



Universidade de Brasília  
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas  
Departamento de Gestão de Políticas Públicas

ALINE KELLEN SINHÔ SOARES

**POTENCIAL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA  
APRIMORAR A AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS  
EDUCACIONAIS: Estudo sobre o Fies e o Prouni**

Brasília – DF

2025

ALINE KELLEN SINHÔ SOARES

**POTENCIAL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA  
APRIMORAR A AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS  
EDUCACIONAIS: Um Estudo Sobre o Fies e o Prouni**

Monografia apresentada ao Departamento de  
Gestão de Políticas Públicas como requisito  
parcial à obtenção do título de Bacharel em  
Gestão de Políticas Públicas.

Professora Orientadora: Professora Dra. Christiana  
Soares de Freitas

Brasília – DF

2025

ALINE KELLEN SINHÔ SOARES

**POTENCIAL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA  
APRIMORAR A AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS  
EDUCACIONAIS: Um Estudo Sobre o Fies e o Prouni**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do Curso de  
Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília da aluna

**ALINE KELLEN SINHÔ SOARES**

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Christiana Soares de Freitas  
Professor-Orientador

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Elisabeth Aparecida Corrêa Menezes  
Professor-Examinador

Brasília, 14 de Julho de 2025.

*Dedico este trabalho à minha avó Maria.*

*Dona de uma gargalhada inconfundível.*

*Maior exemplo de fé e amor.*

*Teimosa e exigente.*

*Alegria permanente.*

*Te amo infinito.*

## AGRADECIMENTOS

A realização deste estudo representa não apenas a culminação de uma trajetória acadêmica, mas também a materialização de um processo coletivo, construído com o apoio e a inspiração de muitas pessoas.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela graça. Ele é o Dono dos meus dias. À Ele tudo e sempre!

À minha família, pelo amor incondicional, pela paciência e pelo constante incentivo ao longo de toda a minha formação. Aos meus pais, Miguel e Mariana, sem o apoio de vocês, este momento não seria possível. Aos meus irmãos, Daniel, Lucas e minha doce Larissa, eu amo vocês infinitamente. À Andressa, melhor cunhada que alguém poderia ter. Obrigada por tanto.

Aos meus professores e professoras, expresso minha profunda gratidão pela dedicação e pelo conhecimento compartilhado que foram fundamentais para o desenvolvimento do meu pensamento crítico e científico. Em especial, agradeço à minha orientadora, Professora Christiana Soares de Freitas pelas instruções. Eis uma referência acadêmica brilhante.

*“Avaliar políticas públicas é o instrumento mais efetivo para garantir que os recursos públicos estejam a serviço de resultados concretos.”*

*GERTLER, Paul J. et al. (2016)*

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a aplicação de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) na avaliação de políticas públicas educacionais, com foco nos programas Fundo de Financiamento Estudantil (Fies) e Programa Universidade para Todos (Prouni). A pesquisa parte da identificação de fragilidades estruturais apontadas pelo Tribunal de Contas da União (TCU) nesses programas, tais como a fragmentação de dados, a ausência de indicadores eficazes e elevados índices de inadimplência, que comprometem sua efetividade e sustentabilidade. Por meio de uma abordagem qualitativa, baseada em revisão bibliográfica e estudo exploratório e de casos, buscou-se compreender como técnicas de IA, como Machine Learning, Processamento de Linguagem Natural e análise de Big Data, podem contribuir para a tecnicização da análise de dados, a predição de comportamentos de risco e o fortalecimento da transparência e do controle social. Os resultados indicam que a adoção dessas ferramentas pode potencializar a eficiência e a efetividade dos programas, alinhando-se às tendências internacionais de modernização e aprimoramento. Todavia, também foram apontadas questões relevantes, como o risco de viés algorítmico, questões éticas e morais, a proteção de dados pessoais e a necessidade de adaptações institucionais para assegurar a implementação segura e eficiente dessas tecnologias emergentes. Conclui-se que a integração da IA na avaliação de políticas públicas educacionais representa uma oportunidade promissora para a gestão de políticas públicas, desde que acompanhada de governança ética, democrática e capacitação dos gestores.

**Palavras-chave:** Avaliação de políticas públicas. Inteligência artificial. Fies. Prouni.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1– Exemplos de Ferramentas de IA.....	25
--	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais Informações do Fies e Prouni.....	21
Quadro 2 – Principais Projetos de Lei - Regulamentação da IA.....	29
Quadro 3 – Ferramentas de IA e Propostas de Aplicação.....	40
Quadro 4 – Síntese Fragilidades, Soluções de IA e Desafios de Aplicação.....	47

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEF: Caixa Econômica Federal

EBIA: Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial.

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio

FIES: Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior.

FNDE: Fundo Nacional Desenvolvimento da Educação

GPP: Gestão de Políticas Públicas

IA: Inteligência artificial.

INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

LGPD: Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

MCTI: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

MEC: Ministério da Educação.

ML: Aprendizado de Máquina

OCDE: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PBIA: Plano Brasileiro de Inteligência Artificial

PLN: Processamento de Linguagem Natural

PNES: Política Nacional de Educação Superior

PROUNI: Programa Universidade para Todos

RePP: Relatório de Fiscalizações em Políticas e Programas de Governo

TCU: Tribunal de Contas da União

UnB: Universidade de Brasília.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1 Contextualização.....	13
1.2 Pergunta de Pesquisa.....	14
1.3 Objetivos.....	14
1.4 Justificativa.....	15
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
2.1 Avaliação de Políticas Públicas.....	16
2.2. Políticas Públicas de Educação Superior: Fies e Prouni.....	20
2.3 Estado da Arte: IA na Avaliação de Políticas Públicas.....	24
<b>3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA.....</b>	<b>34</b>
3.1. Tipo e descrição de pesquisa.....	34
3.2. Limitações da pesquisa.....	35
<b>4. RESULTADOS: A INTEGRAÇÃO DA IA NA AVALIAÇÃO DO FIES E PROUNI</b>	<b>36</b>
4.1. Diagnóstico: falhas identificadas pelo TCU.....	37
4.2. Propostas de Soluções com Inteligência Artificial.....	39
4.3. Desafios para a implementação da IA no contexto do Fies e Prouni.....	45
4.4. Considerações sobre a viabilidade das soluções.....	43
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>50</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>52</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A avaliação de políticas públicas configura-se como um instrumento de suma importância para o aperfeiçoamento da gestão pública, promovendo a efetividade, a eficiência, a eficácia e a transparência das ações governamentais. No Brasil, programas como o Fundo de Financiamento Estudantil (FIES) e o Programa Universidade para Todos (PROUNI) desempenham papel central na democratização do acesso ao ensino superior, sendo vias para beneficiar milhões de estudantes nas últimas décadas.

Recentes auditorias realizadas pelo Tribunal de Contas da União (TCU) identificaram importantes deficiências na lógica de criação, na operacionalização e no monitoramento desses programas, apontando lacunas significativas na disponibilização de dados e na avaliação dos resultados alcançados (TCU, 2024). A ausência de mecanismos sistemáticos e eficazes de acompanhamento compromete não apenas a eficiência administrativa, mas também a capacidade de prestação de contas e a formulação de políticas educacionais baseadas em evidências.

Nessa conjuntura, o avanço da Inteligência Artificial (IA) e ciência de dados oferece novas possibilidades para a gestão de políticas públicas, especialmente na análise preditiva, no processamento de grandes volumes de dados e na automatização de processos. A aplicação dessas ferramentas pode contribuir de modo significativo para o aprimoramento dos sistemas de monitoramento e avaliação de políticas públicas, potencializando a eficiência, a transparência e a *accountability* (prestação de contas) (Nielsen; Rinaldi; Petersson, 2024).

Assim, o presente trabalho propõe-se a investigar de que forma a IA pode ser utilizada como instrumento de apoio à avaliação e à gestão dos programas Fies e Prouni, à luz das falhas apontadas pelo órgão de controle e das tendências de modernização da administração pública.

Este estudo justifica-se pela necessidade de explorar soluções inovadoras que possam mitigar as limitações identificadas, fortalecer a capacidade estatal de intervenção e, sobretudo, assegurar que políticas públicas educacionais de grande alcance, como o Fies e o Prouni, sejam conduzidas com maior eficiência, equidade e transparência para responsabilização. Para tanto, o trabalho será estruturado da seguinte forma: na primeira parte, serão apresentados os fundamentos teóricos sobre avaliação de políticas públicas e sobre as principais definições de

IA no contexto de avaliações. Em seguida, será realizada uma análise das falhas detectadas pelo TCU nos programas Fies e Prouni, propondo-se soluções baseadas em ferramentas de IA. Por fim, serão discutidos os desafios da integração dessas tecnologias na avaliação e no aperfeiçoamento destas políticas públicas educacionais.

## 1.1 Contextualização

A avaliação de políticas públicas consolidou-se, nas últimas décadas, como uma etapa indispensável no ciclo das políticas governamentais, buscando assegurar que decisões estatais sejam orientadas por critérios de eficiência, eficácia e efetividade (Weiss, 1998; Arretche, 2013). A crescente complexidade dos problemas sociais e a necessidade de respostas mais céleres e precisas por parte da administração pública ampliaram a demanda por metodologias inovadoras que potencializem os processos avaliativos (Souza, 2006).

Simultaneamente, os avanços tecnológicos, especialmente no campo da IA, têm promovido transformações significativas na gestão pública e na formulação de políticas públicas. A IA, por meio de ferramentas como aprendizado de máquina (*machine learning*) e processamento de linguagem natural, expande as habilidades analíticas dos gestores públicos que sabem manejar, permitindo a análise de grandes volumes de dados que não conseguiriam ser devidamente considerados por humanos (Russell; Norvig, 2021).

Segundo Margetts e Dorobantu (2019), a aplicação da IA na administração pública pode potencializar não apenas a eficiência, mas também a transparência e a *accountability*, desde que acompanhada de critérios éticos e regulatórios adequados. No contexto brasileiro, programas como o Fies e o Prouni desempenham papel estratégico na promoção do acesso ao ensino superior e na redução das desigualdades sociais.

Entretanto, a gestão e a avaliação desses programas apresentam desafios relacionados à mensuração de seus impactos e à identificação de seus públicos-alvo, aspectos que podem ser aprimorados com o uso de sistemas baseados em inteligência artificial como será evidenciado posteriormente. Como salienta a Unesco (2021) em artigo que trata também de oportunidades na educação, a IA pode contribuir para o monitoramento contínuo de políticas públicas, oferecendo subsídios para correções de rumo e aprimoramento das ações governamentais e mais eficiência.

