

PLANO NACIONAL DE

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO



2024

## Créditos de elaboração

Este documento foi elaborado pelos seguintes membros da SBC, em ordem alfabética: Aline Paes (UFF), Altigran Soares da Silva (UFAM), Ana Carolina Lorena (ITA), Anne Magaly de Paula Canuto (CE-IC e UFRN), André Carlos Ponce de Leon Ferreira de Carvalho (USP), Helena de Medeiros Caseli (CE-PLN e UFSCar), Tatiane Nogueira Rios (CE-IA e UFBA), Teresa Bernarda Ludermir (UFPE), Wagner Meira Jr (UFMG).

Como citar este documento:

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. Plano de Inteligência Artificial da Sociedade Brasileira de Computação. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2024. 19 p. DOI 10.5753/sbc.rt.2024.141.

## APRESENTAÇÃO

Com o expressivo avanço da Inteligência Artificial (IA) no mundo e seu impacto em toda a sociedade, é fundamental que o Brasil estabeleça políticas públicas adequadas para o desenvolvimento da IA no país.

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) agrega o maior número de pesquisadores e desenvolvedores em Inteligência Artificial do Brasil. Isso a posiciona como a sociedade científica mais adequada para contribuir significativamente com o rápido avanço nacional nessa área.

Apresentamos, nesse documento, um Plano de Inteligência Artificial, contendo um levantamento do cenário atual e um plano estratégico sobre a implementação e o uso da IA.

O documento foi elaborado por uma Comissão liderada pelo Professor André Carlos de Leon Ferreira de Carvalho e pela Professora Teresa Bernarda Ludermir. A Comissão é composta por um grupo de especialistas altamente qualificados e experientes na área de IA, com competências que abrangem tanto o conhecimento teórico quanto prático da IA em diferentes contextos.

O Plano apresentado nesse documento contém ações com metas de curto, médio e longo prazo, e sua adoção requer uma diretriz pública incluindo um projeto para implantação e monitoramento contínuo. A SBC está à disposição do Brasil para fazer parte do ecossistema abrangente e multidisciplinar que é necessário para que um plano de IA seja implantado de forma sustentável e gere com benefícios para toda a sociedade.

Thais Batista  
Presidente da SBC

# SUMÁRIO

1. Contexto_____	5
2. Objetivo_____	6
3. Formação de Recursos Humanos_____	6
3.1. Diagnóstico	
3.2. Proposta	
3.3. Planejamento	
4. Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação_____	8
4.1. Diagnóstico	
4.2. Proposta	
3.3 Planejamento	
5. Empresas brasileiras_____	9
5.1. Diagnóstico	
5.2. Proposta	
4.3 Planejamento	
6. IA Ética e Socialmente Responsável_____	11
6.1. Diagnóstico	
6.2. Proposta	
6.3. Planejamento	
7. Ecossistema de IA na Computação_____	13
7.1. Diagnóstico	
7.2. Proposta	
7.3. Planejamento	
8. Conclusão_____	14



## 1. CONTEXTO

Estudos recentes mostram o Brasil distante dos 20 países mais avançados na IA em aspectos chave como Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PD&I), formação de recursos humanos e ambiente de negócios. Ainda que conte com grupos e centros internacionalmente respeitados, a falta de investimentos consistentes e a escassez de políticas de incentivo à PD&I fazem com que o Brasil tenha baixa competitividade internacional. Pioram a situação brasileira a infraestrutura tecnológica defasada e a baixa colaboração entre universidades, setor privado e governos, impactando o desenvolvimento da IA no país. Países que estão se destacando na IA caracterizam-se pela cooperação entre os setores público e privado para a definição de estratégias e políticas que levam a investimentos de vulto como política de estado, em curto, médio e longo prazo para: formação de talentos; desenvolvimento de pesquisas disruptivas; inovação tecnológica; e colaboração interdisciplinar e interinstitucional. Tudo isso alinhado com normativas que assegurem a ética no uso da IA e a proteção de dados.

A crescente presença da Inteligência Artificial (IA) na sociedade, nos setores público e privado e nas organizações não governamentais demanda um planejamento de futuras políticas públicas para a IA. Este planejamento é fundamental para permitir uma melhor identificação de oportunidades, riscos e benefícios da IA no país. Com esse intuito, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), principal sociedade científica da área de computação da América Latina, congregando mais de 5.000 associados em todo o território brasileiro apresenta, por meio deste documento, um diagnóstico do cenário atual e um plano para implantação e acompanhamento do uso da IA nos diversos setores da sociedade.

Por ser uma área de conhecimento muito dinâmica, com uma rápida evolução, este plano foi concebido para ser continuamente atualizado, de modo a agregar rapidamente novos desenvolvimentos científicos e tendências tecnológicas, porém sem mudanças abruptas na sua essência, de forma a garantir sua continuidade e capacidade de resposta, com estabilidade, à evolução dessa área. Para alguns dos aspectos cobertos neste texto, são apontadas metas a curto prazo (1 ano), médio prazo (3 anos) e longo prazo (5 anos).

