital. Os eixos facilitadores são: (i) infraestrutura e acesso às TICs; (ii) pesquisa, desenvolvimento e inovação; (iii) geração de confiança no ambiente digital; (iv) educação e habilidades profissionais; e (v) dimensão internacional.

Por outro lado, as linhas temáticas de transformação digital permeiam questões como indústria, agricultura, digitalização de serviços e novos modelos de negócios, entre outras. Da mesma forma, reconhece-se a responsabilidade do governo brasileiro por oferecer uma estrutura integral que contemple os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)[54].



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: sim

O Portal Brasileiro de Dados Abertos[55] permite que as informações sejam consultadas pelos diferentes órgãos da administração pública e foi considerado parte das ações da Lei de Acesso à Informação Pública de 2011[56].

O portal estabelece um calendário de publicações, ou Plano de Dados Abertos, que exige que cada agência compartilhe os dados em determinados períodos. Também dispõe de um mecanismo para informar se alguma agência falhou na publicação oportuna das informações. Na data desta publicação, o portal oferecia informações de 157 organismos e 7.098 conjuntos de dados[57].



Estratégia de IA: em andamento

Em maio de 2019, o governo federal, em parceria com o Movimento Brasil Competitivo, realizou o Seminário de Inteligência Artificial na Transformação Digital, que reuniu autoridades, acadêmicos e desenvolvedores. O objetivo era destacar a importância de o governo formular uma estratégia específica de IA, não um complemento à Estratégia de Transformação Digital 2018-2021, bem como chamar a atenção para as oportunidades que a IA oferece, mas também seus desafios e dilemas[58].

Por outro lado, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações do Brasil (MCTIC), juntamente com o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI), propôs a criação de até oito Centros de Pesquisa Aplicada (CPA) em Inteligência Artificial (IA). Quatro desses CPAs serão lançados durante 2020, estabelecendo as bases para um ecossistema de IA impulsionado pelo governo. Dentro dos CPAs, serão realizadas várias atividades, inclusive pesquisa científica, tecnológica e de inovação, aplicadas e orientadas para solucionar problemas socioambientais, usando a IA como ferramenta principal.

O MCTIC também abriu uma consulta pública sobre um projeto de Estratégia Nacional de IA no país que permaneceu aberta até o fim de janeiro de 2020[59]. A estratégia possui dois tipos de eixo: **vertical** (pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendimento; aplicação no setor público; aplicação nos setores de produção; segurança pública) e **transversal** (legislação, regulamentação e uso ético; aspectos internacionais; e governança da IA)[60].

54 Foram definidos quatro indicadores para monitorar o cumprimento dos objetivos dessa estratégia: para infraestrutura, o Índice de Desenvolvimento de Tecnologias da Informação e Comunicação da União Internacional das Telecomunicações (UIT); para segurança cibernética, o Índice Global de Cibersegurança da ITU; para comércio eletrônico, o Índice de Comércio Digital de Negócios para Consumidores da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD); e, para governo eletrônico, o Índice de Desenvolvimento de Governo Eletrônico das Nações Unidas.

55 Para mais informações, consulte www.dados.gov.br/

56 Surgiu de um processo colaborativo com recursos de software aberto, do qual participaram especialistas e cidadãos interessados. Esse esforço ganhou o prêmio do concurso de melhores práticas do governo federal de 2015.

57 O portal disponibiliza gratuitamente diferentes recursos educacionais para ensinar os usuários a usar a plataforma, os dados e as práticas recomendadas para a gestão de grandes bancos de dados.

58 No seminário, foi destacada a importância de apoiar universidades e centros de pesquisa para estimular os avanços dessa tecnologia. Também foi promovido o diálogo sobre as implicações éticas da IA, inclusive questões de transparência e privacidade, entre outras.

59 Para obter mais informações, consulte: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/2019/12/MCTIC_lanca_consulta_publica_para_a_Estrategia_Brasileira_de_Inteligencia_Artificial.html

60 Para obter mais informações, consulte: https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/textogeral/Os-Centros-de-Pesquisa-Aplicada-CPA-em-Inteligencia-Artificial-IA.html

Por fim, destaca a iniciativa do governo de criar até oito CPAs em IA voltados para questões de saúde, agricultura, indústria e cidades inteligentes[61].



Infraestrutura e conectividade

O Índice de Adoção Digital de 2016 do Banco Mundial colocou o Brasil na posição 43 entre os 180 países (quarto entre os doze países inclusos aqui). No entanto, de acordo com o Índice de Prontidão em Rede (NRI) do Fórum Econômico Mundial (FEM, 2016), o Brasil é o 72º colocado entre 129 (sexto lugar entre os doze países inclusos aqui), conforme a medição de suas capacidades de aproveitar as TICs. Embora os custos de adoção e uso dessas tecnologias nos âmbitos individual e empresarial tenham sido considerados acessíveis, o plano de desenvolvimento das TICs não foi considerado suficientemente robusto.

Até 2017, a porcentagem da população com acesso à Internet no Brasil chegou a 68 %, o que coloca o país próximo da média da ALC (UNESCO, 2019). De acordo com o diagnóstico apresentado na Estratégia Brasileira de Transformação Digital, com base em dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), considera-se que um dos fatores que facilitou o aumento do acesso à Internet nos últimos anos é a concentração de 86 % da população em áreas urbanas (Brazilian Digital Transformation Strategy, 2018).

O fortalecimento da infraestrutura e do acesso às TICs é o primeiro eixo temático incluso na Estratégia Brasileira para a Transformação Digital. Esse é um aspecto relevante para o país, considerando-se sua grande extensão territorial e a necessidade de ampliar a rede de Internet. Um dos principais obstáculos para obter-se a acessibilidade econômica são os impostos que o consumidor paga pelos serviços de telefonia móvel, que representam mais de 30 % de seu custo total.

Um dos fatores determinantes para continuar com a transformação digital no Brasil é o acesso à banda larga. Durante o último Congresso Mundial de Telefonia Móvel (MWC, 2019), o Brasil anunciou que fará uma licitação de espectros para 5G em março de 2020 (Jaimovich, 2019).

Em termos de cibersegurança, o Índice Global de Cibersegurança de 2018 da União Internacional de Telecomunicações (UIT) confere ao Brasil uma pontuação de 0,577/1, colocando-o na 6ª posição entre 33 na região das Américas e 70ª entre 175 no mundo.

Âmbito acadêmico

O Brasil conta com renomados centros regionais de educação e pesquisa que têm impulsionado o desenvolvimento e a inovação de tópicos relacionados à IA.

No que refere à acessibilidade, o panorama do Brasil em relação à formação de talentos em cursos de graduação é promissor: as cinco universidades mais destacadas do QS World University Rankings (2019) são públicas e têm unidades em várias partes do país (Tabela 10). Além disso, todas oferecem cursos e pós-graduações relevantes, lideram pesquisas relacionadas ao assunto e têm centros de IA.

No país, existem outras universidades que oferecem programas de IA, como, por exemplo, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Ela tem sido uma aliada fundamental no desenvolvimento da IA no âmbito nacional e tem contribuído para projetos relevantes[62]. Por outro lado, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)[63] tem um laboratório de pesquisa em IA de primeira linha.

61 Para obter mais informações, consulte https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/textogeral/Os-Centros-de-Pesquisa-Aplicada-CPA-em-Inteligencia-Artificial-IA.html

62 Entre esses projetos, encontra-se a Kunumi, uma empresa de soluções de IA que busca impulsionar o surgimento de um ecossistema de IA no Brasil, o que inclui formar profissionais, promover o espírito empresarial e fomentar a interação entre o âmbito acadêmico e as empresas. Outro caso de sucesso é o do XQuad, um grupo de estudantes de pós-graduação em engenharia elétrica da UFMG que foi finalista na competição internacional AlphaPilot. Tratava-se de uma corrida em que os drones autônomos tinham que superar obstáculos no menor tempo possível.

63 Para mais informações, consulte https://en.ufsc.br/

Tabela 10. As cinco melhores universidades do Brasil e sua relação com a IA*

Universidade	Nº 1 Universidade de São Paulo	Nº 2 Universidade Estadual de Campinas	Nº 3 Universidade Federal do Rio de Janeiro	Nº 4 Universidade Federal de São Paulo	Nº 5 Universidade Estadual Paulista
Tipo de instituição	Pública	Particular	Pública	Pública	Pública
Localização	8 unidades no estado de São Paulo**	3 unidades em São Paulo	4 unidades no estado do Rio de Janeiro	6 unidades, todas no estado de São Paulo	Um total de 22 unidades distribuídas por diferentes partes do país
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✓	✓	✓
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✓	✓	✓	✓	✓
Pesquisa em IA	✓	✓	✓	✓	✓
Laboratório de IA	✓	✓	✓	✓	✓
Laboratório de inovação tecnológica	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.

* A Universidade de São Paulo, a Universidade Estadual de Campinas e a Universidade Federal de São Paulo também estão listadas no Times Higher Education (2020).

** Bauru, Lorena, Piracicaba, Pirassununga, Ribeirão Preto, São Carlos, Santos e São Paulo.

Outras instituições relevantes

O âmbito acadêmico brasileiro também tem firmado parcerias com diferentes setores para formar centros especializados, como o Advanced Institute for Artificial Intelligence (AI2), focado, principalmente, na resolução de problemas sociais. Entre outros espaços acadêmicos de IA para o bem social, constam, por exemplo, o LabBCI e o LabAssistiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde são pesquisadas e desenvolvidas tecnologias para pessoas com deficiências.

Também existem centros de pesquisa no país, como o Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT)[64], uma instituição acadêmica não-universitária que conta com o apoio da Secretaria de Economia de São Paulo. O IPT presta serviços de inovação, P+D e suporte metodológico, além de ministrar cursos e aulas.

A relevância e a capacidade do setor de IA no Brasil também foram reconhecidas por agentes centrais, como a IBM, que, como parte de sua iniciativa AI Horizons Network[65], abrirá seu primeiro centro de pesquisa em IA na América Latina na Universidade de São Paulo (USP) (AI Horizons Network, 2019). Esse centro de pesquisa será o maior do Brasil, financiado conjuntamente pela IBM, pela USP e pelo governo do estado, por meio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). O foco principal será a agroindústria, a saúde e os serviços financeiros.

Por fim, vale destacar iniciativas educacionais como o Mundo Senai66, uma plataforma de cursos virtual para três milhões de estudantes que possui mais de 23 centros de estudo em cidades brasileiras e contém

64 Para mais informações, consulte https://www.ipt.br/en/institutional

65 Para mais informações, consulte https://www.research.ibm.com/artificial-intelligence/horizons-network/#partnerships

66 Para mais informações, consulte https://www.mundosenai.com.br/

no currículo disciplinas como IA e ciência de dados. Esses cursos são ministrados em colaboração com a Microsoft.

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

Tomando-se como referência o Produto Interno Bruto (PIB) nominal de 2014 do Fundo Monetário Internacional, o Brasil é o país com maior riqueza da América Latina, além de ser o líder regional em capacidade de inovação[67]. O empreendedorismo é impulsionado principalmente pelo grande tamanho de seu mercado, mas a falta de coordenação entre as políticas públicas e o setor privado inibe um crescimento maior (Schwab, 2019).

No Brasil, existe um ecossistema de *startups* que usam a IA de diferentes maneiras para continuar cumprindo com os diferentes ODS. Dentre elas, destaca-se o Nubank[68] (o maior banco virtual fora da Ásia), focado na inclusão financeira e que, até o momento, já soma mais de 10 milhões de clientes. Outro exemplo, entre diferentes tipos, é o Guiabolso[69], um aplicativo móvel que usa a IA para organizar as finanças pessoais dos usuários com o objetivo de ajudá-los a economizar e a tomar melhores decisões financeiras[70].

O uso de novas tecnologias no setor agropecuário também é muito importante no país. Por exemplo, a Solinftec[71] é uma empresa voltada para a otimização de processos agrícolas com base em dados coletados de computadores implantados em máquinas e estações meteorológicas, entre outros, para emitir recomendações que melhorem a qualidade das soluções para pequenas e médias empresas (PMEs) agrícolas.

Por sua vez, o setor social tem avançado nas discussões sobre o respeito aos direitos humanos nos ambientes digitais. Na mesma linha, existem organizações, como a Coding Rights[72] e a Olabi[73], que estão trabalhando em questões de ética da IA e inclusão. A Coding Rights dedica-se à defesa dos direitos humanos no desenvolvimento, regulamentação e uso de novas tecnologias por meio de pesquisa, lobismo, desenvolvimento de ferramentas tecnológicas e capacitação em segurança digital e tecnopolítica. Já a Olabi trabalha em prol de um mundo socialmente mais justo por meio do uso da tecnologia. Entre seus projetos, está a iniciativa Levantamento do Pretalab, que busca conscientizar sobre vieses algorítmicos e a possibilidade de reforçarem a discriminação, com foco especial nas mulheres afro-brasileiras (Brasil de Fato, 2019).

O trabalho da Associação Brasileira de IA[74] (ABRIA) também teve um impacto positivo no país. A ABRIA surgiu em 2017, quando 16 empresas de IA firmaram uma parceria para acelerar e adotar plataformas de IA com potencial para melhorar a produtividade da economia brasileira. Seu objetivo é aumentar a troca de informações entre agentes nacionais e internacionais; destacar os benefícios sociais de uma economia que aproveita a IA; promover um ambiente saudável para o desenvolvimento de *startups*; atuar como interlocutor entre os setores público e privado; promover a inovação; e formar mão de obra qualificada.

Entre outros esforços estão os da organização sem fins lucrativos ITS Rio[75], voltada para a promoção de espaços de diálogo sobre a ética da IA. Em 2018, a ITS organizou o Fórum Global de IA e Inclusão no Rio de Janeiro, como parte dos eventos da Global Network of Internet & Society Centers (NoC)[76].

67 Lugones, Gutti e Le Clech (2007). Veja https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5014/1/S0700876_es.pdf

68 Para mais informações, consulte https://nubank.com.br/en

69 Para mais informações, consulte https://www.guiabolso.com.br/

70 Esse aplicativo, além de manter uma conta para compras e vendas, também permite incluir empréstimos, hipotecas e a porcentagem de taxas dinâmicas, para que o usuário possa ter maior controle sobre o uso de seus recursos monetários.

71 Para mais informações, consulte https://solinftec.com/

72 Para mais informações, consulte https://www.codingrights.org/

73 Para mais informações, consulte https://www.olabi.org.br/

74 Para mais informações, consulte http://abria.com.br/

75 Para mais informações, consulte https://itsrio.org/en/en-home/

76 Para mais informações, consulte https://itsrio.org/en/search-en/?title=artificial+intelligence

Casos de uso

A seguir, será apresentada uma tabela sinóptica dos principais casos de uso de IA no Brasil.

Tabela 11. Principais casos de uso da IA no Brasil

Nome: LAURA		
Para mais informações: https://www.laura-br.com/	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2016	*ODS:* 3 (saúde e bem-estar). 
Agentes envolvidos: parceiros da LAURA		*Situação atual:* organização sem fins lucrativos em fase de dimensionamento.
Objetivo: reduzir as mortes evitáveis por sepsia, que atualmente é a principal causa de morte em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e uma das principais causas de mortalidade hospitalar tardia. Estima-se que a doença mata aproximadamente 230.000 brasileiros a cada ano.		
Breve descrição do projeto: através de uma intervenção precoce, por meio de uma plataforma de monitoramento da saúde pela qual passam mensalmente 200 mil pacientes, busca-se reduzir essas mortes desnecessárias. A plataforma identifica os pacientes em deterioração clínica e, analisando os registros eletrônicos do tratamento médico, informa em tempo real à equipe de atendimento. A LAURA já beneficiou a 2,5 milhões de pacientes e reduziu a mortalidade geral em 25%, salvando 12 vidas por dia.		
Aplicações da IA	Aprendizado de máquina, tomada de decisões, aprendizado profundo, processamento de linguagem natural.	
Como a IA é usada	A LAURA analisa os registros eletrônicos de atendimento médico do paciente e, com base em dados históricos, identifica aqueles com maior risco de sepsia.	

Fonte: Informações fornecidas pela LAURA para os fins deste relatório (2020).

Nome: Livox		
Para mais informações: https://www.livox.com.br	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2019	*ODS:* 10 (redução de desigualdades), 4 (educação de qualidade).  
Agentes envolvidos: Instituto Politécnico de Worcester, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Livox International LLC		*Situação atual: startup* em etapa inicial.
Objetivo: incluir pessoas com deficiência.		
Breve descrição do projeto: o Livox é um aplicativo de comunicação alternativa que permite que pessoas com deficiências não-verbais e problemas de aprendizado possam se comunicar e expressar seus sentimentos e desejos até 20 vezes mais rapidamente que com os dispositivos normais de CAA (comunicação aumentativa e alternativa).		
Aplicações da IA	Geração de linguagem natural, agentes virtuais, aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural.	
Como a IA é usada	O Livox facilita a comunicação, pois pessoas com deficiências cognitivas podem selecionar e apontar para imagens. O Livox fornece uma ampla variedade de ícones de comidas e atividades para usar em diferentes momentos do dia. Emprega aprendizado de máquina e redes neurais para prever a probabilidade de certas interações serem usadas. Também pode simplesmente "conversar" com a pessoa com deficiência. O Livox reconhece a conversa e usa o processamento de linguagem natural para gerar possíveis interações.	

Fonte: Informações fornecidas pelo Livox para os fins deste relatório (2020).

Nome: Portal Telemedicina		
Para mais informações: https://portaltelemedicina.com.br/en/telediagnostic-platform	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2016	*ODS:* 3 (saúde e bem-estar), 4 (educação de qualidade), 9 (indústria, inovação e infraestrutura), 10 (redução de desigualdades), 11 (cidades e comunidades sustentáveis), 16 (paz, justiça e instituições eficazes), 17 (parcerias e meios de implementação). 
Agentes envolvidos: Google (Califórnia e Brasil), Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo (SESSP), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)		*Situação atual: startup* em fase de escalar.
Objetivo: facilitar o acesso rápido e barato a serviços de saúde de qualidade.		
Breve descrição do projeto: o Portal Telemedicina é uma plataforma que permite às clínicas expandir suas ofertas de diagnóstico com rapidez e a um baixo custo. As clínicas carregam os dados necessários na plataforma, para que as equipes médicas de grandes instituições de saúde possam realizar diagnósticos para essas clínicas. Para isso, a plataforma de telediagnóstico é integrada diretamente aos dispositivos médicos e aos sistemas nacionais de prontuário eletrônico (EHR, *Electronic Medical Record*), radiologia e sistemas de laboratório, capturando e transferindo dados automaticamente pela nuvem, onde os médicos podem diagnosticar em um aplicativo da Web seguro.		
Aplicações da IA	Aprendizado de máquina, hardware otimizado para IA, aprendizado profundo, processamento de linguagem natural, segurança cibernética, conformidade regulamentar, reconhecimento de imagens, automação de marketing e técnicas de aprendizado de máquina não supervisionado para detecção de fraudes e anomalias.	
Como a IA é usada	Os algoritmos de aprendizado de máquina antecipam os diagnósticos médicos, que são usados para priorizar os cuidados de saúde em casos de emergência. Por fim, a interface do médico apresenta rótulos de diagnóstico predefinidos que atuam como árvores de decisão. Isso permite que os médicos possam emitir 10 vezes mais diagnósticos por hora, com base nos exames.	

Fonte: Informações fornecidas pelo Portal Telemedicina para os fins deste relatório (2020).

Nome: R1T1		
Para mais informações: www.projectcompany.org	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2013	*ODS:* 2 (fome zero e agricultura sustentável), 3 (saúde e bem-estar), 10 (redução das desigualdades), 17 (parcerias e meios de implementação). 
Agentes envolvidos: Roche; Microsoft; Intel; MIT; Universidade de Victoria; Universidade Estadual de Maringá; Universidade de Harvard; Universidade da Califórnia em Berkeley; Universidade de Stanford; Unicamp; Sociedade Brasileira de Terapia Intensiva (SOBRATI); Hospital Universitário Regional de Maringá (HUM) e R1T1.		*Situação atual:* empresa em fase de consolidação.

Objetivo: unificar todas as áreas de um hospital por meio de um único robô, a fim de reduzir os custos de processos administrativos e aumentar a eficiência.	
Breve descrição do projeto: o R1T1 é um robô que cobre um amplo espectro de aplicações no setor de saúde, interligando todas as áreas de um hospital. Ele é capaz de identificar o estado de saúde de uma pessoa, bem como seu estado de ânimo, sem ter que a examinar. Também oferece apoio a médicos e funcionários auxiliares do hospital. Pode ser controlado local ou remotamente com apenas uma conexão com a Internet.	
Aplicações da IA	Hardware otimizado com IA, tomada de decisões, geração de linguagem natural, agentes virtuais, técnicas biométricas, automação de processos robóticos, processamento de linguagem natural, reconhecimento de imagens, assistência ao trabalhador cognitivo e criação de conteúdo, entre outros.
Como a IA é usada	É usada em insumos comerciais, engenharia de dados, ciência de dados, empacotamento, aperfeiçoamento dos sistemas de fluxo, aprimoramento do modelo matemático e monitoramento. Os *pipelines* de aprendizado de máquina permitem conectar de maneira ideal as necessidades do paciente à disponibilidade de recursos físicos e humanos.

Fonte: Informações do R1T1 para os fins deste relatório (2020).

Nome: Traive

Para mais informações: www.traivefinance.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2017	*ODS:* 1 (erradicação da pobreza), 2 (fome zero e agricultura sustentável), 3 (saúde e bem-estar), 4 (educação de qualidade), 7 (energia acessível e limpa), 8 (trabalho decente e crescimento econômico), 9 (indústria, inovação e infraestrutura), 10 (redução das desigualdades), 11 (cidades e comunidades sustentáveis), 12 (consumo e produção responsáveis), 15 (vida terrestre), 17 (parcerias e meios de implementação).
Agentes envolvidos: Traive		*Situação atual: startup* em etapa inicial.
Objetivo:	Solucionar a falta de acesso a empréstimos e hipotecas para micro, pequenas e médias empresas do setor agrícola, principalmente propriedades rurais. No mundo, existem aproximadamente 500 milhões de pequenas e médias propriedades rurais cuja produção agrícola representa 75 % do total mundial de alimentos, apesar de receber apenas 25 % dos créditos agropecuários.	
Breve descrição do projeto: a Traive soluciona o problema dos empréstimos para produtores agrícolas por meio de um sistema de crédito alternativo baseado em uma mistura de dados de várias fontes, com os quais o desempenho das hipotecas do solicitante é projetado em tempo real; isso, por sua vez, permite que os agricultores melhorem sua estratégia durante a estação de cultivo. O aplicativo móvel permite que eles solicitem empréstimos com rapidez e facilidade, com base em recomendações personalizadas. A previsão é que, até o fim de 2020, a Traive já tenha apoiado 2.500 operações agropecuárias de pequeno e médio portes.	
Aplicações da IA	Plataformas de aprendizado de máquina, hardware otimizado para IA, tomada de decisões, processamento de linguagem natural, *peer-to-peer*.	
Como a IA é usada	O modelo de aprendizado de máquina da Traive usa dados de variáveis agronômicas, de satélite e climáticas junto com dados históricos. Assim, ele mede de maneira ideal o risco de qualquer propriedade rural, independentemente de seu tamanho.	

Fonte: Informações fornecidas pela Traive para os fins deste relatório (2020).

Conclusões

Com a maior população e o maior PIB da América Latina, o Brasil está desenvolvendo sua estratégia de IA atualmente. Além de destacar-se em questões de digitalização, o governo tem incluído em seu funcionamento estratégias de segurança digital, infraestrutura de TIC, regulamentos de conteúdo digital e ferramentas de segurança para o comércio virtual. Tudo isso abriu um amplo mercado para novas tecnologias, inclusive a IA. Já faz mais de cinco anos que o Brasil trabalha para consolidar boas práticas de limpeza, qualidade e abertura de dados, todas elas vitais para o desenvolvimento e a adoção da IA. Esses esforços levaram ao estabelecimento das bases para o futuro da IA no âmbito público do Brasil.

Quanto à IA no âmbito acadêmico, vale destacar que as cinco principais universidades são públicas e que todas realizam pesquisas e contam com laboratórios de IA e inovação tecnológica. Também existem centros independentes de tecnologia que apoiam o ecossistema de pesquisa em IA no país.

O governo brasileiro oferece incentivos na forma de editais e prêmios para motivar o setor, enquanto o acesso ao capital de risco continua aumentando. Nesse cenário, estão começando a surgir *startups* movidas pela IA, especialmente nos setores de FinTech e AgroTech, que estão se tornando cada vez mais relevantes no mercado internacional.

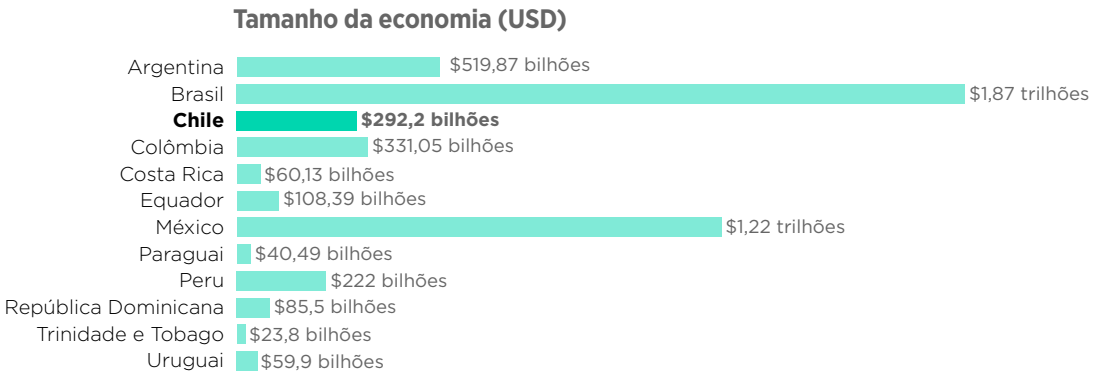
Por fim, embora especialistas tenham determinado que o setor social no Brasil não é robusto, existem algumas organizações da sociedade civil dedicadas à IA para o bem social, como a Coding Rights e a Olabi, e associações como a ABRIA, que promovem colaborações entre os setores da indústria no que tange a essa questão.



CHILE

Como contexto para descrever o estado atual da inteligência artificial no Chile, a Figura 9 apresenta uma comparação de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 9. Indicadores básicos do Chile: comparativo





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	**1ero**	**52,89%**	**69,2%**	**0,843**	**46,6**
Colômbia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Equador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguai	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidade e Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguai	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 12. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (Arredondo et al., 2019)
Industrial	O mais alto dos 12 países	32 %*

NECI** (GEM, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2020)
5,1/10	Condições de atuação das organizações da sociedade civil: reduzidas (2/5)***

Fonte: Elaboração própria.

* Porcentagem de mulheres que atuam nas áreas de STEM no setor público.

** Índice do Contexto Nacional de Empreendedorismo (NECI).

*** A explicação do indicador está no Anexo B.

A Tabela 13 resume os progressos obtidos pelos diferentes setores do Chile no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 13. Esforços para estabelecer as bases da IA no Chile, por setor

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA (em andamento)	Infraestrutura e conectividade
Âmbito acadêmico (melhores 5)			
Públicas (2)	Não centralizadas (3)	Cursos relacionado à IA (5)	Pesquisa sobre IA (5)	Laboratório de IA (4)
Ecossistema empreendedor		**Sociedade Civil**	
NECI (51%)		Civicus Monitor (2/5)	

Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no Anexo B.

Governo

Estratégia digital: sim

Representantes dos setores público e privado, assim como do âmbito acadêmico e da sociedade civil, trabalharam em um exercício participativo para definir a Agenda Digital 202077, um roteiro que propõe 60 medidas para avançar em direção ao desenvolvimento digital inclusivo e sustentável por meio do uso das TICs. A Agenda Digital estrutura-se em torno de cinco eixos que estabelecem suas diretrizes estratégicas: direitos relativos ao desenvolvimento digital, conectividade digital, governo digital, economia digital e competências digitais.

77 Para mais informações, consulte http://www.agendadigital.gob.cl/files/Agenda%20Digital%20Gobierno%20de%20Chile%20-%20Noviembre%202015.pdf

Uma de suas características é ser uma agenda flexível, ou seja, ela permite adaptações e a adição de novas medidas ou desafios estratégicos de alto impacto. Assim, até o fim de 2019, o número de metas subiu para 63, contra as 60 iniciais.

Em abril de 2019, foi lançada a Estratégia de Transformação Digital[78], cujas principais linhas de ação são identidade digital, desburocratização por meio da digitalização, segurança cibernética do Estado, uso de tecnologias emergentes e um Estado apoiado por dados. Estes dois últimos pontos incluem explicitamente a formulação de uma estratégia de dados e IA, a automação de políticas públicas por meio do uso de dados e o uso de dados públicos para gerar um ecossistema de dados Govtech[79].

Finalmente, em setembro de 2019, foi aprovada no Congresso a Lei de Transformação Digital do Estado, que, em um período de cinco anos, visa a eliminar o uso de documentos impressos na esfera governamental, fazer uso intensivo de dados e criar mecanismos de interoperabilidade abertos e eficientes.

No momento da elaboração deste relatório, haviam sido registrados avanços de 74% no eixo dos direitos relativos ao desenvolvimento digital, 92% na conectividade digital, 82% no governo digital, 85% na economia digital e 69% no eixo das competências digitais.



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: sim

Um dos principais resultados da Agenda Digital 2020 é o Portal de Dados Abertos[80], uma plataforma que, até o momento, já reúne 3.761 conjuntos de dados de mais de 520 órgãos do Estado. Com ela, procura-se promover a transparência e a responsabilidade para fortalecer a democracia[81]. Um dos desafios que esse portal enfrenta é a homologação das informações para facilitar o acesso ao cidadão[82].

Para agregar valor por meio do uso inteligente desses dados, foi desenvolvido um projeto conjunto entre o governo e a Datawheel, chamado de DataChile[83]. É uma plataforma que integra, visualiza e distribui dados públicos com o objetivo de melhorar a eficiência e a eficácia das decisões públicas. Isso por meio de dados integrados que ajudam a revelar lacunas nos serviços públicos, identificar oportunidades de diversificação industrial e promover um debate público com mais informações. Atualmente, a plataforma é gerenciada pela Divisão de Governo Digital.



Estratégia de IA: em andamento

Durante a primeira metade de 2019, um grupo de ministérios, liderado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Conhecimento e Inovação (MCTCI), fez uma análise do contexto global em termos de estratégias de IA, cujos resultados foram apresentados ao presidente em agosto. Este, por sua vez, encomendou ao MCTCI a execução de um plano de trabalho de IA para elaborar uma política nacional e um plano de ação. O objetivo do plano de trabalho é o empoderamento dos cidadãos para que usem e desenvolvam ferramentas de IA, promovendo o debate sobre suas consequências legais, éticas e socioeconômicas. A política e seu plano de ação serão lançados em 2020.

78 Para mais informações, consulte https://digital.gob.cl/doc/estrategia_transformacion_digital_2019_v1.pdf

79 Segundo o BID, o conceito de Govtech abrange todas as *startups* cuja tecnologia pode ser aplicada à melhoria dos serviços públicos (saúde, educação, mobilidade), gestão administrativa (registro, tomada de decisões, agilização de processos) e infraestrutura pública (Wi-Fi público, drones ou sensores para conectividade nas ruas), bem como a participação política dos cidadãos (processos eleitorais, tomada de decisões referentes a políticas públicas, comunicação com instituições, organização social etc.).

80 Para mais informações, consulte https://datos.gob.cl/

81 Qualquer pessoa pode consultar as informações existentes neste portal, seja para realizar pesquisas independentes, desenvolver seus próprios aplicativos usando os bancos de dados da Administração Pública ou para determinar quais informações a Administração considerou para a tomada de decisões em várias áreas, em um exercício de transparência.

82 O portal contribui com a missão da Agenda Digital 2020 para promover a participação do cidadão e melhorar sua experiência na interação com os serviços públicos.

83 Para mais informações, consulte https://es.datachile.io/

Para executar esse plano de ação, foi formado um comitê de 10 especialistas chilenos em questões de inteligência artificial, dados, economia e aspectos sociais e éticos. Mais dois acadêmicos juntaram-se ao comitê, que liderou a elaboração do documento "Rumo a uma estratégia de P & D + i + S em AI para o Chile"[84].

Esse plano de trabalho é liderado pela Unidade Futuro do MCTCI e por representantes dos Ministérios da Economia, Fomento e Turismo; Desenvolvimento Social e Familiar; Trabalho e Previdência Social; Educação; Fazenda; Interior e Segurança Pública; Transportes e Telecomunicações; e Relações Exteriores. Também participam a Secretária-geral da Presidência, a Agência Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (ANID), a Corporação de Fomento à Produção (CORFO) e o Serviço Nacional de Capacitação e Emprego (SENCE).