No Brasil, além dos desafios técnicos, o debate sobre a regulamentação da IA está em curso, com propostas legislativas que buscam estabelecer princípios e diretrizes para seu desenvolvimento e uso responsável, especialmente no setor público (Brasil, 2023). Assim, a integração entre inteligência artificial e avaliação de políticas públicas requer não apenas inovação tecnológica, mas também atenção às questões éticas, jurídicas e institucionais envolvidas.

Este Trabalho de Conclusão de Curso se propôs, portanto, a analisar de que forma a inteligência artificial pode contribuir para o aperfeiçoamento das metodologias de avaliação de políticas públicas, com especial foco nos citados programas educacionais federais, bem como discutir os principais desafios e perspectivas dessa integração no contexto brasileiro.

## **1.2 Pergunta de Pesquisa**

Considerando a contextualização, a pergunta de pesquisa é: “quais são as potencialidades e os desafios da aplicação de inteligência artificial no monitoramento e avaliação dos programas Fies e Prouni?”

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral deste estudo é analisar o potencial da inteligência artificial para aprimorar a avaliação de políticas públicas de educação superior, especificamente no contexto do Fies e Prouni, considerando as recomendações do TCU e sua aplicação na melhoria da eficácia dessas políticas.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Para alcançar o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos são propostos:

- a) Investigar as principais falhas e lacunas nos processos de monitoramento e avaliação do Fies e do Prouni, com base no relatório do TCU de 2024;
- b) Mapear as tecnologias/ferramentas de IA que podem ser aplicadas na análise e na

- melhoria da gestão destas políticas públicas educacionais;
- c) Analisar os desafios da aplicação de IA para superar as deficiências identificadas nos programas.

#### **1.4 Justificativa**

A avaliação de políticas públicas é uma etapa essencial para garantir a efetividade, a eficiência e a transparência das ações governamentais. No entanto, no contexto brasileiro, especialmente em programas estratégicos como o Fies e o Prouni, são identificadas deficiências significativas na sistematização do monitoramento e da avaliação, bem como na gestão e na transparência dos dados, como apontado pelo Tribunal de Contas da União.

Paralelamente, o avanço das tecnologias emergentes, em especial da inteligência artificial, oferece novas possibilidades para enfrentar esses desafios. Técnicas de aprendizado de máquina e análise de dados massivos (*big data*) podem auxiliar no aprimoramento das metodologias avaliativas, permitindo diagnósticos mais precisos, análises preditivas e a geração de evidências robustas para a tomada de decisão (Margetts; Dorobantu, 2019).

Nesse cenário, a escolha do tema justifica-se por sua atualidade, relevância social e potencial inovador. A integração entre IA e avaliação de políticas públicas representa uma junção promissora tanto para a pesquisa acadêmica quanto para a prática administrativa. A carência de estudos aplicados que abordem essa intersecção reforça a relevância da proposta.

Além disso, o debate legislativo em andamento sobre o uso ético e responsável da IA em ambientes públicos, conforme os projetos de lei em tramitação na Câmara dos Deputados e no Senado Federal, demonstra a urgência de se estabelecer critérios técnicos e normativos para sua aplicação em políticas sociais (Brasil, 2025b). O presente trabalho buscou contribuir para esse debate, apresentando uma análise crítica e propositiva sobre como a inteligência artificial pode ser incorporada como ferramenta de apoio à avaliação de programas educacionais federais.

Assim, a pesquisa se justifica por seu caráter interdisciplinar, por abordar uma lacuna concreta na administração pública brasileira e por propor soluções baseadas em evidências, com apoio em ferramentas tecnológicas emergentes que podem transformar a forma como políticas públicas são acompanhadas, avaliadas e aperfeiçoadas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Avaliação de Políticas Públicas

Políticas Públicas pode ser definida como toda ação governamental com finalidade pública. Os autores Howlett, Ramesh e Perl (2013) conceituam a avaliação de políticas públicas como “o estágio do processo em que se determina como uma política de fato está funcionando na prática. Ela envolve a avaliação dos meios que são empregados e dos objetivos que são atendidos” (p. 199).

Em outros termos, a avaliação de políticas públicas pode ser definida como o processo sistemático de investigação sobre os méritos, a eficácia e os impactos de programas governamentais, com vistas a informar decisões de aperfeiçoamento ou redirecionamento das ações estatais (Weiss, 1998; Dunn, 2012). Segundo Dunn (2012), a avaliação se distingue de outros processos administrativos, como o monitoramento ou o controle, pois está orientada não apenas a verificar o cumprimento de metas, mas também a compreender a adequação e a efetividade das políticas no alcance dos objetivos sociais propostos.

Diversos modelos teóricos orientam a prática avaliativa. Um dos mais clássicos é o modelo lógico, que parte da formulação de uma cadeia causal entre insumos, atividades, produtos, resultados e impactos (Fischer, 2007). Já a avaliação baseada em resultados foca a mensuração de indicadores de desempenho, sendo fortemente utilizada no contexto de políticas públicas educacionais, onde o acesso, a permanência e o desempenho acadêmico são dimensões-chave (Arretche, 2013).

Entre os principais desafios à avaliação de políticas públicas, destacam-se: a complexidade dos fenômenos sociais, a diversidade de interesses envolvidos e a dificuldade de coletar dados confiáveis e atualizados (Dunn, 2012). Estes aspectos são particularmente relevantes no caso de políticas de financiamento estudantil, como o Fies e o Prouni, que envolvem múltiplos atores e uma extensa base de dados.

Em 2017, a Intosai publicou a NBASP 9020 (Instituto Rui Barbosa, 2021) que trata da Avaliação de Políticas Públicas e que acrescenta a dimensão utilidade da política pública como parte dos quesitos a ser avaliado (INTOSAI, 2017). Trata-se de uma análise completa a fim de entender se a ação governamental tem impactos significativos e se de fato é

indispensável. A definição trazida pela norma é a seguinte:

Uma avaliação de política pública é um exame objetivando **avaliar a utilidade** desta política. Ela investiga seus objetivos, a implementação, os produtos, os resultados e impactos tão sistematicamente quanto possível, e mede seu desempenho com a finalidade de verificar sua utilidade. Avaliação assim torna-se crescentemente importante para o debate público na medida em que os líderes políticos precisam tomar decisões baseadas em evidências (tradução e grifos nossos) (INTOSAI, 2017).

Avaliar políticas públicas é essencial se quisermos melhorar a qualidade das despesas públicas e ampliar a transparência e governança. A junção de modelos e métodos avaliativos tradicionais combinados com metodologias emergentes com uso de IA apresentam grandioso potencial para gerar utilidade às avaliações e até mesmo interferir nas escolhas públicas na análise de vários critérios de priorização.

As avaliações constituem um campo interdisciplinar que visa aferir a eficácia, eficiência, efetividade e impacto das ações estatais no atendimento ao interesse público. Para isso, foram desenvolvidos ao longo do tempo diversos modelos e métodos que orientam tanto o processo avaliativo quanto os critérios de análise, a depender dos objetivos específicos da política e do contexto institucional.

### **2.1.2. Modelos e métodos de avaliação**

De maneira geral, os modelos de avaliação podem ser classificados em três grandes grupos: avaliações *ex ante*, avaliações de processo (ou de implementação) e avaliações *ex post*. A avaliação *ex ante* busca prever as possíveis externalidades e riscos de uma política antes de iniciar a execução prática do ciclo. A avaliação de processo, por sua vez, analisa a execução da política em tempo real, com foco na eficiência operacional e na aderência aos objetivos propostos. Já a avaliação *ex post* investiga os impactos e os resultados concretos da política após sua execução, sendo considerada essencial para o ciclo de aprendizagem institucional (Gertler *et al.*, 2016).

No que se refere aos métodos, há uma ampla gama de abordagens quantitativas, qualitativas e mistas. Os métodos quantitativos, como experimentos aleatorizados (RCTs), modelos econométricos e análise contrafactual, permitem mensurar causalidades e efeitos

diretos das intervenções, sendo amplamente utilizados em avaliações de impacto. Já os métodos qualitativos, como estudos de caso, entrevistas em profundidade e grupos focais, são fundamentais para a compreensão dos mecanismos de implementação e das percepções dos atores envolvidos. Já os métodos mistos integram ambas as abordagens, buscando oferecer uma análise mais abrangente e contextualizada (Weiss, 1998).

A crescente disponibilidade de dados massivos (big data) e o avanço das tecnologias digitais têm potencializado o uso de metodologias inovadoras, como o uso de inteligência artificial e aprendizado de máquina na identificação de padrões e na construção de modelos preditivos. Essas ferramentas estão progressivamente sendo integradas aos métodos tradicionais, sobretudo em avaliações de larga escala e com necessidade de monitoramento contínuo (Margetts; Dorobantu, 2019).

Em síntese, a escolha dos modelos e métodos de avaliação deve sempre prezar pelas características da política, pelos objetivos do avaliador e pela disponibilidade de dados, devendo sempre reverenciar a transparência, a precisão procedimental e a utilidade real dos resultados para refinar a entrega de serviços públicos.

### **2.1.3 O Papel do Tribunal de Contas da União na Avaliação de Políticas Públicas**

A Constituição Federal de 1988 (CF/88), atribui aos tribunais de contas, mediante controle externo, a missão institucional de avaliar políticas públicas ao definir que compete aos mesmos, a cargo do Congresso Nacional, mas não se subordinando a este, “a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União e das entidades da administração direta e indireta, quanto à legalidade, legitimidade, economicidade...” (Brasil, 1988).

Ao tratar no mencionado artigo o critério da economicidade, infere-se que o uso eficiente dos recursos públicos devem ser aplicados de maneira racional. Mais adiante o artigo 71 afirma que os tribunais de contas têm competência para realizar inspeções e auditorias de natureza contábil, financeira, orçamentária, patrimonial e operacional.

O TCU tem desempenhado um papel cada vez mais relevante no campo da avaliação de políticas públicas. Tradicionalmente reconhecido como órgão de controle externo da administração pública, com foco na fiscalização da legalidade, legitimidade e economicidade

dos atos administrativos, o TCU expandiu suas competências para incorporar análises que vão além da mera conformidade, contribuindo de forma expressiva para o aprimoramento das políticas públicas.

A atuação do TCU na avaliação de políticas públicas se apoia em auditorias operacionais e fiscalizações de natureza estratégica, com ênfase nos resultados das ações governamentais. Essas auditorias têm como objetivo verificar se os programas públicos estão atingindo seus objetivos com eficiência, eficácia e efetividade, e se estão gerando valor público para a sociedade (Brasil, 2023,b). As auditorias operacionais tem como objetivo contribuir para a *accountability* e transparência; são definidas pela ISSAI 3000/17 como:

(...) o **exame independente**, objetivo e confiável **que analisa** se empreendimentos, sistemas, operações, **programas**, atividades ou organizações do governo estão funcionando de acordo com os princípios de economicidade, eficiência e efetividade **e se há espaço para aperfeiçoamento** (grifos nossos).