Os aspectos analisados estão organizados nas seguintes dimensões:

- 1. Aplicações:** Uso de IA em aplicações prioritárias.
- 2. Recursos humanos:** Disponibilidade, diversidade e quantidade de formação de recursos humanos nos variados níveis (do letramento à PG, passando pela requalificação) e no mercado de trabalho, quantidade e qualidade de cursos de formação que fortaleçam o ecossistema de IA.

- 3. Pesquisa e Desenvolvimento:** Resultados de P&D associados à IA (artigos, patentes e protótipos em Computação e usando a IA) e parcerias entre instituições de ensino superior e empresas e organizações que trabalham com IA.
- 4. Inovação:** novos produtos e serviços, e projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) iniciados, aquisições e parcerias estratégicas realizadas e PIB de Startups e empresas de IA ou empoderadas pela IA.
- 5. Ecossistema:** Maturidade e tamanho do ecossistema de Computação para a IA.
- 6. Financiamento e diversidade:** Financiamento com recursos públicos e privados destinados anualmente para o fomento à IA.

## 2. OBJETIVO

Este plano busca prover o país de soluções de IA eficazes e eficientes para apoiar demandas e necessidades nacionais e levar o país a ter um papel de relevância internacional em PD&I e na adoção de políticas globais. Para isso, o plano propõe um conjunto de ações para que a **população brasileira desenvolva as competências e obtenha o conhecimento e informações essenciais para utilizar e desenvolver eficazmente as tecnologias de IA**. Sua adoção requer uma diretriz pública que estabeleça um projeto para sua implantação, com um procedimento para acompanhamento contínuo, avaliação e evolução.

## 3. FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

### 3.1. Diagnóstico

O rápido progresso na IA, junto com sua crescente incorporação nos diversos setores do mercado de trabalho, aumenta a demanda por profissionais especialistas em IA, capazes de promover avanços em PD&I, por profissionais desenvolvedores de IA, capazes de implementar tais soluções, e por usuários mais informados, que tenham noções básicas e consigam usar bem e com segurança a IA em seu trabalho e sua vida pessoal. Isso passa pelo aumento da quantidade e da qualidade dos formados, em todos os níveis da educação.

**Profissionais especialistas:** São aqueles que precisam conhecer tanto os aspectos fundamentais que dão suporte à proposta de novos algoritmos e técnicas, quanto as pesquisas mais recentes para o avanço do conhecimento em IA. No mundo inteiro existe uma escassez de recursos humanos qualificados em IA, agravado no Brasil pela grande demanda não atendida, baixa quantidade de formados e êxodo para o exterior. A falta de

especialistas em IA não apenas compromete a eficácia das soluções a serem desenvolvidas, como também põe em risco a segurança dos usuários e a privacidade dos dados.

**Profissionais desenvolvedores:** São aqueles que entendem e conhecem conceitos básicos e sabem como utilizar as técnicas e algoritmos para desenvolver novas soluções de IA. Podem ser pesquisadores de outras áreas de conhecimento, que usam a IA para apoiar o avanço nessas áreas. Essenciais para o desenvolvimento de ferramentas nos setores público e privado, esses profissionais também estão migrando para outros países e os que ficam precisam ter acesso a cursos de atualização constante.

**Usuários:** São aqueles que utilizam ferramentas de IA, fruto do trabalho dos profissionais desenvolvedores, para desempenhar suas profissões ou para realizar atividades cotidianas que requerem o conhecimento necessário para o bom uso dessas ferramentas. A falta das habilidades necessárias para o bom uso da IA no ambiente de trabalho pode afetar a progressão, a manutenção e a mudança de emprego. Os usuários da IA também devem ter a capacidade necessária para demandar e apoiar, com seu conhecimento do domínio da aplicação, o desenvolvimento de novas ferramentas de IA. Esses usuários devem possuir o letramento necessário para entender as oportunidades, os riscos e os benefícios da IA.

A falta de recursos humanos qualificados, e com diversidade, em IA para PD&I no país pode levar a problemas como perda de competitividade, desenvolvimento de soluções ineficazes e inadequadas, perda da confiança dos usuários em relação às tecnologias de IA, risco à segurança dos usuários e à privacidade dos dados. Ressalta-se que se o Brasil não tomar a frente no desenvolvimento de soluções de IA em aplicações prioritárias para o país ficará à mercê de outros países, comprometendo sua soberania.