A política nacional de IA do Chile contempla o desenvolvimento de três eixos:

i. Fatores de habilitação: os dados, inclusive suas fontes, padrões, proteção etc.; capital humano, que vai da formação escolar à capacitação e reciclagem profissional dos trabalhadores, inclusive educação técnica, superior e de pós-graduação; e a infraestrutura tecnológica, que inclui fibra óptica, implantação de sensores, *data centers* e redes 5G.

ii. Desenvolvimento da IA e suas aplicações: elementos típicos da pesquisa básica e aplicada em IA, desenvolvimento e demanda de soluções[85].

iii. Ética, aspectos regulatórios e impactos socioeconômicos: desafios éticos, regulatórios e socioeconômicos decorrentes do desenvolvimento e aplicações da IA, juntamente com as oportunidades decorrentes do bom uso dessa tecnologia[86].

Após um diagnóstico do ecossistema de IA no Chile, espera-se a elaboração de um documento que sirva de base para a política de IA e integre a participação da sociedade civil e do âmbito acadêmico por meio de documentos e grupos de trabalho autoconvocados por indivíduos ou organizações; seminários com grupos de trabalho em todas as regiões do país, coordenados pelo MCTCI e pela ANID; e uma consulta pública anterior à publicação final da política.



Infraestrutura e conectividade

No Chile, mais de 82% da população tem acesso à Internet, tornando-o um dos países com maior conectividade da região (UNESCO, 2019). Da mesma forma, estima-se que, a cada 1.000 habitantes, existam 1.134 contratos de celular, o que indica que algumas pessoas têm dois ou até três contratos de serviços de telefonia móvel.

Com uma pontuação de 75,62/100 no Índice de Adoção Digital do Banco Mundial (2019) e uma infraestrutura sólida, o Chile pode ser considerado como um país altamente preparado para a revolução digital. O Índice de Prontidão em Rede (NRI) é de 57%. Além disso, é altamente provável que seja o primeiro na ALC a implementar uma rede 5G para uso público, conforme declarado no Mobile World Congress 2019 (El Mostrador, 2019).

Em cibersegurança, o Chile ocupa a 9ª posição entre 33 nas Américas, enquanto, globalmente, ocupa a 83ª posição entre 175, com uma pontuação de 0,470 de um máximo de 1 no Índice Global de Cibersegurança de 2018 da União Internacional de Telecomunicações.

84 Este foi entregue ao presidente e ministro do MCTCI. Para mais informações, consulte https://drive.google.com/file/d/1_IFAH3WsUhaXgNCHQ8U-GHpyNIzb25JBC/view

85 São consideradas a oferta e a demanda de todos os agentes do ecossistema: universidades, centros de pesquisa, organizações não-governamentais, indústria e Estado.

86 Alguns exemplos de tópicos a serem analisados são os efeitos sobre a privacidade das pessoas e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS), particularmente aqueles relacionados ao meio ambiente, trabalho, desigualdades de gênero, justiça e democracia, entre outros.

Âmbito acadêmico

De acordo com o *QS World University Rankings* (2019), as cinco universidades mais importantes do Chile oferecem cursos de graduação e pós-graduação em assuntos relacionados à IA, realizam pesquisas sobre o assunto e possuem laboratórios e/ou centros de inovação tecnológica; quatro delas também têm um laboratório especializado em assuntos de IA (Tabela 14).

Por outro lado, a capacidade acadêmica chilena é potencializada por várias colaborações com instituições governamentais, como a Corporação de Fomento à Produção (CORFO) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FONDECYT), aliados em pesquisa e financiamento.

Tabela 14. As cinco melhores universidades do Chile e sua relação com a IA*

Universidade	N° 1 Pontifícia Universidade Católica do Chile	N° 2 Universidade do Chile	N° 3 Universidade de Santiago do Chile	N° 4 Universidade de Concepción	N° 5 Universidade Adolfo Ibáñez (UAI)
Tipo de instituição	Particular	Pública	Pública	Particular	Particular
Localização	3 unidades, todas em Santiago do Chile	2 unidades, ambas nos arredores de Santiago	3 unidades, todas em Santiago do Chile	Concepción	3 unidades: Viña del Mar, Santiago e Miami (EUA)
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✓	✓	✓
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✓	✓	✓	✓	✓
Pesquisa em IA	✓	✓	✓	✓	✓
Laboratório de IA	✓	✓	✓	✗	✓
Laboratório de inovação tecnológica	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.

* Duas dessas universidades (a Pontifícia Universidade Católica do Chile e a Universidade do Chile) também estão no ranking do Times of Higher Education (2020).

Outras instituições e iniciativas relevantes

Além das universidades mencionadas, para potencializar as capacidades de IA no país, o Chile tem o Instituto Milenio Fundamentos de Datos (IMFD) e o Instituto Internacional de Inovación Empresarial (3IE) da Universidad Técnica Federico Santa María. O IMFD, referência para a América Latina, é um centro de pesquisa multidisciplinar que aborda o aspecto computacional dos dados e seu uso como ferramenta de impacto social. Por sua vez, a missão do 3IE é apoiar o desenvolvimento e a internacionalização de projetos inovadores. Lá, os projetos são incubados, as sessões de treinamento de rede são coordenadas e são organizadas competições como o Torneio de Empreendedorismo Startup Academy IA 2019, por meio do qual foram identificados projetos inovadores que incorporam a IA para o bem social[87].

87 O primeiro lugar foi concedido ao ALICIA (Assessor Jurídico Inteligente), um assessor jurídico para casos de inadimplência e cobrança que visa a prestar assistência gratuita a usuários que, de outra forma, teriam que pagar um advogado, sendo que já terão que arcar com as custas e multas por atraso. O ALICIA é uma ferramenta que poderia ajudar os mais de dois milhões de chilenos (20 % da população nacional) que anualmente enfrentam processos judiciais por dívidas. Esse projeto vencedor, desenvolvido por ex-alunos do curso de Engenharia Comercial da Pontifícia Universidade Católica de Valparaíso, está em fase de incubação desde o fim de 2019.

Outros esforços incluem o GobLab da Universidade UAI, um laboratório de inovação pública ligado à Escola de Governo que busca melhorar a qualidade de vida das pessoas por meio do uso de metodologias inovadoras, como a análise dos *Big Data*. Entre seus projetos, está o desenvolvimento de um modelo preditivo que contribuirá para a estratégia de segurança cidadã comunitária do município de Lo Barnechea, no Chile[88].

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

Segundo o Índice de Competitividade Global, o Chile é o segundo país mais competitivo da América Latina, depois da Colômbia. No mundo, ocupa a 33ª posição entre os 140 países avaliados (FEM, 2018). A competitividade do Chile deve-se, entre outros fatores, à estabilidade de suas condições macroeconômicas e ao desenvolvimento de sua infraestrutura. Não apenas a porcentagem de empresas estabelecidas aumentou, como também as expectativas de criação de empregos a partir de empreendimentos graças a esforços como o Start-up Chile89, uma aceleradora de *startups* criada pelo governo para atingir um alto nível de empreendedorismo com base na inovação.

Existe um ecossistema de *startups* de IA em expansão no país (Costa, 2019). Exemplos de *startups* que usam a IA para o bem social incluem o U-Planner[90], que trabalha com universidades de 16 países para otimizar seus processos, e a Kimiche[91], uma *startup* que ajuda pais e professores a melhorar a qualidade da educação dos estudantes chilenos por meio de planos de adaptação curricular personalizados. Existem, também, organizações como a IA Chile[92], uma comunidade de aprendizagem composta por um grupo de especialistas em IA que procura acompanhar a comunidade profissional com empresas que usam tecnologias emergentes.

Exemplos de esforços público-privados incluem o *Data Observatory*[93], uma organização sem fins lucrativos fundada em 2020[94]. Seu objetivo é potencializar o benefício obtido com dados ambientais e outros dados públicos de valor global e únicos que estão sendo gerados no país95. Ele articula o âmbito acadêmico, o setor público, a indústria e a sociedade civil em alianças globais para gerar soluções e capacidades em ciência de dados e tecnologias relacionadas que são úteis e trazem um retorno em vários setores da economia. Um de seus projetos de maior destaque pretende aproveitar a IA para explorar soluções diante de fenômenos associados às mudanças climáticas, como eventos extremos causados pela desertificação e as alterações do nível do mar, entre outros.

Também existem organizações como a Fundação Ciudadanía Inteligente[96], que desenvolve ferramentas digitais para fortalecer as democracias. Entre seus projetos, está a Alianza A+, um grupo global a favor de algoritmos inclusivos que visa a combater os vieses que a IA reproduz.

88 O Data Observatory foi criado para ajudar a preencher lacunas no desenvolvimento tecnológico e aumentar o protagonismo do Chile na quarta revolução industrial. Para mais informações, consulte https://gobierno.uai.cl/centros/goblab/proyecto-modelo-predictivo-prevencion-del-delito/

89 Para mais informações, consulte https://www.startupchile.org/es/sobre-nosotros/

90 Para mais informações, consulte www.u-planner.com

91 Para mais informações, consulte https://database.contxto.com/company/kimche

92 Para mais informações, consulte https://inteligencia.ai/

93 Para mais informações, consulte http://www.dataobservatory.net

94 Os agentes envolvidos são o Governo do Chile (por meio do Ministério da Ciência, Tecnologia, Conhecimento e Inovação, e do Ministério da Economia, Fomento e Turismo), juntamente com a Amazon Web Services e a Universidade Adolfo Ibáñez; eles abrirão a iniciativa para novos parceiros.

95 Mais especificamente, o Data Observatory concentra-se em quatro linhas de trabalho para cumprir sua missão: (i) coletar e disponibilizar para o público conjuntos de dados de valor global de forma aberta; (ii) projetar e implementar soluções para adquirir, analisar, explorar, visualizar e oferecer acesso a esses conjuntos de dados e acelerar seu aproveitamento máximo; (iii) contribuir para a formação de talentos relacionados à execução dessas ações e articular materiais e cursos com base em experiências de primeira mão; e (iv) investir ativamente na criação de redes para facilitar a transferência tecnológica e a associatividade entre pessoas que trabalham em diferentes campos, mas que têm uma relação de similaridade funcional em suas áreas de trabalho com dados.

96 Para mais informações, consulte https://ciudadaniai.org/

Por sua vez, a Derechos Digitales é uma organização da sociedade civil dedicada à promoção e defesa dos direitos humanos no ambiente digital e tecnológico. Suas principais linhas de ação são liberdade de expressão, privacidade e dados pessoais, além de direitos autorais e acesso ao conhecimento. Em 2018, a Derechos Digitales publicou o relatório "Algoritmos e desigualdades", no qual são sugeridas esferas de responsabilidade para empresas, governo e sociedade civil no que se refere a evitar que decisões automatizadas afetem os direitos das pessoas97.

Casos de uso

A seguir, será apresentada uma tabela sinóptica dos principais casos de uso da IA no Chile.

Tabela 15. Casos de uso da IA no Chile

Nome: ALeRCE		
Para mais informações: http://alerce.science/	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2019	*ODS:* 4 (educação de qualidade), 9 (indústria, inovação e infraestrutura) e 17 (parcerias e meios de implementação) 
Agentes envolvidos: **Financiadores**: Instituto Milenio de Astrofísica, Centro de Modelagem Matemática **Parceiros chilenos:** REUNA (empresa), Universidade Adolfo Ibáñez, Universidade Andrés Bello, Universidade Austral, Universidade Católica do Chile, Universidade do Chile, Universidade de Concepción **Parceiros internacionais:** Caltech, Harvard University, University of Washington		*Situação atual:* projeto acadêmico em fase de consolidação
Objetivo: gerenciar, por meio de sistemas automatizados, grandes volumes de informações astronômicas de grandes telescópios e câmeras astronômicas. Essa comunidade científica gera milhares de bancos de dados. Atualmente, esses telescópios são capazes de produzir até um milhão de eventos por noite, e espera-se que, nos próximos anos, cheguem a 10 milhões no mesmo período. Os eventos devem ser distribuídos à comunidade de astrônomos por meio de transmissão contínua de dados (*streams*), para que sejam ingeridos, agregados, anotados e classificados por corretores astronômicos. O volume de dados gerados pelos novos telescópios requer a organização e classificação de novos eventos usando-se sistemas automatizados.		
Breve descrição do projeto: o ALeRCE é um dos primeiros corretores astronômicos do mundo e o primeiro a fornecer publicamente a classificação de todos os alertas astronômicos gerados pela Zwicky Transient Facility (ZTF), localizada na Califórnia. O ALeRCE oferece diversos serviços à comunidade astronômica, dentre os quais a ingestão do *stream* de dados ZTF se destaca por realizar uma classificação com base no primeiro alerta associado a um evento (classificador inicial) e outro com base na evolução ao longo do tempo de todos os alertas associados a um evento (classificador tardio), usando técnicas de aprendizado computacional nos dois casos.		
Aplicações da IA	Plataformas de aprendizado automático e aprendizado profundo, automatização de processos robóticos, assistência ao trabalhador cognitivo, reconhecimento de imagens.	
Como a IA é usada	O ALeRCE permite a comunicação automática entre seu banco de dados e os telescópios de rastreamento por meio da API, além de fornecer diferentes interfaces da Web públicas para procurar novos candidatos a supernovas (snhunter.alerce.online) ou para explorar todas as séries de tempo e suas classificações (alerce.online), entre outros serviços.	

Fonte: Informações fornecidas pela Universidade Andrés Bello para os fins deste relatório (2020).

97 Para mais informações, consulte https://www.derechosdigitales.org/wp-content/uploads/algoritmo_desigualdad_cast.pdf

Nome: DART		
Para mais informações: https://teledx.org/DART	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2015	*ODS:* 3 (saúde e bem-estar) 
Agentes envolvidos: Universidade do Chile e investidores privados		Situação atual: projeto do governo, universidade e *startup* em estágio inicial
Objetivo: como a diabetes é a causa mais comum de perda da visão na população em idade ativa no mundo, sua prevenção por meio de um exame anual é essencial. No entanto, existe uma lacuna considerável entre as capacidades oftalmológicas disponíveis e o número de pacientes diabéticos que necessitam do exame, que somam mais de 460 milhões. Este projeto tem como objetivo ampliar o acesso a esses exames.		
Breve descrição do projeto: o DART aprimora o acesso ao exame preventivo para detectar sinais da doença nos estágios iniciais, permitindo que os centros de saúde enviem fotos da retina de seus pacientes à plataforma DART. Nela, as imagens são analisadas, os casos negativos são descartados e os casos potencialmente positivos são encaminhados aos oftalmologistas, para que façam uma recomendação sobre o comportamento a ser seguido pelo paciente, otimizando o tempo dos médicos. Mensalmente, o serviço é usado por um milhão de pessoas. Até o momento, mais de 250.000 exames de pacientes já foram analisados.		
Aplicações da IA	Plataformas de aprendizado de máquina e aprendizado profundo, tomada de decisões, assistência ao trabalhador cognitivo e reconhecimento de imagens.	
Como a IA é usada	O modelo de aprendizado de máquina do DART foi treinado com uma amostra representativa obtida de vários centros e observadores para detectar sinais de retinopatia diabética.	

Fonte: Informações fornecidas pela TeleDx para os fins deste relatório (2020).

Nome: Not Company (NotCo)		
Para mais informações: www.notco.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2015	*ODS*: 2 (fome zero e agricultura sustentável), 3 (saúde e bem-estar), 12 (consumo e produção responsáveis), 13 (ação contra a mudança global do clima), 15 (vida terrestre) 
Agentes envolvidos: Not Company		*Situação atual: startup* em fase de consolidação
Objetivo: reduzir o impacto ambiental do consumo em massa de produtos de origem animal, oferecendo alternativas de origem vegetal.		
Breve descrição do projeto: a Not Company dedica-se a encontrar fórmulas que produzam os mesmos sabores e valores nutricionais dos produtos animais tradicionais, mas exclusivamente baseados em produtos de origem vegetal. Em apenas oito meses, seu primeiro produto conquistou 8 % do mercado.		
Aplicações da IA	Geração de linguagem natural, plataformas de aprendizado de máquina e aprendizado profundo, tomada de decisões, processamento de linguagem natural, assistência ao trabalhador cognitivo e reconhecimento de imagens.	
Como a IA é usada	A IA permite acelerar o processo de pesquisa e desenvolvimento de novos protótipos.	

Fonte: Informações fornecidas pela NotCo para os fins deste relatório (2020).

Nome: Previsão de locais de crimes		
Para mais informações: entre em contato com Raul Manasevich, rmanasevich@gmail.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2019	*ODS:* 9 (indústria, inovação e infraestrutura), 11 (cidades e comunidades sustentáveis), 16 (paz, justiça e instituições eficazes) 
Agentes envolvidos: Governo do Chile por meio da Subsecretaria de Prevenção de Crimes *Desenvolvedores:* Faculdade de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade do Chile		*Situação atual:* projeto do governo em fase de consolidação
Objetivo: contribuir para a prevenção do crime, otimizando tempo e recursos.		
Breve descrição do projeto: o preditor de policiais (*carabineros)* do Chile é usado em todas as comunas do país para prever os locais com maior probabilidade de ocorrência de crimes, gerando três previsões diárias a partir das quais os turnos do pessoal de segurança são atualizados.		
Aplicações da IA	Aprendizado profundo e aprendizado de máquina.	
Como a IA é usada	O preditor fornece mapas de risco de crime com base em dados de denúncias de crimes diariamente.	

Fonte: Informações da Faculdade de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade do Chile para os fins deste relatório (2020).

Nome: U-Planner		
Para mais informações: www.u-planner.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2012	*ODS:* 4 (educação de qualidade), 10 (redução das desigualdades) 
Agentes envolvidos: U-Planner		*Situação atual:* empresa em fase de consolidação
Objetivo: gerar um impacto real no ensino superior, dando acesso a milhões de estudantes que hoje não têm essa possibilidade, seja por desempenho, abandono ou falta de cobertura.		
Breve descrição do projeto: o U-Planner possibilita análises avançadas e soluções de IA para a gestão e operação de universidades em vários países. Eles oferecem produtos de três formas: (i) Campus inteligente: eles organizam melhor as instalações das instituições, otimizando sua infraestrutura. (ii) Acadêmica: eles implementam metodologias inteligentes de medição para incorporar modelos baseados em habilidades, promovendo indicadores de qualidade para acreditação. (iii) Sucesso dos alunos: centraliza, integra e garante a disponibilidade dos serviços das Instituições de Ensino Superior (IES) para melhorar o uso e proporcionar uma experiência de qualidade aos estudantes e outros agentes. Hoje, o U-Planner afeta mais de dois milhões de estudantes.		
Aplicações da IA	Aprendizado de máquina e aprendizado profundo	
Como a IA é usada	A partir dos bancos de dados das diferentes universidades, o U-Planner cria modelos que nos permitem reconhecer padrões de comportamento e, portanto, identificar maneiras padronizadas de responder aos diferentes problemas que as instituições de ensino superior enfrentam.	

Fonte: Informações fornecidas pela U-Planner para os fins deste relatório (2020).

Conclusões

Os avanços na área de IA por parte do setor público, do âmbito acadêmico e da indústria são evidentes. Espera-se que o Chile tenha sua estratégia de IA em 2020, o que ajudará a fortalecer as fundações para acelerar o uso dessa tecnologia para o bem social do país. O fato de estar planejando abrir espaços institucionais para questões de ética da IA é um bom indicador de que o Chile está interessado em fortalecer mecanismos para garantir o uso responsável dessa tecnologia.

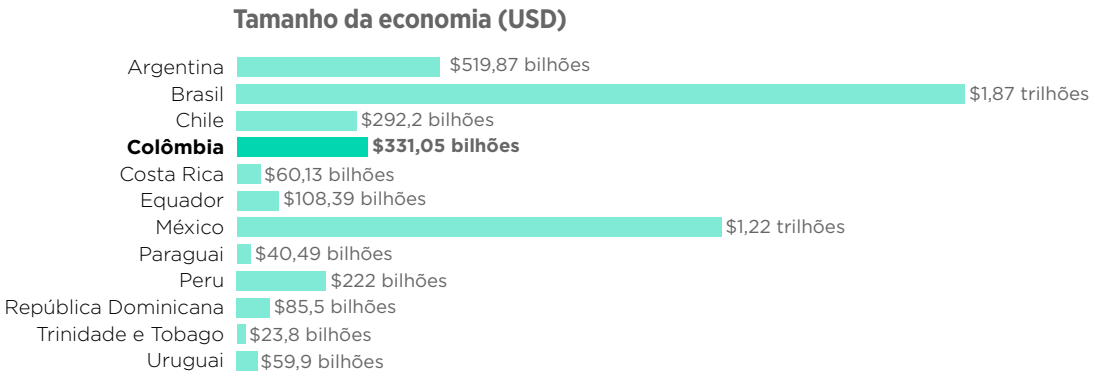
Como mostram os resultados do exame do PISA, em que o Chile ocupa o primeiro lugar na região, a educação é uma prioridade para esse país. Suas universidades públicas e particulares conduzem pesquisas relacionadas à IA e oferecem cursos nessa área. Por fim, embora a participação da sociedade civil seja classificada como reduzida, o Chile consolidou organizações que atuam como promotoras da adoção da IA e das discussões éticas que ela provoca.

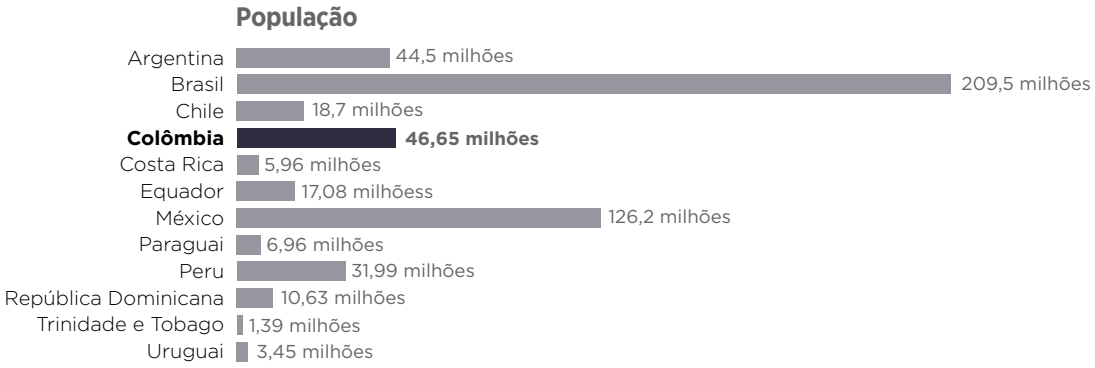


COLÔMBIA

Como contexto para descrever o estado atual da IA na Colômbia, a Figura 10 apresenta uma comparação de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 10. Indicadores básicos da Colômbia: comparativo





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colômbia	**N/A**	**57,38%**	**58,2%**	**0,747**	**49,7**
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Equador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguai	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidade e Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguai	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 16. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (Arredondo et al., 2019)
Produção e exportação de bens primários	Acima da média dos 12 países	38%*
NECI** (GEM, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2020)	
4,8/10	Condições de ação das organizações da sociedade civil: reprimidas 4/5***	

Fonte: Civicus Monitor (2019).
* Porcentagem de mulheres que atuam nas áreas de STEM no setor público.
** Índice de Contexto de Empreendedorismo Nacional (NECI).
*** A explicação do indicador está no Anexo B.

A Tabela 17 resume os progressos obtidos pelos vários setores da Colômbia no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 17. Esforços para estabelecer as bases da IA na Colômbia, por setor

Governo				
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA	Infraestrutura e conectividade	
Academia (mejores 5)				
Públicas (2)	Não centralizadas (4)	Curso relacionado à IA (4)	Pesquisa sobre IA (4)	Laboratório de IA (3)
Ecossistema empreendedor		**Sociedade Civil**		
NECI (48%)			Civicus Monitor (4/5)	

Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no Anexo B.

Governo

Estratégia digital: sim

O Plano Nacional de Desenvolvimento[98] (PND) 2018-2022 contém o Pacto pela Transformação Digital da Colômbia[99] (TDC). Nele, três objetivos são propostos para alcançar a digitalização até 2030: (i) aumentar a conectividade à Internet para pessoas tanto físicas como jurídicas; (ii) desenvolver habilidades e ambientes de trabalho digitais que promovam a criatividade a serviço da inovação digital; e (iii) criar uma instituição que garanta a implementação do pacto e regule as novas tecnologias. Isso pode ter um efeito tanto no setor produtivo quanto na administração pública, onde se procura usar ferramentas de inteligência de dados para combater a corrupção.

98 Para mais informações, consulte https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Resumen-PND2018-2022-final.pdf

99 Para mais informações, consulte: https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-transformacion-digital-de-Colombia/Transformacion-digital.aspx

Por sua vez, o Ministério da Tecnologia da Informação e Comunicações da Colômbia (MinTIC) coordena os programas oriundos do pacto, principalmente o da Manufatura Inteligente. Este último, por meio do iNNpulsa (um programa do Serviço Nacional de Aprendizagem - SENA), fortalecerá as relações entre empresas e o âmbito acadêmico.

Embora no TDC seja proposta uma reforma da cobertura nacional, o PND possui um manual para digitalização na esfera dos governos locais. Por sua vez, esse pacto é um instrumento que busca fortalecer sete dos ODSs definidos pela ONU: 4 (educação de qualidade), 8 (trabalho decente e crescimento econômico), 9 (indústria, inovação e infraestrutura), 10 (redução das desigualdades), 11 (cidades e comunidades sustentáveis), 16 (paz, justiça e instituições eficazes) e 17 (parcerias e meios de implementação).

Em 2018, a cidade de Medellín foi escolhida como a capital de língua espanhola do Centro para a Quarta Revolução Industrial (4IR) no Fórum Econômico de Davos. Esse centro foi inaugurado em abril de 2019 e reúne o trabalho de especialistas em sistemas digitais, físicos e biológicos que visam a transformar o ambiente socioeconômico do país por meio da tecnologia. Seu laboratório digital desempenhará um papel importante no planejamento de cidades inteligentes, bem como no desenvolvimento da Internet das Coisas. Essa ação foi apoiada pela assinatura de acordos de desenvolvimento da IA junto à OCDE, considerando-se que a Colômbia adere ao acordo de inteligência artificial (OCDE, 2019).



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: sim

O Portal de Dados Abertos[100] da Colômbia permite o acesso a 10.231 conjuntos de dados de diferentes entidades do governo. Da mesma forma, possui diferentes ferramentas didáticas para seu uso e aproveitamento; em sua seção de relatórios, apresenta um acompanhamento da qualidade das informações por região, com as quais o compromisso de cada entidade subnacional é promovido por meio da apresentação das informações publicadas de acordo com as diretrizes estabelecidas.

O objetivo do portal é que jornalistas, estudantes, empreendedores, organizações da sociedade civil e o governo configurem um ecossistema de dados que facilite um acesso melhor e mais transparente às informações do país. Para promover a abertura e o uso desses dados, o MinTIC publicou o "Guia para o uso e aproveitamento de dados abertos na Colômbia"[101].



Estratégia de IA: sim

No fim de 2019, o governo colombiano aprovou a Política Nacional de Transformação Digital e IA[102]. Segundo o MinTIC, seu objetivo é promover o uso estratégico das tecnologias digitais nos setores público e privado. Espera-se que isso aumente a produtividade e promova o bem-estar dos cidadãos.

Essa política busca criar alianças internacionais para inovação, concepção e execução de iniciativas que promovam o empreendedorismo e a transformação digital. Suas prioridades são criar um mercado de IA no país e atrair talentos internacionais.

Como parte de uma das estratégias do Plano Nacional de Desenvolvimento 2018-2022, o governo da Colômbia, por meio do MinTIC, concedeu a 25.000 funcionários públicos bolsas de estudo completas nas plataformas Coursera e Platzi, para fortalecer suas habilidades tecnológicas por meio de cinco cursos de IA e transformação digital.

100 Para mais informações, consulte https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Resumen-PND2018-2022-final.pdf

101 Para mais informações, consulte https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-9407_brief_guia_datos.pdf

102 Para mais informações, consulte https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economic/3975.pdf

Infraestrutura e conectividade

Na Colômbia, pouco mais da metade da população (62%) tem acesso à Internet. O país atingiu 64% de progresso em sua transição para a digitalização, de acordo com o Índice de Adoção Digital do Banco Mundial (2019). Em relação ao Índice de Prontidão em Rede, a Colômbia qualifica-se com 49% de preparação.

No Índice Global de Cibersegurança de 2018 da União Internacional de Telecomunicações, a Colômbia obteve uma pontuação de 0,565/1, o que coloca o país na 7ª posição entre 33 nas Américas e 73ª entre 145 no mundo.

Âmbito acadêmico

Das cinco primeiras universidades colombianas, de acordo com o QS World University Ranking (2019), a maioria oferece cursos técnicos e de pós-graduação que formam competências para o desenvolvimento de tecnologias de IA (Tabela 18). Como no caso chileno, três das cinco universidades mais importantes do país são particulares, o que representa um desafio para as possibilidades de acesso da população em geral. Esses centros educacionais estão concentrados na região noroeste do país, o que poderia constituir uma limitação no mesmo sentido (QS World University Rankings, 2019).

Tabela 18. As cinco melhores universidades da Colômbia e sua relação com a IA*

Universidade	Nº 1 Universidade dos Andes	Nº 2 Universidade Nacional da Colômbia	Nº 3 Universidade Externado da Colômbia	Nº 4 Pontifícia Universidade Javeriana	Nº 5 Universidade de Antioquia
Tipo de instituição	Particular	Pública	Particular	Particular	Pública
Localização	Bogotá e Cartagena	8 unidades	Bogotá	Bogotá, Cali	Medellín
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✗	✓	✓
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✓	✓	✗	✓	✓
Pesquisa em IA	✓	✓	✗	✓	✓
Laboratório de IA	✗	✓	✗	✓	✓
Laboratório de inovação tecnológica	✓	✓	✗	✓	✓

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.
* A Universidade dos Andes e a Universidade de Antioquia também estão entre as cinco primeiras no ranking do Times of Higher Education (2020).
** Bogotá, Medellín, Manizales, Palmira, Amazonas, Caribe, Tumaco e Orinoquía.

Alianças intersetoriais são comuns na Colômbia. Alguns dos centros de IA listados acima recebem apoio, por exemplo, do MinCiencias (antigo Departamento Administrativo de Ciências, Tecnologia e Inovação – Colciencias). Este, juntamente com o MinTic, desenvolve e implementa projetos de IA, dos quais também participam universidades e agentes privados, como o Grupo Bancolombia.

Outras instituições relevantes

A Colômbia possui inúmeras instituições de pesquisa que buscam se aprofundar no conhecimento sobre IA. Isso inclui a Universidade Internacional de La Rioja-Colômbia (UNIR), que oferece mestrado em IA, e a Universidade de Medellín, que, por meio do Grupo de Pesquisa em Engenharia de Sistemas e Engenharia de Telecomunicações, lidera uma linha de pesquisa em IA para vários programas.

Por outro lado, existe o Centro de Inovação Tecnológico Industrial da Colômbia (CITIC) da Fundação Universitária Iberoamericana (FUNIBER), que conta com o apoio da Caixa Colombiana de Subsídio Familiar (Colsubsidio). Seu objetivo é expandir exponencialmente a inovação das empresas colombianas sob uma perspectiva tecnológica, tanto em seus produtos quanto em seus processos.

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

Dos países inclusos neste relatório, a Colômbia é a mais competitiva: está classificada na 28ª posição de 140 no Índice de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial (2018). Ao mesmo tempo, é um dos países da ALC que apresenta o maior progresso em empreendimentos que aproveitam a IA. Um dos exemplos de maior destaque é o Rappi, o primeiro unicórnio tecnológico colombiano. É um serviço de entrega de produtos em domicílio presente em nove países da ALC. Entre outras formas de aproveitar a IA, o Rappi desenvolveu e implementou seu próprio banco digital, usando a FinTech para combater a barreira de acesso ao financiamento que prevalece na Colômbia. Outro exemplo inovador é o NUXTU[lo], que usa a IA para emular e aprimorar o alcance dos sentidos humanos do paladar e do olfato através do nariz e das papilas gustativas eletrônicas.

De acordo com especialistas locais, os principais impulsionadores do empreendedorismo incluem o governo nacional e as administrações subnacionais, que favoreceram a criação de empresas por meio de um quadro jurídico mais flexível e incentivos fiscais.

Alguns dos casos estão listados abaixo:

Colombia.AI: é uma comunidade de especialistas, aprendizes e entusiastas do aprendizado de máquina que, como voluntários, divulgam a ciência de dados e a IA. Por meio de palestras e workshops mensais gratuitos, a Colombia.AI compartilha conhecimento, aprendizagens e experiências sobre tecnologias que aproveitam o poder dos dados. Seu objetivo é unir indústria e universidades, a fim de contribuir para o crescimento e desenvolvimento da IA na Colômbia. Atualmente, essa comunidade tem mais de 5.700 membros em duas cidades: Bogotá e Barranquilla.