Nos últimos anos, o tribunal tem adotado metodologias robustas para avaliação de impacto, combinando análises qualitativas e quantitativas, e buscando diálogo com gestores públicos e especialistas das áreas avaliadas. Um exemplo significativo dessa atuação é a avaliação dos programas Fies e Prouni, em que foram analisados os efeitos dessas políticas na ampliação do acesso ao ensino superior, como também a sua sustentabilidade financeira e aderência aos objetivos iniciais.

Além disso, o TCU tem se destacado como um promotor da governança pública, emitindo recomendações, fomentando boas práticas e incentivando o uso de evidências na formulação e avaliação de políticas. O tribunal inclui em seus relatórios anuais, de forma sistemática, avaliações de programas prioritários do governo federal, fortalecendo a *accountability* e transparência. No país, é um dos órgãos mais inovadores na incorporação de tecnologias como big data e inteligência artificial, que ampliam a capacidade de processamento e interpretação de dados.

Portanto, o papel do TCU na avaliação de políticas públicas excede a visão simplista de controle categórico e passa a ocupar um papel de fundamental relevância na propagação da efetividade estatal, na melhoria contínua das políticas públicas e no avanço do debate sobre o gasto público e promoção de direitos sociais. Ainda conforme a ISSAI 3000/17

(INTOSAI, 2017), cabe ao órgão avaliador no relatório de auditoria operacional:

“...fornecer novas informações, análises ou percepções e, quando apropriado, **recomendações para aperfeiçoamento**. “...oferecem novas informações, conhecimento ou valor ao:

- a) proporcionar novas percepções analíticas (análises mais amplas, profundas ou novas perspectivas);
- b) tornar as informações existentes mais acessíveis às várias partes interessadas;
- c) proporcionar uma visão independente e autorizada ou uma conclusão baseada em evidência de auditoria; e
- d) fornecer recomendações **baseadas em análises dos achados de auditoria**. (grifos nossos).

## **2.2. Políticas Públicas de Educação Superior: Fies e Prouni**

Os programas Fies e Prouni se inserem no conjunto de políticas públicas destinadas à ampliação do acesso ao ensino superior, sobretudo para estudantes de baixa renda e oriundos de grupos historicamente excluídos. Ambos foram estratégicos para a expansão de matrículas no setor privado da educação superior no Brasil, a partir dos anos 2000, atuando como instrumentos complementares à política de democratização educacional.

A principal distinção entre os dois modelos diz respeito ao mecanismo de financiamento. No Fies, há crédito estudantil com expectativa de retorno ao erário público, embora condicionado à quitação posterior pelos beneficiários. No Prouni, a concessão de bolsas é não reembolsável, funcionando como renúncia fiscal por parte do governo federal em troca de contrapartidas das instituições de ensino superior.

Do ponto de vista orçamentário, os recursos movimentados por ambos os programas são expressivos. Entre 2013 e 2022, os valores fiscalizados pelo Tribunal de Contas da União (TCU) somaram aproximadamente R\$ 176 bilhões, sendo cerca de R\$ 148 bilhões relacionados ao Fies e R\$ 28 bilhões ao Prouni, por meio de renúncias fiscais (Brasil, 2024c).

### **2.2.1. FIES**

O Fundo de Financiamento Estudantil (Fies) foi instituído pela Lei nº 10.260/2001 com o objetivo de financiar cursos superiores em instituições privadas para estudantes de

baixa renda, de modo a ampliar o acesso ao ensino superior (Brasil, 2001). O modelo prevê que o estudante assuma um compromisso de pagamento após a conclusão do curso, em condições específicas de juros e prazo.

Durante o auge da política, especialmente em 2014, foram registrados mais de 732 mil novos contratos. No entanto, esse número caiu abruptamente nos anos seguintes, chegando a cerca de 50 mil contratos em 2022, o que representa uma queda superior a 90% (Brasil, 2024c).

Além da redução da demanda, o Fies enfrenta hoje um de seus maiores desafios: a inadimplência. De acordo com dados do FNDE (2025), mais de 50% dos contratos não foram quitados no prazo regular, o que impacta negativamente a sustentabilidade financeira do programa.

### 2.2.2. PROUNI

O Programa Universidade para Todos (Prouni) foi criado pela Lei nº 11.096/2005 (Brasil, 2005a) e regulamentado pelo Decreto nº 5.493/2005 (Brasil, 2005b), com a finalidade de conceder bolsas integrais ou parciais (50%) em instituições privadas de ensino superior, com base em critérios socioeconômicos e desempenho no ENEM.

Em contrapartida, as instituições que aderem ao programa recebem isenções de tributos federais, como o Imposto de Renda e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), conforme previsto em legislação específica. Diferentemente do Fies, o número de beneficiários do Prouni permaneceu relativamente estável na última década, indicando maior previsibilidade e continuidade do programa.

Para sintetizar segue quadro com as principais informações que fundamentam o estudo destes programas, bem como as principais diferenças:

Quadro 1 - Principais Informações do Fies e Prouni

<b>Critério</b>	<b>FIES</b>	<b>PROUNI</b>
<b>Ano de criação</b>	1999 (reformulado em 2018 – “Novo FIES”). Instituído pela Lei nº 10.260/2001	2005 (Lei nº 11.096/2005)

<b>Objetivo</b>	Financiamento estudantil para estudantes de baixa renda	Concessão de bolsas integrais/parciais em IES privadas
<b>Forma de apoio</b>	Empréstimo (pagamento pós-formatura, com juros definidos)	Bolsa (isenção total ou parcial da mensalidade)
<b>Público-alvo</b>	Estudantes com renda familiar até 3 salários mínimos	Estudantes com renda de até 1,5 (bolsa integral) ou até 3 (parcial) salários mínimos
<b>Critério de seleção</b>	Nota mínima no ENEM e análise de crédito	Desempenho no ENEM + renda familiar per capita
<b>Total de beneficiários</b>	Mais de 1 milhão nos últimos 10 anos. Aprox. 2,5 milhões de contratos ativos (FNDE, 2022)	Aprox. 3,4 milhões de bolsas concedidas desde 2005 a 2024 (MEC, 2025)
<b>Pico de contratos/bolsas</b>	2014: mais de 732 mil contratos	2022: mais de 273 mil bolsas ofertadas
<b>Queda nos números</b>	Redução de 93% nos novos contratos entre 2014 e 2022	Redução moderada; estabilidade maior do que no FIES
<b>Inadimplência</b>	Acima de 50% dos contratos em atraso (dados FNDE/TCU, 2023)	Dados de inadimplência não se aplicam (modelo de bolsa)
<b>Gasto público acumulado</b>	Aprox. R\$148 bilhões em saldo devedor acumulado (FNDE, 2023)	Aprox. R\$28 bilhões. Gasto indireto via isenções fiscais (não convertido em dívida)
<b>Avaliação de impacto</b>	Não há avaliações sistemáticas realizadas pelo MEC	Também carece de avaliação sistemática de resultados
<b>Integração com outras políticas</b>	Frágil articulação com políticas de permanência e empregabilidade	Baixa articulação, mas com maiores taxas de permanência
<b>Governança</b>	Fragmentada entre MEC, FNDE, CEF e instituições	Melhor coordenação, mas ainda com ausência de planejamento estratégico
<b>Principais desafios</b>	Inadimplência, falta de avaliação, baixa transparência, sustentabilidade	Falta de avaliação, permanência estudantil, transparência institucional

Fonte: elaboração do próprio autor (2025).

### 2.2.3. Principais limitações do Fies e Prouni identificadas pelo TCU

As políticas públicas educacionais, Fies e Prouni carecem por essência de feitos públicos contínuos para que se mantenham eficazes. Apesar dos avanços, estudos e auditorias apontam fragilidades importantes. Relatório recente do TCU (Brasil, 2024a) destacou falhas

na integração de dados entre os órgãos responsáveis, a ausência de mecanismos adequados de monitoramento e a dificuldade de avaliar os resultados efetivos dos programas em termos de empregabilidade e retorno social.

Uma das principais críticas recorrentes do TCU é a ausência de definição clara de metas, indicadores e critérios de desempenho nos programas avaliados. No caso do Fies, por exemplo, a corte de contas apontou que, durante anos, o programa funcionou sem critérios claros de priorização, o que resultou em alocação de recursos pouco eficiente e acúmulo de inadimplência (Brasil, 2024a). A falta de mecanismos de acompanhamento e avaliação de impacto também é destacada como uma limitação que dificulta o aprendizado no âmbito das políticas e a continuidade eficiente.

Outro embaraço identificado é a fragilidade na governança e no gerenciamento interinstitucional. A atuação desarticulada entre diferentes órgãos responsáveis pela formulação, implementação e monitoramento das políticas compromete a efetividade das ações. No Prouni, por exemplo, o TCU observou a necessidade de maior integração entre o MEC, instituições de ensino e agentes fiscalizadores para garantir o alcance dos públicos-alvo e a sustentabilidade do programa.

Além disso, o tribunal tem destacado a baixa utilização de evidências e dados analíticos na tomada de decisão, mesmo diante da crescente disponibilidade de dados públicos. A falta de cultura avaliativa e de profissionais capacitados em avaliação de políticas públicas, especialmente em órgãos da administração direta, também é apontada como um entrave à institucionalização de processos avaliativos mais robustos.

Outro ponto relevante diz respeito à inadequação das bases de dados, frequentemente fragmentadas, desatualizadas ou com baixa qualidade. Essa limitação impacta diretamente a capacidade de realizar avaliações com base empírica sólida, bem como o uso de tecnologias mais avançadas, como algoritmos de IA, no apoio à auditoria e análise preditiva de riscos.

Dentre os desafios do Prouni está a ausência de articulação com políticas de permanência e empregabilidade e dentre os desafios do Fies estão os altos índices de inadimplência e falta de avaliação de impacto. Essas análises revelam a importância de fortalecer a capacidade gestora dos programas para possibilitar uma melhor avaliação sistemática, investindo em governança, cultura avaliativa, interoperabilidade de sistemas e uso de tecnologias emergentes que ampliem a efetividade.

## **2.3 Estado da Arte: IA na Avaliação de Políticas Públicas**

### **2.3.1. Conceitos fundamentais de Inteligência Artificial**

A Inteligência artificial pode ser definida como um campo da ciência da computação dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que, tradicionalmente, requereriam inteligência humana, como o reconhecimento de modelos, a tomada de decisões e a antecipação de atuações (Russell; Norvig, 2021). De maneira mais simplista, é comum a conceituação de IA em pesquisas rápidas como a capacidade dos sistemas de computador ou algoritmos de imitar o comportamento humano inteligente.