### 3.2. Proposta

**Aumentar a oferta e a qualidade de cursos de formação em IA.** Para superar esses desafios e aumentar as chances de sucesso do plano, é preciso implementar um conjunto de medidas como: aumentar a formação de especialistas em IA, investindo em programas de ensino e especialização em IA, em todos os níveis da educação, para produzir mais profissionais qualificados na área; estabelecer parcerias estratégicas e de benefício mútuo entre instituições de ensino superior, empresas e organizações que trabalham com IA, para oferecer oportunidades de aprendizado e colaboração aos estudantes e profissionais; oferecer incentivos financeiros e em termos de carreira para os estudantes e profissionais que escolhem atividades relacionadas à IA, para atrair mais pessoas para a área; promover diversidade e inclusão, implementando políticas afirmativas nos programas de formação e especialização em IA, para garantir uma representação mais equilibrada de populações sub-representadas na área; e aumentar a divulgação de informações confiáveis sobre IA para garantir o letramento em IA para o público geral.

### 3.3. Planejamento

**Curto prazo:** capacitação de multiplicadores entre professores do ensino fundamental, médio e superior.

**Médio prazo:** letramento em IA para pelo menos metade da população brasileira e aumento da quantidade de profissionais formados em IA em todos os níveis, de graduados a doutores.

**Longo prazo:** letramento em IA para toda a população brasileira.

**Indicadores:** quantidade de doutores formados em IA, quantidade de especialistas em IA formados, quantidade e qualidade de cursos de graduação, de pós-graduação *stricto* e *lato sensu* em IA existentes, quantidade de cursos de graduação que contemplam conteúdos de IA, quantidade de parcerias entre instituições de ensino superior e setores público e privado em IA, montante de recurso público destinado anualmente para o incentivo à carreira em IA, e indicadores de diversidade entre os profissionais de IA.

## 4. PESQUISA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

### 4.1. Diagnóstico

Apesar dos poucos recursos disponíveis no país para PD&I, o Brasil possui uma comunidade de pesquisa bastante ativa, que organiza eventos, possui projetos de pesquisa financiados pelas agências nacionais e estaduais de apoio à pesquisa e inovação, participa de projetos de intercâmbios internacionais e apoia a criação de startups e a adoção de soluções de IA em empresas e órgãos públicos. O país possui vários grupos de pesquisa em IA, a maioria deles associados a Comissões Especiais da Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Quando comparado aos recursos disponibilizados no exterior, e considerando o tamanho da sua população, território e economia, o Brasil investe em IA muito menos que os países do grupo das 20 maiores economias do mundo, o G20. Recentemente, foram divulgados editais para, em ação conjunta do MCTI, FAPESP e do CGI.br, o financiamento de 8, depois atualizado para 12, centros de pesquisa aplicada em inteligência artificial (CPA-IA), em temas pré-estabelecidos. Em 2023, foi aprovado pelo CNPq um Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) em IA, o IAIA. Em que pese a importância desta ação, o volume de recursos alocados a estes centros é muito inferior aos recursos alocados a centros similares em outros países, mesmo aqueles com economia e população menores que as do Brasil.



## 4.2. Proposta

Aumentar o apoio, com a definição de contrapartidas que aumentem seus benefícios, aos grupos nacionais de pesquisa em IA, estimulando a colaboração interna e com grupos internacionais de reconhecida qualidade, por meio de projetos e eventos científicos. Expandir os investimentos em projetos que, ao mesmo tempo que criem e consolidem PD&I internacionalmente competitivas, permitam abordar problemas nacionais, nas áreas de meio ambiente, educação, saúde, mobilidade, saneamento básico e cultura. Estes investimentos devem prover a infraestrutura necessária para que as atividades de PD&I no país estejam em nível de qualidade e intensidade similares ao que é feito no exterior. Isso passa ainda pelo estímulo ao fortalecimento e expansão da rede nacional de centros de pesquisa em IA.

## 4.3. Planejamento

**Curto prazo:** Elevar a visibilidade das pesquisas brasileiras em IA por meio do aumento de recursos para pesquisa e inovação, e da participação dos pesquisadores brasileiros em eventos e colaborações nacionais e internacionais.

**Médio prazo:** Estabelecer programas de financiamento específicos para divulgação da pesquisa brasileira e construir uma infraestrutura multiusuário de máquinas com grande capacidade de processamento, nacionalmente

**Longo prazo:** Influenciar políticas públicas para promover um ambiente propício às pesquisas em IA no Brasil de forma contínua.

**Indicadores:** quantidade de artigos publicados em congressos e periódicos bem qualificados de outras áreas que utilizem algoritmos e métodos de IA; quantidade de artefatos (bases de dados, modelos treinados, código, sistemas) disponibilizados em repositórios públicos; quantidade de centros de pesquisa abrangendo todas as áreas de conhecimento em pleno funcionamento em todas as regiões do país; quantidade de grupos de pesquisa multidisciplinares e de diferentes instituições atuando em métodos e aplicações de IA.