Centro para a Quarta Revolução Industrial do Fórum Econômico Mundial (FEM): este centro, localizado em Medellín, é o primeiro do FEM na América Latina e o quinto no mundo, junto com os de São Francisco (EUA), Tóquio, Pequim e Mumbai. Esse centro fortalece a agenda da Colômbia para o desenvolvimento de estruturas de políticas relativas a IA, *blockchains* e Internet das Coisas. Também busca disseminar os benefícios e mitigar os riscos das tecnologias emergentes103.

Ruta N: esta empresa surgiu em 2009 como um centro de inovação e negócios em Medellín. Seu objetivo é contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos habitantes da cidade por meio da ciência, tecnologia e inovação. Sua visão tem como objetivo transformar Medellín em uma cidade onde a inovação é o principal motor da economia. Para isso, atrai talentos, capital e empresas globais para a cidade; fortalece o tecido empresarial inovador e empreendedor; e gera soluções de CTi para os desafios da segunda cidade da Colômbia. A Ruta N também abriga o Centro para a Quarta Revolução Industrial do FEM.

103 Para isso, reúne governos, empresas líderes, organizações da sociedade civil e especialistas de todo o mundo, em um esforço para coprojetar e testar abordagens inovadoras a políticas e tecnologias de governança, bem como para desenvolver pilotos.

Quanto aos esforços das organizações da sociedade civil (OSC), algumas delas se concentram na questão dos direitos digitais. Por exemplo, a Fundación Karisma trabalha na promoção dos direitos humanos no mundo digital. Outra fundação, Derechos Digitales de Latinoamérica, tem entre seus propósitos integrar um bom uso de IA ao discurso público na Colômbia. Esta é uma organização não-governamental que luta para democratizar as novas tecnologias e promover um uso da Internet mais aberto, seguro e que respeite os direitos humanos.

Casos de uso

A seguir, será apresentada uma tabela sinóptica dos principais casos de uso da IA na Colômbia.

Tabela 19. Principais casos de uso da IA na Colômbia

Nome: 1DOC3		
Para mais informações: www.1doc3.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2015	*ODS:* 3 (saúde e bem-estar), 4 (educação de qualidade) e 10 (redução das desigualdades) 
Agentes envolvidos: 1DOC3		*Situação atual: startup* em fase de dimensionamento
Objetivo: como na região da ALC existe apenas 1,9 médico para cada 1.000 habitantes e apenas 5% da população pode pagar um plano de saúde particular, o 1DOC3 oferece o primeiro nível de acesso primário à saúde por meio da tecnologia.		
Breve descrição do projeto: o 1DOC3 é uma plataforma digital que oferece orientação médica virtual, para que qualquer pessoa possa fazer consultas virtualmente, fazer perguntas ou conversar com um médico por um preço acessível, e consultar informações confiáveis gratuitamente. O 1DOC3 está disponível em todo o mundo de língua espanhola e atende a um milhão de pessoas por mês.		
Aplicações da IA	Geração de linguagem natural, tomada de decisões, processamento de linguagem natural.	
Como a IA é usada	O modelo 1DOC3 é treinado com dados de enciclopédias médicas, bibliotecas médicas externas e rótulos médicos produzidos por mais de 400 médicos, além das perguntas e respostas que circulam na plataforma.	

Fonte: Informações fornecidas pelo 1DOC3 para os fins deste relatório (2020).

Nome: Acordos de Paz		
Para mais informações: http://www.acuerdosdepaz.co/	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2008	*ODS:* 16 (paz, justiça e instituições eficazes) 
Agentes envolvidos: Quantil		*Situação atual:* projeto do governo e *startup* em fase de dimensionamento
Objetivo: facilitar a compreensão por parte do cidadão dos documentos legais decorrentes dos "Acordos de Paz da Colômbia", a fim de democratizar seu cumprimento.		
Breve descrição do projeto: o governo da Colômbia e as Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (FARC) assinaram o "Acordo para o fim do conflito e a construção de uma paz estável e duradoura". Como é um documento longo e difícil de ler, o Quantil criou um algoritmo que analisa o texto e consegue responder a perguntas específicas de cidadãos com gráficos e respostas concisas.		

Aplicações da IA	Processamento de linguagem natural
Como a IA é usada	O Quantil construiu modelos matemáticos para desenvolver uma série de algoritmos e serviços que podem ser consultados no site e que facilitam o estudo do contrato de maneira eficiente e intuitiva. O algoritmo analisa textos e gera imagens, textos e gráficos para responder a perguntas como: P: O acordo fala sobre penas de prisão? R: Fala, sim, no item 5.

Fonte: Informações fornecidas pela Quantil para os fins deste relatório (2020).

Nome: SISBÉN (Sistema de Seleção de Beneficiários para Programas Sociais)		
Para mais informações: https://www.sisben.gov.co/	Ano em que começaram a usar a IA: 2019	ODS: 1 (erradicação da pobreza) 
Agentes envolvidos: Departamento Nacional de Planejamento, governos estaduais, prefeituras		*Situação atual:* projeto do governo em fase de dimensionamento
Objetivo: melhorar a distribuição dos recursos de programas sociais.		
Breve descrição do projeto: o SISBÉN é a pesquisa nacional que a Colômbia utiliza para obter informações socioeconômicas confiáveis e atualizadas sobre os grupos menos favorecidos em todo o território nacional. Isso permite classificar a população de acordo com os níveis socioeconômicos, a fim de otimizar a distribuição de recursos dos programas sociais.		
Aplicações da IA	Apoio na tomada de decisões	
Como a IA é usada	Por meio da pesquisa, é aplicado um modelo de aprendizado de máquina (Quentile Gradient Boosting) para identificar beneficiários em potencial dos programas sociais. A metodologia do Sisbén IV permite identificar não apenas a população em estado de pobreza por renda, mas também pela pobreza multidimensional.	

Fonte: Informações do Departamento Nacional de Planejamento para os fins deste relatório (2020).

Conclusões

Nos próximos anos, de acordo com o Plano Nacional de Desenvolvimento, a Colômbia pretende fazer mudanças muito significativas com base no uso da tecnologia. Um de seus principais objetivos é democratizar a Internet e estabelecer uma rede de cobertura completa no país. Com o Portal de Dados Abertos e a infraestrutura de antenas e protótipos de 5G, espera-se que a adoção da IA possa ser realizada de forma mais orgânica. Além disso, o país é pioneiro na implementação de uma estratégia de IA pelo governo. Ao contrário de outros países da região, a Colômbia já está executando seu plano de desenvolvimento e adoção da IA em âmbito nacional.

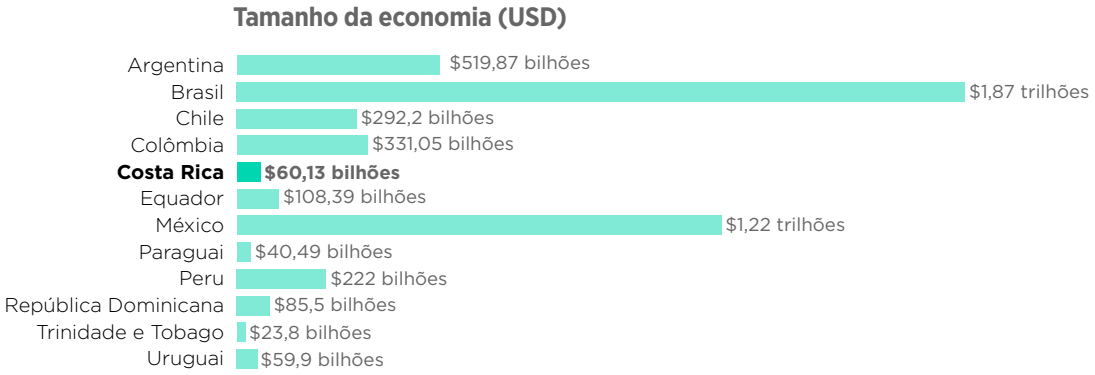
No âmbito acadêmico, as universidades e centros de pesquisa produziram estudos diferentes sobre a IA e suas aplicações. Por sua vez, esses centros trabalham em conjunto com o setor empresarial e governamental, como demonstrado em casos como a Ruta N e o Centro para a Quarta Revolução Industrial do FEM, ambos promovidos pelo governo por meio de políticas de acompanhamento e financiamento.

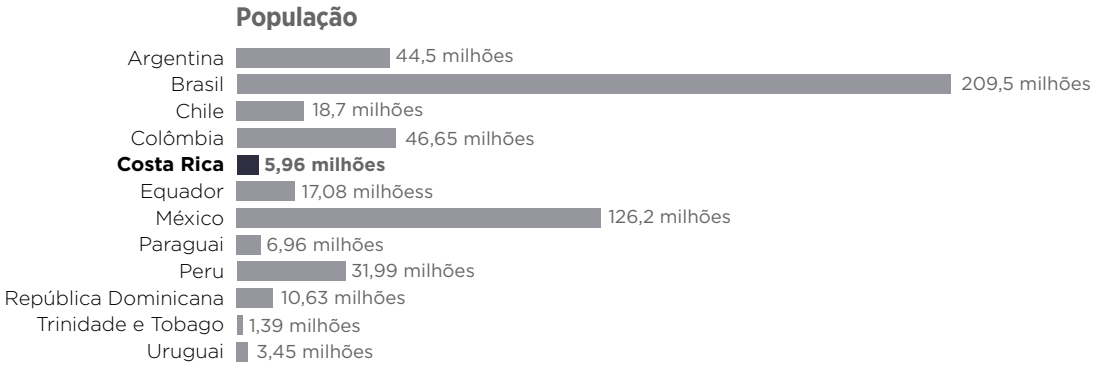
Note-se que não é apenas o setor privado que tem interesse em contribuir para a implementação da IA. As organizações da sociedade civil lançaram iniciativas que promovem o uso de IA e, ao mesmo tempo, abordam as condições éticas e legais para a adoção dessa nova tecnologia.

COSTA RICA

Como contexto para descrever o estado atual da IA na Costa Rica, a Figura 11 apresenta um comparativo de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 11. Indicadores básicos da Costa Rica: comparativo





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colômbia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	**N/A**	**48,75%**	**48,3%**	**0,794**	**48,3**
Equador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguai	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidade e Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguai	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 20. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (Arredondo et al., 2019)
Agropecuário	Acima da média dos doze países	44%*
NECI** (GEM, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2019)	
N/D	Condições de atuação das organizações da sociedade civil: abertas (1/5)***	

Fonte: Elaboração própria.

* Porcentagem de mulheres que atuam nas áreas de STEM no setor público.

** Índice de Contexto de Empreendedorismo Nacional (NECI).

*** A explicação do indicador está no Anexo B.

A Tabela 21 resume o progresso obtido pelos vários setores da Costa Rica no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 21. Esforços para estabelecer as bases da AI na Costa Rica, por setor

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA	Infraestrutura e conectividade
Âmbito académico (melhores 4)			
Públicas (3)	Não centralizadas (2)	Curso relacionado à IA (4)	Pesquisa sobre IA (3)	Laboratório de IA (3)
Ecossistema empreendedor		**Sociedade Civil**	
NECI (N/A)		Civicus Monitor (1/5)	

Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no Anexo B.

Governo

Estratégia digital: sim

A Estratégia de Transformação Digital 2018-2022[104] é produto de um exercício de consulta e cocriação entre vários agentes ao qual a visão de digitalização para o país a curto, médio e longo prazos foi incorporada. Nela, são apresentados os eixos estratégicos e as linhas de ação que devem ser desenvolvidos nos próximos anos para tornar a Costa Rica mais inclusiva digitalmente, melhor conectada tecnologicamente e mais inovadora produtivamente. O objetivo final dessas transformações é melhorar a qualidade de vida dos habitantes, garantir a reciclagem das empresas necessária para a Indústria 4.0 e melhorar o relacionamento entre

104 Para mais informações, consulte https://micit.go.cr/images/imagenes_noticias/17-10-2018_Estrategia_de_Transformaci%C3%B3n_Digital_hacia_la_Costa_Rica_del_Bicentenario/estrategia_de_transformacion_digital_de_costa_rica.pdf

o governo e os cidadãos. Os eixos são: governo digital, transformação de empresas, sociedade inovadora, boa governança e Costa Rica Conectada.

Nesse documento, a Costa Rica reconhece o uso estratégico de tecnologias para atingir a transformação integral das pessoas, guiada pelos princípios básicos da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Da mesma forma, o país adota os compromissos da Agenda Digital eLac 2020 para a América Latina e o Caribe, incluindo: desenvolvimento de infraestrutura digital; promoção da transformação e da economia digitais; mercado digital regional; governo digital; cultura, inclusão e desenvolvimento de habilidades digitais; e uso de tecnologias emergentes para o desenvolvimento sustentável105.

A Costa Rica envidou esforços binacionais com os Emirados Árabes Unidos (EAU) para acelerar seu desenvolvimento tecnológico. Isso incluiu a assinatura da carta de intenções entre o governo (por meio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Telecomunicações) e os EAU para realizar atividades de cooperação em benefício mútuo. Nessa carta, os dois países prometeram realizar atividades de treinamento em assuntos como mineração e inteligência de dados.

O país apresenta um índice alto de desenvolvimento de governo eletrônico (0,70/1) e de prestação de serviços estatais (0,67/1), tornando-o um dos dez países mais avançados em termos de governo digital na América Latina, de acordo com a classificação de 2018 realizado pelas Nações Unidas (Estratégia de Transformação Digital em direção à Costa Rica do Bicentenário 4.0, 2018).



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: sim

Desde 2013, a cada dois anos, o governo, o âmbito acadêmico, o setor privado e a sociedade civil desenvolvem em conjunto os Planos de Ação de Governo Aberto106. Eles estabelecem um roteiro ao qual uma série de compromissos são incorporados para promover responsabilidade, transparência e inclusão. Até a presente data, a Costa Rica desenvolveu três planos de ação semestrais (2013-2014, 2015-2017 e 2017-2019) compostos por 58 compromissos.

Além desses planos, dentro da estrutura da iniciativa de governo aberto, a Costa Rica possui um Portal de Dados Abertos107 que permite aos cidadãos consultar informações de diferentes ministérios e outras entidades oficiais sobre assuntos como indústria, economia e comércio.



Estratégia de IA: não

A Costa Rica nunca envidou nem está envidando esforços atualmente no sentido de definir uma estratégia nacional de IA. No entanto, alguns assuntos relacionados a essa tecnologia, como tecnologias da indústria 4.0, governo digitalmente inteligente, serviços integrais inclusivos, entre outros, são abordados na Estratégia de Transformação Digital 2018-2022 supramencionada.

De acordo com um estudo encomendado pela Microsoft e conduzido pelo Centro de Implementação de Políticas Públicas para a Equidade e o Crescimento (CIPPEC), a Costa Rica tem um potencial significativo para desenvolvimento da IA. O documento sugere que, se a taxa de adoção de tecnologias relacionadas àquela for aumentada, o crescimento econômico atingirá um ponto percentual adicional do PIB por ano durante a próxima década, chegando a 5,7%. Para superar os desafios e aproveitar essa oportunidade, o papel do Estado é crucial em termos de promoção e facilitação do processo de adoção tecnológica (Albrieu et al., 2019).

105 Como resultado dos esforços supramencionados, nos últimos anos, realizações importantes foram obtidas em termos de governo digital. Por exemplo, os costarriquenhos têm uma assinatura digital e reconhecimento legal de documentos digitais; isso graças à implementação do registro digital único de saúde (EDUS).

106 Para mais informações, consulte http://gobiernoabierto.go.cr/planes-de-accion/

107 Para mais informações, consulte http://datosabierto.presidencia.go.cr/home

Infraestrutura e conectividade

Tanto em conectividade quanto em infraestrutura digital, a Costa Rica atinge altos níveis em comparação com a média regional. Está em terceiro lugar no Índice de Prontidão em Rede (NRI), decorrente da adoção digital por parte dos 66 % da população. O Índice de Adoção Digital da Costa Rica é de 63 %.

De acordo com um relatório da GSMA (2018), a Costa Rica é um exemplo de coordenação bem-sucedida entre diferentes órgãos públicos na área de infraestrutura para promover a inclusão digital no país. Em 2015, o governo lançou o Plano Nacional de Desenvolvimento das Telecomunicações, com o objetivo de reduzir a exclusão digital, promover o uso eficiente do espectro e fornecer acesso universal e acessível à banda larga, tudo isso levando em conta que um grande número de usuários da Internet acessam a rede usando seus telefones celulares. Esse plano foi elaborado conjuntamente pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Telecomunicações, o órgão regulador Sutel (Superintendência de Telecomunicações), o Departamento de Previdência Social da Costa Rica e os Ministérios da Saúde e da Educação.

Atualmente, de acordo com dados do relatório GSMA, a Internet móvel atinge pouco mais de 60 % da população da Costa Rica, o que a coloca como o quarto país da região com maior penetração na Internet móvel, depois de Chile, Uruguai e Argentina (GSMA, 2018).

Na área de segurança cibernética, a União Internacional de Telecomunicações confere à Costa Rica uma pontuação de 0,221/1 no Índice de Segurança Cibernética Global 2018, o que a coloca na 18ª posição entre 33 países nas Américas e 115ª entre 145 no mundo.

Âmbito acadêmico

Segundo dados da UNESCO, a Costa Rica tem 572 pesquisadores por milhão de habitantes (UNESCO, 2018). Além do trabalho realizado pelo Centro Nacional de Alta Tecnologia (CeNAT) no campo da IA, as quatro universidades melhor qualificadas da Costa Rica por seus diplomas no *QS World University Rankings* (2019) realizam pesquisas sobre IA e oferecem cursos de graduação relacionados ao tema. Três delas são públicas, o que facilita o acesso à preparação e treinamento de talentos. A maioria está concentrada na região central do país, mas, por ser um território pequeno, com uma rede de transporte público adequada, as dificuldades para quem deseja acessar esse tipo de educação são menores.

Diferentemente dos outros países que aparecem neste relatório, de acordo com os critérios de seleção mencionados no início deste documento, no caso da Costa Rica, o *QS World University Ranking* classifica apenas quatro universidades (Tabela 22).

Tabela 22. As quatro melhores universidades da Costa Rica e sua relação com a IA*

Universidade	N° 1 Universidade da Costa Rica	N° 2 Universidade Nacional da Costa Rica	N° 3 Tecnológico da Costa Rica	N° 4 Universidade Latino-Americana de Ciência e Tecnologia
Tipo de instituição	Pública	Pública	Pública	Particular
Localização	São José	Heredia	Cartago	São José
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✓	✓
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✓	✗	✓	✓
Pesquisa em IA	✓	✗	✓	✓

Laboratório de IA	✓	✓	✓	✓
Laboratório de inovação tecnológica	✓	✓	✗	✓

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.
* A Universidade da Costa Rica também está listada no Times Higher Education (2020) como a melhor do país.

Outras instituições relevantes

Além das universidades listadas na Tabela 22, vale mencionar a Escola Técnica Profissional Escazú (CTP), que abriu uma sala de neurociência e IA, a primeira do gênero na América Latina. O objetivo do governo local de Escazú é tornar-se uma cidade inteligente, para o qual o estabelecimento dessa sala de aula contribui significativamente.

Uma das forças notáveis no caso da Costa Rica é a força das alianças entre vários setores. Por exemplo, em um esforço para expandir o ensino de IA na Costa Rica, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Telecomunicações (MICITT) fez uma parceria com a Texas Tech University para oferecer um programa introdutório de IA a profissionais das áreas de engenharia de sistemas, TIC e afins. Todos os interessados receberam bolsas de 100%. Essa iniciativa fez parte dos esforços do Programa de Inovação e Capital Humano para a Competitividade (PINN) do MICITT, que é financiado por um empréstimo do BID.

Por sua vez, o Tecnológico da Costa Rica já sediou eventos internacionais de IA, como a Conferência e o Workshop Internacional de Inteligência Bioinspirada (IWOBI). O evento foi organizado em parceria com outras quatro universidades da Costa Rica: a Universidade da Costa Rica, a Universidade Nacional, a Universidade do Estado à Distância e a Universidade Técnica Nacional.

Outro exemplo de uma instituição relevante no assunto é o CeNAT mencionado acima. Lá, as universidades colaboram com as áreas governamentais e o setor privado. Fundada pelo Conselho Nacional de Reitores (CONARE), o CeNAT concentra-se no desenvolvimento de programas de pesquisa e pós-graduação em áreas de alta tecnologia, inclusive a IA. Existe, também, o Laboratório Nacional de Inteligencia Artificial (LaNIA), que faz parte do CONARE, entre outros[108].

O CONARE possui quatro laboratórios: (i) o Laboratório PRIAS, que realiza análise de fotogrametria, sensoriamento remoto, sistemas de informação geográfica, infraestrutura de dados espaciais, geodésia e ciência da computação; (ii) o Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LANOTEC), (iii) o Laboratório CENIBiot, que trabalha com dimensionamento biotecnológico na região; e (iv) o Colaboratório Nacional de Computação Avançada (CNCA). Neste último, pesquisadores e desenvolvedores de computação avançada de áreas de convergência e aplicação da ciência da computação interagem com ciências naturais, engenharia, humanidades, ciências sociais e artes[109].

Só em 2018, o CeNAT registrou 202 projetos desenvolvidos no âmbito da colaboração tríplice (âmbito acadêmico, governo e setor privado); 319 transferências de conhecimento; 54 publicações científicas; dois pesquisadores no registro de inventores dos Estados Unidos; 210 usuários do *cluster* (supercomputador); 126.260 estudantes e professores de universidades públicas com acesso à rede Eduroam; cinco olimpíadas e feiras de ciências; 4.000 produtores receberam assistência técnica em questões de variabilidade e mudanças climáticas; e 276 publicações na mídia (Sibaja, 2019).

108 Além da colaboração entre as cinco universidades que o compõem (Tecnológico da Costa Rica, Universidade da Costa Rica, Universidade Nacional da Costa Rica, Universidade Técnica Nacional, Universidade Estatal à Distância), o CeNAT mantém alianças estratégicas com o governo por meio do MICITT e do Conselho Nacional para Pesquisas Científicas e Tecnológicas (CONICIT), bem como com instituições, empresas e centros de pesquisa nacionais e internacionais de prestígio.

109 A CNCA participa de projetos de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico em parceria com universidades do Estado da Costa Rica e em coordenação com setores como governo e indústria. Nesses projetos conjuntos, o colaboratório realiza tarefas de pesquisa científica e técnica, auxílio no desenvolvimento de infraestrutura computacional, desenvolvimento de programas de treinamento, assessoria na gestão dos fundos do projeto e colaboração na formação de alianças ou redes (PRIAS, 2017).

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

A Costa Rica ocupa a quarta posição na América Latina entre os melhores países para desenvolver empreendimentos (Bosma e Kelley, 2018). Atualmente, começa a registrar alguns esforços colaborativos relativos à AI para o bem social, os quais estão vinculados a iniciativas regionais e agentes internacionais para aumentar seu impacto.

O país faz parte da rede Google Developer Group, que busca conectar e promover desenvolvedores que usam as tecnologias do Google. No âmbito desse grupo, a Costa Rica promove e divulga informações educacionais de natureza técnica. Também conta com um capítulo do 10x Impact, que promove a preparação para o futuro do trabalho no âmbito da aceleração tecnológica e a automação por meio da educação e do dinamismo do ecossistema do empreendimento.

Entre outras iniciativas, há duas que foram criadas recentemente das quais o país participa. A primeira é a fAIr Costa Rica, que resulta de uma colaboração entre o Grupo BID e o Governo da Costa Rica para promover o uso responsável da IA na prestação de serviços sociais dos setores público e privado do país. O segundo é o Singularity Summit Costa Rica, realizado em fevereiro de 2020, onde se reuniram especialistas em tópicos de inovação tecnológica e social para educar sobre o uso de novas tecnologias, inclusive a IA.

Casos de uso

A seguir, será apresentada uma tabela sinóptica dos principais casos de uso da IA na Costa Rica.

Tabela 23. Principais casos de uso da IA na Costa Rica

Nome: PARMA		
Para mais informações: http://martinvc96.pythonanywhere.com/demo/	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2018	*ODS:* 3 (saúde e bem-estar) 
Agentes envolvidos: Instituto Tecnológico da Costa Rica, Hospital Max Peralta, Caixa de Segurança Social da Costa Rica do Governo da Costa Rica		*Situação atual:* projeto acadêmico em estágio inicial
Objetivo: agilizar e dar acesso às análises histopatológicas de mama.		
Breve descrição do projeto: por meio de um sistema chamado HATCH, o PARMA permite identificar redes reguladoras do fenótipo de proliferação de células cancerígenas após a quimioterapia, auxiliando o médico na detecção de anormalidades e no diagnóstico do câncer de mama.		
Aplicações da IA	Plataformas de aprendizado de máquina, mapas de ativação e redes convolucionais profundas.	
Como a IA é usada	O Parma desenvolve um algoritmo que realiza uma análise funcional genômica de células cancerígenas por RNA de interferência para identificar redes reguladoras associadas à proliferação e morte em resposta à quimioterapia genotóxica. Gera ferramentas biocomputacionais, além de um modelo de análise de dados e geração de hipóteses de pontos de controle em potencial do fenômeno que foram validados experimentalmente.	

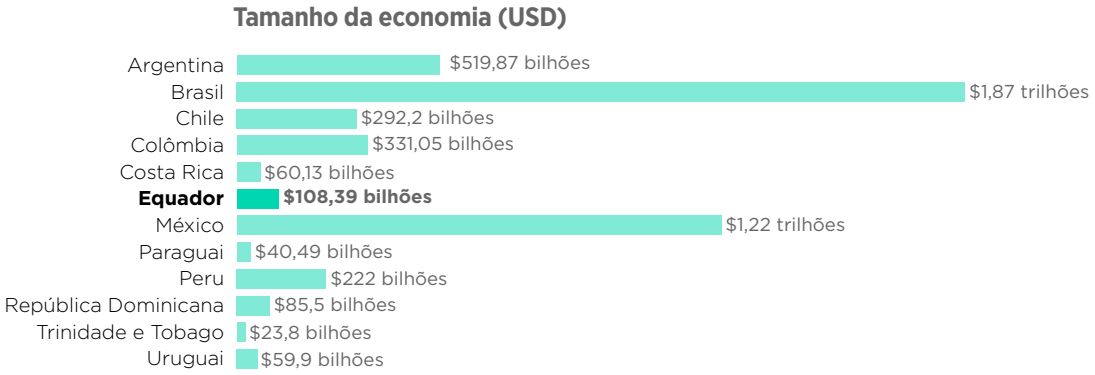
Conclusões

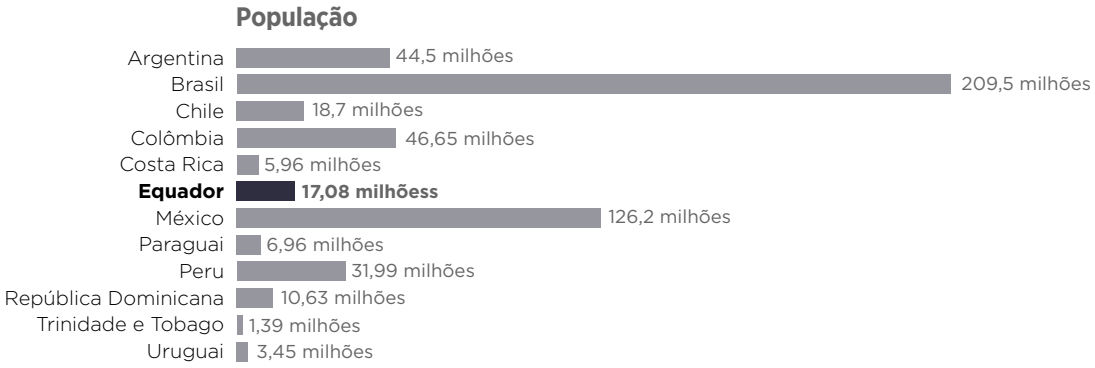
A abordagem de transformação do plano digital da Costa Rica mostra que há interesse do setor público no desenvolvimento de novas tecnologias. No entanto, o ecossistema de IA é incipiente, embora existam algumas iniciativas promissoras, como a versão costarriquenha da fAIr LAC, cujo objetivo é tornar-se um espaço de experimentação para diversos agentes em relação à aplicação de casos de uso da IA para o bem social e uma prestação mais eficaz de serviços públicos.

EQUADOR

Como contexto para descrever o estado atual da IA no Equador, a Figura 12 apresenta um comparativo de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 12. Indicadores básicos do Equador: comparativo





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colômbia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Equador	**N/A**	**46,75%**	**46,6%**	**0,752**	**44,7**
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguai	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidade e Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguai	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 20. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (Arredondo et al., 2019)
Energético	N/D	37%*
NECI** (Banco Mundial, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2019)	
N/D	Condições de funcionamento das organizações da sociedade civil: reduzidas (2/5)***	

Fonte: Elaboração própria.

* Participação de mulheres pesquisadoras nas áreas de STEM no Equador (comparado com homens).

** Índice de Contexto de Empreendimento Nacional (NECI).

*** A explicação do indicador está no Anexo B.

A Tabela 25 resume o progresso obtido pelos vários setores do Equador no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 25. Esforços para estabelecer bases da IA no Equador, por setor

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA	Infraestrutura e conectividade
Âmbito acadêmico (melhores 3)			
Públicas (1)	Não centralizadas (1)	Curso relacionado à IA (3)	Pesquisa sobre IA (2)	Laboratório de IA (2)
Ecossistema empreendedor		**Sociedade Civil**	
NECI (N/A)		Civicus Monitor (2/5)	

Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no Anexo B.

Governo

Estratégia digital: sim

Em julho de 2019, foi realizado o "Lançamento da política para transformar o país em um Equador Digital", iniciativa que busca direcionar a nação sul-americana rumo à vanguarda tecnológica, promovendo a democratização dos serviços de telecomunicação. No âmbito dessa reunião, foi apresentada a estratégia Equador Digital, composta por três programas: (i) Equador Conectado, que busca atingir 98% de conectividade nos serviços de telecomunicação até 2021; (ii) Equador Eficiente e Ciberseguro, cujo objetivo é oferecer virtualmente 80% dos procedimentos do governo central até 2021; e (iii) Equador Inovador e Competitivo, que tem como objetivo definir a Agenda Nacional de Transformação Digital.

Como parte dessa estratégia, um dos objetivos do governo equatoriano é instalar 1.000 pontos de Wi-Fi gratuitos e promover o comércio eletrônico para tornar o país um lugar inovador e competitivo (Equador Digital, 2019).



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: sim

No âmbito do Plano Nacional de Governo Eletrônico 2018-2021, o Ministério das Telecomunicações e a Sociedade da Informação do Equador, em coordenação com a Presidência da República e a Secretaria Nacional de Planejamento e Desenvolvimento, promoveram espaços para participação nos quais são elaboradas soluções pensando-se no cidadão. A partir daí surgiu a Política Nacional de Dados.

O Equador está desenvolvendo seu próprio Portal de Dados Abertos[110]. No fim de 2019, tinha 128 conjuntos de dados de 16 organizações e um Guia de Dados Abertos111, uma ferramenta de suporte para que as informações publicadas por cada entidade oficial fossem padronizadas. Da mesma forma, outros projetos foram realizados pelo governo, incluindo a criação do banco de dados BIOWEB, que decorre da colaboração entre a Secretaria de Educação Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação (SENESCYT) e a Pontifícia Universidade Católica do Equador, para produzir a maior coleção de dados de biodiversidade no Equador, cobrindo atualmente cerca de 470.000 espécies nacionais.



Estratégia de IA: não

Na data desta publicação, o Equador estava conduzindo diálogos entre governo, âmbito acadêmico, indústria e sociedade civil sobre a importância de empreender esforços conjuntos para o desenvolvimento da IA. Para esse fim, o Centro Internacional de Estudos Superiores de Comunicação para a América Latina realizou uma mesa redonda em outubro de 2019 para divulgar o progresso obtido na incorporação da IA aos campos de finanças, transporte e saúde em âmbito nacional.



Infraestrutura e conectividade

Dos 12 países estudados para este relatório, o Equador é o segundo com menos acesso à Internet: 57% da população (BID, 2020). Também está nas últimas posições do Índice de Adoção Digital do Banco Mundial (9 de 12), bem como no Índice de Prontidão em Rede do FEM (8 de 12). Isso implica que o país ainda não tem as capacidades estruturais necessárias para adotar e desenvolver tecnologias relacionadas à IA (Banco Mundial, 2016). No entanto, o Equador está na fase inicial de construção de uma estrutura na qual essas capacidades possam ser geradas, um processo do qual participam agentes relevantes, como a sociedade civil, o âmbito acadêmico e o setor privado.