Nas últimas décadas, o uso da IA no setor público tem se expandido, com aplicações que vão desde a automação de processos administrativos até a análise preditiva para formulação de políticas públicas (OCDE *apud* Ubaldi *et al.*, 2019). A possibilidade de processar grandes volumes de dados de forma rápida torna a IA um instrumental promissor para a avaliação de políticas públicas complexas, como o Fies e o Prouni.

Contudo, o uso da IA na gestão pública suscita importantes questões éticas e jurídicas, relacionadas à proteção de dados pessoais, à transparência algorítmica e à prevenção de discriminações automatizadas. Assim, qualquer proposta de aplicação da IA na avaliação de políticas públicas deve ser acompanhada de salvaguardas que garantam a conformidade com os princípios democráticos e os direitos fundamentais.

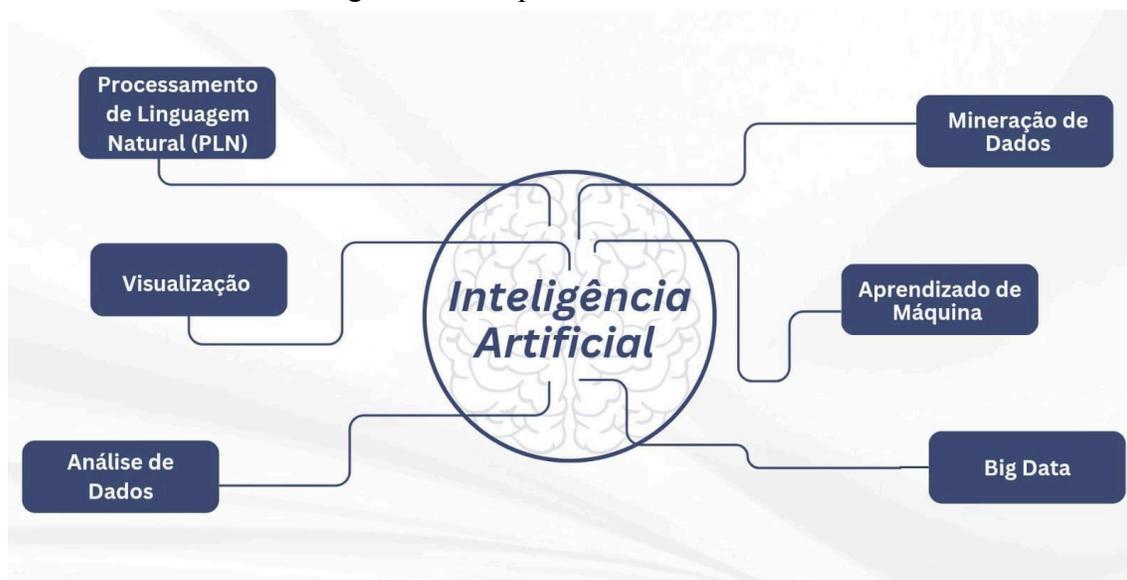
### **2.3.2. Conceitos teóricos que sustentam a utilização da IA na avaliação**

A IA é frequentemente apontada como uma das tecnologias mais transformadoras do século XXI, com potencial para impactar diversos setores da sociedade, incluindo a administração pública e a avaliação de políticas públicas (Margetts & Dorobantu, 2019; OCDE, 2021). Entretanto, a adoção dessas ferramentas exige a compreensão de fundamentos teóricos robustos que sustentem sua aplicação de forma ética, eficaz e alinhada aos princípios da gestão pública.

No campo da avaliação, a utilização de IA tem se concentrado em sua capacidade de processar grandes volumes de dados, detectar padrões complexos, gerar inferências preditivas e automatizar processos analíticos que, tradicionalmente, exigiriam tempo e recursos humanos

consideráveis. Essa transformação, porém, não é meramente tecnológica, ela demanda a integração de pressupostos teóricos da ciência da computação com os princípios da avaliação orientada por evidências (Weiss, 1998; Vedung, 2002). Figura com algumas ferramentas para introduzir.

Figura 1. Exemplos de Ferramentas de IA



Fonte: elaboração própria (2025).

Entre as ferramentas mais relevantes que podem ser utilizadas estão estas:

1. Processamento de Linguagem Natural (PLN): possibilita a análise mecanizada de documentos e relatórios, favorecendo a identificação de padrões e tendências em bases textuais (Kelleher; Tierney, 2018);
2. Aprendizado de Máquina (*machine learning*): permite a criação de modelos preditivos para estimar, por exemplo, a probabilidade de inadimplência dos estudantes ou o risco de evasão (Domingos, 2015);
3. Mineração de Dados (*data mining*): contribuem para o aperfeiçoamento e apoio na tomada de decisão da gestão pública ajudando na descoberta de padrões e correlações com base em análises de dados.

No campo científico de modo geral, ferramentas de IA auxiliam em soluções como

triagem de textos, análises e geração de relatórios qualitativos e quantitativos e codificação se difundiram rapidamente (Nielsen *et al.*, 2025). Não obstante o setor privado tenha se servido das inovações tecnológicas digitais de maneira mais apressada, o serviço público também tem examinado e utilizado, não na mesma intensidade, o potencial da IA. Por ser necessariamente um ramo multidisciplinar, “a avaliação tem sido mais lenta na adoção das tecnologias emergentes” (Picciotto, 2020).

Nielsen (2023, p. 2) adiciona que a evolução apressada das tecnologias emergentes trouxeram uma “redução drástica dos custos de armazenamento o que permitiu rápido crescimento de técnicas que capturam, analisam e visualizam instantaneamente enormes repositórios de dados.” (tradução nossa). Técnicas como aprendizado de máquina são capazes de processar dados quantitativos e qualitativos, bem como estruturados (ex: banco de dados) e não estruturados (ex: redes sociais, áudios, vídeos etc.).

Dentre as perspectivas da aplicação da IA em avaliações está a possibilidade de simular vivências através de capacitação de modelo. Entre as práticas de avaliação, é comum a comparação, assegurados os devidos cuidados, de grupos de controle e de tratamento. Em alguns casos são úteis estudos e experimentos para perceber se o grupo que recebeu a intervenção estatal por meio de uma política pública teve êxito no quesito efetividade (impacto) e eficácia (resultado).

Para casos como estes, é proveitosa a utilização da IA para simular a óptica de participantes diversos e ensaiar seus comportamentos. Soluções como estas possibilitariam prever efeitos sem colocar humanos reais em riscos ou consequências indesejadas (UNESCO 2019). São utilidades como estas que sustentam o uso de IA nas avaliações *ex ante* e *ex post*.

### **2.3.3. Ética, riscos e limitações do uso da IA nas avaliações**

A aplicação da IA no setor público traz inúmeras promessas de inovação, eficiência e melhoria nos processos decisórios. Todavia, esse avanço também desperta apreensões éticas, jurídicas e sociais. A discussão sobre os riscos e limitações do uso da IA na administração pública está no centro dos debates contemporâneos sobre governança algorítmica, transparência e direitos fundamentais (Floridi *et al.*, 2018).

Uma das principais preocupações éticas está relacionada à ausência de

compreensibilidade dos algoritmos. Muitas dessas ferramentas operam como “caixas-pretas”, dificultando a compreensão de como as decisões são tomadas, mesmo por seus desenvolvedores. Essa falta de explicabilidade compromete princípios da administração pública como publicidade, transparência, *accountability* e controle social (Iasulaitis; Silveira, 2025).

Em contextos de avaliação de políticas públicas, isso pode gerar desconfiança sobre a integridade das análises realizadas e dificultar o controle externo a cargo do poder legislativo. As perguntas que são mais ressaltadas quando se trata de ética, riscos e limitações da temática são: “Como garantir transparência na tomada de decisões públicas quando a máquina (IA) tomou as decisões e não é possível compreender como ela chegou ao resultado apontado?” e/ou “Quem vai ser responsabilizado pela decisão tomada pela máquina?”

Outro risco relevante diz respeito à discriminação algorítmica. Sistemas de IA treinados com dados históricos tendem a reproduzir (e, em alguns casos, amplificar) desigualdades sociais, raciais e territoriais preexistentes (Eubanks, 2018). Essa situação pode gerar vieses em avaliações de políticas públicas, comprometendo a justiça distributiva das decisões e afetando especialmente populações vulnerabilizadas. Para que os avaliadores consigam se acautelar contra os vieses, é recomendado que cultivem o costume de que mesmo com uso de IA e suas ferramentas não se eximem do pensamento crítico e de contextos alternativos.

Como limite para uso de IA na avaliação destaca-se, seguindo o entendimento de Nielsen (2023) que as tarefas de “estabelecimento de critérios e padrões de avaliação, questionamento crítico, seleção de fontes de pesquisa e a capacidade de síntese avaliativa e o julgamento” sejam realizadas por humanos. Atualmente, não é afastada a aptidão de novas tecnologias que alarguem a capacidade da IA para que realizem essas funções, contudo o referido autor aponta em seus artigos que “soluções baseadas em IA (ainda) não consideram o contexto, os detalhes informativos e performáticos do texto, as informações ausentes em uma entrevista com as principais partes interessadas, etc...” (Nielsen, 2023, p. 7).

Além disso, há limites técnicos e institucionais importantes. A qualidade dos dados públicos utilizados na construção dos modelos é um fator determinante para a acurácia e validade dos resultados. Dados desatualizados, inconsistentes ou fragmentados geram interpretações equivocadas e podem induzir políticas públicas mal ajustadas. Soma-se a isso

a falta de capacitação técnica de servidores públicos para lidar com ferramentas de IA, o que limita o uso dessas tecnologias.

No plano normativo, a ausência de regulamentação específica no Brasil sobre o uso ético da IA no setor público agrava esses riscos. Apesar da tramitação de projetos de lei no Congresso Nacional, como o PL 2338/2023, ainda não há diretrizes robustas sobre temas como privacidade de dados, impacto algorítmico e responsabilização por decisões automatizadas (Senado Federal, 2024).

Para mitigar esses riscos, autores como Mittelstadt *et al.* (2016) propõem princípios fundamentais de governança algorítmica, incluindo a necessidade de justificabilidade, auditabilidade e supervisão humana significativa. No setor público, isso implica que qualquer adoção de IA deve ser acompanhada de mecanismos de regulação ética, transparência ativa e controle institucional efetivo.

Assim, embora a IA ofereça instrumentos promissores para aprimorar a avaliação de políticas públicas, sua utilização deve ser orientada por princípios éticos sólidos e por uma governança cuidadosa, que assegure o respeito aos direitos fundamentais e à legitimidade das decisões públicas. Há preocupações crescentes sobre o que é ou não incluído e considerado em algoritmos automatizados e sobre a neutralidade dos modelos.