# 5. EMPRESAS BRASILEIRAS

## 5.1. Diagnóstico

**Competitividade internacional das empresas brasileiras.** Poucas empresas brasileiras possuem produtos ou serviços internacionalmente competitivos no campo da IA. A maioria enfrenta desafios relacionados à falta de acesso a financiamento adequado, infraestrutura tecnológica insuficiente e carência de talentos especializados na área. Existe ainda uma forte necessidade de fortalecer as conexões entre o setor

empresarial e as instituições de pesquisa para facilitar a transferência de conhecimento e tecnologia. As empresas brasileiras frequentemente encontram dificuldades em competir com grandes corporações internacionais, enfrentando limitações no acesso a mercados e desvantagens em recursos para pesquisa e desenvolvimento, marketing, distribuição e suporte ao cliente. Estas condições também afetam a capacidade das empresas de atrair talentos globais mediante compensações atrativas e condições de trabalho superiores. Questões como estas limitam a capacidade das empresas nacionais de inovar e competir em mercados globais.

**Desafios das startups de IA.** O ambiente para startups de IA no Brasil enfrenta múltiplos desafios que impedem seu desenvolvimento pleno e sua capacidade de competir em um mercado global. Primeiro, existe uma deficiência no ecossistema de suporte que inclui a carência de mentorias especializadas e redes de contato eficazes, essenciais para o crescimento inicial e escalabilidade das empresas emergentes. As startups de IA muitas vezes encontram barreiras regulatórias complexas, que dificultam a rápida adaptação e implementação de novas tecnologias no mercado. Outro ponto crítico é a falta de uma mão de obra qualificada, já discutida na Seção 6. Adicionalmente, as startups brasileiras enfrentam dificuldades para se integrar às cadeias de valor globais, o que restringe suas oportunidades de expansão e acesso a novos mercados. A ausência de políticas públicas efetivas que fomentem parcerias internacionais e a cooperação tecnológica também contribui para isolar as startups nacionais de fluxos de conhecimento e inovação cruciais para o setor de IA. Do ponto de vista financeiro, as startups de IA no Brasil frequentemente enfrentam obstáculos significativos no acesso a financiamento adequado e sustentável. O ambiente de investimento é desafiador devido à percepção de alto risco associada a novas tecnologias e à volatilidade econômica do país, o que desencoraja investimentos de longo prazo e limita as opções de capital de risco disponíveis.

## 5.2. Proposta

**Fortalecer o ecossistema de suporte e agilizar a inovação responsável.** Para fortalecer o ecossistema de suporte, é essencial estabelecer centros de inovação e aceleração focados em IA, que ofereçam mentorias especializadas e acesso a redes de contato nacionais e internacionais. Simultaneamente, devem ser criados programas de incubação que facilitem parcerias entre startups, empresas estabelecidas e instituições acadêmicas. No que diz respeito à regulamentação, é necessário simplificar as regulamentações existentes para permitir uma implementação mais rápida e flexível de tecnologias inovadoras. Além disso, desenvolver um marco regulatório específico para IA é crucial para equilibrar inovação e proteção de dados. Implementar políticas de atração de talentos internacionais, incluindo vistos especiais para profissionais de tecnologia, pode ajudar a suprir a carência de profissionais qualificados. Para integrar as startups nas cadeias de valor globais, é importante apoiar a participação em eventos e feiras internacionais para aumentar sua visibilidade e oportunidades de networking. Estabelecer parcerias estratégicas com empresas multinacionais também pode facilitar o acesso a novos mercados.

### 5.3. Planejamento

**Aumentar e facilitar o apoio financeiro.** Para melhorar o acesso ao financiamento, é vital incentivar a criação de fundos de venture capital focados em IA, com participação de investidores públicos e privados. Desenvolver programas de garantia de crédito pode reduzir os riscos associados ao investimento em startups de IA, tornando-as mais atraentes para o capital de risco. As Fundações de Amparo à Pesquisa estaduais podem exercer um papel importante no suporte a startups de tecnologia, oferecendo financiamento direto a projetos que envolvem pesquisa e desenvolvimento em novas tecnologias, fomentando a colaboração entre universidades e startups, e promovendo o networking para aumentar a visibilidade das startups e facilitar o acesso a capacitação essencial para a gestão empresarial. Incentivar investimentos de risco por meio da criação de fundos de co-investimento e parcerias com investidores privados, minimizando riscos e promovendo o investimento em novas empresas.

**Indicadores:** quantidade de startups criadas, de soluções desenvolvidas, de patentes licenciadas, de profissionais contratados, de projetos de PD&I iniciados e de aquisições e parcerias estratégicas realizadas.