No Índice de Cibersegurança Global 2018 da União Internacional de Telecomunicações (ITU), o Equador atingiu uma pontuação de 0,367/1, correspondendo à 14ª posição entre 33 nas Américas e 98ª entre 145 no mundo.

Âmbito acadêmico

No Equador, o governo e o âmbito acadêmico trabalham juntos para construir as pontes que permitem vincular IA e inovação por meio do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia, Inovação e Saberes Ancestrais. De acordo com o QS World University Rankings (2019), as três melhores universidades do país para graduação (Tabela 26) têm ofertas limitadas de programas ou espaços que promovam o desenvolvimento da IA na região. Dessas três, apenas a Escola Politécnica do Litoral possui programas de graduação, pós-graduação, pesquisa e laboratórios relacionados ao desenvolvimento de capacidades técnicas para a IA. Note-se, no entanto, que, embora as outras duas universidades não ofereçam cursos técnicos, elas geram conhecimento por meio de pesquisas sobre temas relevantes para a IA, inclusive os temas relacionados a seus aspectos éticos. Duas das três universidades mencionadas são particulares e localizadas em Quito, capital, enquanto a terceira é pública e tem duas unidades adicionais: uma em Guayaquil e outra em Manglaralto.

110 Para mais informações, consulte http://www.datosabierto.gob.ec/

111 Para mais informações, consulte http://www.datosabiertos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/GuiaDatosAbiertos.pdf

Tabela 26. As três melhores universidades do Equador e sua relação com a IA*

Universidade	N° 1 Universidade São Francisco de Quito	N° 2 Escola Superior Politécnica do Litoral (ESPOL)	N° 3 Universidade Pontifícia Católica do Equador (PUCE)
Tipo de instituição	Particular	Pública	Particular
Localização	Quito	Guayaquil e Manglaralto	Quito
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✓
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✗	✓	✗
Pesquisa em IA	Somente como parte do trabalho de conclusão de curso dos alunos e em fóruns**	✓	✓
Laboratório de IA	✓	✓	✗
Laboratório de inovação tecnológica	✗	✓	✗

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.

* A Pontifícia Universidade Católica do Equador (PUCE) também está entre as cinco primeiras no ranking do Times Higher Education (2020).

** Essa universidade foi sede de fóruns acadêmicos onde o conhecimento sobre IA é compartilhado.

Outras instituições relevantes

A Universidade Internacional de La Rioja-Equador oferece um mestrado universitário em IA para treinar talentos locais.

O país também tem centros de pesquisa não-universitários que são parcialmente dedicados à IA, como o Grupo de Trabalho de Análise de Dados e IA Aplicado à Cibersegurança e o Smart Data Analysis Systems Group (SDAS Group), fundado pelo Prof. Diego Peluffo, da Universidade Yachay Tech. Especialistas e pesquisadores de várias instituições acadêmicas do Equador, Colômbia, Brasil e Argentina convergem para investigar e analisar dados complexos e variáveis ao longo do tempo, métodos formais para o desenvolvimento do aprendizado de máquina e redes de sensores.

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

O Equador ocupa a 91ª posição entre os 138 países no ranking global de empreendedorismo, de acordo com o Fórum Econômico Mundial (2015). Nenhum esforço visível relativo à IA a serviço do bem social foi registrado no país. Existem importantes avanços no desenvolvimento de uma cultura empreendedora e na promoção de *startups* de base tecnológica. Por exemplo, a ImpaQto, uma comunidade de espaço de trabalho compartilhado, tem sido um mecanismo importante no desenvolvimento desse ecossistema empreendedor.

No lado da sociedade civil, ciência e tecnologia são temas em sua lista de prioridades. Em particular, a Corporación RED Infodesarrollo realiza ações destinadas a projetar mecanismos que garantam os direitos dos cidadãos de acessar as tecnologias da informação.

Casos de uso

A seguir, será apresentada uma tabela sinóptica dos principais casos de uso da IA no Equador.

Tabela 27. Principais casos de uso da IA no Equador

Nome: SpeakLiz		
Para mais informações: https://www.talovstudio.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2019	*ODS:* 4 (educação de qualidade), 8 (trabalho decente e crescimento econômico) e 10 (redução das desigualdades) 
Agentes envolvidos: Talov Studio		*Situação atual: startup* em etapa inicial
Objetivo: existem 290 milhões de pessoas com deficiência visual e 470 milhões com deficiência auditiva em todo o mundo. Esta iniciativa busca aproveitar a janela de oportunidade que existe para favorecer a inclusão efetiva e absoluta desses grupos com deficiência.		
Breve descrição do projeto: o Talov oferece ferramentas de acessibilidade compatíveis com telefones celulares que ajudam as pessoas com deficiências auditiva e visual a melhorar seus níveis de independência nas tarefas diárias. O aplicativo SpeakLiz permite ao usuário transformar a linguagem de sinais em voz e texto em tempo real.		
Aplicações da IA	Plataformas de aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural, reconhecimento de imagens, reconhecimento de som e reconhecimento de gestos (movimentos humanos).	
Como a IA é usada	Por meio do reconhecimento de imagens e gestos, bem como do processamento de linguagem natural, o modelo de IA traduz movimentos para a linguagem falada.	

Fonte: Informações fornecidas pelo Talov Studio para os fins deste relatório (2020).

Conclusões

A estratégia nacional do Equador Digital visa a colocar o país na vanguarda da conectividade, eficiência, segurança cibernética, inovação e competitividade. O governo demonstra interesse em envolver os diferentes setores para garantir a digitalização do país, apoiando os cidadãos com Internet gratuita e o setor empresarial com incentivos ao comércio eletrônico. No âmbito da Política Nacional de Dados Abertos, o país criou um Portal de Dados Abertos como resultado da participação dos diferentes setores envolvidos no desenvolvimento da iniciativa.

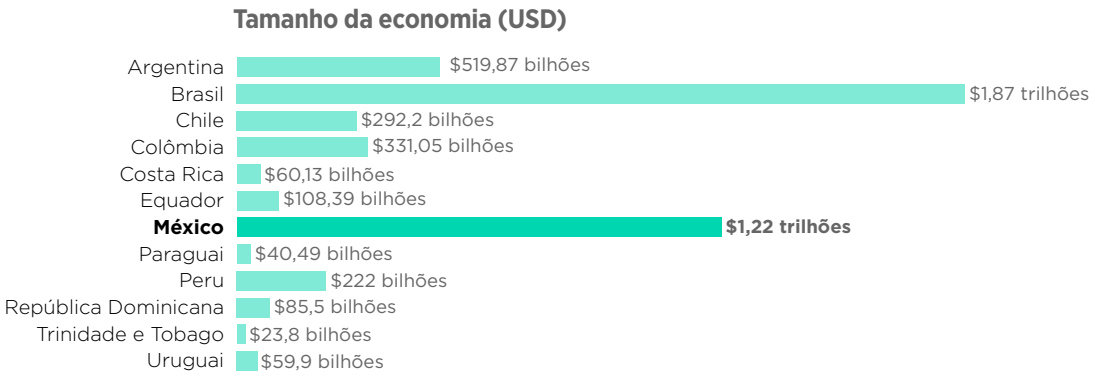
Embora a oferta acadêmica do Equador seja incipiente em comparação com a de outros países da região, é importante reconhecer que o conhecimento é gerado por meio de pesquisas sobre temas relevantes para a IA e, também, sobre seus aspectos éticos e técnicos. Segundo especialistas locais, o Equador é um dos países da ALC onde há dificuldades em estabelecer e desenvolver novos empreendimentos. Há alguns esforços para abordar essas dificuldades, inclusive o programa Equador Digital, que oferece incentivos e editais para todas as empresas que buscam impulsionar o setor de tecnologia. Os esforços do Equador relativos à IA são incipientes. O potencial para aproveitar essa tecnologia dependerá, entre outras coisas, da melhoria de seus fundamentos em termos de digitalização.

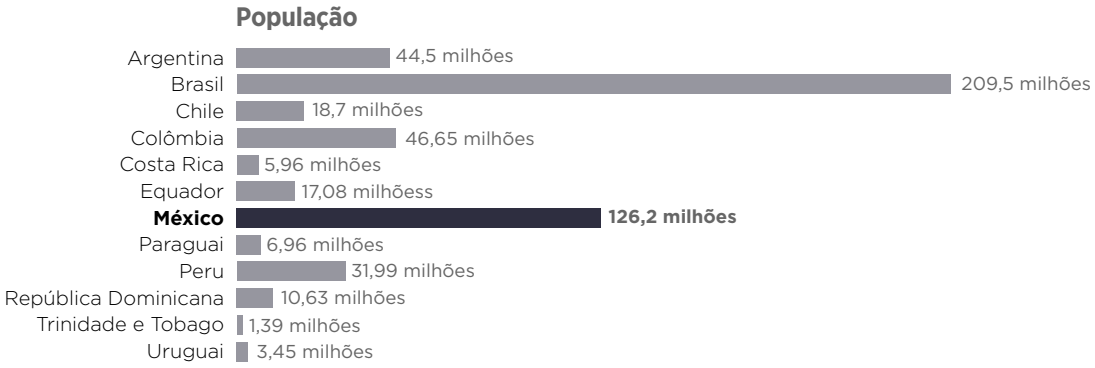


MÉXICO

Como contexto para descrever o estado atual da IA no México, a Figura 13 apresenta um comparativo de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 13. Indicadores básicos do México: comparativo





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colômbia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Equador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	**3ero**	**48,99%**	**40%**	**0,774**	**48,3**
Paraguai	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidade e Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguai	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 28. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (Arredondo et al, 2019)
Manufatura	3º	32%*
NECI** (GEM, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2020)	
5,2/10	Condições de atuação das organizações da sociedade civil: reprimidas (4/5)***.	

Fonte: Elaboração própria

* Porcentagem de mulheres que trabalham nas áreas de STEM no setor público.

** Índice do Contexto de Empreendedorismo Nacional (NECI).

***A explicação do indicador está no Anexo B.

A Tabela 29 resume os progressos obtidos pelos vários setores do México no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 29. Esforços para estabelecer as bases da IA no México, por setor

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA (continuidade a ser explorada)	Infraestructura y conectividad
Âmbito académico (melhores 5)			
Públicas (2)	NNão centralizadas (2)	Curso relacionado à IA (5)	Pesquisa sobre IA (4)	Laboratório de IA (3)
Ecossistema empreendedor		**Sociedade Civil**	
NECI (52%)		Civicus Monitor (4/5)	

Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no Anexo B.

Governo

Estratégia digital: em andamento

O México desenvolveu uma Estratégia Digital Nacional[112] (EDN) para o período de 2013-2018. Esse foi o roteiro que permitiu ao governo colaborar com instituições e organismos internacionais, especialistas, organizações da sociedade civil, autoridades de outros países, empresas e cidadãos, a fim de promover a inovação tecnológica em prol do desenvolvimento do país e orientar as ações dos funcionários públicos no campo da digitalização (Estratégia Digital Nacional: Transformamos México, 2018).

Os cinco principais objetivos da EDN 2013-2018 eram: (i) transformação governamental; (ii) economia digital; (iii) transformação educacional; (iv) saúde universal e eficaz; e (v) inovação cívica e participação

112 Para mais informações, consulte https://www.gob.mx/mexicodigital/

cidadã. Para atingir esses objetivos, o governo propôs cinco instrumentos facilitadores: (i) dados abertos; (ii) estrutura jurídica; (iii) interoperabilidade e identidade digital; (iv) inclusão e habilidades digitais; e (v) conectividade. Para acompanhar o progresso obtido nos objetivos estabelecidos nessa estratégia, foram usados três indicadores principais: o Índice de Prontidão em Rede do Fórum Econômico Mundial, o número de usuários da Internet, conforme relatado na ENDUTIH (Pesquisa Nacional sobre Disponibilidade e Uso de Tecnologias de Informação nos Lares) e o Índice de Desenvolvimento das TICs[113] da ITU.

Embora a administração de 2019-2024 tenha mantido a Coordenação da EDN em um gabinete anexo à Presidência da República, ainda não anunciou o desenvolvimento de um novo plano de transformação digital. No entanto, existem alguns esforços que apontam para uma democratização da conectividade para reduzir a exclusão digital no país. A Secretaria de Telecomunicações e Transportes (STC), com base no artigo 9 da Lei Federal de Telecomunicações e Radiodifusão (LFTR), declarou que "as políticas e os programas de cobertura universal e social devem ser planejados, definidos, instrumentados e conduzidos" de acordo com o Programa de Cobertura Social de 2019. Este último foi criado precisamente com o objetivo de identificar comunidades com risco alto ou muito alto de marginalização digital, para prestar-lhes serviços de rede, telecomunicações e radiofrequência.



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: sim

Em 2015, o governo assinou a Carta Internacional de Dados Abertos[114], confirmando, assim, seu compromisso de adotá-los e promover a transparência e a responsabilidade. Com base no exposto, e como parte da EDN (2012-2018), foi criado um Portal de Dados Abertos[115], onde atualmente estão alojados 40.727 conjuntos de dados de 280 instituições governamentais.

Embora a Administração de 2019-2024 esteja em dívida no que refere à definição do acompanhamento e ao caminho rumo a uma política nacional de dados abertos, em 2019, ela anunciou o lançamento da Data México, uma iniciativa promovida pela Secretaria de Economia que oferece a oportunidade de obter melhores dados públicos e projetar políticas econômicas baseadas em evidências.

Além disso, alguns governos locais promoveram iniciativas de dados abertos. Um exemplo é o da Cidade do México, com a Agência Digital de Inovação Pública (ADIP) (2018-2024), e, anteriormente, com o Laboratório para a Cidade (2012-2018), o primeiro espaço para inovação cívica em âmbito local da região. Outros estados, inclusive Jalisco, também envidaram esforços relevantes na mesma direção.



Estratégia de IA: em andamento

Com base na EDN, em 2018, o governo mexicano apresentou o primeiro esboço da Estratégia IA MX 2018[116], com o objetivo de estabelecer as bases para seu desenvolvimento no país. Assim, o México tornou-se um dos dez principais países nos quais o setor público[117] realizou ações para promover o desenvolvimento da IA (Martinho-Truswell et.al., 2018).

Além do documento de diagnóstico, a Coordenação da Estratégia Digital Nacional (CEDN), em colaboração com a Unidade de Governo Digital da Secretaria da Função Pública e a Subcomissão de IA da Comissão

113 Para mais informações, consulte https://www.itu.int/es/ITU-D/Statistics/Pages/default.aspx

114 Para mais informações, consulte https://www.gob.mx/mexicodigital/acciones-y-programas/carta-internacional-de-datos-abierto

115 Para mais informações, consulte https://datos.gob.mx/

116 Para mais informações, consulte https://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/estrategia-de-inteligencia-artificial-mx-2018

117 A estratégia contempla cinco tarefas principais: (i) desenvolver uma estrutura de governança adequada para promover o diálogo multissetorial, criando uma Subcomissão de IA dentro da Comissão Intersecretarial para o Desenvolvimento do Governo Eletrônico (CIDGE); (ii) mapear os usos e necessidades do setor e identificar as melhores práticas do governo; (iii) submeter à consulta pública as recomendações feitas no relatório "Rumo a uma estratégia de IA no México", elaborado pela C Minds e pela Oxford Insights; e (v) trabalhar com especialistas e cidadãos por meio da Subcomissão de IA, para garantir a continuidade desses esforços durante a próxima administração.

Intersecretarial de Governo Eletrônico desenvolveram, lançaram para ampla consulta e publicaram os Princípios Gerais e o Guia de Análise de Impacto para o desenvolvimento e uso de sistemas com elementos de inteligência artificial na Administração Pública Federal do México[118], o primeiro país da ALC a esforçar-se nesse sentido.

Com base nas recomendações formuladas na estratégia nacional de AI supramencionada e buscando a continuidade desses esforços, em meados de 2018, mais de 10 instituições criaram a coalizão multissetorial IA2030Mx[119]. Trata-se de um exemplo de aliança formada por profissionais, instituições acadêmicas, empresas consolidadas e emergentes, organismos públicos e outros agentes-chave do ecossistema digital e de IA no México, com o objetivo de realizar ações concretas nesse campo. A primeira atividade foi a realização da primeira Pesquisa Nacional de IA, que incluiu a participação de mais de 1.500 pessoas. Atualmente, estão trabalhando na formulação de uma nova proposta de Estratégia Nacional de IA organizada em seis grupos de trabalho por tema: (i) ética; (ii) governança, governo e serviços públicos; (iii) pesquisa e desenvolvimento; (iv) habilidades, competências e educação; (v) dados, infraestrutura digital e segurança cibernética; e (vi) mexicanos no exterior. Esses grupos são coliderados por instituições de renome, inclusive o Centro de Ciências da Complexidade da UNAM, o Centro de Pesquisa em Matemática (CIMAT), a C Minds, a Erudit AI, o Fórum Consultivo Científico e Tecnológico (FCCyT), o Grupo Plenum, o Instituto Federal de Telecomunicações (IFT), a Secretaria da Economia (2018-2024), a Secretaria das Relações Exteriores (2018-2024) e a Sociedade Mexicana de IA (SMIA). O resultado desse trabalho colaborativo de mais de 180 integrantes da coalizão é esperado para meados de 2020 (Gómez-Mont, Martínez Pinto e Del Pozo, 2019).

Entre os esforços relevantes no âmbito estadual, destaca-se a agenda de AI elaborada pelo governo de Jalisco, o primeiro no país e um dos primeiros governos subnacionais na ALC a contar com uma diretoria de IA para poder aproveitar essa tecnologia com foco na inovação governamental.



Infraestrutura e conectividade

No México, 66 % da população têm acesso à Internet (UNESCO, 2019). Embora ainda sejam necessários esforços para expandir a cobertura e oferecer o serviço a um número maior de habitantes, o país já está organizando a licitação de frequências para lançar serviços de 5G até o fim de 2020 (Jaimovich, 2019).

O Índice de Adoção Digital do Banco Mundial confere ao México uma pontuação de 60,11, o que o coloca em sétimo lugar entre os 12 países considerados aqui. O mesmo ocorre com o Índice de Prontidão em Rede do Fórum Econômico Mundial: sétimo entre os 12 considerados aqui e 76 entre os 139 países do mundo que fazem parte dessa lista. Embora o México ainda não tenha todas as capacidades estruturais para aproveitar as oportunidades oferecidas pelas TICs, os esforços atuais, bem como os estabelecidos neste documento, prometem impulsionar o desenvolvimento nesse campo, com o intuito de atingir maiores capacidades tecnológicas nos próximos anos.

Atualmente, o México está envidando esforços para reduzir a exclusão digital e facilitar maiores cobertura e conectividade para os cidadãos. Esses esforços incluem a recente criação da "Comissão Federal de Eletricidade (CFE), Telecomunicações e Internet para Todos", uma nova empresa do governo que visa a levar a conectividade a todo o país[120]. Por outro lado, embora a Cidade do México, juntamente com os estados de Jalisco, Nuevo León e Querétaro, estejam entre os que estão formulando suas próprias estratégias de conectividade, o país deve enfrentar o desafio de fazer com que a tecnologia e o acesso a uma rede sejam acessíveis para a maioria dos cidadãos. De acordo com uma pesquisa realizada pela GSMA (2018) na

118 O documento de princípios gerais e o guia de análise de impacto fortalecem a governança de TI no governo federal e fornecem uma estrutura para analisar os diferentes sistemas usados no setor público para a gestão de programas sociais, elaboração de políticas e prestação de serviços a pessoas, entre outros. Para mais informações, consulte Innova Mx, sf https://www.gob.mx/innovamx/articulos/guia-de-analisis-de-impacto-para-el-desarrollo-y-uso-de-sistemas-basadas-pt -artigo-artificial-no-apf

119 Para mais informações, consulte https://www.ia2030.mx/

120 Para mais informações, consulte https://www.cfe.mx/CFETelecom/Paginas/default.aspx

América Latina, cerca de 30 % das pessoas sem conexão à Internet consultadas em vários países, inclusive o México, expressaram que o preço dos equipamentos e serviços constitui uma barreira para sua adoção (Connected Society: inclusão digital na América Latina e no Caribe, 2016).

Na área de segurança cibernética, o país obteve 0,629/1 no Índice Global de Cibersegurança de 2018 da União Internacional de Telecomunicações (UIT), o que o coloca na 4ª posição entre 33 nas Américas e 63ª entre 145 no mundo.

Âmbito acadêmico

No México, a oferta educacional e as pesquisas em áreas relacionadas ao desenvolvimento da IA são amplas. Entre os pontos fortes do âmbito acadêmico, estão a capacidade das universidades de absorver um grande número de estudantes em programas gratuitos oferecidos por instituições como o Tecnológico Nacional do México (TecNM), composto por 266 instituições nos 32 estados da República; a Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM); e o Instituto Politécnico Nacional (IPN). Todos eles têm sedes ou centros de pesquisa em diferentes partes do país. Em relação à educação particular, nos últimos anos, a oferta de cursos e programas de pós-graduação expandiu-se significativamente em áreas como ciência de dados e especializações em IA.

A Tabela 30 registra as cinco principais universidades do México, de acordo com o QS World Ranking (2019).

Tabela 30. As cinco melhores universidades do México e sua relação com a IA*

Universidade	Nº 1 Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM)	Nº 2 Tecnológico de Estudos Superiores de Monterrey (ITESM)	Nº 3 Universidade Anáhuac México	Nº 4 Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Nº 5 Instituto Tecnológico Autônomo do México (ITAM)
Tipo de instituição	Pública	Particular	Particular	Pública	Particular
Localização	Cidade do México e região metropolitana	Sedes em todo o país**	Estado do México e Cidade do México	Sedes em todo o país***	Cidade do México
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✓	✓	✓
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✓	✓	✓	✓	✓
Pesquisa em IA	✓	✓	✓	✓	✗
Laboratório de IA	✓	✓	✗	✓	✗
Laboratório de inovação tecnológica	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.

* A UNAM e o ITSEM também estão entre os cinco primeiros no ranking do Times of Higher Education (2020).

** Estado do México, Sinaloa, Puebla, San Luis Potosí, Saltillo, Querétaro, Monterrey, Laguna Coahuila, Irapuato, Hidalgo, Guadalajara, Cuernavaca, Cidade de Obregón, Cidade de Juárez, Cidade do México, Chihuahua, Chiapas, Aguascalientes, Sonora Norte, Tampico, Toluca, Zacatecas, Morelia, León e Veracruz.

*** León, Zacatecas, Hidalgo, Tlaxcala, Querétaro, Tijuana, Cidade do México, Campeche, Cancún, Culiacán, Mazatlán, Mochis, Morelos, Oaxaca, Reynosa e Tampico.

Outras instituições relevantes

O Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CONACYT) é um organismo público e autônomo no qual existe um consórcio[121] especializado na promoção de projetos de pesquisa e implementação da IA. Além disso, o México possui o Centro de Pesquisa em Inteligência Artificial (CIIA) da Universidade Veracruzana, um dos mais antigos (fundado em 1994). Há também a Sociedade Mexicana de Inteligência Artificial (SMIA), que é responsável por várias publicações e coordena o Congresso Anual Internacional de Inteligência Artificial do México (MICAI) e a Academia Mexicana de Computação (AMEXCOP), focada principalmente na pesquisa em IA. Por fim, o Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica e Eletrônica (INAOE) oferece um curso especializado de pós-graduação no qual são explorados os usos atuais e futuros da IA.

No México, existem outras instituições importantes voltadas para a promoção do uso de IA, a saber:

i. O Centro de Pesquisa e Estudos Avançados (CINVESTAV)122, uma instituição pública mexicana especializada no desenvolvimento de ciência e tecnologia, bem como em pesquisa e formação em pós-graduação nas áreas de STEM. Lançou o primeiro programa de IA do país em 1981.
ii. O CentroGeo123, uma entidade pública de pesquisa integrada ao sistema CONACYT voltada para a pesquisa científica, capacitação de acadêmicos de alto nível e desenvolvimento tecnológico e inovação focados na ciência da informação geoespacial.
iii. O Centro de Pesquisa Científica e Ensino Superior de Ensenada (CICESE)124, Baja California, é uma entidade regional organizada em grupos de pesquisa nas áreas de computação paralela e distribuída; processamento de imagens e visão; computação científica; engenharia de processos; e software e inteligência artificial.

Vale ressaltar que o México desenvolveu um programa para promover a supercomputação que tem instalações na Universidade Autônoma de Puebla e no CINVESTAV-IPN, entre outros locais. Da mesma forma, estabeleceu recentemente centros estaduais de pesquisa em IA, um deles em Jalisco e o outro em Yucatán. Também registra esforços como o da central de AI do Tecnológico de Monterrey.

Por tudo isso, o setor acadêmico do México é considerado um dos mais avançados em inteligência artificial da América Latina.

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

O ecossistema de empreendedorismo no México, no que diz respeito à IA, cresceu nos últimos anos. Entre as *startups* mais destacadas estão a Prosperia Labs, a Artificial Nerds, a Quantum Labs e outras já estabelecidas, como a Nearshore Solutions, a Bluemessaging e a Territorium Life. Todos elas oferecem diferentes tipos de serviço orientados, em alguns casos, para a eficiência e automação de processos, e, em outros, para solucionar desafios sociais usando sistemas de IA.

Embora os empreendedores mexicanos de impacto compartilhem desafios semelhantes aos do restante da região, ao mesmo tempo, eles aproveitaram o crescente interesse nos benefícios dessa tecnologia, bem como a existência de comunidades de prática mais articuladas. Existem também organizações sociais como a The Data Pub, uma comunidade focada em ciência de dados, a AI Saturdays e a *De Cero a Ciencia de Datos*, grupos baseados em Guadalajara que trabalham na capacitação de talentos especializados e convivem de perto com empreendedores em busca de articular projetos maiores.

121 Para mais informações, consulte: https://www.consorcioia.mx

122 Para mais informações, consulte https://www.cinvestav.mx/

123 Para mais informações, consulte https://www.centrogeo.org.mx/

124 Para mais informações, consulte https://www.cicese.edu.mx/

Um exemplo notável desses esforços colaborativos entre os setores é a assinatura de um acordo entre a Secretaria de Relações Exteriores e a Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM), cujo objetivo é desenvolver soluções orientadas pela IA para comunidades migrantes vulneráveis. Outro projeto relevante da UNAM consiste na criação de um laboratório de IA com o apoio da Microsoft.

Os esforços no âmbito local incluem a pesquisa de percepção geral sobre a IA do Hub na Cidade do México feita pela Global Shapers; a comunidade jovem do FEM, que explorou e identificou exemplos de iniciativas de IA para o bem social125; e o TalentLand126, um consórcio do qual o governo do estado de Jalisco e vários parceiros (universidades, governos locais, indústria, sociedade civil) fazem parte, com sede em Guadalajara, e que reúne mais de 60.000 jovens talentos todos os anos, desde 2017, em uma semana de palestras, hackatonas e conferências sobre o uso de tecnologias emergentes, como a IA.

Exemplos de IA para o bem social incluem o trabalho de organizações como a C Minds127, uma instituição voltada para a inovação, liderada por mulheres, que busca acelerar o impacto positivo das novas tecnologias no México e na região. A C Minds conduz iniciativas de IA para o bem social desde 2017. Ela foi a coautora institucional do estudo128 que levou ao desenvolvimento da estratégia nacional de IA pela Administração Federal de 2013-2018 e cofundadora da coalizão nacional de IA no México, a IA2030Mx, bem como a primeira central de IA para o bem social no país (fAIr Jalisco), juntamente com o Grupo BID, o governo de Jalisco e o Tecnológico de Monterrey, entre outras iniciativas. Também desenvolveu ferramentas, guias e quadros regulamentares para o uso responsável da IA no México e em outros países da ALC.

Organizações como a SocialTic, a Artigo 19, a R3D: A Rede de Defesa dos Direitos Digitais e a ONG Derechos Digitales têm desempenhado um papel central na defesa da privacidade dos dados, na proteção e promoção de direitos em ambientes digitais, e nas discussões sobre questões éticas, inclusive oportunidades e desafios decorrentes das tecnologias de reconhecimento facial.

Casos de uso

A seguir, será apresentada uma tabela sinóptica dos principais casos de uso da IA no México.

Tabela 31. Principais casos de uso da IA no México

Nome: Apoio a trabalhadores e migrantes		
Para mais informações: http://www.saiph.org/ http://infrarural.com/	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2007	*ODS:* 1 (erradicação da pobreza), 4 (educação de qualidade), 8 (trabalho decente e crescimento econômico) e 9 (indústria, inovação e infraestrutura) 
Agentes envolvidos: Laboratório DLP, Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM), Secretaria das Relações Exteriores (SRE), Infrarural (projeto), Gabilooo Consultoria Digital		*Situação atual:* projeto acadêmico com apoio do governo em fase de consolidação

125 Por meio de uma análise de 28 casos, foi estabelecido que o ecossistema de IA para o bem público está em um estágio muito inicial na Cidade do México: cerca de 60% dos projetos têm menos de um ano de implementação. Também foi determinado que as principais barreiras para o desenvolvimento dessas iniciativas foram a falta de recursos financeiros com foco no bem social e a baixa disponibilidade e o acesso escasso a dados de qualidade que formam a base de sistemas inteligentes.

126 Para mais informações, consulte https://www.talent-land.mx/

127 Para mais informações, consulte http://www.cminds.co

128 Para mais informações, consulte https://docs.wixstatic.com/ugd/7be025_ba24a518a53a4275af4d7ff63b4cf594.pdf

Objetivo: resolver a falta de competências profissionais atualizadas nas populações de trabalhadores e migrantes de áreas rurais, com o objetivo de incluí-las na Quarta Revolução Industrial.	
Breve descrição do projeto: as ferramentas inteligentes foram projetadas para orientar trabalhadores e migrantes das áreas rurais no desenvolvimento de suas habilidades digitais e criativas, para que possam ter acesso a trabalhos virtuais bem remunerados que não serão automatizados em um futuro próximo. Essas ferramentas são usadas para apresentar aos trabalhadores as tarefas que eles terão que executar na Internet para adquirir certas habilidades digitais enquanto recebem um salário. Isso garante que o trabalhador ou migrante de áreas rurais possa ganhar a vida enquanto aprende.	
Aplicações da IA	Processamento de linguagem natural, plataforma de aprendizado profundo, tomada de decisões, plataformas de aprendizado de máquina, agentes virtuais.
Como a IA é usada	Usa a IA para identificar a melhor sequência de microempregos na Internet que ajude trabalhadores e migrantes a avançar no desenvolvimento de suas habilidades digitais e, assim, ter acesso a melhores salários.

Fonte: Informações fornecidas pela UNAM para os fins deste relatório (2020).



Nome: CEDO Intercultura		
Para mais informações: cedo.org	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2017	*ODS:* 13 (ação contra a mudança global do clima) 
Agentes envolvidos: Departamento de Ciências Marinhas e Costeiras da Universidade Autônoma da Baja California Sur, Centro de Estudos em Políticas Públicas Udall da Universidade do Arizona e Departamento de Ecologia Marinha do Centro de Pesquisa Científica e Ensino Superior de Ensenada		*Estado atual:* ONG em fase de consolidação
Objetivo: atenuar o impacto das mudanças climáticas na vida marinha.		
Breve descrição do projeto: a plataforma CEDO permite analisar as informações disponíveis sobre mudanças climáticas para determinar como a mídia enquadra essa ciência e as estratégias de adaptação dos estados costeiros do México. Isso serve para fornecer aos funcionários responsáveis pela tomada de decisões sobre a gestão de recursos uma visão geral do nível de entendimento e aceitação das informações pelos pescadores locais, dada a influência que esses relatórios têm no desenvolvimento e aplicação de políticas.		
Aplicações da IA	Aprendizado de máquina, hardware otimizado para IA, reconhecimento de emoções.	
Como a IA é usada	Para treinar e construir modelos temáticos, o CEDO usa processamento de linguagem natural. A Alocação de Dirichlet Latente (LDA) também se aplica, uma abordagem não supervisionada de aprendizado de máquina na qual nenhuma informação é fornecida sobre como os artigos devem ser classificados, e também não são aplicadas interpretações prévias de conjuntos para identificar grupos de palavras que possam ser considerados como quadros, pois a abordagem se baseia mais na coocorrência de palavras. O modelo treinado foi incluído em uma tabela que apresenta os resultados do estudo de forma gráfica e permite que ele seja usado para classificar textos adicionais.	

Fonte: Informações fornecidas pelo CEDO para os fins deste relatório (2020).