Considerando questões que envolvem a disciplina do Direito Administrativo, como por exemplo a validade dos atos administrativos, a falta de transparência pode derrubar a validade do mesmo, pois implica inclusive na sua legitimidade social e nos requisitos de publicidade dos feitos públicos.

#### **2.3.4. Desafios da Regulamentação da Inteligência Artificial no Brasil**

A regulamentação da IA no Brasil está em fase incipiente e enfrenta desafios técnicos, éticos e institucionais como em muitos países. Desde 2019, diversos Projetos de Lei (PLs) foram apresentados tanto na Câmara dos Deputados quanto no Senado Federal, refletindo o esforço do legislativo em estabelecer um marco regulatório que promova inovação tecnológica, mas que, ao mesmo tempo, resguarde os direitos fundamentais e garanta a segurança e responsabilidade no uso de sistemas inteligentes.

A Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) foi publicada em 2021 como

um dos primeiros esforços para apresentar as principais ações para o desenvolvimento e aplicabilidade da IA no Brasil (Brasil, 2021). Ela propõe nove eixos temáticos, quais sejam:

- a) Legislação, regulação e uso ético da IA;
- b) Governança;
- c) Aspectos internacionais;
- d) Qualificações para um mundo digital;
- e) Força de trabalho e capacitação;
- f) Pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo;
- g) Aplicações da IA nos setores produtivos;
- h) Aplicações da IA na administração pública; e
- i) Segurança pública (Brasil, 2021).

Em junho de 2025 foi publicada a versão final do Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) que representa importante progresso em termos de princípios gerais (Brasil, 2025a). No documento, é destacado o potencial transformador da IA e também os embaraços e impactos na sociedade:

(...) ela (IA) **pode tanto fortalecer processos democráticos** por meio de análises mais precisas de dados que ajudam a aperfeiçoar a entrega de serviços e bens públicos, **quanto representar riscos à democracia**, exigindo vigilância constante contra a disseminação de desinformação que afeta a percepção dos cidadãos sobre a realidade social... (grifos nossos) (Brasil, 2025a, p. 19).

Para além desses importantes empenhos no poder executivo, o legislativo também tem se dedicado na tentativa de regulamentações.

Quadro 2 – Principais Projetos de Lei - Regulamentação da IA

Nº do PL	Data	Casa Legislativa	Autor	Ementa	Status
5.051/2019	16/09/2019	Senado	Sen. Styvenson Valentin	Estabelece os princípios para o uso da IA no Brasil.	Apensado ao PL 5.691/2019
5.691/2019	25/10/2019	Senado	Sen. Styvenson Valentin	Institui a Política Nacional de Inteligência Artificial.	Em tramitação no Senado. Retirado de pauta em 2022

<b>Nº do PL</b>	<b>Data</b>	<b>Casa Legislativa</b>	<b>Autor</b>	<b>Ementa</b>	<b>Status</b>
<b>21/2020</b>	03/02/2020	Câmara	Dep. Eduardo Bismarck	Estabelece princípios, direitos e deveres para o uso da IA.	Aprovado na Câmara em 2021. Remetido ao Senado
<b>240/2020</b>	11/02/2020	Câmara	Dep. Léo Moraes	Cria a Lei da IA e dá outras providências.	Arquivado
<b>4.120/2020</b>	07/08/2020	Câmara	Dep. Bosco Costa	Regula o uso de algoritmos em plataformas digitais.	Arquivado
<b>872/2021</b>	12/03/2021	Senado	Sen. Veneziano Vital do Rêgo	Dispõe sobre marcos éticos e diretrizes para IA.	Apensado ao PL 5.691/2019
<b>1.969/2021</b>	26/05/2021	Câmara	Dep. Gustavo Fruet	Dispõe sobre princípios e obrigações no uso de sistemas de IA.	Arquivado
<b>2.338/2023</b>	03/05/2023	Senado	Sen. Rodrigo Pacheco	Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial.	Aprovado pelo Senado Em tramitação na Câmara.

Fonte: elaboração própria (2025).

Conforme quadro, é possível constatar que o marco regulatório da IA no Brasil é fragmentado e ainda está em construção. Destaca-se a tentativa de consolidar um marco normativo robusto por meio do PL nº 5.691/2019, atualmente principal referência para as discussões. Esse contexto legislativo evidencia as preocupações crescentes com ética, transparência e responsabilidade algorítmica. Os cinco desafios mais abordados sobre a temática são:

1. Complexidade tecnológica e conceitual:

A conceituação de “inteligência artificial” ainda é objeto de desavenças. Essa indefinição dificulta a elaboração de leis claras e aplicáveis, especialmente diante da velocidade de desenvolvimento das tecnologias baseadas em IA, como algoritmos de machine learning (aprendizado de máquina) e sistemas de decisão autônomos.

2. Equilíbrio entre inovação e regulação:

Um dos maiores desafios do legislador brasileiro é equilibrar a proteção de direitos fundamentais com o incentivo à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação

tecnológica. Excesso de regulação pode inibir investimentos, enquanto ausência de normatização pode colocar em risco direitos como privacidade, igualdade e segurança.

3. Proteção de dados e privacidade:

A relação entre IA e proteção de dados pessoais é um ponto crítico. Embora o Brasil já tenha aprovado a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), a regulamentação específica sobre IA precisa garantir que o tratamento automatizado de dados respeite princípios como a transparência e a finalidade legítima.

4. Responsabilidade e accountability algorítmica:

Um aspecto em discussão é quem será responsabilizado por danos causados por sistemas baseados em IA: o programador, o fornecedor, ou o usuário final? A ausência de consenso sobre esse ponto impede avanços regulatórios mais sólidos.

5. Inclusão de princípios éticos:

A incorporação de princípios éticos, como não discriminação, explicabilidade e justiça, representa um dos desafios mais complexos, uma vez que exige a tradução de valores abstratos em normas jurídicas concretas.

Neste contexto, o Brasil tende a seguir uma abordagem semelhante à da União Europeia, apostando na regulação por risco, ou seja, estabelecendo diferentes níveis de exigências conforme a criticidade da aplicação da IA. Todavia, para seguir por esse caminho, as propostas ainda carecem de amadurecimento quanto a pontos fundamentais como: 1) Critérios técnicos para classificação dos riscos; 2) Modelos de governança e fiscalização e 3) Capacitação e/ou criação de órgãos reguladores próprios.

Uma das questões que alimentam o debate diz respeito à avaliação de impacto algorítmico. Questiona-se sobre quais serão os critérios e quem fará a regulação para contornar as conjunturas complexas que surgirem. Outra questão que carece de regulação no âmbito cível e até penal é sobre os perigos da manipulação intencional ou não intencional e da disseminação de notícias falsas e acentuação de vulnerabilidades sociais.

A regulamentação da IA no Brasil avança, mas enfrenta desafios relacionados à complexidade técnica, à necessidade de proteção dos direitos fundamentais e à promoção da inovação. As discussões no Parlamento demonstram crescente conscientização sobre a

importância do tema, mas ainda falta uma consolidação normativa que articule segurança jurídica, eficiência administrativa e proteção social.

### **2.3.5. Garantia de *accountability* e controle social**

A garantia de prestação de contas e o fortalecimento do controle social são pilares fundamentais para uma administração pública democrática, transparente e responsável. No contexto da avaliação com apoio da IA, esses fundamentos tornam-se ainda mais relevantes, dado o potencial dessas ferramentas tanto para ampliar a capacidade gerencial do Estado quanto para obscurecer processos decisórios quando mal implementada.

A *accountability* pública refere-se ao encargo das entidades e órgãos governamentais de prestarem contas de suas ações e decisões à sociedade de forma clara (Bovens, 2007). Com a crescente adoção de ferramentas de IA, torna-se imperativo assegurar que os algoritmos utilizados na avaliação de políticas públicas estejam submetidos a mecanismos eficazes de auditoria, clareza e explicabilidade para que os humanos consigam entender os meios empregados.

Nesse cenário, o controle social — entendido como a participação cidadã na formulação, acompanhamento e avaliação de políticas — também enfrenta novos desafios. A complexidade técnica dos sistemas baseados em IA pode criar barreiras à compreensão pública dos critérios utilizados nas análises, dificultando o engajamento da sociedade civil no debate sobre a efetividade das políticas e a alocação de recursos públicos.

A literatura especializada destaca a importância de implementar princípios de transparência algorítmica, explicabilidade e acesso público aos dados como condições essenciais para o exercício do controle social em ambientes digitalmente mediados (Wright; Kreissl, 2015). Isso implica, por exemplo, disponibilizar as metodologias e critérios de avaliação utilizados por sistemas automatizados, garantindo que cidadãos e instituições de controle possam compreender e questionar os resultados gerados.

Além disso, o uso ético e democrático da IA requer a adoção de mecanismos institucionais que assegurem a responsabilização por eventuais erros ou impactos discriminatórios, bem como a possibilidade de revisão de decisões automatizadas. A atuação de órgãos de controle externo, como os tribunais de contas, é fundamental nesse processo,

não apenas na fiscalização da legalidade, mas também na verificação da legitimidade e justiça dos resultados produzidos por sistemas inteligentes (Brasil, 2024d).

Para que a IA seja uma aliada na promoção da *accountability* e do controle social, é necessário combinar governança tecnológica, educação digital e participação ativa da sociedade civil. É imprescindível que as soluções de IA adotadas sejam acompanhadas de mecanismos que assegurem a nitidez algorítmica e a prestação de contas, evitando decisões opacas ou arbitrárias (Žliobaitė, 2017). A legitimação do uso de IA na gestão pública depende, portanto, de um equilíbrio entre inovação tecnológica e fortalecimento dos princípios democráticos. Essa é a principal razão pela qual um aparato legal é necessário e urgente.

### **3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA**

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa e exploratória, com o objetivo de compreender as potencialidades e limitações da aplicação de ferramentas de IA na avaliação das políticas públicas referentes ao Fundo de Financiamento Estudantil e ao Programa Universidade para Todos.

De acordo com Gil (2008), a pesquisa exploratória é apropriada quando se busca proporcionar maior familiaridade com um problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Considerando o caráter emergente da aplicação de IA no setor público brasileiro, tal abordagem se justifica plenamente.

A pesquisa é baseada em dados existentes de relatórios e artigos publicados entre 2020 a 2025. No campo da avaliação, há relativamente poucos artigos sobre IA e suas ferramentas na prática de avaliação. Ao examinar os documentos, a maioria se refere à avaliação do desempenho preditivo de IA/ML e não à integração com a prática de avaliação ou busca por aprimoramentos avaliativos.

Para identificar oportunidades de se aplicar ferramentas de IA no aprimoramento dos programas Fies e Prouni, a principal fonte de dados é o Relatório de Fiscalizações em Políticas e Programas de Governo (RePP) de 2024 do TCU (Brasil, 2024c) e o Acórdão 1657/2024 (Brasil, 2024c), também do mesmo tribunal. O acórdão refere-se à auditoria operacional para avaliar possível sobreposição, fragmentação e duplicidade entre o Fies e Prouni, tratando ainda de revisão de gastos, determinações e recomendações com base em evidências.