## 6. IA ÉTICA E SOCIALMENTE RESPONSÁVEL

### 6.1. Diagnóstico

**IA responsável.** As soluções de IA oferecem grandes oportunidades e benefícios, mas também apresentam possíveis consequências negativas, exacerbando frequentemente a desigualdade econômica e social, e impactando de forma desproporcional diferentes comunidades. É essencial, portanto, abordar questões de justiça, transparência, responsabilização, diversidade, privacidade de dados e proteção da propriedade intelectual. Em resposta a essas e outras preocupações, surgiu um conjunto de iniciativas chamado IA Responsável, que visa mitigar os danos éticos e sociais no desenvolvimento de soluções de IA. Esses aspectos estão sendo discutidos, por exemplo, no projeto de regulamentação da IA, que está sendo votado pelo Senado Federal. Neste sentido, destaca-se ainda a necessidade de garantir a adequação dos dados usados para treinamento e desenvolvimento das soluções de IA à realidade brasileira, e a transparência dessas soluções, principalmente em aplicações críticas. Isso passa ainda pela segurança e proteção aos dados, seguindo regulamentações como as estabelecidas na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

### 6.2. Proposta

**Propor estratégias de regulação que não prejudiquem o desenvolvimento da IA.** É essencial que preocupações com riscos éticos e sociais guiem o estabelecimento de

princípios, regras e legislações para, assim como maximizar as oportunidades e benefícios, minimizar os riscos da tecnologia. Por outro lado, deve-se evitar duplicidade de regulação e a regulação não deve dificultar o desenvolvimento da IA.

**Enfatizar os aspectos éticos no letramento em IA.** O letramento em IA e a formação de recursos humanos especializados também devem considerar aspectos éticos no desenvolvimento e uso de soluções de IA. Deve-se dar ênfase ao conhecimento das capacidades e limitações dessas soluções para que seu uso seja adequado e corretamente direcionado. Esse letramento e formação deve incluir os preceitos estabelecidos por regulamentação, tal como os princípios da LGPD.

**Mitigar o viés algorítmico.** É necessário garantir que os sistemas desenvolvidos tenham um desempenho uniforme entre diferentes populações, prevenindo a ocorrência e perpetuação de vieses indesejados. Para tal, o estabelecimento de bases de dados públicas diversas para o teste das soluções de IA é necessário, em especial considerando a diversidade brasileira. Outra necessidade é a auditoria de algoritmos.

**Estabelecer mecanismos de avaliação responsável.** A avaliação dos sistemas de IA deve considerar não somente o aspecto de desempenho preditivo ou descritivo, mas também aspectos de justiça, responsabilidade e transparência (Fairness, Accountability and Transparency – FAT) nas decisões recomendadas.

### 6.3. Planejamento

**Aprovação de uma regulamentação da IA.** É necessária uma regulamentação da IA que permita inovar com segurança jurídica. Para a regulamentação não impor restrições que dificultem inovações do país na área de IA, é recomendado que especialistas e profissionais da área sejam envolvidos e consultados para sua elaboração. Este marco regulatório deve ser flexível de forma a poder ser revisitado periodicamente, tendo em vista os desenvolvimentos da área de IA serem muito dinâmicos.

**Letramento da população em IA.** O uso crítico e responsável da IA também passa por um maior entendimento de como esses modelos funcionam, incluindo suas capacidades e também limitações. É necessário então haver um letramento da população em relação a como os sistemas de IA são desenvolvidos e de como tirar proveito das ferramentas existentes sem incorrer em problemas éticos.

**Responsabilidade na Construção de Sistemas de IA.** Os dados são os insumos das técnicas de IA modernas e a sua análise e exploração adequada pode levar a vantagens competitivas para o país. Muitos dados são coletados em sistemas públicos, contudo há pouca preocupação com a qualidade das informações registradas. Este fator impede que sejam obtidos resultados robustos com o uso dos sistemas de IA. É necessário um maior cuidado no registro de dados em sistemas de uso público, como da área de saúde e governamentais, de forma a garantir a correção e completude do que é registrado. São

também relevantes cuidados quanto à privacidade de informações de usuários que devem ser garantidos, assim como deve-se ter atenção aos direitos de propriedade intelectual. Além disso, os modelos resultantes também devem garantir essas propriedades, ao mesmo tempo que mecanismos de auditoria e acompanhamento devem ser providos para escrutínio.

**Curto prazo:** Aprovação de uma regulamentação mínima da IA, onde seja possível inovar com segurança jurídica. Construção dos vários instrumentos de letramento e formação.

**Médio prazo:** Desenvolvimento de um marco regulatório robusto. Aperfeiçoamento dos arcabouços técnicos para construção responsável de sistemas. Validação dos instrumentos de letramento e formação.

**Longo prazo:** Letramento da população nos benefícios e riscos da IA. Mudança de paradigma em termos de produtos e serviços.

**Indicadores:** Produtos e serviços éticos, socialmente responsáveis e em conformidade com a regulamentação. Pessoas formadas com uma perspectiva ética e socialmente responsável. Processos, mecanismos e tecnologias para construção responsável de sistemas de IA.