Nome: Doc.com		
Para mais informações: doc.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2012	*ODS:* 3 (saúde e bem-estar), 4 (educação de qualidade), 5 (igualdade de gênero), 10 (redução das desigualdades) 
Agentes envolvidos: Doc.com (ex-Docademic)		*Situação atual: startup* em etapa inicial
Objetivo: facilitar o acesso aos serviços de saúde.		
Breve descrição do projeto: o Doc.com é uma plataforma virtual que sana rápida e eficientemente as dúvidas dos pacientes por meio de seu produto de "aconselhamento médico". Com esta ferramenta, qualquer dúvida é resolvida consultando-se um profissional de saúde sem necessariamente ter que realizar uma consulta médica completa. O Doc.com oferece aconselhamento médico e serviços de apoio psicológico ao mundo de língua espanhola. Até agora, já atendeu mais de 250.000 pessoas.		
Aplicações da IA	Agentes virtuais, hardware otimizado para IA, tomada de decisões, aprendizado profundo, reconhecimento de emoções, automação de marketing.	
Como a IA é usada	A partir de sistemas de recomendação, uma tecnologia que utiliza a IA, as entradas do paciente são contrastadas com os bancos de dados para a realização de diagnósticos médicos.	

Fonte: Informações fornecidas pelo Doc.com para os fins deste relatório (2020).

Nome: Unima		
Para mais informações: www.unimadx.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2016	*ODS:* 3 (saúde e bem-estar), 8 (trabalho decente e crescimento econômico) e 11 (cidades e comunidades sustentáveis) 
Agentes envolvidos: Unima		*Situação atual: startup* em etapa inicial
Objetivo: resolver a falta de acesso a serviços médicos.		
Breve descrição do projeto: a Unima desenvolveu um dispositivo de baixo custo que permite que médicos, enfermeiros e profissionais de saúde diagnostiquem doenças diretamente no ponto de atendimento em menos de 15 minutos a US$ 1 por teste.		
Aplicações da IA	Aprendizado de máquina, reconhecimento de imagens e redes neurais	
Como a IA é usada	Os algoritmos de IA são usados em um aplicativo móvel que faz parte dos testes de diagnóstico realizados em campo. O teste, realizado com uma gota de sangue, começa com uma reação bioquímica que ocorre em um dispositivo de microfluídica de papel e mostra uma reação visual que é avaliada no aplicativo por meio de algoritmos de análise de imagens e redes neurais convolucionais. Isso sugere uma decisão final com base no resultado diagnóstico do teste.	

Fonte: Informações fornecidas pela Unima para os fins deste relatório (2020).

Conclusões

O México é referência em desenvolvimento e implementação da IA a serviço do bem social na região. Embora o país ainda enfrente desafios significativos de conectividade e esteja em dívida no que se refere ao aproveitamento de oportunidades para o desenvolvimento de uma sociedade digital, ele possui as bases necessárias para acelerar a adoção de novas tecnologias, além de abordar a tarefa de preencher lacunas de acesso e formação de habilidades técnicas e socioemocionais. Nesse sentido, o governo atual priorizou a superação da exclusão digital e anunciou políticas para acelerar e garantir a inclusão de toda a população na era digital.

Os três grandes aliados da transformação digital do país são o âmbito acadêmico, o ecossistema empreendedor e a sociedade civil. É evidente que o México tem uma oferta muito ampla de cursos de graduação e pós-graduação, unidades, programas, laboratórios e centros de pesquisa que oferecem formação em tópicos relacionados à IA. Graças a isso, a pesquisa sobre esses tópicos é prolífica, e há iniciativas de colaboração com o setor empresarial e também com os governos federal e local. No México, também existe uma cultura de empreendedorismo no processo de consolidação. A partir daí, soluções inovadoras para os desafios sociais estão sendo exploradas em conjunto com as organizações da sociedade civil que buscam aproveitar novas ferramentas para ampliar seu impacto.

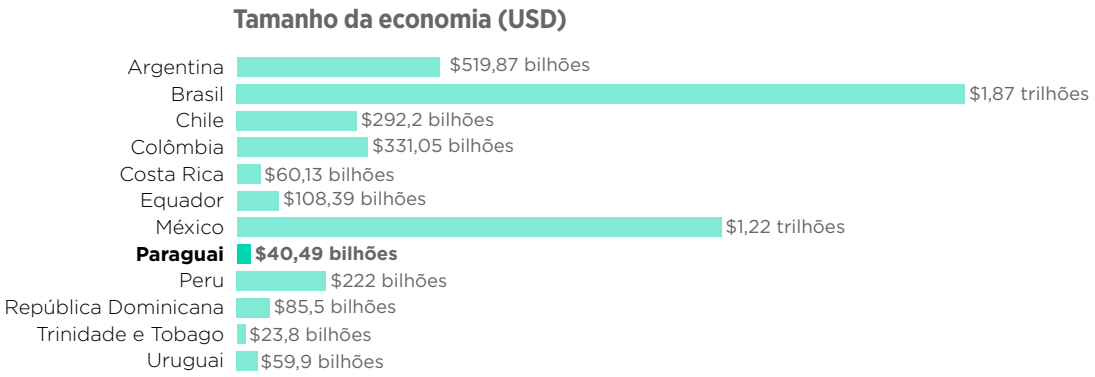
Embora o México ainda tenha vários desafios a superar, é um país fértil para materializar a promessa da IA a serviço do bem social, assim como acontece em outros países digitalmente mais maduros da ALC.

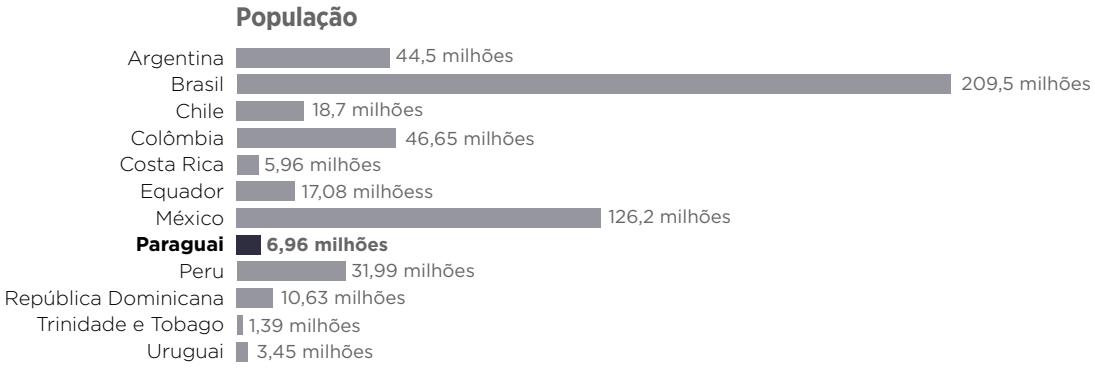


PARAGUI

Como contexto para descrever o estado atual da IA no Paraguai, a Figura 14 apresenta uma comparação de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 14. Indicadores básicos do Paraguai: comparativo





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colômbia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Equador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguai	**N/A**	**52,51%**	**43,8%**	**0,702**	**48,8**
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidade e Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguai	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 32. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (Arredondo et al., 2019)
Agropecuário	N/D	55%*
NECI** (GEM, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2020)	
N/D	Condições de atuação das organizações da sociedade civil: obstruídas (3/5)***	

Fonte: Elaboração própria.

* Participação de mulheres pesquisadoras nas áreas de STEM no Paraguai (em comparação com os homens).

** Índice do Contexto de Empreendedorismo Nacional (NECI).

***A explicação do indicador está no Anexo B.

A Tabela 33 resume os progressos obtidos pelos vários setores do Paraguai no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 33. Esforços para estabelecer as bases da IA no Paraguai, por setor

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA	Infraestrutura e conectividade
Âmbito acadêmico (melhores 3)			
Públicas (1)	Não centralizadas (1)	Curso relacionado à IA (5)	Pesquisa sobre IA (1)	Laboratório de IA (1)
Ecossistema empreendedor	**Sociedade Civil**		
NECI (N/A)	Civicus Monitor (3/5)		

Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no Anexo B.

Governo

Estratégia digital: sim

O Paraguai recebeu assessoria do BID para desenvolver e estruturar sua Agenda Digital129, com a qual pretende aumentar sua competitividade na arena global por meio de uma transformação tecnológica. A Agenda Digital, aprovada em 2018, inclui quatro componentes prioritários: conectividade, governo digital, economia digital e fortalecimento institucional (Programa de Apoio à Agenda Digital, 2018).

129 Para obter mais informações, consulte https://www.mitic.gov.py/application/files/9115/5113/6051/Press_Transformacion_Digital.pdf



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: sim

Por meio do Portal de Dados130, os cidadãos têm acesso simples, gratuito e dinâmico a conjuntos de dados abertos do governo. O objetivo desse portal é promover a transparência e a participação cidadã. O portal possui 181 conjuntos de dados publicados por 31 instituições governamentais e foi usado para desenvolver 16 aplicativos131. Para seu desenvolvimento, o governo foi assessorado pelo Programa de Democracia e Governabilidade da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) e pelo Centro de Estudos Ambientais e Sociais (CEAMSO) (Centro de Estudos Ambientais e Sociais, 2016).



Estratégia de IA: não

Apesar de o governo paraguaio ainda não ter um roteiro para desenvolver a IA no país, o Ministério das Tecnologias da Informação e Comunicação, estabelecido em 2018, organizou uma série de atividades para promover essa tecnologia, inclusive a IAckathon132, uma versão da Hackatona InnovandoPy, cujo tema foi o uso de IA como catalisador de soluções para serviços do Estado ou de alto valor social, para que possam ser incorporadas à gestão pública.



Infraestrutura e conectividade

O Paraguai ocupa o penúltimo lugar entre os países estudados para este relatório no Índice de Adoção Digital do Banco Mundial e também no Índice de Prontidão em Rede do FEM (11 de 12). Note-se, no entanto, que, como resultado das ações tomadas para melhorar nessa área, o Paraguai conseguiu que 65 % da população tivessem acesso à Internet (Banco Mundial, s.f.).

Em relação às condições existentes para o desenvolvimento das TICs, o Paraguai é o país da ALC que registra o maior atraso em termos de disponibilidade de infraestrutura para essas tecnologias (GSMA, 2016). Da mesma forma, está entre os que têm a menor cobertura de banda larga, à frente apenas da Venezuela, Honduras, Haiti e Cuba.

Quanto às tecnologias de rede, de acordo com o Índice de Prontidão em Rede do Fórum Econômico Mundial, o Paraguai ocupa o último lugar entre os 12 países considerados neste relatório, e o 105º lugar entre 139 no mundo. Por isso, o desenvolvimento de tecnologias como a IA é uma importante área de oportunidade para o país. Em relação à cibersegurança, a União Internacional de Telecomunicações (UIT), em seu Índice Global de Cibersegurança de 2018, atribui ao país uma pontuação de 0,603/1, ficando na 5ª posição entre 33 nas Américas e 66ª entre 145 no mundo.

Âmbito acadêmico

Nem o QS World University Rankings, nem o Times Higher Education consideram o Paraguai em suas listas de universidades, e, por isso, determinou-se a inclusão das melhores três citadas pelo uniRank (2020). Dessas três (Tabela 34), apenas a Universidade Nacional de Assunção (UNA) figura como um agente importante no desenvolvimento da IA no país.

130 Para mais informações, consulte https://datos.gov.py/

131 As aplicações incluem: Inventário de móveis do Ministério da Educação e Cultura, Motor de busca de funcionários públicos, Ferramenta de busca dos requisitos de infraestrutura das instituições priorizadas pela MicroPlanificação do MEC, Correio Paraguaio e Ferramenta de busca de dinheiro público alocado e executado em qualquer entidade do Estado, entre outras.

132 Para obter mais informações, consulte https://hackathon.innovando.gov.py/IAckathon-2019

Tabela 34. As três melhores universidades do Paraguai e sua relação com a IA

Universidade	N° 1 Universidade Nacional de Assunção	N° 2 Universidade Autônoma de Assunção	N° 3 Universidade Católica Nossa Senhora de Assunção
Tipo de instituição	Pública	Particular	Particular
Localização	Assunção	Assunção	Assunção, Encarnación, Ciudad del Este, Villarrica, Concepción, Carapeguá, San Ignacio, Coronel Oviedo, Pedro Juan Caballero
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✓
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✓	✓	✗
Pesquisa em IA	✓	✗	✗
Laboratório de IA	✓	✗	✗
Laboratório de inovação tecnológica	✓	✗	✗

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.

Os alunos da UNA são reconhecidos por desenvolver projetos de IA aplicada. Por exemplo, o grupo vencedor da Hackathona InnovandoPY usou IA em câmeras de trânsito para identificar motociclistas sem capacete, gerar estatísticas e formular políticas de trânsito. Outro grupo projetou o FI-Bot, que é capaz de reconhecer emoções faciais por meio da IA usando a técnica de visão artificial e uma rede neural treinada (estudantes de engenharia mecatrônica de La Fiun, 2019). Uma equipe projetou o Mecatronco-Móvil, um veículo para crianças com limitações de mobilidade que, graças à incorporação da IA ao seu sistema, pode operar em dois modos: por controle remoto ou reconhecimento facial. Outros aplicativos desenvolvidos pelos estudantes incorporaram tecnologias de IA para classificar os níveis de dor por meio da interpretação de expressões faciais, criando uma ferramenta médica de alta precisão (Universidade Nacional de Assunção, 2018).

Por sua vez, a Faculdade de Engenharia da UNA organizou eventos relevantes, como o Primeiro Workshop Internacional de Computação Avançada e IA, uma iniciativa que visa a forjar colaborações entre instituições no Reino Unido e países da América Latina que fazem parte do experimento internacional colaborativo Deep Underground Neutrino Experiment (DUNA, Experimento de Neutrino de Subsolo Profundo). Por meio de seu Laboratório de Sistemas Distribuídos, essa faculdade também incentiva a inovação de seus estudantes com programas e estágios, como, por exemplo, "Processamento de imagens em produtos de frutas e vegetais aplicados a uma estufa hidropônica". Três linhas principais de pesquisa foram seguidas: agricultura de precisão, IA e sistemas distribuídos. As aplicações concentraram-se na fertirrigação hidropônica, automação de estufas, processamento de imagens por meio de visão artificial e redes neurais, e tratamento de dados meteorológicos e ambientais tabulados em bancos de dados, entre outros.

Outras instituições relevantes

O Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (Conacyt) do Paraguai possui uma área especializada em pesquisa tecnológica (CEMIT). Em 2019, foram selecionados mais de 90 projetos de P+D com um valor superior a US$ 6 milhões. Por sua vez, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação (PROCIT) foi elaborado com financiamento do BID para promover projetos de pesquisa e fortalecer a inovação tecnológica e o Sistema Nacional de Inovação do Paraguai.

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

Em 2019, o Paraguai ficou em 125º e 160º (entre 190 países) nos quesitos facilidade para fazer negócios (EODB) e facilidade para começar um negócio (EOSB), respectivamente (Banco Mundial, 2019). Esses indicadores estão abaixo da média em comparação com outros países da região. No entanto, o Paraguai está criando incentivos para impulsionar o empreendimento, como o Prêmio Tigo Conecta, para médias e grandes empresas; o Prêmio Citi de microempreendedores, para micro e pequenas empresas; e o prêmio Turismo e Tecnologia do Primeiro Concurso Nacional Empreendedores "Turismo e Tecnologia".

Também existem eventos e plataformas que, embora não estejam focados na IA, estão promovendo a inovação na economia digital mais ampla. É o caso do Digital Bank Asunción133, um evento de inovação e tecnologia em serviços financeiros e FinTech, bem como programas de incubação, como o Challenger Paraguay. No que se refere às plataformas, existe o I-lab Paraguay134, promovido pelo BID para desenvolver inovações sociais para os desafios mais urgentes do país (ensino infantil, mobilidade e transporte, entre outros), com a participação da sociedade civil, do governo e da indústria.

Casos de uso

A seguir, será apresentada uma tabela sinóptica dos principais casos de uso da IA no Paraguai.

Tabela 35. Principais casos de uso da IA no Paraguai

Nome: Layers contra a desigualdade	
Para mais informações: layers. hemav.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2017
ODS: 1 (erradicação da pobreza), 2 (fome zero e agricultura sustentável), 4 (educação de qualidade), 8 (trabalho decente e crescimento econômico) 	
Agentes envolvidos: MSDA, HEMAV, Grupo Kress	*Situação atual:* projeto de empresa consolidada
Objetivo: prestar suporte técnico a pequenos agricultores e comunidades agrícolas rurais.	
Breve descrição do projeto: com base em diferentes ferramentas, o aplicativo Layers permite que a Frutika (empresa do Grupo Kress) monitore pequenos agricultores que lhes vendem suas colheitas, prestando suporte técnico e obtendo amostras de uma única árvore para estimar o tamanho e a qualidade de sua produção.	
Aplicações da IA	Plataformas de aprendizado de máquina, hardware otimizado para IA, tomada de decisões, plataforma de aprendizado profundo.
Como a IA é usada	Eles usam um banco de dados que prevê as atividades que resultarão em boas práticas agrícolas para otimizar a produção de pequenas propriedades rurais.

Fonte: Informações fornecidas pelo Grupo MSDA para os fins deste relatório (2020).

133 Para mais informações, consulte http://www.digitalbankla.com/proximo-eventos/paraguay/

134 Para mais informações, consulte http://ilabparaguay.org/

Nome: ParaEmpleo		
Para mais informações: paraempleo.mtess.gov.py	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2017	*ODS:* 1 (erradicação da pobreza), 5 (igualdade de gênero), 8 (trabalho decente e crescimento econômico) e 10 (redução das desigualdades) 
Agentes envolvidos: Governo do Paraguai por meio do Ministério do Trabalho, Emprego e Previsão Social, e Janzz Technologies com a Divisão de Mercados de Trabalho do BID		Situação atual: programa do setor público em fase de consolidação
O que eles propõem: facilitar a inserção no mercado de trabalho.		
Breve descrição do projeto: o ParaEmpleo é uma plataforma nacional de inserção no mercado de trabalho que simplifica a busca por vagas de emprego e a seleção de pessoal, acoplando oferta e demanda no mercado de trabalho.		
Aplicações da IA	Assistência ao trabalhador cognitivo, processamento de linguagem natural, tomada de decisões, plataforma de aprendizado profundo, plataforma de aprendizado de máquina, geração de linguagem natural, reconhecimento natural	
Como a IA é usada	Os algoritmos analisam dados e sugerem a melhor correspondência possível para candidatos e empresas. A IA ajuda a gerar informações em tempo real padronizadas, categorizadas e utilizáveis de maneira rápida e eficiente por qualquer membro da instituição, de acordo com sua função e acesso a esses dados.	

Fonte: Informações fornecidas pelo Ministério do Trabalho, Emprego e Previsão Social para os fins deste relatório (2020).

Conclusões

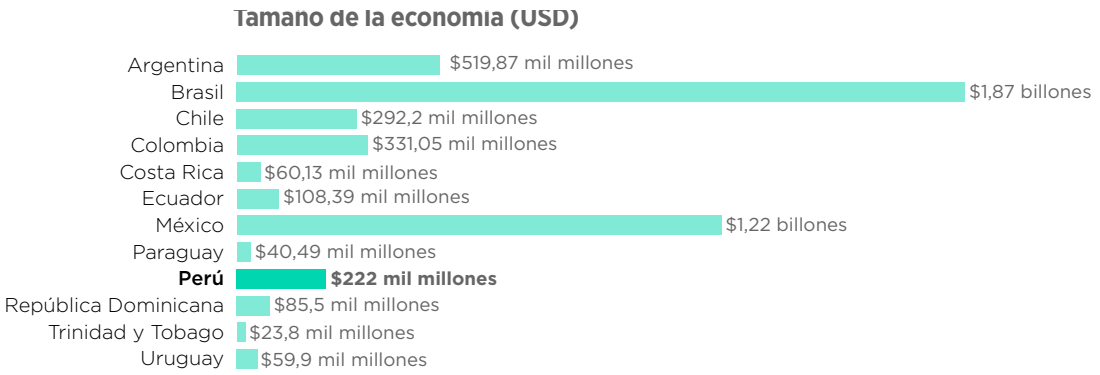
Embora o Paraguai tenha uma estratégia digital e um portal de dados abertos, um de seus maiores desafios continua sendo a falta de conectividade e investimento em infraestrutura para promover o uso e o aproveitamento das TICs. Por sua vez, o âmbito acadêmico envidou esforços relevantes orientados a promover o fortalecimento dos campos de STEM por meio de, por exemplo, hackatonas, eventos e publicações em revistas de grande veiculação. Existe uma oferta educacional de cursos relacionados à IA, embora o governo esteja em dívida na promoção da criação de centros de pesquisa e priorização do aproveitamento de novas tecnologias, como a IA. O apoio de instituições como o BID e a participação do setor privado no desenvolvimento e adoção da IA são cruciais para promover projetos e pesquisas nessa área, conforme demonstrado nos casos de uso estudados.

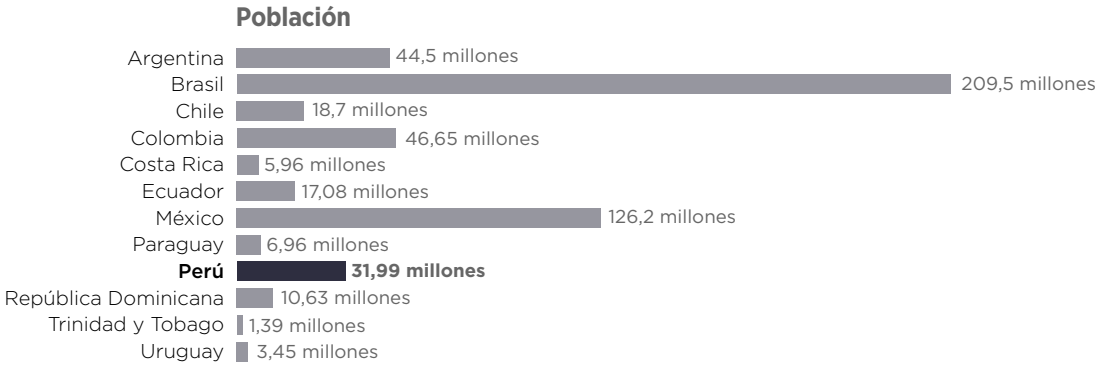


PERU

Como contexto para descrever o estado atual da IA no Peru, a Figura 15 apresenta um comparativo de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 15. Indicadores básicos do Peru: comparativo





Indicadores de Desarrollo Humano

	PISA*	Aptitud en inglés	Mano de obra calificada	Índice de desarrollo humano	Coeficiewnte de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colombia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Ecuador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguay	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Perú	**N/A**	**50,22%**	**83,6%**	**0,750**	**43,3**
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidad y Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguay	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 36. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (CONCYTEC, 2016)
Agropecuário	Acima da média dos 12 países.	31,9 %*
NECI** (GEM, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2019)	
4,5/10	Condições de atuação das organizações da sociedade civil: obstruídas (3/5)***	

Fonte: Elaboração própria.
*Censo Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento nos centros de pesquisa de 2015 (CONCYTEC, 2016).
** Índice do Contexto de Empreendedorismo Nacional (NECI).
***A explicação do indicador está no Anexo B.

A Tabela 37 resume os progressos obtidos pelos vários setores do Peru no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 37. Esforços para estabelecer as bases da IA no Peru, por setor



Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no Anexo B.

Governo

Estratégia digital: sim

Dada a lacuna digital existente entre as áreas urbanas e rurais, o Governo do Peru elaborou, em 2006, a Agenda Digital[135]. Nela, foi estabelecido que o Peru orientaria suas ações de política pública, de maneira intersetorial, rumo à penetração e massificação das TICs.

Atualmente, o país está esforçando-se para desenvolver uma nova estratégia digital. Em 2017, foi criada a Secretaria de Governo Digital[136], organismo que lidera os processos de inovação tecnológica e transformação digital do Estado, gerencia suas plataformas digitais e administra o Sistema Nacional de Informática.

135 Para mais informações, consulte https://www.peru.gob.pe/AgendaDigitalPeru/pdf/CODESI%20-%20Presentacion.pdf

136 Para mais informações, consulte https://www.gob.pe/7025-presidencia-del-consejo-de-ministros-secretaria-de-gobierno-digital

Desde sua criação, em 2018, foram iniciadas atividades voltadas para desenvolver as diretrizes para a formulação do Plano de Governo Digital (PGD)[137]. Este último inclui um diagnóstico da situação atual do governo digital no país, seus objetivos, os projetos que serão realizados no âmbito de seus poderes e a metodologia de elaboração do documento.



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: sim

Em 2017, foi publicada a Estratégia Nacional de Dados Abertos Governamentais do Peru[138], cujo objetivo é promover a inovação para gerar valor público por meio do uso de dados abertos e, ao mesmo tempo, contribuir para o desenvolvimento socioeconômico do país. Também busca fortalecer a participação cidadã, bem como a inovação, a colaboração e a melhoria dos serviços públicos no âmbito de um governo aberto.

Entre outras coisas, a estratégia contempla a criação do Portal Nacional de Dados Abertos[139], que oferece materiais didáticos e diretrizes que garantem a homogeneidade da apresentação dos dados, incluindo o Modelo de Dados Abertos Governamentais, o Guia de Abertura de Dados Governamentais, as Instruções de Registro de Conjuntos de Dados e as Diretrizes da Estrutura de Metadados. Esse portal foi reconhecido pela OCDE, juntamente com os do México e da Inglaterra, como um dos acessos mais simples para os cidadãos, facilitando, assim, a gestão e os serviços prestados pelo Estado (Economista América, 2019).

Atualmente, o Portal de Dados Abertos permite consultar 1.551 conjuntos de dados de 1.386 entidades governamentais.



Estratégia de IA: não

No momento da elaboração deste relatório, o Peru não tinha uma estratégia nacional de IA.



Infraestrutura e dados

A população tem pouco acesso à Internet: ela chega a apenas 53% dos peruanos (UNESCO, 2019). Da mesma forma, o Índice de Adoção Digital indica que o Peru está em 55%, o que implica que o país está na metade do caminho para a ampla adoção de tecnologias digitais (Banco Mundial, 2016).

De acordo com o Índice de Prontidão em Rede, o país está localizado na 10ª posição entre os 12 considerados para este relatório, à frente apenas da República Dominicana e do Paraguai.

Quanto ao desenvolvimento da infraestrutura necessária para que uma porcentagem maior da população tenha mais e melhor acesso à Internet e ao uso de novas tecnologias, o Peru planeja iniciar um processo de licitação de espectro nas faixas de 700 MHz e 3,5 GHz, com o objetivo de adotar redes 5G (Jaimovich, 2019).

O Peru tem uma pontuação de 0,401/1 no Índice Global de Cibersegurança de 2018 da União Internacional de Telecomunicações (UIT), ocupando a 12ª posição entre 33 países nas Américas e 95ª entre 145 no mundo.

Âmbito acadêmico

A Tabela 38 inclui as três melhores universidades do Peru, de acordo com o QS World University Rankings (2019). Dessas, duas oferecem uma variedade de cursos e programas de pós-graduação que capacitam os alunos para entender e gerenciar as tecnologias associadas à IA.

137 Para mais informações, consulte https://www.peru.gob.pe/normas/docs/Anexo_I_Lineamientos_PGD.pdf

138 Para mais informações, consulte https://www.peru.gob.pe/estrategia.pdf

139 Para mais informações, consulte https://www.datosabierto.gob.pe/

Tabela 38. As três melhores universidades do Peru e sua relação com a IA*

Universidade	N° 1 Pontifícia Universidade Católica do Peru (PUCP)	N° 2 Universidade Nacional Maior de San Marcos	N° 3 Universidade Peruana Cayetano Heredia (UPCH)
Tipo de instituição	Particular	Pública	Particular
Localização	Lima	Lima	Lima
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✗
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✓	✓	✗
Pesquisa em IA	✓	✓	✗
Laboratório de IA	✓	✗	✗
Laboratório de inovação tecnológica	✓	✓	✓

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.

* A Pontifícia Universidade Católica do Peru também está entre as cinco primeiras no ranking do The Times Higher Education (2020).

Outras instituições relevantes

Além da pesquisa realizada pelas três universidades mencionadas, o país tem o KapAITech, um grupo de pesquisadores que trabalha no campo da IA para melhorar a qualidade de vida da sociedade. O principal pesquisador é o Dr. Luis Aguilar, da Universidade Nacional de Piura, e suas principais áreas de estudo incluem aprendizado de máquina (supervisionado e não supervisionado), aprendizado profundo (com modelos generativos) e a privacidade da inteligência artificial (KapAITech, 2019).

Outra instituição importante é a Laboratoria[140], uma *startup* peruana de educação que capacita e especializa mulheres em habilidades socioemocionais, desenvolvimento na Web e concepção de UX. Por quase seis anos, e com mais de 1.300 formados no México, Equador, Peru, Chile e Brasil, a Laboratoria contribuiu para reduzir as disparidades de gênero no campo da tecnologia.

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

Os dados mais recentes sobre competitividade mostram que o Peru mantém sua posição entre os 12 primeiros selecionados para este relatório de investimento: está classificado em 76 em termos de facilidade para fazer negócios e 133 em termos de facilidade para iniciar um negócio entre os 190 países considerados pelo Banco Mundial em seu estudo de 2019.

Existem vários incentivos, como o prêmio de empreendimento e inovação LEC (Líderes Empresariais da Mudança), da empresa EY, e os prêmios da Fundação Everis, que se concentram na promoção de pequenas empresas e na visibilidade de empreendedores (Premios Everis, 2018). Da mesma forma, o governo possui uma plataforma chamada Criatividade Empresarial[141], que serve como incubadora e aceleradora, com a qual busca impulsionar a inovação em âmbito nacional. No entanto, um dos principais desafios mencionados no GEM (2019) é o baixo nível de inovação em seus empreendimentos e o baixo impacto que eles têm no desenvolvimento do Peru.

140 Para mais informações, consulte https://www.laboratoria.la/

141 Para mais informações, consulte https://creatividadempresarial.upc.edu.pe/

Uma das iniciativas que fortalecem o empreendedorismo e o ecossistema de inovação do Peru é o Innóvate Perú[142], um programa que cofinancia projetos de inovação empresarial, empreendedorismo e fortalecimento de agentes do ecossistema, além de realizar outras atividades, como workshops, eventos e convocações.

O país destaca-se no campo das tecnologias FinTech. Em 2019, mais de 120 startups foram registradas nesse setor, muitas das quais estão em estágios avançados e conseguiram ter acesso a investimentos ou competições globais para acelerar seu crescimento. Algumas dessas startups são a Quantum Talent (IA, inteligência de dados, educação), a Crehana (e-learning, EdTech), a Bitinka e a Keynua, entre outras.

A plataforma TechCrunch confirmou que um novo recorde foi estabelecido em 2019 em termos da quantidade de capital investido em startups peruanas, que totalizaram quase US$ 11 milhões, ou seja, 24 % a mais que em 2018. A maioria desses recursos foi destinada aos setores de FinTech (47 %) e EdTech (37 %).

Nas organizações da sociedade civil, destacam-se iniciativas como a Data Science Research Peru[143], uma organização sem fins lucrativos que busca disseminar, democratizar e descentralizar os conhecimentos das áreas de ciência de dados e inteligência artificial, criando oportunidades para novos talentos por meio de eventos (DataScience Day, Dias Kaggle, PyData Lima e PyCon Peru), workshops e pesquisas.

Casos de uso

A seguir, será apresentada uma tabela sinóptica dos principais casos de uso de IA no Peru.

Tabela 39. Principais casos de uso de IA no Peru

Nome: MIDIS - Detecção precoce de anemia		
Para mais informações: http://www.upch.edu.pe/bioinformatic/anemia/app/	Ano em que começaram a usar a IA: 2018	ODS: 3 (saúde e bem-estar), 10 (redução das desigualdades) 
Agentes envolvidos: AYNI LAB do Ministério do Desenvolvimento e Inclusão Social, Universidade Peruana Cayetano Heredia e Ministério da Produção		*Situação atual:* projeto do governo em fase de consolidação
Objetivo: facilitar o acesso a serviços de saúde de qualidade para crianças.		
Breve descrição do projeto: o MIDIS é um aplicativo usado para detecção rápida e oportuna de anemia em crianças de maneira não-invasiva. Consiste em um sistema portátil, fácil de usar e de baixo custo para o diagnóstico de anemia, com base na avaliação das características da membrana conjuntiva da pálpebra, sem a necessidade da presença de um médico.		
Aplicações da IA	Plataformas de aprendizado de máquina, reconhecimento de imagens.	
Como a IA é usada	O pessoal de saúde responsável tira uma fotografia da conjuntiva ocular da criança e envia-a a um sistema de rede neural, que processa a imagem para determinar o nível de hemoglobina e, assim, a presença ou ausência de anemia.	

Fonte: Informações fornecidas pelo Laboratório de Inovação Social do Ministério do Desenvolvimento e Inclusão Social do Peru para os fins deste relatório (2020).