#### **3.1. Tipo e descrição de pesquisa**

A estrutura e os métodos de pesquisa utilizados são: exploratório, bibliográfico, qualitativo e analítico quanto aos documentos que envolvem considerações sobre as políticas focalizadas.

A pesquisa é exploratória ao buscar identificar como a inteligência artificial pode contribuir para resolver as falhas apontadas pelo TCU na gestão e avaliação do Fies e Prouni (Brasil, 2024a). É qualitativa pois privilegia a compreensão dos processos e das

interpretações sobre o fenômeno, sem intenção de generalização estatística, mas com foco na profundidade analítica (Merriam; Tisdell, 2016).

E por fim, faz revisão bibliográfica sobre avaliação, uso de IA na administração pública e em educação, além de pesquisar ferramentas e estudos internacionais que utilizam IA na avaliação de políticas públicas e suas reflexões sobre riscos, desafios éticos e limitações.

### **3.2. Limitações da pesquisa**

Reconhece-se que esta pesquisa possui limitações, tais como:

1. A não aplicação prática das ferramentas de IA no contexto real dos programas, tratando-se de uma proposta teórica e exploratória;
2. A dependência de dados secundários, especialmente relatórios oficiais e literatura acadêmica;
3. A dinamicidade do tema, que está em constante evolução com o avanço das tecnologias de IA e mudanças regulatórias.

#### **4. RESULTADOS: A INTEGRAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA AVALIAÇÃO DO FIES E PROUNI**

O TCU, em auditoria realizada recente (Brasil, 2024a), apontou fragilidades relevantes na gestão e avaliação do Fies e Prouni. O período analisado foi de 2013 a 2022. A metodologia adotada pelo Tribunal envolveu a análise documental, entrevistas com gestores públicos e especialistas do setor educacional, bem como o exame de bases de dados públicas. O propósito da auditoria foi, além de justificar o uso dos recursos públicos federais, construir um modelo lógico dos programas, mapear suas disfunções e subsidiar o aperfeiçoamento da política pública de acesso ao ensino superior (Brasil, 2024b).

O objetivo central do trabalho foi avaliar a estruturação e governança dos programas, com ênfase na identificação de fragmentações, sobreposições, duplicidades e lacunas (FSDL), bem como aferir a eficiência na alocação dos recursos. A análise buscou responder se os modelos de financiamento e concessão de bolsas estavam adequadamente alinhados aos princípios da administração pública e às finalidades sociais propostas.

Dentre os principais achados da auditoria, destacam-se:

1. Fragmentação institucional e falta de articulação entre os atores envolvidos, dificultando a coordenação interinstitucional;
2. Ausência de avaliações periódicas de impacto e resultado, impossibilitando a aferição da efetividade dos programas;
3. Inconsistência e dispersão de dados operacionais e financeiros, dificultando a consolidação de informações para tomada de decisão;
4. Inexistência de estratégias integradas para permanência e empregabilidade dos estudantes, enfraquecendo o ciclo completo da política pública;
5. Deficiências na transparência ativa e prestação de contas, comprometendo o controle social e a accountability.

Esses achados reforçam a urgência de repensar os mecanismos de gestão, avaliação e transparência dos programas de educação superior, sobretudo com o apoio de soluções inovadoras baseadas em inteligência artificial, como discutido nos tópicos subsequentes.

## **4.1. Diagnóstico: falhas identificadas pelo TCU**

### **4.1.1. Fragmentação de dados e falta de acompanhamento**

A gestão dos programas está distribuída entre diversos órgãos como o Ministério da Educação (MEC), a Caixa Econômica Federal (CEF) e as instituições de ensino, resultando na fragmentação dos sistemas de informação e na ausência de interoperabilidade adequada (Brasil, 2024b). Esse cenário dificulta o acompanhamento em tempo real dos beneficiários, a análise de indicadores de desempenho e a avaliação da efetividade das políticas.

Esse cenário de inexistência de sistemática de monitoramento e avaliação dos programas, faz com que as informações relativas à eficácia dos programas se dissipem trazendo, como aponta o tribunal, grande prejuízo ao planejamento e elaboração de modelos ao não gerar os resultados certos das intervenções sociais e seus impactos.

Há ainda ausência de uma Política Nacional de Educação Superior (PNES). O MEC ainda não formulou uma política integrada, então o Fies e o Prouni operam de forma apartada, o que gera carência de um referencial claro comprometendo a coerência e integração entre os instrumentos de financiamento, e por consequência, a falta de acompanhamento das políticas.

O tribunal orientou a presença de um ente central comprometido com a governança estratégica integrada dos programas. Diversos atores (MEC, FNDE, CEF, INEP, universidades) devem operar os programas com coordenação efetiva e diretrizes formais.

### **4.1.2. Lacunas na transparência e prestação de contas**

O Acórdão nº 1657/2024 do TCU evidenciou importantes fragilidades no que se refere à transparência ativa e à prestação de contas dos programas Fies e Prouni. De acordo com o relatório, os instrumentos atualmente disponíveis não garantem o acesso público a informações consolidadas, tempestivas e compreensíveis sobre a efetividade e os impactos das ações implementadas (Brasil, 2024b). Tal lacuna compromete diretamente os princípios de accountability democrática e dificulta o exercício do controle social.

Essa opacidade está associada à ausência de diagnósticos sistematizados, metas claras, indicadores de desempenho bem definidos e planos de ação estruturados. A

inexistência de uma arquitetura de dados integrada entre os diversos atores envolvidos na formulação, execução e avaliação dos programas — como MEC, FNDE, instituições de ensino e órgãos financeiros — contribui para a fragmentação e dispersão das informações, dificultando não apenas o monitoramento gerencial, mas também o escrutínio externo.

Essas limitações não apenas enfraquecem a capacidade do Estado de avaliar seus próprios programas, como também reduzem a legitimidade das políticas públicas perante a sociedade, uma vez que o cidadão encontra obstáculos para compreender onde e como os recursos públicos estão sendo aplicados.

#### **4.1.3. Ausência de avaliações estruturadas e regulares**

Uma das fragilidades mais relevantes identificadas pelo TCU refere-se à inexistência de avaliações sistemáticas dos resultados e impactos dos programas Fies e Prouni. De acordo com o Acórdão nº 1657/2024, o Ministério da Educação não realiza avaliações regulares, tampouco pontuais, que permitam mensurar a efetividade dessas políticas públicas (Brasil, 2024b).

Essa lacuna dificulta a produção de evidências empíricas que possam orientar decisões informadas sobre a continuidade, reformulação ou extinção dos programas. A carência de estrutura interna para conduzir ou contratar avaliações independentes têm comprometido a capacidade do Estado de aferir o retorno social dos investimentos realizados, o que, por sua vez, aumenta o risco de má alocação de recursos públicos.

Diante desse cenário, o TCU recomenda que o MEC elabore e implemente planos avaliativos regulares, com metodologia adequada e periodicidade definida, capazes de subsidiar tanto a tomada de decisão gerencial quanto o exercício do controle externo. Além disso, destaca-se a importância de fortalecer uma cultura institucional voltada para a avaliação baseada em evidências, condição essencial para garantir a legitimidade, eficiência e eficácia das políticas públicas de educação superior.

#### **4.1.4. Prejuízos à eficiência, eficácia e efetividade**

As falhas anteriormente descritas — como a ausência de avaliações sistemáticas,

lacunas na transparência e a fragmentação de dados — comprometem significativamente a capacidade do Estado de diagnosticar obstáculos, corrigir desvios e realizar ajustes tempestivos nas políticas públicas de educação superior.

A ausência de mecanismos de monitoramento contínuo pode gerar efeitos práticos adversos, como o aumento da inadimplência no Fies, a ineficiência na distribuição das bolsas no Prouni e o consequente comprometimento dos objetivos centrais desses programas, que são a ampliação do acesso, a permanência e o sucesso educacional no ensino superior. Tais riscos já foram previstos em estudos anteriores do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2019), que alertam para o esvaziamento do impacto social esperado dessas políticas em função de sua fragilidade avaliativa.

Além disso, os problemas de governança e operacionalização observados ratificam a inexistência de diretrizes articuladas que garantam uma conexão efetiva entre acesso, permanência e empregabilidade. Quando as políticas não integram ações complementares, como apoio à trajetória acadêmica e à inserção no mercado de trabalho, torna-se difícil, por exemplo, identificar causas de evasão, o que compromete o desenho de respostas institucionais adequadas.

Dado o elevado volume de recursos públicos alocados — especialmente no Fies — há uma preocupação legítima quanto à possibilidade de que tais investimentos estejam sendo mal direcionados, sem o devido retorno social e econômico. A ausência de acompanhamento da trajetória dos egressos, somada à alta taxa de inadimplência, indica potenciais riscos fiscais e sociais, além de questionar a eficiência e a equidade da política educacional.

#### **4.2. Propostas de Soluções com Inteligência Artificial**

A aplicação de tecnologias baseadas em IA desponta como uma alternativa estratégica para enfrentar as principais fragilidades identificadas na avaliação e gestão dos programas Fies e Prouni, conforme apontado pelo Tribunal de Contas da União.

O presente subtópico não pretende esgotar todas as ferramentas possíveis no ecossistema de IA aplicável à gestão pública. Em vez disso, busca-se apresentar um conjunto de propostas teóricas e exemplificadas, ancoradas na literatura especializada e nos achados da auditoria do TCU, que poderiam ser consideradas no desenvolvimento de soluções para

qualificar a análise, o monitoramento e a transparência dos referidos programas.