## 7. ECOSSISTEMA DE IA NA COMPUTAÇÃO

### 7.1. Diagnóstico

**Em sua evolução, a Computação criou várias subáreas, expandindo e aprofundando a formação e a PD&I na área.** Na SBC, isso expandiu o número de eventos científicos. A SBC organiza as subáreas da Computação em dezenas de comissões especiais, que representam as diferentes comunidades e executam várias ações, como, por exemplo, promoção de eventos. Em IA, a SBC tem três comissões especiais que organizam eventos conjuntos anuais da área, o BRACIS, o STIL e o ENIAC: Inteligência Artificial (CE-IA), Processamento de Linguagem Natural (CE-PLN) e Inteligência Computacional (CE-IC), além do KDMiLe, com a Comissão Especial de Banco de Dados (CE-BD) da SBC.

**Transversalidade no ecossistema de IA.** Assim como a Computação, a IA é uma área de conhecimento transversal, que conversa com praticamente todas as áreas de conhecimento. A colaboração da IA com outras áreas não apenas acelera PD&I nessas áreas, como beneficia a própria IA, que se fortalece pela incorporação de conhecimentos e práticas de outras áreas. Acrescenta-se a isso a colaboração da IA com outras subáreas da própria Computação. Uma maior articulação e a consequente construção de um ecossistema de IA, junto com outras áreas do conhecimento é essencial para

aplicações ditas prioritárias são nativas. No caso do Brasil, não há realmente muitas iniciativas amplas em setores ditos prioritários, e há vários casos nos quais tais iniciativas são inexistentes.

## 7.2. Proposta

O cerne da nossa proposta é a materialização do ecossistema computacional de IA a partir da SBC, estendendo para outras áreas e esferas onde a IA tenha papel relevante. Nesse sentido, identificamos três grupos de ações a serem empreendidas.

**Fomentar a transversalidade em eventos e projetos.** Apoio à realização de eventos nacionais que criem um fórum para troca de experiências e colaborações entre diferentes áreas de conhecimento com a IA e de chamadas de projeto de PD&I que viabilizem essa integração, principalmente em aplicações estratégicas.

**Incentivar a formação transversal.** O estabelecimento e manutenção de um ecossistema em IA demanda a formação de recursos humanos que não apenas atendam as demandas das várias dimensões do ecossistema, mas também atuem nas áreas de aplicação da IA. Essa formação pode acontecer, como mencionado, nos níveis fundamental, médio, superior e pós-graduação, mas buscar a transversalidade em todos esses níveis é fundamental para a geração de um ecossistema de IA efetivo, eficaz e sustentável.

## 7.3. Planejamento

**Curto prazo:** Promoção de painéis e similares nos eventos existentes para iniciar a discussão sobre o ecossistema. Indução de projetos transversais e formação transversal junto às agências pertinentes.

**Médio prazo:** Fortalecimento da integração de diferentes subáreas por meio da realização de eventos conjuntos. Aumento da colaboração com outras áreas do conhecimento, com os setores público e privado.

**Longo prazo:** Estabelecimento de uma visão transversal da IA identificando lacunas e buscando saná-las. Propostas de formação de recursos humanos transversais.

## 8. CONCLUSÃO

Com o rápido avanço da IA, em sua capacidade e alcance, a maioria dos países tem definido planos e metas para que a sociedade e a comunidade científica possam não apenas se beneficiar do desenvolvimento científico e das tecnologias que estão sendo geradas, mas de ser um dos protagonistas dessa revolução. O Brasil não pode perder

essa oportunidade. Este documento apresenta propostas da Sociedade Brasileira de Computação para que o país não apenas utilize a IA para melhorar a qualidade de vida dos brasileiros, mas participe ativamente das descobertas que estão e serão feitas, e da criação de ferramentas computacionais que possam gerar bem-estar, emprego e renda no país.

Soluções de IA têm sido propostas em praticamente todas as áreas. Dadas as limitações de recursos no país, algumas aplicações deveriam ser priorizadas. Seriam candidatas naturais aquelas que podem ser vinculadas aos Centros de Pesquisa em Inteligência Artificial Aplicada, CPA-IA, apoiadas pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (agronegócio e meio ambiente, cidades inteligentes e sustentáveis, formação, indústria, saúde e segurança cibernética) e aquelas desenvolvidas por grupos de pesquisa brasileiros que sejam internacionalmente competitivas.

Também é importante destacar as aplicações envolvendo as línguas faladas no país e suas especificidades. Com a importância crescente dos grandes modelos de linguagem e da IA generativa em diversas aplicações do dia-a-dia, ter soluções de IA desenvolvidas em nosso país para lidar especificamente com línguas faladas no país é uma urgência para evitar que o processamento destas línguas seja negligenciado em relação a outras línguas.