142 Para mais informações, consulte https://www.innovateperu.gob.pe/

143 Para mais informações, consulte https://www.datascience.pe/

Nome: IRBin		
Para mais informações: https://www.facebook.com/CIRSYSPerru https://www.instagram.com/irbin.pe/	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2018	*ODS:* 9 (indústria, inovação e infraestrutura), 11 (cidades e comunidades sustentáveis) e 12 (consumo e produção responsáveis) 
Agentes envolvidos: Cirsys e o Governo do Peru		*Situação atual:* startup em fase de consolidação
Objetivo: o IRBin busca educar e conscientizar sobre a importância da reciclagem, uma vez que, no Peru, são geradas 23.000 toneladas de lixo a cada 24 horas, mas apenas 3% dos peruanos separam seus resíduos diariamente, o que gera desperdício de recursos e do tempo de coleta.		
Breve descrição do projeto: a Cirsys desenvolveu o IRBin, o primeiro robô social para reciclagem do Peru. O robô, com quase dois metros de altura, é um contêiner de lixo que interage com os usuários de maneira lúdica toda vez que o lixo é depositado, buscando, assim, educar sobre como separá-lo. Ele também fornece informações relacionadas à quantidade de resíduos acumulados no local e aos usuários que os reciclam, permitindo que as empresas tomem boas decisões sobre suas estratégias comerciais de gestão de resíduos. Uma em cada três pessoas usa o IRBin novamente após a primeira vez.		
Aplicações da IA	Tomada de decisões e reconhecimento de imagens.	
Como a IA é usada	O IRBin usa os algoritmos para classificar de forma inteligente os resíduos depositados no cesto, automatizando o processo. Graças ao fato de as informações serem armazenadas em um banco de dados virtual, cada robô IRBin contribui para a disseminação em massa das informações obtidas, permitindo a geração de modelos adaptativos mais precisos.	

Fonte: Informações fornecidas pela Cirsys para os fins deste relatório (2020).

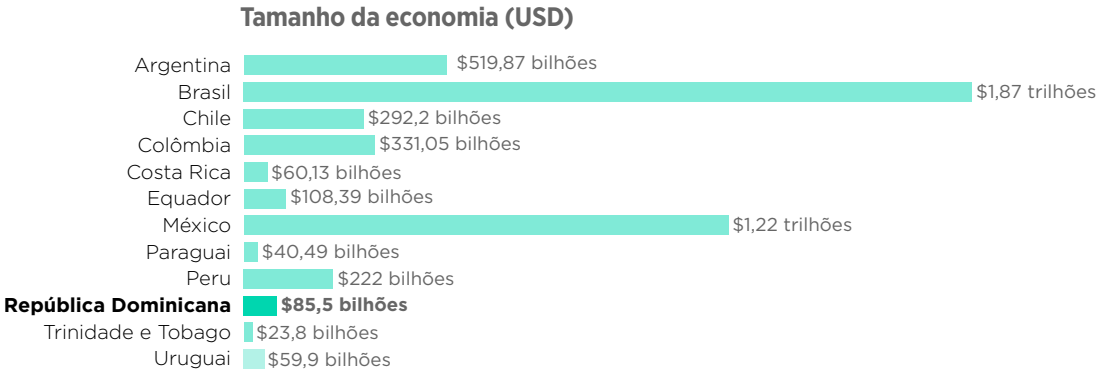
Conclusões

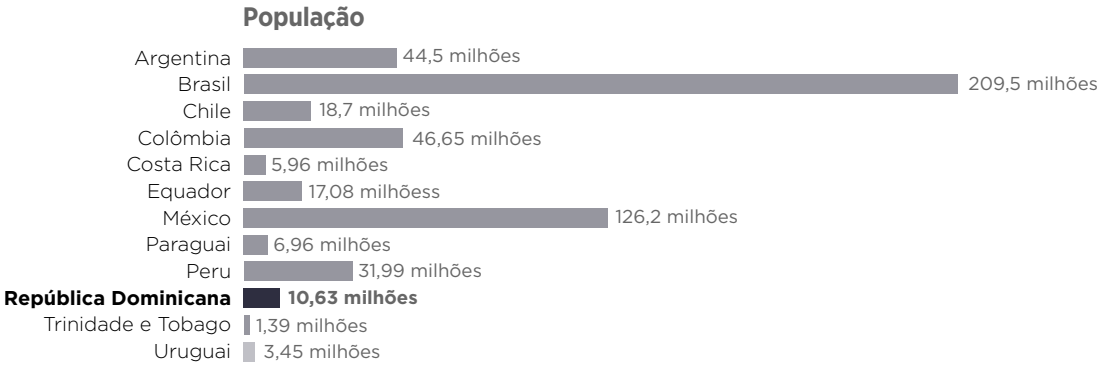
A fim de usar ferramentas digitais para a melhoria socioeconômica do Peru, seu governo optou pela digitalização do país por meio do desenvolvimento de uma Agenda Digital e uma Estratégia Nacional de Dados Abertos Governamentais. A Secretaria de Governo Digital criou um Portal de Dados Abertos que, além de facilitar a gestão dos serviços do Estado, permite que os processos sejam mais transparentes e eficazes. No campo acadêmico, as três melhores universidades do país possuem laboratórios de tecnologia e inovação. Embora o Peru ainda não tenha formulado uma estratégia de IA em âmbito nacional, o setor empreendedor e a sociedade civil promoveram uma série de iniciativas ambiciosas e promissoras focadas na capacitação de talentos, na redução da exclusão digital e no aproveitamento de novas tecnologias, como a IA, aplicadas à saúde pública e ao meio ambiente (reciclagem).

REPÚBLICA DOMINICANA

Como contexto para descrever o estado atual da IA na República Dominicana, a Figura 16 apresenta um comparativo de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 16. Indicadores básicos da República Dominicana: comparação





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colômbia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Equador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguai	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	**N/A**	**52,3%**	**50,2%**	**0,736**	**45,7**
Trinidade e Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguai	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 40. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (Arredondo et al., 2019)
Turismo	Acima da média dos doze países	39 %*
NECI** (GEM, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2020)	
4,6/10	Condições de atuação das organizações da sociedade civil: reduzidas (2/5)***	

Fonte: Elaboração própria.
* Lacunas nas disciplinas STEM (mulheres formadas em áreas STEM em proporção aos homens), 2016.
** Índice do Contexto de Empreendedorismo Nacional (NECI).
*** A explicação do indicador está no Anexo B.

A Tabela 41 resume os progressos obtidos pelos vários setores da República Dominicana no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 41. Esforços para estabelecer bases da IA na República Dominicana, por setor

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA	Infraestrutura e conectividade
Âmbito académico (melhores 3)			
Públicas (1)	Não centralizadas (1)	Curso relacionado à IA (3)	Pesquisa sobre IA (1)	Laboratório de IA (1)
Ecossistema empreendedor		**Sociedade Civil**	
NECI (46%)		Sociedade Civil (2/5)	

Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no Anexo B.

Governo

Estratégia digital: sim

A Agenda Digital 2016-2020[144] abrange um conjunto de linhas de ação destinadas a criar as condições necessárias para implementar um modelo de desenvolvimento e inovação por meio das TICs. Seus objetivos são aumentar a competitividade, o uso da tecnologia, a transparência do governo e as opções de emprego, bem como reduzir a pobreza e prestar melhores serviços por meio do governo digital e de um portal de dados abertos.

A Agenda Digital consiste em cinco eixos principais: (i) infraestrutura e acesso; (ii) governo eletrônico e serviços digitais; (iii) capacitação; (iv) desenvolvimento produtivo e inovação; e (v) ambiente propício.

144 Para mais informações, consulte https://www.siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/do_0352.pdf

Também tem dois eixos transversais: cibersegurança e inclusão social. Cada eixo tem sua própria lista de indicadores para medir o progresso de cada objetivo.



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: sim

O Portal de Dados Abertos[145] é a plataforma oficial da República Dominicana. O site é um repositório unificado de publicações institucionais em formatos abertos. Com essa ferramenta, a intenção é que os usuários possam converter dados em informações reutilizáveis e usufruir de diferentes bancos de dados públicos. Ele também busca promover o desenvolvimento de aplicativos, tanto da administração pública quanto da sociedade civil. O portal tem 722 conjuntos de dados de 195 entidades.



Estratégia de IA: não

No momento da redação deste artigo, o governo da República Dominicana não tinha uma estratégia nacional de IA.



Infraestrutura e conectividade

A porcentagem da população dominicana com acesso à Internet em 2018 era de 75% (UNESCO, 2018). O Índice de Adoção é de 50%, enquanto o de Prontidão em Rede é de 42%.

Embora a desigualdade de renda seja um dos maiores impedimentos à redução da exclusão digital na ALC, a República Dominicana é um dos sete países da região que está acima do limiar de acessibilidade em termos de conectividade móvel (GSMA, 2016). Isso é observado tanto no âmbito do governo quanto do ecossistema, uma vez que, nos índices de adoção digital do setor público, bem como dos agentes em geral, a República Dominicana está nas últimas posições entre os países estudados neste relatório (GMSA, 2016).

Em matéria de cibersegurança, a República Dominicana ocupa o décimo lugar entre 33 países nas Américas e a 92ª posição entre 145 no mundo, de acordo com o Índice Global de Cibersegurança de 2018 da União Internacional de Telecomunicações (UIT), que lhe concede uma pontuação de 0,430 em 1 nesse quesito.

Âmbito acadêmico

Embora exista uma certa oferta de ensino superior relacionada à IA, as opções de pós-graduação ainda são limitadas, assim como as pesquisas sobre o assunto em centros especializados. No entanto, existem algumas iniciativas promissoras, como a colaboração entre o Instituto Tecnológico de Santo Domingo e o BID para abrir o Laboratório de Inovação e Inteligência Territorial para Cidades Dominicanas (RD - LAB). O objetivo é promover a abertura de dados, acelerar ideias inovadoras, criar ferramentas de vinculação para elas e promover o dimensionamento do próprio laboratório (Laboratório de Inovação e Inteligência Territorial para Cidades Dominicanas, 2017). O projeto conta com o apoio de outros agentes, como o Ministério da Indústria, Comércio e MIPyMES (MICM); o Conselho de Desenvolvimento de Santiago (CDES) e a Corporação da Zona Franca de Santiago (CZS); e a Comunidade da Grande Santo Domingo (MGSD). Por sua vez, os respectivos municípios estão apoiando a iniciativa por meio da Federação Dominicana de Municípios (FEDOMU) e da Liga Municipal Dominicana (LMD).

Dado que o QS World University Ranking não inclui a República Dominicana em sua lista de universidades, determinou-se a inclusão na Tabela 42 das três melhores universidades citadas pelo Última Hora (2017).

145 Para mais informações, consulte https://datos.gob.do/

Tabela 42. As três melhores universidades da República Dominicana e sua relação com a IA*

Universidade	N° 1 Pontifícia Universidade Católica Madre y Maestra	N° 2Instituto Tecnológico de Santo Domingo	N° 3 Universidade Autônoma de Santo Domingo
Tipo de instituição	Particular	Particular	Pública
Localização	Santiago de los Caballeros	Santo Domingo	Santo Domingo
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✓
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✗	✗	✗
Pesquisa em IA	✓	✗	✗
Laboratório de IA	✓	✗	✗
Laboratório de inovação tecnológica	✓	✓	✗

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.

*Última Hora (2017)

Outras instituições relevantes

Além das universidades mencionadas, o Instituto Tecnológico das Américas (ITLA) oferece um diploma em IA, enquanto o Instituto de Inovação em Biotecnologia e Indústria (IIBI), especializado em pesquisa e inovação em tecnologia agrícola, explora o uso de tecnologias emergentes, inclusive IA.

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

O ecossistema empreendedor de IA para o bem social é incipiente na República Dominicana. Algumas iniciativas estão começando a surgir, como a GENIA, que busca promover o desenvolvimento de centros de IA no país e na região[146]. A organização GENIA também incentiva os jovens dominicanos a adquirirem as habilidades necessárias para articular o ecossistema local de IA com o desenvolvimento do plano correspondente.

Entre as iniciativas da sociedade civil na República Dominicana, destaca-se o esforço da Sociedade Dominicana de IA (SODIA)[147]. Fundada em 2014 por um grupo de professores, estudantes e colaboradores, a SODIA é uma instituição científica sem fins lucrativos dedicada ao estudo, pesquisa e divulgação da IA como uma disciplina científico-tecnológica. Esta sociedade procura contribuir para a criação de um ecossistema de IA na República Dominicana, organizando eventos locais e colaborando com associações internacionais, como a Associação para o Avanço da Inteligência Artificial, a Associação Canadense de Inteligência Artificial, a Associação Espanhola de IA, a Sociedade Mexicana de IA e a Associação Argentina de IA.

146 Para mais informações, consulte https://www.lagenia.org/republica-dominicana

147 Para mais informações, consulte http://www.socdia.org/

Conclusões

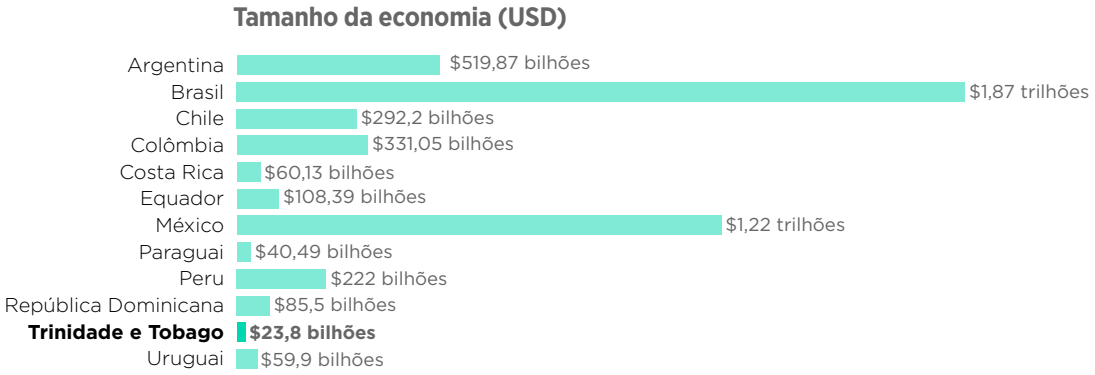
A Agenda Digital 2016-2020 é um dos primeiros passos para a adoção da IA. Apesar de a nação caribenha ter uma lei de proteção de dados, até o momento, ela não conta com uma estratégia institucional de IA. No entanto, a existência de um portal de dados abertos, associada à alta porcentagem de acesso generalizado à Internet (75%), constitui uma base sólida para avançar no aproveitamento dessa nova tecnologia. Suas principais universidades têm cursos relacionados à IA, o que ajudará a desenvolver habilidades nessa área.

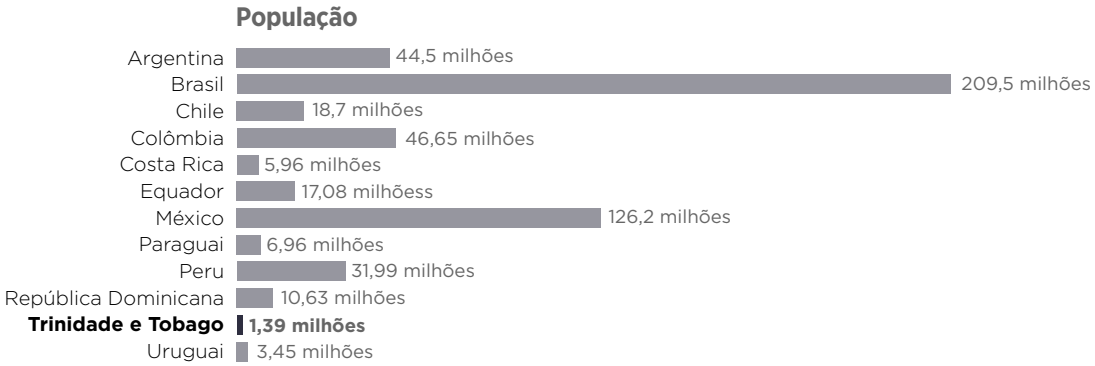
Graças a uma cultura de empreendedorismo e investimento em infraestrutura, é possível que o setor privado e as *startups* desempenhem um papel central no desenvolvimento e adoção da IA, que, por sua vez, pode ser usada como ferramenta para fortalecer mecanismos que contribuam para atenuar as carências dos grupos mais vulneráveis. Isso será possível somente se diferentes setores colaborarem e o apoio de organizações internacionais continuar.

TRINIDADE E TOBAGO

Como contexto para descrever o estado atual da IA em Trindade e Tobago, a Figura 17 apresenta um comparativo de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 17. Indicadores básicos de Trindade e Tobago: comparativo





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colômbia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Equador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguai	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidade e Tobago	**N/A**	**N/d**	**71,8%**	**0,784**	**40,3**
Uruguai	2do	54,1%	25,5%	0,804	30,5

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 43. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (Arredondo et al., 2019)
Energético	N/D	N/D
NECI* (GEM, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2020)	
N/D	Condições de atuação das organizações da sociedade civil: reduzidas (2/5)**	

Fonte: Elaboração própria.

* Índice do Contexto Nacional de Empreendedorismo (NECI).

** A explicação do indicador está no anexo B.

A Tabela 44 resume os progressos obtidos pelos diversos setores de Trindade e Tobago no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 44. Esforços para estabelecer bases da IA em Trindade e Tobago, por setor

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA	Infraestrutura e conectividade
Âmbito acadêmico (melhores 3)			
Públicas (2)	Não centralizadas (2)	Curso relacionado à IA (3)	Pesquisa sobre IA (2)	Laboratório de IA (1)
Ecossistema empreendedor	**Sociedade Civil**		
NECI (N/A)	Civicus Monitor (2/5)		

Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no anexo B.

Governo

Estratégia digital: sim

O Plano Nacional de Tecnologias da Comunicação e Informação 2018-2022[148] de Trindade e Tobago consiste em um sistema integral de planos relativos a questões de conectividade e adoção das TICs. O novo plano concentra-se em aproveitar o poder das pessoas, a inovação, a indústria, a educação e a infraestrutura para transformar a nação e abrir as portas para um futuro dinâmico, sustentável e próspero que se beneficie das novas tecnologias.

148 Para mais informações, consulte http://mpac.gov.tt/sites/default/files/file_upload/publications/NICT%20Plan%202018-2022%20-%20August%202018.pdf

Em 2009, foi criada a empresa estatal National Information and Communication Technology Limited (NICTCL)[149] para impulsionar a implementação da Estratégia Nacional de TIC. Essa agência apoia todos os organismos do governo na gestão de estratégias e programas de TIC, bem como na projeção e execução de soluções. Para isso, até o momento, o Ministério da Administração Pública tem organizado quatro Simpósios Nacionais de Empresas e Inovação em TIC. Um dos objetivos da NICTCL é promover e conscientizar sobre o papel das tecnologias da informação e comunicação, bem como da inovação, na transformação digital de Trindade e Tobago.



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: não

Embora Trindade e Tobago ainda não disponha de uma Estratégia de Dados Abertos, o governo tem um Portal de Dados Abertos150 administrado pelo Departamento de Computação e Tecnologia da Informação da Universidade das Índias Ocidentais, em St. Augustine. Ele é baseado na plataforma global CKAN, o maior portal de dados de código aberto do mundo. No momento da elaboração desta publicação, esse portal abrigava 30 conjuntos de dados relevantes referentes a tópicos como agricultura, importação e exportação, índice de acesso digital, entre outros.

Existem outras plataformas que fornecem dados abertos de forma descentralizada, como, por exemplo, o Science & Technology Research Database (STResearchTT)151 do National Institute of Higher Education, Research, Science and Technology (NIHERST)152. Trata-se de um banco de dados aberto, público e governamental que busca incentivar a pesquisa e a inovação.



Estratégia de IA: não

No momento da preparação desta publicação, Trindade e Tobago não contava com uma estratégia nacional de IA. No entanto, a Câmara da Indústria e Comércio tem organizado palestras sobre o assunto, explorando aspectos como o impacto do desenvolvimento da IA na comunidade jurídica (CHAMBER TT, 2017).



Infraestrutura e conectividade

77 % da população de Trindade e Tobago tem acesso à Internet. Entre os 12 países considerados neste relatório, esse país do Caribe ocupa o quarto lugar na preparação de redes para uma extensa digitalização (UNESCO, 2019), embora esteja abaixo da média, em oitavo lugar, no Índice de Adoção Digital (Banco Mundial, 2016). O Índice de Prontidão em Rede (NRI) de Trindade e Tobago é de 49 %.

Em termos de segurança cibernética, a União Internacional de Telecomunicações (UIT), em seu Índice Global de Segurança Cibernética de 2018, concede ao país caribenho uma pontuação de 0,188/1, o que coloca Trindade e Tobago na 19ª posição entre 33 nas Américas e 123ª entre 145 no mundo.

Âmbito acadêmico

O QS World University Rankings não considera Trindade e Tobago em sua lista de universidades e, por isso, decidiu-se incluir na Tabela 45 as três melhores universidades referidas pelo uniRank (uniRank, 2020).

149 Para mais informações, consulte https://ictsymposiumtt.gov.tt/index.php/2018/09/06/about-the-ict-symposium-2018/

150 Para mais informações, consulte https://data.tt/

151 Para mais informações, consulte http://stresearchtt.niherst.gov.tt/

152 Para mais informações, consulte http://www.niherst.gov.tt/index.html

Tabela 45. As três melhores universidades de Trindade e Tobago, e sua relação com a IA*

Universidade	N° 1 Universidade das Índias Ocidentais, St. Augustine	N° 2 Universidade de Trindade e Tobago	N° 2 Universidade do Sul do Caribe
Tipo de instituição	Pública	Pública	Particular
Localização	St. Augustine	Arima	St. Joseph
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✓
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✓	✓	✗
Pesquisa em IA	✓	✓	✗
Laboratório de IA	✗	✗	✗
Laboratório de inovação tecnológica	✓	✗	✗

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.
* uniRank (2020).

Outras instituições relevantes

O SBCS Global Learning Institute em Trindade e Tobago é um centro de formação que oferece várias certificações e diplomas, alguns deles relacionados a tópicos de tecnologia e engenharia. Por exemplo, tem uma área acadêmica de computação que oferece certificações em desenvolvimento na Web, tecnologia da informação e sistemas de computação e informação, entre outros. Por sua vez, o Centro de Pesquisa Niherst promove as disciplinas de STEM, principalmente entre crianças e jovens. Apesar de independente, essa instituição recebe recursos públicos e privados.

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

Em 2014, Trindade e Tobago classificou-se, juntamente com Barbados, no topo da região do Caribe como um dos melhores países para o empreendedorismo (*El País* da Costa Rica, 2014). Segundo especialistas locais, projeta-se um futuro próspero para a cultura do empreendedorismo, graças às diversas iniciativas que as instituições públicas e privadas oferecem. Entre elas, está a Youth Business Trinidad and Tobago (YBTT), uma organização sem fins lucrativos focada no financiamento de projetos para jovens empreendedores. Também existem agentes internacionais, como a Young Leaders of the Americas Initiative (YLAI), e governamentais, como a National Entrepreneurship Development Company Limited (NEDCO), que promovem atividades para o empreendedorismo em geral. No entanto, um empreendimento de impacto que utilize sistemas autônomos e inteligentes ainda não foi desenvolvido.

Do lado da sociedade civil, destaca-se a iniciativa de indivíduos que buscam iniciar diálogos e ações específicas em prol do desenvolvimento tecnológico. É o caso de Brigette Hyacinth, palestrante internacional, líder de pensamento em liderança, recursos humanos, IA e transformação digital, e autor do livro *The Future of Leadership: Rise of Automation, Robotics and Artificial Intelligence*. Este livro apresenta um panorama do que está acontecendo no mundo da IA e das novas tecnologias, e explica ao leitor como lidar com essas mudanças de forma proveitosa.

Existe também a ONG IAMovement153, fundada em 2014 para promover mudanças socioambientais positivas. Ela pretende atingir seu objetivo por meio da promoção da conscientização e da educação sobre os principais problemas socioambientais e econômicos. Tornou-se, também, uma plataforma nacional de debate e diálogo sobre a IA e questões de desenvolvimento e implementação dessa nova tecnologia.

153 Para mais informações, consulte https://iamovement.org/

Conclusões

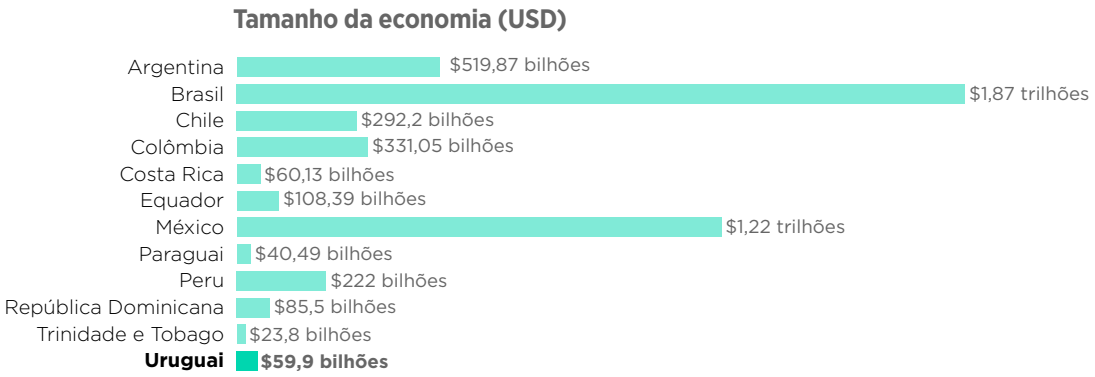
A IA ainda não está entre as prioridades dos setores público e privado de Trindade e Tobago. O governo demonstrou interesse em apoiar e aumentar o número de empreendedores, incubadoras e aceleradoras no país, embora ainda seja necessário ver como esse ecossistema evoluirá em termos de apoiar-se nas novas tecnologias, como a IA, para solucionar os desafios mais urgentes do país.

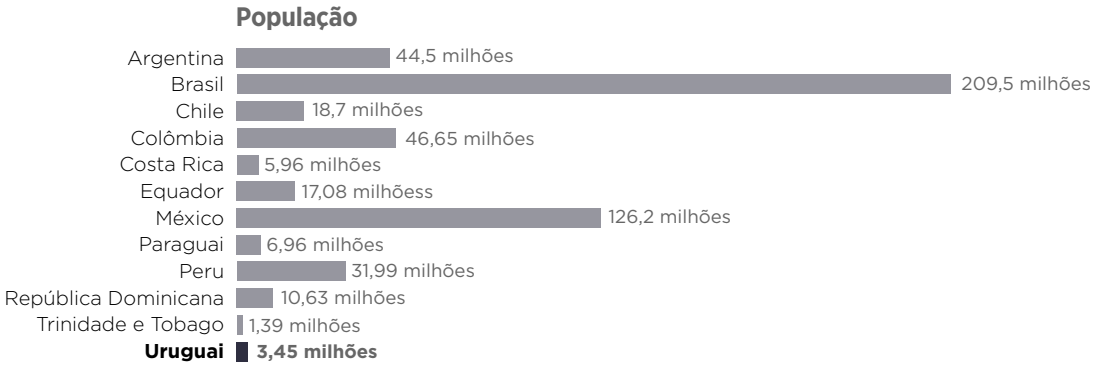


URUGUAI

Como contexto para descrever o estado atual da IA no Uruguai, a Figura 18 apresenta uma comparação de alguns indicadores econômicos, demográficos, educacionais, de desenvolvimento humano e de igualdade.

Figura 18. Indicadores básicos do Uruguai: comparativo





Indicadores de Desenvolvimento Humano

	PISA*	Aptidão em inglês	Mão de obra qualificada	Índice de desenvolvimento humano	Coeficiente de GINI
Argentina	N/A	58,38%	63,4%	0,825	41,2
Brasil	N/A	50,1%	62%	0,759	53,12
Chile	1ero	52,89%	69,2%	0,843	46,6
Colômbia	N/A	57,38%	58,2%	0,747	49,7
Costa Rica	N/A	48,75%	48,3%	0,794	48,3
Equador	N/A	46,75%	46,6%	0,752	44,7
México	3ero	48,99%	40%	0,774	48,3
Paraguai	N/A	52,51%	43,8%	0,702	48,8
Peru	N/A	50,22%	83,6%	0,750	43,3
República Dominicana	N/A	52,3%	50,2%	0,736	45,7
Trinidade e Tobago	N/A	N/d	71,8%	0,784	40,3
Uruguai	**2do**	**54,1%**	**25,5%**	**0,804**	**30,5**

*posição entre os países estudados

Fontes: Gráficos superiores: Banco Mundial (2019)
Outros indicadores (da esquerda para a direita): OCDE (2019); English Skills (N/D); ONU (2019); PNUD (2018); Banco Mundial (2018).

Tabela 46. Outros indicadores socioeconômicos

Principal setor da economia (Banco Mundial, 2019)	**PISA** (OCDE, 2019)	**Índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)** (Arredondo et al., 2019)
Agropecuário	Segundo	49%*
NECI** (GEM, 2019)	**Civicus Monitor** (Civicus Monitor, 2019)	
4,7/10	Condições de funcionamento das organizações da sociedade civil: abertas (1/5)***	

Fonte: Elaboração própria.

* Participação de mulheres pesquisadoras nas áreas de STEM no Uruguai (em comparação com os homens).

** Índice do Contexto Nacional de Empreendedorismo (NECI).

*** A explicação do indicador está no anexo B.

A Tabela 47 resume os progressos obtidos pelos vários setores do Uruguai no estabelecimento das bases para promover a IA a serviço do bem social.

Tabela 47. Esforços para estabelecer bases da IA no Uruguai, por setor

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA	Infraestrutura e conectividade
Âmbito académico (melhores 4)			
Públicas (1)	Não centralizadas (2)	Curso relacionado à IA (4)	Pesquisa sobre IA (4)	Laboratório de IA (1)
Ecossistema empreendedor		**Sociedade Civil**	
NECI (47%)		Civicus Monitor (1/5)	

Fonte: Elaboração própria. Os indicadores estão no anexo B.

Governo

Estratégia digital: sim

A Agenda Uruguai Digital 2020[154] é a quarta a ser formulada no país para orientar essa atividade. As duas primeiras (2006-2008 e 2008-2010)155 visavam a garantir a institucionalização da infraestrutura para a digitalização. Uma vez atingido esse objetivo, a terceira agenda (2011-2015)156 priorizou a melhoria dos

154 Para mais informações, consulte https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/politicas-y-gestion/programas/agenda-digital-del-uruguay

155 Para mais informações, consulte https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2019-01/Agenda%20Digital%202008-2010.pdf

156 Para mais informações, consulte https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/2019-01/Agenda%20Digital%202011-2015.pdf

serviços que já estavam em operação e, pouco a pouco, foi seguido um plano de expansão com base em conquistas anteriores. Esta última, em vigor durante a elaboração deste relatório, difere de suas antecessoras no sentido de focar-se na cidadania. Seu principal objetivo é a equidade, sendo regida pela estratégia social do país e pelos ODSs.

A Agenda Uruguai Digital 2020 baseia-se em quatro pilares agrupados em nove objetivos e 46 metas concretas. Os quatro pilares da Agenda são: (i) políticas sociais e inclusão; (ii) desenvolvimento econômico sustentável; (iii) gestão do governo vinculada aos cidadãos por meio da tecnologia; e (iv) governança para a sociedade da informação com uma estrutura que favoreça sua apropriação social. O objetivo da transformação das tecnologias é criar uma estrutura de oportunidades sociais acessíveis para todos. As seis metas são as seguintes: (i) inclusão digital de aposentados de baixa renda por meio do Plano Ibirapitá; (ii) conseguir que mais de 60.000 pessoas desenvolvam competências digitais profissionalizantes; (iii) ensinar programação a mais de 5.000 jovens; (iv) formular mais de cinco planos de estudo relativos às TICs; (v) capacitar mais de 1.000 estudantes e trabalhadores em domótica, robótica, biotecnologia e nanotecnologia; e (vi) criar o Sistema Nacional de Repositórios do Portal Timbó para difundir artigos científicos.

Os resultados dessa agenda serão monitorados pela Agência de Governo Eletrônico e Sociedade da Informação e do Conhecimento (AGESIC), uma organização que articula todas as instituições envolvidas[157].

O Uruguai assumiu a presidência do grupo das Nações Digitais (anteriormente conhecido como Digital 5, Digital 7 e Digital 9), tornando-se, assim, a primeira nação latino-americana a entrar nessa rede colaborativa de países com os governos mais digitalizados do mundo que buscam aproveitar a tecnologia digital para melhorar a vida dos cidadãos (Presidência do Uruguai, 2018).

Duas tarefas pendentes para o Uruguai são a promoção e o apoio a projetos de inovação transformadores, bem como a garantia de que o dinamismo tecnológico esteja a serviço de mudanças sociais e responda às limitações dos cidadãos em questões de acessibilidade, não apenas à Internet, mas também às tecnologias em geral. A intenção da agenda digital é que as tecnologias facilitem os vínculos entre o Estado e os uruguaios no âmbito de seu desenvolvimento.