As ferramentas indicadas a seguir contemplam tanto tecnologias já amplamente utilizadas no setor público internacional quanto abordagens ainda em fase de amadurecimento no contexto brasileiro. Cada proposta é acompanhada de uma breve descrição e de possíveis aplicações práticas no âmbito do Fies e Prouni, conforme detalhado no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 - Ferramentas de IA e Propostas de Aplicação

<b>Ferramenta / Abordagem</b>	<b>Descrição</b>	<b>Aplicações na Avaliação de Políticas Públicas</b>	<b>Exemplos práticos (para FIES / PROUNI)</b>
<b>Machine Learning (ML)</b>	Conjunto de algoritmos que aprendem a partir de dados para fazer previsões ou classificações.	Identificação de padrões de evasão, inadimplência, perfis de beneficiários, etc.	Previsão de inadimplência no Fies com base em histórico acadêmico e socioeconômico.
<b>Análise preditiva</b>	Utiliza dados históricos somado a algoritmos para prever eventos futuros.	Previsão de efetividade de políticas públicas, simulação de cenários e impactos.	Avaliação da eficácia do Prouni na redução da desigualdade no acesso ao ensino superior.
<b>Processamento de Linguagem Natural (PLN)</b>	Técnicas para análise e compreensão de textos e linguagem humana.	Análise de relatórios de fiscalização, discursos parlamentares, percepções em redes sociais.	Identificação de reclamações recorrentes sobre o Fies em redes sociais e ouvidorias.
<b>Sistemas de Recomendação</b>	Algoritmos que sugerem ações com base em preferências ou comportamentos passados.	Otimização de alocação de recursos ou de vagas em programas educacionais.	Indicação de cursos prioritários para bolsas Prouni com base em carência regional.
<b>Mineração de Dados (Data Mining)</b>	Exploração de grandes volumes de dados para encontrar padrões ocultos.	Deteção de fraudes, desvios ou inconsistências em bases de dados públicas.	Cruzamento de dados para identificar bolsas indevidas ou fraude no Prouni.
<b>Análise de Sentimento (via PLN)</b>	Interpretação automatizada de opiniões expressas em textos.	Avaliação de percepção pública sobre políticas implementadas.	Monitoramento da aceitação pública do Prouni nas redes sociais.

<b>Ferramenta / Abordagem</b>	<b>Descrição</b>	<b>Aplicações na Avaliação de Políticas Públicas</b>	<b>Exemplos práticos (para FIES / PROUNI)</b>
<b>Redes neurais artificiais</b>	Estruturas que simulam o funcionamento do cérebro para reconhecer padrões complexos.	Classificação de perfis e desempenho de beneficiários.	Análise do perfil de alunos que concluem com êxito o Fies.
<b>Sistemas de Detecção de Anomalias</b>	Modelos que identificam padrões incomuns ou suspeitos em grandes volumes de dados. Ferramentas: Isolation Forest (Scikit-learn), modelos de Deep Learning para outliers.	Detecção de fraudes, inconsistências cadastrais e desvios no uso de recursos públicos.	Identificação de cadastros fraudulentos no Fies ou inconsistências entre declarações de renda e dados fiscais.
<b>RPA + IA (Robotic Process Automation com Inteligência Artificial)</b>	Bots inteligentes que automatizam tarefas repetitivas e burocráticas com apoio de IA. Ferramentas: UiPath, Automation Anywhere, Blue Prism.	Integração de dados de diferentes bases; geração automática de relatórios; consolidação de informações.	Automação da coleta de dados entre MEC, universidades e bancos para monitoramento de contratos do Fies.
<b>Modelos de Avaliação Automatizada de Políticas Públicas</b>	Sistemas integrados que associam dados, inferência causal e simulações para avaliar impactos. Ferramentas: DoWhy, EconML (Microsoft), NetLogo, AnyLogic.	Avaliação preditiva de cenários, testes de políticas alternativas, apoio à tomada de decisão.	Simulações de impacto ao mudar critérios de concessão do Pronui ou taxas de financiamento do Fies.

Fonte: Elaboração própria baseada em vários autores (2025).

Abaixo estão quatro propostas de ferramentas de Inteligência Artificial, apresentadas de forma mais detalhada e estruturada, com ênfase nas suas aplicações específicas para o aprimoramento da avaliação e gestão dos programas Fies e Pronui:

#### **4.2.1. Processamento de Linguagem Natural (PLN) para análise documental**

O PLN pode ser empregado para automatizar a análise de documentos

administrativos, relatórios de desempenho das instituições de ensino e pareceres técnicos. Isso permitiria identificar padrões, recorrências de problemas e até inconsistências nas justificativas apresentadas pelas entidades participantes do Fies e Prouni. Permitem a análise automatizada de grandes volumes de textos.

Paralelamente, a integração de ferramentas de Big Data Analytics contribui para consolidar e cruzar grandes volumes de dados provenientes de diferentes fontes — como MEC, FNDE, universidades e instituições financeiras. Essa capacidade analítica expande significativamente o potencial de monitoramento e avaliação dos programas educacionais (OCDE, 2021), superando uma das fragilidades centrais apontadas pelo TCU: a fragmentação e baixa interoperabilidade dos sistemas públicos.

Por exemplo, algoritmos de PLN podem classificar automaticamente milhares de textos segundo critérios predefinidos, facilitando o monitoramento de irregularidades e a produção de relatórios gerenciais (Kelleher; Tierney, 2018). Na prática, ferramentas como spaCy, NLTK e Transformers da *HuggingFace* (como BERT, GPT etc.) que são bibliotecas em Python podem ser utilizadas. No contexto do Fies e Prouni, PLN pode ser útil em:

1. Análise automática de relatórios, pareceres, contratos e legislações relacionadas aos programas;
2. Extração de informações relevantes sobre inadimplência, renegociação de dívidas, ou perfis de estudantes;
3. Detecção de padrões ou inconsistências nos textos de prestação de contas.

#### **4.2.2. Aprendizado de máquina para predição de inadimplência e evasão**

O uso de modelos preditivos baseados em aprendizado de máquina (*machine learning*) é especialmente relevante para o Fies, dada a crescente preocupação com a inadimplência dos estudantes. Com o treinamento de algoritmos utilizando bases históricas de dados, seria possível antecipar casos com maior risco de inadimplência ou evasão, possibilitando a adoção de medidas preventivas tais como bolsa permanência para auxiliar nas despesas dos estudantes (Domingos, 2015).

A literatura destaca que, quando implementados com rigor metodológico e supervisão

adequada, os algoritmos de aprendizado de máquina podem gerar insights decisivos para o aperfeiçoamento contínuo das políticas, otimizando recursos públicos e ampliando os impactos positivos para os beneficiários.

Além disso, o Prouni poderia se beneficiar dessas análises para avaliar o risco de abandono de curso entre bolsistas, ajustando critérios de seleção ou fortalecendo políticas de permanência. São muitas as técnicas que criam modelos capazes de aprender padrões e realizar previsões. Na prática, ferramentas como: Scikit-learn, XGBoost e AutoML (Google, Microsoft, Amazon) podem ser utilizadas para automação de processos. No contexto do Fies e Prouni, ML pode ser útil em:

1. Predição da inadimplência com base no perfil socioeconômico dos alunos, desempenho acadêmico e condições de financiamento;
2. Identificação de fatores que mais influenciam o sucesso ou fracasso dos beneficiários;
3. Análise de eficiência e impacto dos programas com base em dados históricos.

#### **4.2.3. Sistemas de recomendação para melhoria na concessão de benefícios**

São modelos que indicam ações ou decisões com base na análise de dados históricos. Sistemas de recomendação são amplamente utilizados no setor privado e podem ser adaptados para apoiar decisões públicas, como a concessão de bolsas ou financiamentos. Tais sistemas podem também alertar para discrepâncias ou fraudes no processo seletivo, fortalecendo os mecanismos de integridade pública e controle, pois processam grandes volumes de dados e percebem comportamentos que não seriam identificados em análises unicamente manuais.

Com base em modelos de IA, seria possível sugerir, de maneira mais eficiente e transparente, quais estudantes possuem maior aderência aos critérios e maior potencial de conclusão dos cursos, por exemplo, aumentando a efetividade dos programas. Na prática, ferramentas como: Scikit-learn (para modelos básicos), TensorFlow ou PyTorch (para modelos mais avançados) podem ajudar na tomada de decisão pública. No contexto do Fies e Prouni, sistemas de recomendação podem ser úteis em:

1. Priorizar quais beneficiários estão mais propensos à inadimplência, ajudando na gestão de crédito educativo;
2. Sugerir melhorias no desenho dos programas, com base nos perfis dos alunos e resultados obtidos;
3. Orientar a definição de critérios adicionais para concessão de bolsas e financiamento, como recomendou o TCU.

#### 4.2.4. Ferramentas de visualização e transparência de dados

A combinação de análise estatística com técnicas de IA para criar *dashboards* (painéis) e relatórios automatizados pode contribuir com a publicidade. O desenvolvimento de dashboards interativos e plataformas baseadas em IA permitiria consolidar e disponibilizar informações sobre a execução e os resultados do Fies e Prouni, promovendo maior transparência e fortalecendo o controle social.

Tais ferramentas podem ser integradas com sistemas de *Business Intelligence* (BI) e *Data Analytics*, permitindo que gestores, auditores e cidadãos tenham acesso a informações tempestivas sobre evidências de adesão, taxa de inadimplência, distribuição geográfica dos benefícios e impactos sociais (OCDE *apud* Ubaldi *et al.*, 2019).

Contudo, conforme alerta a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, é essencial que o uso da IA na administração pública esteja acompanhado de mecanismos que assegurem a explicabilidade e a transparência algorítmica, de modo a evitar opacidades e reforçar a confiança da população (OCDE, 2021).

Na prática, ferramentas como Power BI ou Tableau com integração de modelos de IA, Python (Pandas, Matplotlib, Seaborn) para análises customizadas e Google Data Studio podem ser usadas. No contexto do Fies e Prouni, ferramentas de visualização podem ser úteis para:

1. Criar painéis de controle para monitoramento em tempo real dos programas;
2. Visualizar padrões de concessão, inadimplência, evasão e desempenho dos programas;
3. Aumentar a transparência, como recomenda o TCU.

### **4.3. Desafios para a implementação da IA no contexto do FIES e PROUNI**

Embora as soluções apresentadas sejam promissoras e representem um avanço significativo na modernização da gestão pública, sua implementação enfrenta desafios consideráveis. A adoção de tecnologias baseadas em inteligência artificial em políticas como o Fies e o Prouni esbarra em restrições técnicas, institucionais e éticas.

#### **4.3.1. Barreiras técnicas e institucionais**

A adoção de soluções de IA requer a superação de barreiras técnicas como a qualidade e disponibilidade dos dados, a falta de interoperabilidade entre os sistemas, a infraestrutura tecnológica deficiente em vários órgãos, e a baixa explicabilidade de modelos completos que usam IA. Como exemplo de barreiras institucionais temos déficit de capacitação técnica dos servidores públicos, falta de cultura de dados e evidências, ausência de regulamentação e problemas de governança e coordenação.

A resistência institucional à mudanças pode dificultar a incorporação dessas tecnologias. As tecnologias emergentes precisam ser exploradas para que sejam analisadas quais ferramentas são mais adequadas a cada caso. Ter a competência necessária para aplicar a ciência de dados vai exigir a busca por colaboração com cientistas de dados experientes devido à complexidade do manuseio.

Ainda nesse sentido, a maneira como se coletam os dados e como a limpeza e preparação dos mesmos é realizada é de suma importância para que se tenha garantia da qualidade das evidências. Quando esse processo de preparação não é feito de modo correto, é possível que a modelagem, interpretação e comunicação dos resultados encontrados sejam inverídicos.