**Para atingir as metas para 2030, as seguintes políticas públicas são necessárias:**

- **Definição, em até 3 meses após a adoção do plano, de um cronograma de ações até 2030**
- **Definição de quem avaliará o andamento do plano e dos indicadores a serem utilizados**

## ANEXO I: PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

**Divulgação.** A SBC apoia, há 40 anos, eventos que reúne anualmente pesquisadores de IA no Brasil, com destaque para o Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS), e o Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e da Linguagem Humana (STIL). Dado que a primeira edição da conferência brasileira aconteceu pouco tempo após as primeiras edições das conferências europeia (European Conference on Artificial Intelligence – ECAI) e americana (Association for the Advancement of Artificial Intelligence), fica evidente o potencial da comunidade científica brasileira para protagonizar as pesquisas em IA. Contudo, apesar do pioneirismo e reconhecimento, a participação de pesquisadores brasileiros como autores nos maiores eventos internacionais da área ainda está aquém do desejado em grande parte devido à falta de apoio financeiro para fomento de pesquisas e participação em eventos, além da pouca oferta de bolsas de estudo e seus valores defasados em relação ao mercado de trabalho. Esse diagnóstico mostra a dificuldade da comunidade científica brasileira em aumentar a visibilidade das pesquisas em IA em cenários internacionais.

Por outro lado, observa-se uma baixa frequência na participação de pesquisadores brasileiros nos maiores eventos internacionais. Vários motivos podem ser investigados para explicar tal comportamento: a falta de recursos para apresentar trabalhos em congressos, com valores elevados de taxas de inscrição e passagem aérea; programas de pós-graduação valorizarem publicações em periódicos visando a atender demandas de avaliação da CAPES; número excessivo de alunos em tempo parcial – considerando os valores das bolsas e comparando aos salários oferecidos na área de computação – dificultando o cumprimento de prazos, e, naturalmente, o número elevado de submissões para os congressos da área, tornando o processo cada vez mais competitivo. Tal diagnóstico dificulta a visibilidade da pesquisa brasileira em IA em cenários internacionais, aliados aos poucos recursos oferecidos para fomentar a colaboração entre grupos de pesquisa brasileiros e estrangeiros.

**Internacionalização.** A excelência da IA brasileira passa por seu reconhecimento internacional. Apesar das iniciativas governamentais para o intercâmbio internacional de estudantes e pesquisadores, como o CAPES-PRINT e as bolsas de estágio no exterior, esses programas não priorizam áreas e seus recursos foram reduzidos nos últimos anos. Isso dificulta a colaboração e retarda o avanço da IA no país. Soma-se a isso o atraso do Brasil em alinhar-se às iniciativas de regulamentação da IA que estão acontecendo em outros países, como a Lei da Inteligência Artificial da União Europeia e a definição dos padrões internacionais da ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission). A adoção de padrões e procedimentos regulatórios são requisitos importantes para a criação de soluções de IA confiáveis e podem auxiliar as empresas brasileiras a atender às expectativas globais de ética, transparência e desempenho contínuo (temas que serão discutidos nas Seções 8 e 9).



**Infraestrutura.** Uma parte significativa das soluções de IA da atualidade demandam alto poder computacional para serem geradas, como o treinamento e ajuste de modelos de IA generativa que demandam o uso de GPUs de última geração com valores inacessíveis para a maioria dos grupos de pesquisa brasileiros. Considerando o valor elevado desses equipamentos (quase sempre adquiridos com recursos públicos), o fato de ficarem obsoletos após alguns poucos anos de uso e uma possível ociosidade (uma vez que o uso pode ser descontínuo), é essencial que sejam estabelecidas estratégias mais eficientes, menos custosas, e até mesmo mais responsáveis para o uso da infraestrutura de IA no Brasil.

**Centros de Pesquisa.** Apesar de alguns pontos negativos mencionados neste diagnóstico, há de se considerar uma estratégia de bastante sucesso que tem servido para não somente alavancar a pesquisa no país, como também criar novas colaborações, e desenvolver produtos em conjunto com áreas de aplicação: a criação e fomento dos CPAs-IA e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT). Os CPAs-IA podem ser um elemento importante do plano tendo em vista que: (a.) estão distribuídos geograficamente, (b.) têm cobertura temática em termos de cenários de aplicação; (c.) possuem ampla participação de pesquisadores da comunidade de computação. Atualmente, temos seis CPAs-IA financiados pelo MCTI, FAPESP, CGI.BR, e empresas parceiras, com foco em saúde, agro, indústria, segurança cibernética e cidades inteligentes e um INCT, o Instituto Nacional de IA (IAIA).