Estratégia de dados/Portal de dados abertos: sim

Em 2016, o Uruguai publicou seu Plano de Ação Nacional de Dados Abertos do Governo[158], no âmbito de sua adesão à Carta Internacional de Dados Abertos e de acordo com os princípios da Aliança para o Governo Aberto, da qual é membro.

Como parte desse plano, foi criado o Catálogo Nacional de Dados Abertos[159], que permite o acesso às informações disponíveis de órgãos públicos, universidades, organizações da sociedade civil e empresas privadas. Esse é um diferencial importante, pois a maioria dos portais de dados abertos inclui apenas dados do governo. Atualmente, o catálogo contém 21 categorias de informações, conteúdos de 47 organismos e mais de 2.000 conjuntos de dados.



Estratégia de IA: sim

O tópico de ética da IA foi um ponto relevante no roteiro rumo à ciência de dados e ao aprendizado de máquina promovidos pela Transforma Uruguay (Mesa, 2019). Diferentes agentes da sociedade civil

157 Entre as conquistas recentes do Uruguai, estão o aumento da cobertura da infraestrutura de TIC; o acesso de novas populações à conexão de fibra óptica; a disponibilidade do acesso a serviços de alta velocidade a um custo moderado; e o acesso à Internet para todas as famílias com crianças que frequentam instituições de ensino, sendo que cada uma delas recebe um computador com esse serviço já instalado.

158 Para mais informações, consulte https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/documentos/publicaciones/plan_de_accion_nacional_de_datosabiertos_2016_2018.pdf

159 Para mais informações, consulte https://catalogodatos.gub.uy

participaram de sua preparação, e vários projetos foram financiados, inclusive um projeto relativo à rastreabilidade de decisões algorítmicas, um tema que já estava sendo explorado por meio de iniciativas financiadas pela Agência Nacional de Pesquisa e Inovação (ANII).

Em maio de 2019, o governo uruguaio iniciou a implementação de sua Estratégia de IA[160] na administração pública, tendo recebido o feedback dos cidadãos por meio de consultas virtuais (Uruguay Digital, 2018). Até o momento, observou-se um progresso de 70 %[161], e o governo está trabalhando na elaboração de guias e boas práticas[162]. Essa estratégia procura estabelecer os princípios de uso e implementação da IA para a melhoria dos serviços do Estado. Ela se apoia em quatro pilares: (i) governança da IA na administração pública; (ii) desenvolvimento de capacidades relativas à IA; (iii) uso e aplicação da IA; e (iv) cidadania digital e IA.



Infraestrutura e conectividade

O Uruguai obteve avanços significativos em matéria de conectividade nos últimos anos, reduzindo pela metade a exclusão digital entre lares com diferentes níveis de renda. Até 2019, 70 % das famílias mais pobres e 99 % das mais ricas tinham acesso à Internet. Seu uso também teve uma evolução notável: 79 % da população conecta-se diariamente, em comparação com 31 % em 2010 (EUTIC, 2019).

De acordo com o Índice de Adoção Digital do Banco Mundial, o Uruguai ocupa o primeiro lugar entre os países considerados neste relatório e, no mundo, está na 24ª posição entre os 180 países que compõem o índice. Isso sugere que os setores de governo, sociedade e negócios estão prontos para atender ao desenvolvimento digital do país (Banco Mundial, 2016).

Por sua vez, o Índice de Prontidão em Rede do Fórum Econômico Mundial coloca o Uruguai no 43º lugar entre 139 países. Tudo isso significa que essa nação sul-americana tem potencial suficiente para aproveitar os benefícios das tecnologias emergentes e capitalizar as oportunidades oferecidas pela transformação digital, principalmente em termos de sustentar o papel do governo em sua função de oferecer serviços para o bem social (FEM, 2016).

Em relação às questões de infraestrutura para conectividade, o Uruguai já tem os primeiros protótipos para o lançamento de redes 5G. É possível que seja o primeiro país com esse tipo de rede na região (Forbes, 2019).

Considerando-se a importância da segurança cibernética à medida que se cogita a implementação de uma rede 5G, é estimulante observar que, com uma pontuação de 0,681/1, o Uruguai está classificado em 3º lugar entre 33 nas Américas e 51º entre 133 no mundo, de acordo com o Índice Global de Cibersegurança de 2018 da União Internacional de Telecomunicações (UIT).

Âmbito acadêmico

O Uruguai vem ganhando destaque pelo avanço de seus diferentes setores na implementação de tecnologias e estratégias digitais, inclusive a IA; o caso do âmbito acadêmico não é nenhuma exceção.

A Universidade de Montevidéu, uma das quatro melhores do país, de acordo com o QS World University Rankings (2019), oferece uma formação em ciência de dados para os negócios, na qual os alunos são treinados no uso de ferramentas para analisar grandes volumes de dados. Embora nem todas as universidades tenham um laboratório especializado em IA, as quatro melhores oferecem cursos relevantes para o seu desenvolvimento e lideram projetos de pesquisa sobre o assunto (Tabela 48).

160 Para mais informações, consulte https://www.gub.uy/participacionciudadana/consultapublica

161 Para mais informações, consulte www.uruguaydigital.uy

162 Para mais informações, consulte https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/politica-estrategia-datos-para-transformacion-digital

Tabela 48. As quatro melhores universidades do Uruguai e sua relação com a IA*

Universidade	N° 1 Universidade da República (UDELAR)	N° 2 Universidade de Montevidéu (UM)	N° 3 Universidade Católica do Uruguai (UCU)	N° 4 Universidade ORT Uruguai
Tipo de instituição	Pública	Particular	Particular	Particular
Localização	7 unidades**	Montevidéu	Montevidéu, Punta del Este, Salto	Montevidéu
Cursos relacionados à IA	✓	✓	✓	✓
Programas de pós-graduação relacionados à IA	✓	✗	✗	✓
Pesquisa em IA	✓	✓	✓	✓
Laboratório de IA	✓	✗	✗	✗
Laboratório de inovação tecnológica	✗	✓	✗	✗

Fonte: Elaboração própria. Informações obtidas do site de cada instituição.
* O Uruguai não aparece no ranking do Times of Higher Education.
** Montevidéu, Punta del Este, Rivera, Rocha, Paysandú, Salto e Tacuarembó.

Outras instituições relevantes

O Laboratório Tecnológico do Uruguai (LATU) possui um parque tecnológico composto por cinco centros, inclusive o Centro de Desenvolvimento de Negócios Tecnológicos (CDET) e o Centro de Incubação de Empresas Tecnológicas (Ingenio). O Centro de Tecnologia ICT4V realiza projetos de aprendizado de máquina, inclusive um projeto de prevenção de fraudes em transações financeiras[163], enquanto o Centro de Inovação em Engenharia[164] procura potencializar o espírito empreendedor e inovador de engenheiros e especialistas para aumentar as atividades de P+D+i.

Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

O ecossistema empreendedor do Uruguai está fortalecendo organizações cada vez mais especializadas na área, como a Agência Nacional de Desenvolvimento (ANDE) e a Rede de Apoio a Futuros Empresários (RAFE). Esta última está consolidando seu papel como instituição responsável pela promoção do empreendedorismo no país. Embora a pesquisa realizada para elaborar este relatório não tenha identificado programas especializados para fortalecer as capacidades dos empreendedores de aproveitar a IA, o alto nível de digitalização do país e os diversos programas de apoio aos empreendedores transformam o Uruguai em terreno fértil para a adoção da IA nesse setor.

Em relação aos esforços da sociedade civil, existe a Associação de Informáticos do Uruguai (AsIAP), uma organização profissional que contribui para o progresso e a disseminação das TICs por meio da divulgação de pesquisas, estudos e propostas. Alguns de seus principais objetivos são: assessorar o Estado em questões técnicas, éticas e jurídicas das TICs; organizar cursos de capacitação para profissionais; e promover a especialização tecnológica nos centros de ensino superior. Todos os anos, ela organiza a Jornada de Computação de Atualização Profissional do Uruguai, na qual são abordados tópicos relacionados à IA desde o ano de 2017 (Presidência do Uruguai, 2017). A AsIAP recebe apoio da Microsoft, IBM, Universidade ORT-Uruguai e Red Hat.

163 Para mais informações, consulte https://ict4v.org/es/proyectos/aplicacion-de-aprendizaje-automatico-a-la-prevencion-de-fraude-en-transacciones-de-credito

164 Para mais informações, consulte http://www.cii.uy/quienes-somos/

Por sua vez, a Iniciativa Latino-Americana de Dados Abertos (ILDA) foi fundada em 2012 como um programa de pesquisa que busca promover e entender o uso de dados abertos na América Latina. A ILDA divulga informações por meio de publicações sobre IA e os riscos que ela traz.

Casos de uso

A seguir, será apresentada uma tabela sinóptica dos principais casos de uso de IA no Uruguai.

Tabela 49. Principais casos de uso de IA no Uruguai

Nome: Detecção de bot		
Para mais informações: www.idatha.com	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2015	*ODS:* 16 (paz, justiça e instituições eficazes) 
Agentes envolvidos: IDATHA, Agência Nacional de Pesquisa e Inovação do Uruguai		*Situação atual:* empresa consolidada com projeto em etapa de dimensionamento
Objetivo: a IDATHA analisa as conversas políticas nas redes, ajudando, principalmente, a entender as necessidades dos usuários e a combater a desinformação proveniente de fontes maliciosas.		
Breve descrição do projeto: a IDATHA une esforços para detectar bots que prejudicam a percepção dos usuários das redes sociais sobre a realidade política do país.		
Aplicações da IA	Utiliza tecnologias de IA de reconhecimento de linguagem natural, agentes virtuais, plataformas de aprendizado profundo, hardware otimizado com IA, tomada de decisões, plataforma de aprendizado profundo, automação de processos robóticos, defesa cibernética, cumprimento, criação de conteúdo, redes *peer-to-peer*, assistência ao trabalhador cognitivo, reconhecimento de emoções e reconhecimento de imagens.	
Como a IA é usada	É utilizada a tecnologia do produto Kybalion, que permite oferecer uma análise quantitativa e qualitativa das conversas nas redes sociais e portais de notícias, detectando bots que podem estar espalhando notícias falsas e distorcendo a percepção do público.	

Fonte: Informações fornecidas pelo BID para os fins deste relatório (2020).

Nome: Diminuição da violência doméstica		
Para mais informações: N/D	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2018	*ODS:* 5 (igualdade de gênero), 16 (paz, justiça e instituições eficazes)  
Agentes envolvidos: Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Chicago Crime Lab, Globant e Governo.		*Situação atual:* projeto multilateral em fase de consolidação
Objetivo: visando a evitar futuros casos de violência doméstica, foi elaborado um algoritmo que calcula a probabilidade resultante de reincidência desses crimes por meio de um processo de aprendizado de máquina e estratégias elaboradas por centros internacionais de inteligência.		
Breve descrição do projeto: foi gerado um modelo preditivo que usa algoritmos de inteligência artificial para identificar a probabilidade de uma vítima de violência doméstica sofrer novamente uma agressão do tipo.		

Aplicações da IA	Utiliza a tecnologia de aprendizado de máquina para tomar uma decisão.
Como a IA é usada	Essa ferramenta serve para prestar assessoria no processo de tomada de decisões, eventualmente levando à redução das taxas de violência de gênero e à prevenção de feminicídios.

Fonte: Informações fornecidas pelo BID para os fins deste relatório (2020).



Nome: Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM), Plano Ceibal		
Para mais informações: https://www.ceibal.edu.uy/	*Ano em que começaram a usar a IA:* 2013	*ODS:* 4 (educação de qualidade) 
Agentes envolvidos: Conselhos de administração do sistema educacional uruguaio: Conselho Diretivo Central (CODICEN), Conselho de Ensino Infantil e Primário (CEIP), Conselho de Ensino Secundário (CES), Conselho de Ensino Técnico Profissional (CETP) *Desenvolvedores:* Bettermarks		*Situação atual:* empresa paraestatal em fase de dimensionamento
Objetivo: compensar a falta de adaptações curriculares em matemática e pensamento lógico.		
Breve descrição do projeto: a PAM é uma plataforma virtual adaptativa que complementa o ensino de matemática dos professores com processos educacionais personalizados, de acordo com as necessidades de cada aluno. Também oferece aos professores ferramentas para trabalhar com seus grupos, estabelecer objetivos de aprendizagem e propor atividades. Dispõe de instrumentos de avaliação integral para monitorar e informar de modo imediato.		
Aplicações da IA	Análise de dados para apoiar a tomada de decisões	
Como a IA é usada	Uma rede de nós permite identificar as áreas conceituais de cada aluno, bem como do grupo, que precisam ser fortalecidas, oferecendo sugestões a cada aluno em seu trabalho autônomo e também aos professores.	

Fonte: Informações fornecidas pela PAM para os fins deste relatório (2020).

Conclusões

A Estratégia Digital do Uruguai consiste em um plano integral que considera as questões de democratização das tecnologias e inclusão dos grupos vulneráveis; vinculação entre governo e setor privado; transparência no uso de dados por parte do governo; inclusão de cursos de tecnologia nos setores escolarizados; e cidadania digital e IA. Juntamente com a Colômbia, o Uruguai é o único país da região que tem uma estratégia de IA em fase de implementação. Também é possível que seja o primeiro país da região a ter uma rede 5G pública.

No âmbito acadêmico, destaca-se uma alta porcentagem de mulheres atuando em pesquisas nas áreas de STEM, conforme observado na Tabela 46. Da mesma forma, existe uma grande diversidade de organizações públicas e privadas no país que se dedicam à promoção e adoção da IA nos diferentes setores de produção. Embora o impulso para o empreendedorismo esteja em fase de crescimento e consolidação, ele destaca o interesse do governo em aumentar os incentivos para acelerar esse processo. As organizações da sociedade civil operam em um ambiente propício para o acompanhamento dos esforços nacionais em matéria de digitalização e promoção da IA com foco no bem social.

6. CONCLUSÕES GERAIS

A abordagem da IA desenvolvida de forma ética e usada a serviço do bem social é um assunto relativamente novo e promissor para enfrentar os principais desafios da região ALC, inclusive a redução da pobreza e das lacunas de desigualdade. O sucesso de poder aproveitar essa tecnologia dependerá de vários fatores, a saber: a existência de uma visão comum à qual todos os esforços e agentes dos ecossistemas de IA possam estar alinhados; o fornecimento de uma infraestrutura digital facilitada pelos governos em aliança com o setor privado; a formação de talentos locais e pesquisas sobre temas pertinentes; a adoção da IA por parte da sociedade civil para avançar em seus objetivos; a decisão de colocar os humanos no centro de todas as conversas e atividades relacionadas à IA; o impulso do ecossistema empreendedor e o respeito das estruturas e diretrizes éticas para seu desenvolvimento e uso. Nesse sentido, os países estudados neste relatório apresentam diferentes níveis de progresso em relação a cada um dos fatores mencionados. Uruguai, Colômbia, Argentina, Chile e México, entre outros, têm uma base sólida para o desenvolvimento dos sistemas correspondentes.

Contar com uma estratégia nacional de IA por país, com base em uma estratégia digital e uma estratégia de dados abertos, será uma prioridade para lograr a adoção acelerada da IA com o objetivo de democratizar seus benefícios. Da mesma forma, essas estratégias devem estar ancoradas em uma infraestrutura resiliente e garantir a conectividade dos cidadãos da região. Como eixos transversais, essas estratégias nacionais deverão contemplar o fomento à inovação, à pesquisa e ao desenvolvimento, bem como ao empreendedorismo e à articulação entre setores, buscando promover o avanço e o fortalecimento de ecossistemas locais de IA.

No âmbito acadêmico, será fundamental que as universidades públicas e privadas da região continuem oferecendo programas especializados de capacitação de talentos e promovendo pesquisas sobre tópicos relevantes, colaborando de perto com os governos e a indústria; isso tudo para garantir uma capacitação alinhada às necessidades nacionais e regionais. Da mesma forma, para tornar a capacitação em tecnologias e inovação mais acessível e inclusiva, será prioritário incorporar mais cursos relacionados à IA e sua ética nas unidades das universidades públicas localizadas em outras cidades fora das capitais.

Do ponto de vista do ecossistema empreendedor, o panorama é estimulante em termos dos tipos de caso de uso identificados na pesquisa "Percepção da importância atribuída à ética da IA na América Latina e no Caribe". Muitos empreendedores estão experimentando novos modelos de negócios que buscam gerar um impacto social e atingir a autossutentabilidade financeira para expandir suas operações. Embora os empreendedores de impacto que usam a IA ainda tenham um longo caminho a percorrer, eles já estão mostrando resultados que podem ser dimensionados dentro do contexto de políticas públicas para impulsionar esse ecossistema.

Por sua vez, as startups e as organizações da sociedade civil estão usando a IA como uma ferramenta para resolver de maneira criativa e inovadora alguns dos desafios estruturais que enfrentam. Em particular, a sociedade civil tem a oportunidade de aproveitar a IA de maneira ética para potencializar o impacto de seus projetos, principalmente aqueles em que a IA a serviço do bem social ofereça um claro valor agregado. Da mesma forma, esse setor tem poder de convocação suficiente para iniciar um diálogo sério sobre os possíveis riscos éticos relacionados ao uso dessa tecnologia e propor estratégias de mitigação.

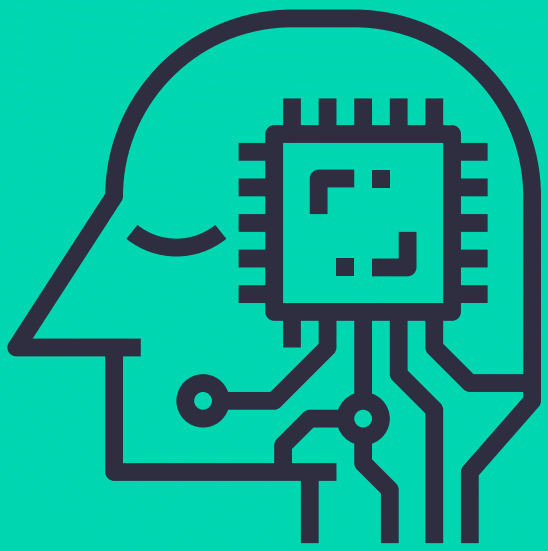
A IA está sendo usada como uma ferramenta estratégica para enfrentar os principais desafios da região. Os casos de uso aqui apresentados refletem o potencial dessa tecnologia em áreas importantes, como saúde, educação, inclusão social e mudança climática, entre outras, e também no dimensionamento de soluções com o objetivo de expandir seu impacto. A documentação e difusão desses casos e do pro-

gresso obtido em âmbito nacional no estabelecimento das bases de uma IA a serviço do bem social são essenciais para projetar a voz e a experiência da região ALC em espaços internacionais. Neles, serão discutidos os mecanismos para desenvolver estruturas de governança, padrões e princípios éticos da IA que sejam inclusivos, tenham uma perspectiva local e contribuam para a prosperidade e a justiça em todas as regiões.

Será importante promover e garantir um desenvolvimento e um uso ético e responsável da IA de forma transversal. Embora os países estudados envidem esforços incipientes em termos de conversas e debates sobre privacidade, responsabilidade, segurança, transparência e explicabilidade, justiça e discriminação, responsabilidade profissional, promoção de valores humanos e impacto ambiental, é imperativo transformar esses diálogos em ações preventivas e mitigadoras concretas. A ALC tem um potencial significativo para aproveitar a IA, mas isso acarreta uma profunda responsabilidade de fazê-lo de forma ética e responsável.

SIGLAS E ABREVIATURAS

ALC	América Latina e Caribe
4IR	Quarta Revolução Industrial
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CEPAL	Comissão Econômica das Nações Unidas para a América Latina e o Caribe
STEM	Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática
EODB	*Ease of Doing Business* ou facilidade para fazer negócios
EOSB	*Ease of Starting a Business* ou facilidade para abrir um negócio
FEM	Foro Econômico Mundial
FMI	Fundo Monetário Internacional
GEM	Global Entrepreneurship Monitor ou Monitor Global de Empreendedorismo
IEEE	*Institute of Electrical and Electronics Engineers* ou Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos
IA	Inteligência Artificial
P+D+i	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
ITU	*International Telecommunications Union* ou União Internacional de Telecomunicações
ML	*Machine Learning* ou aprendizado de máquina (também inteligência de dados)
NECI	N*ational Entrepreneurship Context Index* ou Índice do Contexto Nacional de Empreendedorismo
NRI	*Networked Readiness Index* ou Índice de Prontidão em Rede
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
OSC	Organizações da Sociedade Civil
PME	Pequenas e Médias Empresas
TEA	*Total Early-Stage Entrepreneurial Activity* ou atividade empreendedora total em fase inicial
THE	Times Higher Education
UE	União Europeia
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura



ANEXOS

ANEXOS

Anexo A. Seleção de países

Como primeiro exercício, este relatório inclui a análise de doze países da ALC, cuja seleção foi baseada em uma avaliação sub-regional e nos 21 critérios a seguir:

1. Estratégia digital
2. Estratégia de dados
3. Existência de portais de dados abertos
4. Índice de dados abertos (Open Knowledge Foundation)
5. Adesão aos princípios de IA da OCDE
6. Ser signatário do Consenso de Pequim (UNESCO 2019)
7. Avanços em matéria de políticas de IA
8. Classificação no The Economist Automation Readiness Index 2018
9. Classificação da preparação do governo em matéria de IA de acordo com o Government AI Readiness Index 2019 da Oxford Insights
10. Classificação no Índice de Adoção Digital de 2016 do Banco Mundial
11. Porcentagem da população que usa a Internet
12. População (Banco Mundial 2018)
13. Porcentagem da população da ALC
14. PIB (2017-18)
15. PIB per capita
16. Ranking da economia da ALC em termos de PIB
17. Número de servidores de Internet seguros por milhão de habitantes
18. Velocidade da rede (2019)
19. Velocidade de banda larga (2019)
20. Despesas com P+D como porcentagem do PIB
21. Número de pesquisadores por milhão de habitantes

Anexo B. Panorama geral dos países

A Tabela B1 resume as informações apresentadas nas seções de cada país. Nela, foram incluídos dados do relatório do Global Entrepreneurship Monitor (2017 e 2019) e informações do Banco Mundial (2019).

Tabela B1. Resumo dos avanços em tecnologia e IA por país

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA	Infraestrutura e conectividade **(a)**
Âmbito acadêmico (melhores 5, 4 ou 3)			
Públicas	Não centralizadas	Curso relacionado à IA	Pesquisa sobre IA	Laboratório de IA
Ecossistema empreendedor		**Sociedade Civil**	
NECI (52%) **(b)**		Civicus Monitor (2/5) **(c)**	

(a) Calcula-se a média da pontuação do Índice de Adoção Digital e do Índice de Prontidão em Rede
(b) Índice do Contexto Nacional de Empreendedorismo ou NECI
(c) Embora seja normal que pontuações mais altas indiquem uma nota melhor, o barômetro foi invertido neste indicador para facilitar a compreensão, uma vez que aqui as pontuações mais altas seriam menos desejáveis.

Legenda:

- Linhas em cores sólidas ou pontilhadas
  - Verde: o país tem uma estratégia
  - Laranja: o país está desenvolvendo a estratégia
  - Cinza: o país não tem nenhuma estratégia
  - Cinza com linhas brancas: não há nenhuma informação disponível
- Barômetro: o barômetro verde indica o progresso ou o nível do país em relação ao tópico de cada bloco

Perfil do país

Para entender os diferentes pontos de partida de cada um dos doze países analisados, é importante levar em consideração alguns de seus indicadores econômicos, seu nível educacional e os progressos obtidos no desenvolvimento humano e na igualdade. Esses dados são fornecidos nas figuras no início de cada perfil de país. Cada um é comparado com a média das informações dos doze países para entender a posição relativa do país em questão.

- **Economia e população:** tamanho da economia (PIB), principal setor da economia e número de habitantes (dados de 2018 do Banco Mundial).

- **Educação:** indicadores diretamente relacionados à educação, uma vez que a escolaridade é um dos elementos fundamentais para determinar o futuro da tecnologia (Silagadze, 2018). São incluídos mão de obra qualificada, exame PISA[165] e proficiência em inglês[166], tendo-se em vista que grande parte das linguagens de programação está nesse idioma e que o nível de proficiência das pessoas pode implicar uma vantagem competitiva.
- **Desenvolvimento humano e igualdade:** aqui, o Índice de Desenvolvimento Humano e o índice de desigualdade GINI contextualizam o panorama social dos países selecionados, uma vez que a IA para o bem social visa a reduzir as lacunas que eles refletem. Também foi adicionado o índice de gênero nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). No entanto, como, no momento da elaboração do relatório e após uma pesquisa exaustiva, os pesquisadores não encontraram nenhum banco de dados que registrasse a porcentagem de mulheres no mercado de trabalho nas áreas de STEM na América Latina, os dados foram citados para cada país de uma fonte diferente. Por esse motivo, e diferentemente dos outros indicadores, esses dados não têm uma classificação interna dos 12 países estudados.
- **Sociedade civil:** a Civicus é uma organização que faz um acompanhamento do estado das liberdades da sociedade civil em todo o mundo, conferindo uma classificação de 1 a 5 no ranking "Civicus Monitor"[167]. Os números descrevem as condições que a sociedade civil tem de agir dentro desse país:
  - 1/5 - Abertas
  - 2/5 - Reduzidas
  - 3/5 - Obstruídas
  - 4/5 - Reprimidas
  - 5/5 - Fechadas
- **Ambiente empreendedor:** o Índice do Contexto Nacional de Empreendedorismo, ou NECI, (2019-2020) do *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM)168 determina o quão favorável o ambiente é para os empreendedores, com uma pontuação máxima de 10.

Atores-chave

Em um mundo cada vez mais complexo, resultado da globalização e de novas tecnologias disruptivas, a colaboração intersetorial é essencial. O compromisso e a participação colaborativa da indústria, do governo, das universidades e da sociedade civil são considerados elementos cruciais para o desenvolvimento responsável e adoção da IA em cumprimento dos ODSs. Por isso, é importante estudar os agentes envolvidos e as ações que eles realizam para desenvolver ecossistemas regionais, nacionais e locais de IA.

A seguir, serão descritos o papel de cada ator no que tange à IA a serviço do bem social e o tipo de informação analisada para cada um desses grupos.

>Governo

Segundo o BID e outras organizações que têm estudado o estado da IA em diferentes regiões do mundo, a ação do governo é essencial para que um país tenha as ferramentas necessárias para adotar e desenvolver iniciativas digitais e de IA (BID 2019; Google, 2019; Oxford Insights e IDRC, 2019). Dentro de qualquer iniciativa pública ou privada, quanto maior for a contribuição do governo (em áreas como educação, saúde e emprego, entre outros), maior será o percentual de casos de sucesso e crescimento do setor (Bernard, 2017; Mazzucato 2015).

165 Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Trata-se de um projeto da OCDE cujo objetivo é avaliar a formação dos estudantes quando chegam ao fim da etapa de educação obrigatória, aos 15 anos.

166 Foi utilizado o *English Proficiency Index – A Ranking of 100 Countries and Regions by English Skills.*

167 Para mais informações, consulte https://monitor.civicus.org/about/

168 Para mais informações, consulte https://www.gemconsortium.org/file/open?fileId=50443

O trabalho dos governos para fomentar a IA tem uma dupla dimensão: seu próprio uso e a criação de ferramentas para impulsionar seu uso no país. Por um lado, a IA oferece a possibilidade de serem mais eficientes[169] ao usar essas tecnologias para reduzir custos e reelaborar processos em prol de uma melhor prestação de serviços públicos e gestão de ativos (Pombo, Gupta, Stankovic, 2018). Por outro lado, os governos têm poderes para: (i) fornecer a infraestrutura necessária para a adoção da IA; (ii) formular quadros regulamentares e políticas que definam o rumo de um país em matéria digital e de IA; e (iii) impulsionar sua adoção em setores específicos da economia, definindo a direção da transformação dos países seguindo esse caminho (Navarro, 2018). O governo pode realizar seu trabalho apoiando-se em espaços de encontro, diálogo e intercâmbio com outros agentes, como empresas, cidadãos, organizações da sociedade civil, universidades, organizações internacionais e redes globais e regionais de governança pública e governo digital. Também pode fornecer a infraestrutura necessária para levar a cabo iniciativas que promovam a adoção digital por um número maior de usuários. Essa infraestrutura inclui um quadro regulamentar de vanguarda para a proteção de dados, bem como padrões de interoperabilidade e portais de dados abertos, uma vez que essas plataformas são cruciais para o treinamento de sistemas de IA que dependem da análise de grandes quantidades de dados.

Para determinar o progresso do governo em matéria de estratégias e infraestrutura voltadas a promover o desenvolvimento da IA, foram considerados os quatro pilares que constituem os fundamentos de uma adoção bem-sucedida da IA no país: estratégia digital, estratégia de dados abertos, estratégia de IA e indicadores de conectividade e infraestrutura. No caso dos dois últimos, a conectividade foi estimada com base na porcentagem de acesso à Internet e no número de contratos de telefonia móvel, pois, segundo especialistas do setor de TIC, a capacidade de telefonia móvel está diretamente relacionada à adaptabilidade de banda larga de um país (2018). Já para a infraestrutura, foram utilizados o Índice de Adoção Digital do Banco Mundial e o Índice de Prontidão em Rede (NRI) do FEM.

Também foram registrados os avanços nas redes 5G por país, dada a capacidade dessa tecnologia de acelerar os serviços presentes na nuvem; estes últimos potencializam os sistemas de IA, pois permite que eles analisem dados e aprendam a uma velocidade maior que a possível atualmente. A convergência de redes 5G (velocidade) com a Internet das Coisas (sensores e dados) e com a inteligência artificial (análise preditiva e de tendências) tem o potencial de acelerar a transformação socioeconômica no âmbito da Quarta Revolução Industrial.

Por fim, são fornecidas informações sobre o estado da cibersegurança em cada país, pois ela é crucial para qualquer sistema que use IA, pois se refere às boas práticas de proteção de sistemas, redes e programas contra ataques digitais. Normalmente, esses ataques visam a acessar, alterar ou destruir informações sigilosas; extorquir empresas, governos ou usuários; ou interromper processos comerciais.

A Tabela B2 abaixo resume as informações analisadas.

Tabela B.2. Resumo das informações analisadas na seção do governo

Governo			
Estratégia Digital	Estratégia de Dados	Estratégia de IA	Infraestrutura e conectividade
Sim / Não / Em andamento	Sim / Não / Em andamento	Sim / Não / Em andamento / Continuidade a ser explorada	Network Readiness Index 5G Índice de Adoção Digital Cibersegurança

Fonte: Elaboração própria.

169 Que façam uso extensivo das TIC, entre outros critérios.

>Âmbito acadêmico

O âmbito acadêmico desempenha um papel fundamental na produção de talentos, bem como na pesquisa e desenvolvimento da IA, pois é aí que se amplia o entendimento de diferentes campos, gerando novos conhecimentos (Government AI Readiness Index, 2019) que contribuem para fortalecer as bases necessárias para impulsionar a adoção da IA a serviço do bem social. Da mesma forma, os talentos especializados que promovem a inovação tecnológica são formados no âmbito acadêmico.

No ambiente acadêmico, formado por universidades, centros de pesquisa e institutos de formação, é importante explorar como se garante que o aprendizado da IA seja acessível para toda a população de um país, o que dependerá da forma em que as oportunidades são distribuídas por todo o território e da presença significativa de universidades públicas, entre outros fatores. Por outro lado, é necessário determinar o tipo de conhecimento produzido nas instituições de ensino superior e se elas têm ou não capacidade para realizar experimentos em laboratórios de IA. Por esse motivo, nas seções "Âmbito acadêmico" de cada país, foram registradas a oferta de programas de estudos relacionados à IA, a existência de estudos de pós-graduação e pesquisas sobre ela, a presença ou ausência de laboratórios de IA ou inovação tecnológica, a natureza pública ou privada dos centros de formação e a localização geográfica de suas unidades no país. A descrição do setor acadêmico é complementada por informações adicionais sobre outras universidades e centros de pesquisa de cada país que também lidam com essas áreas do conhecimento.

As universidades descritas neste relatório são as classificadas nos primeiros lugares em termos de graduação, de acordo com o QS World University Rankings (2019). Esse ranking resulta de uma "análise comparativa de desempenho de acordo com as métricas fundamentais da missão de cada instituição: ensino, impacto da pesquisa, reputação, empregabilidade dos estudantes e internacionalização" (Quacquarelli Symonds, 2020). Nele, 40% da pontuação é decidida com base em uma pesquisa entre acadêmicos de todo o mundo, sendo derivada, em grande parte, da reputação das instituições de ensino.

Para completar o panorama acadêmico dos programas de IA, são apontadas as universidades que aparecem no QS e que também estão entre as cinco principais no ranking do Times Higher Education (THE), no qual outros tipos de fatores são medidos, e diferentes ponderações são adotadas. O THE baseia-se em "uma série de dados que fornecem informações detalhadas sobre o desempenho em todas as áreas centrais da atividade universitária, o que permite a comparação e avaliação comparativa com outras instituições, sejam elas concorrentes ou colaboradoras, em diferentes regiões, áreas e outros critérios-chave" (THE, 2020). O QS e o THE são considerados como estando entre os melhores rankings na esfera internacional.

>Esforços do ecossistema empreendedor e da sociedade civil

Conforme indicado no estudo *O Impacto da Inteligência Artificial no Empreendedorismo* (Endeavor, 2018), a IA tem sido fundamental na configuração e no impulso do ecossistema de empreendedorismo, além de promover novos modelos de negócios. O estado de desenvolvimento do ecossistema é um fator determinante na implementação e evolução da IA em um país. Na região ALC, uma das principais características do empreendedorismo em IA é que, embora seja incipiente, a perspectiva de desenvolvimento no setor é promissora.

Considerando-se que existe uma grande quantidade de material sobre o assunto, e a fim de não duplicar esforços, este estudo não inclui uma análise detalhada do uso de IA em geral pelo ecossistema empreendedor e pelas *BigTech* (as gigantes da tecnologia, como Apple, Google, Amazon e Microsoft) nos países estudados. Em vez disso, apresentamos exemplos de iniciativas e empreendimentos que aproveitam a IA para obter um maior impacto em questões sociais e cuidados ambientais, sendo precisamente esse o uso no qual este relatório se foca.

Por outro lado, organizações da sociedade civil (OSC) e grupos dedicados a questões sociais, direitos humanos (inclusive direitos digitais) e redução de lacunas tecnológicas desempenham um papel fundamental na orientação do desenvolvimento de diretrizes e normas para um uso responsável da IA centrada nas pessoas, no âmbito da Estratégia de Relacionamento Grupo BID-Sociedade Civil[170]. Nesse sentido, são incorporados alguns exemplos de organizações e iniciativas sociais de cada país que promovem o uso responsável da IA e/ou cumprem uma função relevante em seu estudo, desenvolvimento e/ou promoção.

Vale destacar que, ao longo deste relatório, os autores referem-se a empreendedores de impacto ou empreendedores sociais como aqueles que fazem parte do ecossistema de IA e buscam, por meio do desenvolvimento de ferramentas tecnológicas baseadas nele ou em seu uso como uma parte central dos modelos de negócios disruptivos, influenciar a resolução dos desafios sociais ou promover o atingimento dos objetivos sociais.

>Casos de uso

Um dos objetivos deste relatório é documentar iniciativas, avanços e casos relevantes de IA a serviço do bem social na região. Para isso, foram mapeados casos de uso que estão começando a explorar ou usar a IA como parte de suas estratégias para solucionar desafios socioambientais. Isso foi feito com base em uma investigação de fontes documentais secundárias, conduzida pela C Minds e pelo Grupo BID, com as recomendações de vários especialistas e a participação de empresas como Microsoft, Google e Opinno/MIT35, e outros colaboradores de instituições público-privado, como a AGESIC. Desse exercício, emergiram 29 casos documentados que já estão sendo implementados e que compõem uma amostra diversificada de aplicações que envolvem vários tópicos, setores, entidades implementadoras e localizações geográficas.

Esses casos de uso farão parte da primeira etapa do Observatório fAIr LAC do BID, um espaço em evolução contínua que também registrará outros exemplos da região que não foram incluídos neste relatório, além de novas iniciativas.

170 Para mais informações, consulte https://www.iadb.org/es/sociedad-civil/home

Anexo C. Resumo dos 29 casos de uso

País	Nome do caso	Tópico	Implementadores	Página
Argentina	Amanda Care	Saúde	*Startup*	44
	Dymaxion Labs	Agricultura	*Startup*	45
	Kilimo	Agricultura e meio ambiente	*Startup*	46
	Laura	Justiça	Governo	46
	Prometea	Justiça	Governo	47
Brasil	LAURA	Saúde	*Startup*	54
	Livox	Educação	*Startup*	54
	Portal de Telemedicina	Saúde	Empresa	55
	R1T1	Saúde	Empresa	55
	Traive	Trabalho	*Startup*	56
Chile	ALeRCE	Educação	Universidade	64
	DART	Saúde	Universidade e Governo	65
	NotCo	Meio ambiente e alimentação	Empresa	65
	Previsão de locais de crimes	Segurança	Governo	66
	U-Planner	Educação	*Startup*	66
Colômbia	1DOC3	Saúde	*Startup*	73
	Acordos de paz	Justiça	*Startup*	73
	SISBÉN	Inclusão social	Governo	74
Costa Rica	PARMA	Saúde	Universidade	80
Equador	SpeakLiz	Inclusão social e educação	ONG	85
México	Ajuda trabalhadores e migrantes	Trabalho e inclusão social	Universidade	92
	CEDO	Mudanças climáticas	ONG	93
	Doc.com	Saúde	Empresa	94
	Unima	Saúde	*Startup*	94
Paraguai	Layers - Terrenos inteligentes	Agricultura	*Startup*	100
	ParaEmpleo	Trabalho	Governo	101

Peru	AYNI Lab	Saúde	Governo	106
	IRBin	Meio ambiente	*Startup*	107
Uruguai	Detecção de bots	Justiça	Empresa consolidada	123
	Diminuição da violência doméstica	Justiça e igualdade de gênero	Projeto multilateral	123
	PAM	Educação	Governo	124

Os critérios de seleção foram os seguintes:

- Projeto implementado (não em fase de concepção)
- Implementação ou incorporação de sistemas autônomos e inteligentes
- O objetivo é o bem social no contexto dos ODSs
- Os desenvolvedores e implementadores estavam em condições de preencher uma ficha detalhada sobre o caso de uso no tempo disponível.

REFERÊNCIAS

AI Index Stanford. *Artificial Intelligence Index Report 2019.* California: Stanford, 2019. https://hai.stanford.edu/sites/default/files/ai_index_2019_report.pdf

Agenda País. 2019. *Chile Podría Ser El Primer País En Sudamérica En Implementar El 5G*. Chile: El Mostrador. https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2019/03/20/chile-podria-ser-el-primer-pais-en-sudamerica-en-implementar-el-5g/

AGESIC. 2018. . *Uruguay asumió presidencia del Digital*. (n/d) https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociencia-informacion-conocimiento/comunicacion/noticias/uruguay-asumio-presidencia-del-digital-9

Albrieu, R., Rapetti, M., Brest Lopez, C., Larroulet, P., & Sorrentino, A. (2019). *Inteligencia artificial y crecimiento económico: Oportunidades y desafíos para Costa Rica*. Costa Rica: CIPPEC.

Aliança ONG. 2018. *Mipymes Y Emprendedores.* Uruguai: Ministério da Indústria, Energia e Mineração. https://www.miem.gub.uy/mipymes-y-emprendedores

Anderson, J. e Rainie, L. 2018. *Inteligência artificial e o futuro dos seres humanos*. Washington DC: Pew Research Center: Internet, Science & Tech. https://www.pewresearch.org/internet/2018/12/10/artificial-intelligence-and-the-future-of-humans - Azevedo, Mary Ann. 2019. Latin America Has 'Arrived' Among Global. EUA: CrunchBaseNews https://news.crunchbase.com/news/latin-america-has-arrived-among-global-vcs/

Alfonso Costa. *Análisis de los emprendimientos de IA en Latinoamérica* (Argentina: 2019) https://pochocosta.com/podcast/analisis-de-los-emprendimientos-de-ia-en-latinoamerica/

Aproveitando o potencial econômico e social da IA responsável na Europa (Inteligencia Aplicada, Rep.) (N/D). Accenture.

Argentina Unida. 2019. *Desconferencia sobre inteligencia artificial.* Argentina: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. https://www.argentina.gob.ar/ciencia/desconferencia-sobre-inteligencia-artificial

Argentina.gob. 2019. *El Gobierno presentó la nueva Agenda Digital 2030. Argentina: Argentina Unida* https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-gobierno-presento-la-nueva-agenda-digital-2030

Arredondo Trapero, Florina Guadalupe, José Carlos Vázquez Parra e Luz María Velázquez Sánchez. 2019. *STEM y brecha de género en Latinoamérica.* México: Revista Col. San Luis. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-899X2019000100137

Banco Interamericano de Desenvolvimento. 2017. *Laboratorio de Innovación e Inteligencia Territorial para Ciudades Dominicanas*. República Dominicana: Banco Interamericano de Desenvolvimento. https://www.iadb.org/es/project/DR-T1160

Banco Interamericano de Desenvolvimento. 2018. *Programa de Apoyo a la Agenda Digital.* (N/D). https://www.iadb.org/es/project/PR-L1153

Banco Interamericano de Desenvolvimento. 2019. BID lanza iniciativa fAIr LAC para promover el uso ético de la inteligencia artificial. (N/D). https://www.iadb.org/es/noticias/bid-lanza-iniciativa-fair-lac-para-promover-el-uso-etico-de-la-inteligencia-artificial

Banco Interamericano de Desenvolvimento. 2019. *Estrategia de relacionamiento grupo BID-Sociedad Civil (Rep.).* (N/D).

Banco Interamericano de Desenvolvimento. 2020 Índice de Desarrollo de la Banda Ancha: IADB. (N/D). https://mydata.iadb.org/Science-and-Technology/-ndice-de-Desarrollo-de-la-Banda-Ancha/9bsb-i99n

Banco Mundial. 2016. *Índice de adoção digital.* (N/D). https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016/Digital-Adoption-Index

Banco Mundial, Índice de Gini, 2019 https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI

Bernard, J. 2017. *O papel vital do governo em ajudar as pessoas a prosperar.* Oregon: e.Republic https://www.governing.com/commentary/col-government-vital-role-helping-people-thrive-systems-thinking.html

Diário Oficial da República Argentina. 2018. *Agenda Digital Argentina.* (N/D). https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/195154/20181105

Bosma, N. e Kelley, D. 2018. RELATÓRIO GLOBAL GEM 2018/2019. Estados Unidos: GEM - Global Entrepreneurship Monitor.

Cabrol, M., N. González, C. Pombo e R. Sánchez. 2020. Adopción y ética y responsable de la inteligencia artificial en América Latina y el Caribe. Nota Técnica del BID.

Centro de Estudos Ambientais e Sociais. 2016. *Ceamso.Org.Py.* (N/D). http://www.ceamso.org.py/

Centro Nacional de Alta Tecnologia. 2017. *Laboratorio PRIAS.* Costa Rica: CeNAT-CONARE http://www.cenat.ac.cr/es/prias/

CEPAL. 2019. *Cumbre de inteligencia artificial en América Latina.* Santiago: Comissão Econômica das Nações Unidas para a América Latina e o Caribe (CEPAL) https://www.cepal.org/es/notas/cumbre-inteligencia-artificial-america-latina

CHAMBER TT. *T&T CHAMBER ANNOUNCES 2017 CHAMPIONS OF BUSINESS AWARDEES & FINALISTS.* Port of Spain: Chamber, 2017. https://chamber.org.tt/media-releases/tt-chamber-announces-2017-champions-business-awardees-finalists

CIVICUS. 2019. *República Dominicana: Grandes Oportunidades Pero Mayores Retos Para La Movilización De Recursos Domésticos.* (N/D) https://www.civicus.org/index.php/es/medios-y-recursos/noticias/entrevistas/3750-republica-dominicana-grandes-oportunidades-pero-mayores-retos-para-la-movilizacion-de-recursos-domesticos

CKAN, a plataforma de portal de dados de código aberto líder do mundo (2020). C KAN. (S/D). https://ckan.org/

Ministério da Tecnologia da Informação e Comunicações. 2019. *Colombia se adhiere a acuerdo de inteligencia artificial ante la OCDE.* Bogotá, Colômbia: MinTIC. https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-100826.html?_noredirect=1

CONCYTEC, *Aumenta en 50% el número de mujeres dedicadas a la ciencia, tecnología e innovación*. CONCYTEC, 2015. https://portal.concytec.gob.pe/index.php/noticias/964-aumenta-en-50-el-numero-de-mujeres-dedicadas-a-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion

Costa, Alfonso. *Análisis de los emprendimientos de IA en Latinoamérica.* Buenos Aires: PONCHO COSTA, 2019. https://pochocosta.com/podcast/analisis-de-los-emprendimientos-de-ia-en-latinoamerica/

Conacyt. (N/D). Asunción: Conacyt. https://www.conacyt.gov.py/

Connected Society: Inclusión digital en América Latina y el Caribe (Rep.). 2016. *Argentina es el país con empresa emergentes más grandes de inteligencia artificial en Latam.* Londres: GSMA Intelligence.

https://ia-latam.com/2018/11/23/argentina-es-el-pais-con-Empresa___emergentes-mas-grandes-de-inteligencia-artificial-en-latam

Dados Argentina. (N/D). https://datos.gob.ar/

Davis, N., Chefe da Sociedade e Inovação, Comitê Executivo e Fórum Econômico Mundial de Genebra. 2016. "O que é a quarta revolução industrial?" (N/D) https://www.weforum.org/agenda/2016/01/01/what-is-the-fourth-industrial-revolution/

Densen, Peter. *Managed Healthcare Executive, Challenges and opportunities facing medical education.* IOWA: TRANSACTIONS OF THE AMERICAN CLINICAL AND CLIMATOLOGICAL ASSOCIATION, 2011. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3116346/pdf/tacca122000048.pdf

Doing Business 2019 (16th ed., Training for Reform, Rep.). 2019. Fazendo negócios. Washington DC: Grupo do Banco Mundial.

EFE. 2014. *La persistencia es Clave para Tener Un emprendimiento exitoso.* Peru: América Economía https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/la-persistencia-es-clave-para-tener-un-emprendimiento-exitoo

El Economista América. 2019. *OCDE Destaca avances del gobierno digital en el Perú*. Peru: El Economista. https://www.eleconomistaamerica.com/economia-eAm-peru/noticias/9965458/06/19/OCDE-destaca-avances-del-gobierno-digital-en-el-Peru.html

O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DO APRENDIZADO DE MÁQUINA NA COMUNIDADE JURÍDICA. 2017. (N/D). https://chamber.org.tt/event/impact-artificial-intelligence-machine-learning-legal-community

Relatório Global de Tecnologia da Informação 2016. *Uruguai: Índice de prontidão em rede em detalhes (Rep.).*

Densen, Peter. *Managed Healthcare Executive, Challenges and opportunities facing medical education.* IOWA: TRANSACTIONS OF THE AMERICAN CLINICAL AND CLIMATOLOGICAL ASSOCIATION, 2011. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3116346/pdf/tacca122000048.pdf

Endeavor México. 2019. *Santander Presenta El "Termómetro Fintech: Los Retos De La Regulación".* México: Endeavor. https://www.endeavor.org.mx/sala-de-prensa/santander-presenta-el-termometro-fintech-los-retos-de-la-regulacion

Endeavor. 2018. *O impacto da inteligência artificial no empreendedorismo.* (AI Latin America, Rep.). (S/D).

Endeavor: Peru. 2020. *Sobre Nosotros.* (N/D). https://endeavor.org.pe/sobre-nosotros/

Estevadeordal, A., Beliz, G., Estevez, E., Ovanessoff, A., Plastino, E., Rao, A.,Gillam, M. 2018. *Revista Integración & Comercio: Año 22: No. 44: Julio, 2018: Algoritmolandia: inteligencia artificial para una integración predictiva e inclusiva de América Latina.* doi:10.18235/000128.

Estratégia brasileira de transformação digital (E-Digital). 2018. *Brazilian Digital Transformation Strategy (E-Digital ed., Rep.*). Brasília: Departamento de Política de Transformação Digital.

Estrategia de Transformación Digital hacia la Costa Rica Del Bicentenario 4.0 (2018 ed., Rep.). (2018-2020). Costa Rica: Ministério da Ciência, Tecnologia e Telecomunicações.

Estrategia digital nacional: Transformamos México. 2018. *Monitoreo de la Agenda Digital para América Latina y el Caribe eLAC 2018* (Rep.). México: Cepal. https://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/estrategia-digital-nacional-transformamos-mexico

EUTIC, *Resultados preliminares de EUTIC 2019*. Montevideo: Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento, 2019. https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/noticias/resultados-preliminares-eutic-2019

Evans, V. (N/D). *Relatório da região da América Latina (Rep.)*. Universidade de Indiana.

FIUNA. 2018. *Primeiro Workshop Internacional sobre Computação Avançada e Inteligência Artificial.* Paraguai: Faculdade de Engenharia da Universidade Nacional de Assunção. http://www.ing.una.py/?p=32318

FIUNA. 2018. *Projetaram um sistema de detecção automática para expressões de dor facial usando redes neurais convolucionais.* Paraguai: Faculdade de Engenharia da Universidade Nacional de Assunção. http://www.ing.una.py/?p=29428

FIUNA. 2019. *Estudantes de engenharia mecatrônica da Fiuna apresentaram "Fi-bot" e "Mecatrônica móvel" como projetos na cátedra de Robótica 2.* Paraguai: Faculdade de Engenharia da Universidade Nacional de Assunção. http://www.ing.una.py/?p=38561

Forbes.Antel se adelanta y lanza la primera red 5G de América Latina en Uruguay. Montevideo: Forbes, 2019. https://www.forbes.com.mx/antel-se-adelanta-y-lanza-la-primera-red-5g-de-america-latina-en-uruguay/

Fundo Monetário Internacional. 2019. *REGIÃO DO HEMISFÉRIO OCIDENTAL Perspectivas econômicas regionais: atrofiadas pela incerteza.* https://www.imf.org/en/Publications/REO/WH/Issues/2019/10/22/wreo1019

Fórum Econômico Mundial da América Latina. (N/D). https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-on-latin-america-2020

Fórum Econômico Mundial. 2016. *Índice de Prontidão em rede.* (N/D). http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016/networked-readiness-index/

Governo Eletrônico do Equador. 2020. *Co–creación de la Política Nacional de Datos Abiertos.* Equador: Dados abertos http://www.datosabierto.gob.ec/co-creacion-de-la-politica-nacional-de-datos-abierto/

Grupo do Banco Mundial. 2019. Dados de acesso aberto do Banco Mundial. (N/D). https://datos.bancomundial.org/pais/argentina

GSMA América Latina. 2020. Inclusão digital na América Latina. (N/D). https://www.gsma.com/latinamerica/sociencia-conectada/?lang=es

GSMA. *Inclusión digital en América Latina y el Caribe.* EUA: Connected Society, 2016. https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2016/05/report-digital_inclusion-4-ES.pdf

Gustavo Eduardo, Patricia Gutti e Néstor Le Clech. Indicadores de capacidade tecnológica na América Latina. (México: CEPAL, 2007). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5014/1/S0700876_es.pdf

Gutiérrez. 2018. *Las Organizaciones De La Sociedad Civil En México.* México: Conselho Mexicano de Ciências Sociais. https://www.comecso.com/publicaciones/organizaciones-society-civil-mexico

Gómez-Mont, Constanta y Martinez Pinto, Cristina. *Inteligencia artificial: una mirada desde México*. Ciudad de México: Nexos, 2020. https://www.nexos.com.mx/?p=46682

Hernández Armenta, Mauricio. 2019. *Antel Se Adelanta Y Lanza La Primera Red 5G De América Latina En Uruguay.* México: Forbes. https://www.forbes.com.mx/antel-se-adelanta-y-lanza-la-primera-red-5g-de-america-latina-en-uruguay/

Hurtado,D., M. Lugones y S. Surtayeva. *Tecnologías de propósito general y políticas tecnológicas en la semiperiferia: el caso de la nanotecnología en la Argentina.* (Argentina: Universidade Nacional de San Martín. 2014) www.revistacts.net/files/Volumen_12_Numero_34/HurtadoEDITADO.pdf

Ia2030. 2019. *Pesquisa Nacional de Inteligência Artificial* (Rep.). México: Ia2030

IA LATAM, *El 41% de las fintech apuesta por el uso de Inteligencia Artificial.* Chile: IA LATAM, 2019. https://ia-latam.com/2019/07/08/el-41-de-las-fintech-apuesta-por-el-uso-de-inteligencia-artificial/

ICD. (N/D). *Sociedad civil en Colombia: Un mapeo georreferenciado.* http://www.lasocietycivil.org/noticia/society-civil-en-colombia-un-mapeo-georreferenciado/

Implementação da Estratégia SICA Emprende. 2014. *Informe De Avances A Agosto 2014, Rep*. São Salvador: Cenpromype.

Índices filantrópicos globais. 2018. *América latina.* (N/D). https://globalindices.iupui.edu/environment/regions/latin-america/index.html

Relatório: *Infracción ecuatoriana revela datos personales confidenciales.* 2019. (N/D).https://www.vpnmentor.com/blog/report-ecuador-leak/

Relatórios de desenvolvimento humano. 2019. *Indicadores de desenvolvimento humano.* Argentina: Progra-

ma das Nações Unidas para o Desenvolvimento http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/ARG

Instituto de Estatística da UNESCO UIS. 2020. Quanto o seu país investe em P + D?" (S/D). http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending/

Inteligência Artificial Argentina. (S/D). https://iaar.site/

Pesquisa da IBM. 2019. *Red Horizons IA* (S/D). https://www.research.ibm.com/artificial-intelligence/horizons-network/#partnerships

ITU Publications. 2018. Índice Global de Cibersegurança (GCI) 2018. (N/D). https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-GCI.01-2018-PDF-E.pdf

ITU. 2019. *Individuals using the Internet, 2005-2019.* (N/D). https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx

IUPUI. 2018. *Índices globais de filantropia*. Estados Unidos: ESCOLA DE FILANTROPIA DA FAMÍLIA LILLY .

IUPUI. 2018. *Índices globais de filantropia: América Latina.* Estados Unidos: ESCOLA DE FILANTROPIA DA FAMILIA LILLY https://globalindices.iupui.edu/environment/regions/latin-america/index.htmlI

Jaimovich, D. 2019. *Cuándo llegará el 5G a América Latina, la red de telefonía que promete una conexión hasta 100 veces más rápida.* (N/D). https://www.infobae.com/america/tecno/2019/04/05/cuando-llegara-el-5g-a-america-latina-la-red-de-telefonia-que-promete-una-conexion-hasta-100-veces-mas-rapida/

KapAITech. 2019. Research and Innovation in Artificial Intelligence. Peru: KapAITech https://kapaitech.com/

Kunan. 2018. *Desafio Kunan.* Peru: Kunan. http://www.kunan.com.pe/premio/

LAVCA, *2019 LAVCA Industry Data & Analysis.* Buenos Aires: LAVCA, 2019. https://lavca.org/downloads/2019-lavca-industry-data-analysis/

A economia móvel na América Latina e no Caribe 2018 (2018 ed., Rep.). 2018. Londres: GSMA Intelligence.

Linares, A. M., Pires, J. C., Sembler, J. I., Maciel, O., Fernández, C., Fernández, B. A., Putic, M. 2018. *Documento de enfoque: Evaluación del Programa de País: Brasil 2015-2018*. doi: 10.18235 / 0001635

López, Zyanya. Emi Labs, el robot que contrata a tus empleados. CDMX: Exponsión, 2019. https://expansion.mx/emprendedores/2019/10/04/emi-labs-el-robot-que-contrata-a-tus-empleados

Makwela. 2019. *Brasil: Estamos en un momento frágil de la sociedad civil.* Brasil. CIVICUS Monitor. https://www.civicus.org/index.php/es/medios-y-recursos/noticias/entrevistas/3838-brasil-estamos-en-un-momento-fragil-de-la-sociedad-civil

Martinho-Truswell, Miller, Asare, Petheram, Stirling, Gómez Mont, & Martínez. 2018. *Hacia Una ESTRATEGIA DE IA EN México: Aprovechando la Revolución de la IA (Rep.).* Ciudad de México, México: Embaixada Britânica no México.

Mazzucato, M. 2015. *Qual é o papel do governo na geração de inovação?* (N/D) https://www.weforum.org/agenda/2015/04/what-is-governments-role-in-sparking-innovation/

Mecon. 2016. *Ministério de Economia e Finanças Públicas - Argentina.* (N/D) http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/255000-259999/259082/norma.htm

Membresía ("Filiação"): Alianza ONG, Inc. (N/D). http://alianzaong.org.do/membresia/

Mesa, Pía. *El perfil más común del emprendedor uruguayo: hombre y de altos ingresos.* Montevideo: El País Uruguay, 2019. https://negocios.elpais.com.uy/noticias/perfil-comun-emprendedor-uruguayo-hombre-altos-ingresos.html

MIEM-DGS. *Incubacoop.* 2019. Uruguai: Ministério da Indústria, Energia e Mineração. https://www.miem.gub.uy/cooperativas/incubacoop

Miller, H., & Stirling, R. 2019. *Government AI Readiness Index 2019 - Oxford Insights*. Londres: Oxford Insights.

https://www.oxfordinsights.com/ai-readiness2019

Ministério da Tecnologia da Informação e as Comunicações. 2019. *Colombia Se Adhiere A Acuerdo De Inteligencia Artificial Ante la OCDE.* Bogotá: El Tiempo. https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-100826.html?_noredirect=1

MINTEL. 2019. *Ecuador Digital* (MINTEL ed., Rep.). Equador: Ministério das Telecomunicações e Sociedade da Informação.

Monitor: *Tracking Civic Space- Brazil.* 2019. (N/D) https://monitor.civicus.org/country/brazil/

Monitor*: Tracking Civic Space- Peru.* 2019. (N/D) https://monitor.civicus.org/country/peru/

Monitor: *Tracking Civic Space- Trinidad and Tobago.* 2017. (N/D) https://monitor.civicus.org/country/trinidad-and-tobago/

Navarro, J. C. 2018*. El imperativo de la transformación digital: una agenda de ciencia e innovación empresarial del BID para la nueva revolución industrial.* doi: 10.18235 / 0001293

NESTA, Gender Diversity in AI Research, California: Nesta, 2019. https://media.nesta.org.uk/documents/Gender_Diversity_in_AI_Research.pdf

OCDE. 2019. *"Argentina", en Education at a Glance 2019: Indicadores da OCDE.* Paris: Editorial da OCDE. https://doi.org/10.1787/f7d8f931-en

OEA - Organización De Los Estados Americanos: Democracia Para La Paz, La Seguridad Y El Desarrollo. 2009. Guía de Mecanismos para la Promoción de la Transparencia y la Integridad en las Américas. https://www.oas.org/es/sap/dgpe/guia_sociedad_civil.asp

OIT Argentina. 2016. *Futuro del trabajo en Argentina.* Argentina: Organização Internacional do Trabalho. https://www.ilo.org/buenosaires/temas/futuro-del-trabajo/lang--es/index.htm

ONU, *Global Human Development Indicators*. 2019. hdr.undp.org/en/countries

Panorama social de América Latina. 2018. *Panorama Social De América Latina.* doi:10.18356/d0938e4f-es

Parker, C. 2017*. La sociedad civil en movimiento frente al modelo neoliberal.* Chile: CETRI Centre tricontinental. https://www.cetri.be/Chile-la-sociedad-civil-en?lang=fr

Parodi Luna, M. 2018. Perú (El Índice Global Filantrópico del Medio Ambiente ed., Rep.).

Perspectivas económicas de América Latina 2019 (Desarrollo En Transición, Rep.). (N/D). OECD iLibrary.

Plan de Apertura de Datos del Poder Ejecutivo Nacional. (S/D). https://datosgobar.github.io/pad/

Pombo, C., Gupta, R., & Stankovic, M. 2018. *Servicios sociales para ciudadanos digitales: Oportunidades para América Latina y el Caribe.* doi:10.18235/0001105

Portal do Governo Federal do Brasil. 2016. Concurso de Boas Práticas. (N/D). Brasil: gov.br. https://www.gov.br/cgu/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/concursos/concurso-de-boas-praticas

Plan Nacional Uruguay, *Plan Nacional. Montevideo: Sistema Nacional de Transformación Productivo y Competitividad*, 2019 https://www.transformauruguay.gub.uy/es/plan-nacional

Premios everis Utec. 2019. Peru: Fundação Everis https://www.premioseveris.pe/

Primeiro Concurso Nacional de Empreendedores "Turismo e Tecnologia" (Rep.). (N/D). *Termos e Condições.*

Quacquarelli Symonds, *QS Ranking 2020*. 2020 https://www.topuniversities.com/subject-rankings/2020

QS World University Rankings 2019. (N/D). https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2019

Raymond Perrault, Yoav Shoham, Erik Brynjolfsson, Jack Clark, John Etchemendy, Barbara Grosz, Terah Lyons, James Manyika, Saurabh Mishra e Juan Carlos Niebles. 2019. *Relatório Anual do Índice de Inteligência Artificial*

Rendir cuentas. 2016. *Cuarta Rendición Colectiva de Cuentas 2015-2016* (Confederação Equatoriana da OSC, Rep.). Equador: Organizações da sociedade civil.

Rodriguez Vargas, F. (N/D). La Sociedad Civil y el Estado en Colombia (Rep.) Gestion.

Rodriguez, A., Sánchez, J., & Sánchez, A. 2002. *Micro, Pequeñas Y Medianas Empresas En México. Evolución, Funcionamiento Y Problemática (Rep.).* México: Instituto de Pesquisa Legislativa do Senado da República.

Santander Trade. 2019. *BRASIL: POLÍTICA E ECONOMÍA.* (N/D). https://santandertrade.com/es/portal/analizar-mercados/brasil/politica-y-economia

Schwab, K. 2019. O Relatório de Competitividade Global de 2019 (Rep.). Genebra, Suíça: Fórum Econômico Mundial.

Scrolini, Fabrizio. *Automatizar con cautela: Datos e Inteligencia Artificial en América Latina.* Buenos Aires: ILDA, 2018. https://idatosabiertos.org/automatizar-con-cautela-datos-e-inteligencia-artificial-en-america-latina/

Senado da República. 2019. *Plantean Incorporar El Parlamento Abierto En Temas De Regulación De La Alianza Pacífico*. México: Senado da República http://comunicacion.senado.gob.mx/index.php/informacion/boletines/46281-plantean-incorporar-el-parlamento-abierto-en-temas-de-regulacion-de-la-alianza-pacifico.html

Sibaja, E. 2019. *Centro Nacional de Alta Tecnología: 20 años transformando conocimiento en desarrollo* (N/D). https://delfino.cr/2019/04/centro-nacional-de-alta-tecnologia-20-anos-transformando-conocimiento-en-desarrollo

Smart Nation and Digital Government Office. 2020. Estratégia Nacional de Inteligência Artificial: a próxima fronteira chave da Jornada das Nações Inteligentes de Cingapura 2020. Cingapura: Smart Nation https://www.smartnation.sg/why-Smart-Nation/NationalAIStrategy

Universidade de Stanford. 2019. Comitê Diretor do Índice AI, Instituto Stanford de Inteligência Artificial Centrada no Homem. https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai_index_2019_report.pdf

Sundblad, W. 2018. *Os dados são a base da inteligência artificial e do aprendizado de máquina*. https://www.forbes.com/sites/willemsundbladeurope/2018/10/18/data-is-the-foundation-for-artificial-intelligence-and-machine-learning/

Takenaka, H., Gast, A., Parker, C., Yendamuri, P., Ingilizian, Z., Rejón, R., BBC Mundo · BBC Mundo. (N/D). Arquivo. https://es.weforum.org/agenda/archive/fourth-industrial-revolution/

THE, *World University Ranking.* Times, 2020. https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2020/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats

UNESCO. 2019. *Mayor Participación De Sociedad Civil En Perú Inspira Mejores Políticas Culturales.* (N/D). http://www.unesco.org/new/es/lima/work-areas/unidad-informacion-publica/office-activities/una-mayor-participacion-de-la-sociencia-civil-en-peru-inspirara- melhores políticas culturais/

União Internacional das Telecomunicações, Informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones/TIC y base de datos. 2018. *Pessoas que usam a Internet (% da população).* (N/D). https://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.ZS

Uruguay Digital. (N/D). https://uruguaydigital.gub.uy/

Uruguay Emprendedor. (N/D). https://uruguayemprendedor.uy/

Uruguay Presidencia. Desarrollo tecnológico de Uruguay posibilita encarar con expectativas los desafíos de la nueva era digital. Montevideo: Presidencia Uruguay, 2019 https://www.presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/vazquez-foro-convergencia-empresarial-iberoamericano

WEF, *World Economic Forum on Latin America*. n,d. 2017. https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-on-latin-america-2017

Wömpner, Fredy H. 2019. *El Emprendimiento: Una Actividad Que Gana Partidarios En Chile.* Chile: ASECH. https://home.asech.cl/opinion/detalle/5065/el-emprendimiento-una-actividad-que-gana-partidarios-en-chile

BID

C MINDS