**Aprimorar e expandir a divulgação em eventos científicos, e internacionalização.** Criar fundos de financiamento específicos destinados à participação em eventos relevantes, disponíveis mediante chamadas públicas regulares. Promover parcerias com grupos como LXAI e Khipu, que têm regularmente oferecido financiamento para pesquisadores da América Latina, especialistas ou estudantes de IA participarem dos seus workshops, e por consequência dos eventos em que estão co-locados. Estimular a realização de conferências nacionais conjuntas ou ao menos de calendários integrados, para permitir que pesquisadores possam submeter seus trabalhos e participar de conferências nacionais relacionadas, fomentando a colaboração de IA com outras áreas da computação. Estimular programas de mentoria e colaboração entre pesquisadores experientes e pesquisadores júnior, com encontros realizados em congressos nacionais. Retomar e ampliar os calendários regulares de solicitação de recursos para projetos de pesquisa, visitas técnicas, bolsas para professores visitantes no exterior e bolsas para alunos de doutorado sanduíche, com especial ênfase nos trabalhos envolvendo pesquisa em IA. Criar editais para submissão de projetos que contemplem visitas técnicas de profissionais com carreira consolidada no exterior.

**Implantar uma infraestrutura nacional de pesquisa em IA.** Criar uma infraestrutura nacional de pesquisa, em que os pesquisadores possam submeter projetos simplificados

e planos de uso, e executar experimentos em ambientes de computação de alto desempenho. Tem-se o exemplo do cluster Santos Dumont, gerenciado principalmente pelo LNCC, mas é necessário que a ideia seja expandida e administrada por um consórcio conjunto de membros do governo e da academia, liderados por alguma instituição nacional que tenha experiência na administração de recursos computacionais em larga escala. Tal consórcio teria a responsabilidade não apenas de definir políticas de uso e inclusão de máquinas, mas também de trabalhar em conjunto com órgãos de financiamento, coordenar a distribuição de recursos e promover a colaboração e responsabilização pelo uso consciente entre as partes interessadas. O consórcio pode se decidir por uma infraestrutura nacional única, estabelecida em uma região com menos riscos de problemas de energia e falta de suporte, ou ainda criar infraestruturas regionais, para diminuir a latência e riscos físicos. Outra possibilidade seria conectar máquinas individuais de pesquisadores e universidades em uma grande nuvem de máquinas, de forma que os recursos – em sua maioria comprados com recursos públicos – possam ser compartilhados e não fiquem ociosos.

**Fomentar a pesquisa integrada e colaborativa.** Fomentar a colaboração entre pesquisadores de IA na academia, indústria e governo por meio de editais de fomento à colaboração, para realização de workshops e visitas técnicas. Criar incentivos para os pesquisadores formados em IA se estabelecerem no país, por meio de bolsas de recém-doutores em IA com auxílio-instalação, e inscrição de instituições e doutores experientes que possam oferecer supervisão e mentoria aos recém-doutores. Fomentar a colaboração e visibilidade de recursos produzidas em território nacional por meio da criação de coleção de páginas interligadas e conectadas, em formato Wiki, amplamente divulgadas e que possam ser editadas por qualquer pessoa e validadas por um consórcio de pesquisadores, considerando sua utilidade, boas práticas de criação e aspectos éticos. Atuar junto ao grupo de interesse em ciência aberta para promover e dar visibilidade ao código livre e aberto. Atuar junto aos congressos para fomentar boas práticas de divulgação de recursos junto à submissão de artigos científicos. Fomentar junto aos congressos nacionais a disponibilização de modelos treinados, suas bases de dados de treinamento, e código, que permitam a reprodutibilidade dos resultados.

**Expandir e fortalecer os centros de pesquisa.** Expandir investimentos que originaram os centros de pesquisa aplicados, bem como fazer com que a experiência adquirida naqueles centros sirvam de inspiração para outros centros. Incluir outras áreas de atuação nas expansões de financiamento como meio-ambiente, educação, línguas brasileiras, ciências básicas como biologia e química, entre outras. Apoiar a adoção dos produtos desenvolvidos como fruto de pesquisa por entidades brasileiras, e ampliar a visibilidade da sua atuação. Assessorar e incentivar centros de pesquisa a implementarem e implantarem seus produtos e patentes.

## ANEXO II: IA ÉTICA E SOCIALMENTE RESPONSÁVEL

**Regulação de IA.** O debate sobre regulação de IA é importante e acontece no mundo todo, com várias propostas de princípios fundamentais para a adoção responsável da inteligência artificial. No Brasil, existem projetos de lei relativos ao tema, como o PL 5.051/2019, que estabelece princípios para o uso da inteligência artificial no Brasil; o PL 5.691/2019, que institui a Política Nacional de Inteligência Artificial; e o PL 2.338/2023, que regulamenta o uso da IA.

**Segurança e proteção dos dados.** Como algumas soluções de IA necessitam de grandes volumes de dados, deve ser contemplada a segurança e proteção dos dados, seguindo regulamentações como as estabelecidas na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Destaca-se a necessidade de especificar regras e boas práticas de uso dos dados na geração de modelos mais genéricos, como os grandes modelos de linguagem utilizados na IA generativa.