Adicionalmente, é indispensável que os atores envolvidos na implementação se mantenham inteirados sobre a necessidade de retroalimentação contínua de conhecimentos para ajustar as ferramentas e modelos selecionados às novas demandas (Soares, 2020). O TCU indicou, por exemplo, que os dados relativos à declaração de renda são divergentes se considerar os sistemas do MEC e da Receita Federal, provando a falta de coordenação e

atualização dos dados em tempo real.

No contexto brasileiro, a falta de interoperabilidade é uma das principais barreiras para a modernização da gestão pública e para o uso estratégico da IA na formulação, monitoramento e avaliação de políticas públicas. Essa desagregação tecnológica impede a construção de bases de dados consistentes, o que dificulta a análise de informações de forma integrada e tempestiva, além disso, não há padrões técnicos e normativos bem estruturados. Como consequência, há retrabalho, redundância de cadastros, baixa qualidade de informações e perda de eficiência administrativa (Brasil, 2025a).

Segundo Nielsen (2023), nenhum setor ficará isento dos impactos das tecnologias. É certo que tanto os métodos avaliativos quanto as formas de avaliação experimentarão modificações consideráveis à medida em que a tecnologia avança. Ainda segundo o autor, “para fazer uso das tecnologias emergentes, as equipes de avaliação precisarão adicionar competências da ciência de dados à sua composição típica.” (Nielsen, 2023, p.7).

#### **4.3.2 Risco de viés algorítmico e discriminação**

Um dos principais riscos associados à aplicação de IA na gestão pública é a possibilidade de reprodução e ampliação de vieses estruturais presentes nos dados históricos. Algoritmos treinados com bases de dados enviesadas podem gerar decisões discriminatórias, mesmo que de forma não intencional, afetando negativamente grupos já vulnerabilizados. Como apontam Žliobaitė (2017) e Crawford (2021), a imparcialidade algorítmica não é garantida apenas pela tecnologia em si, mas exige critérios rigorosos de desenvolvimento, validação e supervisão humana contínua.

No contexto do Fies e do Prouni, isso pode se refletir, por exemplo, em classificações preditivas que priorizem candidatos com maior probabilidade de sucesso financeiro, desconsiderando variáveis sociais como raça, território ou rede de ensino, o que comprometeria os princípios de equidade e inclusão desses programas.

#### **4.3.3 Garantia da proteção de dados pessoais**

A utilização de sistemas baseados em IA depende da coleta, processamento e

cruzamento de grandes volumes de dados, incluindo informações pessoais sensíveis dos beneficiários. Isso impõe uma responsabilidade direta em relação ao cumprimento da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018).

Conforme estabelecido na LGPD, o tratamento de dados deve respeitar princípios como finalidade, necessidade, segurança e transparência (Brasil, 2018). Para isso, é fundamental que os órgãos gestores do Fies e do Prouni implementem mecanismos robustos de governança de dados, com políticas claras de anonimização, controle de acesso, rastreabilidade e responsabilização por eventuais incidentes.

#### 4.3.4 Barreiras institucionais e culturais

Outro desafio relevante é a existência de barreiras institucionais e culturais à adoção da inteligência artificial na administração pública. A transformação digital exige não apenas investimentos em infraestrutura tecnológica, mas também a mudança da cultura organizacional, com ênfase na valorização de evidências e dados como base para a tomada de decisão.

Além disso, há um déficit significativo de capacitação técnica entre servidores públicos para lidar com ferramentas de IA, o que pode limitar sua utilização ou gerar dependência excessiva de fornecedores externos. Superar essas barreiras exige esforços articulados de formação, mudança de mentalidade e incentivo à inovação governamental.

#### 4.3.5 Síntese da Análise

Quadro 4 - Síntese Fragilidades, Soluções de IA e Desafios de Aplicação

<b>Fragilidades Identificadas</b>	<b>Soluções Propostas com IA</b>	<b>Desafios de Aplicação</b>
Fragmentação de dados	Integração de bases com Big Data e Processamento de Linguagem Natural (PLN)	Garantia da interoperabilidade entre sistemas públicos
Ausência de monitoramento eficaz	Modelos preditivos por meio de técnicas de Machine Learning (ML)	Prevenção de viés algorítmico e discriminação indireta

<b>Fragilidades Identificadas</b>	<b>Soluções Propostas com IA</b>	<b>Desafios de Aplicação</b>
Opacidade na prestação de contas	Dashboards interativos e plataformas de visualização em tempo real	Assegurar transparência, explicabilidade e segurança dos dados
Alta inadimplência no Fies	Predição de risco e intervenção antecipada com algoritmos supervisionados	Defasagem na infraestrutura e carência de capacitação técnica

Fonte: elaboração própria (2025).

#### **4.4 Considerações sobre a viabilidade das soluções**

A análise realizada ao longo deste capítulo indica que a adoção de ferramentas baseadas em inteligência artificial representa uma oportunidade estratégica para qualificar a gestão e a avaliação dos programas Fies e Prouni. Essas soluções, quando corretamente implementadas, podem contribuir para a superação de fragilidades estruturais, aumentar a eficiência administrativa e promover uma cultura de tomada de decisão orientada por dados.

Além disso, tais iniciativas estão em consonância com as tendências internacionais de modernização do setor público, conforme destacam os relatórios da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2021), que recomendam o uso ético de tecnologias emergentes como vetor de modernização, transparência e accountability governamental.

Entretanto, a viabilidade dessas soluções depende de condições institucionais, técnicas e normativas. Em primeiro lugar, é fundamental assegurar que o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias de IA ocorram de forma ética, responsável e centrada no interesse público, evitando riscos de opacidade, discriminação algorítmica e exclusão digital (Crawford, 2021).

Além disso, é necessário avançar na modernização das instituições públicas, com investimentos em infraestrutura tecnológica, interoperabilidade de sistemas e capacitação técnica dos servidores. Sem recursos humanos qualificados e uma base de dados íntegra e acessível, os modelos algorítmicos podem gerar mais distorções do que soluções.

Por fim, a construção de uma governança de dados clara, segura e transparente é indispensável para garantir a legitimidade do uso da IA. Isso inclui o respeito à Lei Geral de

Proteção de Dados (LGPD), a criação de protocolos para o uso responsável de algoritmos, e o envolvimento da sociedade civil no controle das inovações implementadas.

Portanto, embora o uso da IA apresente elevado potencial transformador, sua adoção exige planejamento estruturado, visão de longo prazo e compromisso com os princípios democráticos e de justiça social.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar as potencialidades da IA para aprimorar a avaliação das políticas públicas de financiamento e acesso ao ensino superior no Brasil, tomando como estudo de caso os programas Fundo de Financiamento Estudantil (Fies) e Programa Universidade para Todos (Prouni).

A partir da revisão bibliográfica, da análise documental e da aplicação de conceitos contemporâneos da área de IA, foi possível identificar importantes fragilidades na gestão e avaliação desses programas, tais como a fragmentação de dados, a ausência de indicadores de desempenho robustos e o alto índice de inadimplência, especialmente no caso do Fies, comprometendo sua eficiência e sustentabilidade (Brasil, 2024a; IPEA, 2018).

Em contrapartida, a pesquisa revelou que a adoção de ferramentas de IA pode representar um caminho viável para superar tais limitações. Nesse contexto, o estudo apontou que a IA pode ser empregada em diversas frentes: desde a automação da análise documental e do cruzamento de bases de dados, até a aplicação de modelos preditivos para riscos, ferramentas de análise causal, e o uso de dashboards interativos com dados em tempo real, voltados à transparência e ao controle social. Tais aplicações contribuem para uma avaliação mais contínua, sistemática e orientada por evidências.

No entanto, também foram identificados desafios relevantes, como o risco de vies algorítmico, a necessidade de conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados e a importância de superar barreiras institucionais e culturais na administração pública (Crawford, 2021; Žliobaitė, 2017).

Como contribuição prática, o trabalho propôs um conjunto de ferramentas de IA aplicáveis à avaliação do Fies e do Prouni, acompanhadas de suas potencialidades e desafios, sugerindo caminhos possíveis para uma transformação digital responsável na administração pública brasileira.

Assim, conclui-se que, embora a integração da IA na avaliação de políticas públicas represente uma oportunidade significativa de modernização e eficiência, seu sucesso depende da formulação de políticas de governança de dados sólidas, do desenvolvimento de capacidades técnicas institucionais e da promoção de uma cultura organizacional orientada por dados.

Para isso, os avaliadores necessitam não apenas se adaptar, mas prosperar no cenário dinâmico de práticas de avaliação remodeladas pelo advento da inteligência artificial. As organizações avaliativas precisam estar equipadas com as habilidades necessárias para aproveitar todo o potencial das ferramentas de IA e abraçar os desafios e oportunidades trazidas pelas tecnologias emergentes.

Além disso, é fundamental que o uso de IA seja orientado por princípios éticos e de justiça social, a fim de garantir que os avanços tecnológicos contribuam para a efetiva democratização do acesso à educação superior, que constitui o principal objetivo das políticas analisadas. A discussão sobre a temática não é simples. Essas questões indicam a necessidade de modernização dos instrumentos de acompanhamento e avaliação das políticas educacionais, com destaque para o potencial das novas tecnologias.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem a análise experimental da aplicação concreta de ferramentas de IA na gestão de programas públicos, bem como investiguem os efeitos dessas tecnologias sobre a efetividade, eficiência e equidade das políticas públicas educacionais no Brasil para fortalecer a capacidade estatal na era dos dados e da inteligência artificial.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRETCHE, Marta Teresa da Silva. **Tendências no estudo sobre avaliação de políticas públicas**. Terceiro Milênio: Revista Crítica de Sociologia e Política, v. 1, n. 1, p. 126–133, 2013. Disponível em: <https://revistaterceiromilenio.uenf.br/index.php/rtm/article/view/64/113>

BOVENS, Mark. **Analysing and assessing accountability: A conceptual framework**. European Law Journal, v. 13, n. 4, p. 447–468, 2007.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm).

\_\_\_\_\_. **Dispõe sobre o Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES) e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, 2001. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LEIS\\_2001/L10260.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10260.htm).

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.096, de 13 de janeiro de 2005. **Institui o Programa Universidade para Todos - PROUNI e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, 2005a. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11096.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11096.htm).

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.493, de 5 de julho de 2005. **Dispõe sobre o Programa Universidade para Todos (ProUni), regulamenta a Lei nº 11.096, de 13 de janeiro de 2005, e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, 2005b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5493.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5493.htm).

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Dispõe sobre a proteção de dados pessoais (LGPD) e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet); regulamenta direitos do titular e estabelece sanções**. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm).

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA)**. Brasília, DF: MCTI, 2021. 97 p. Disponível em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivos/inteligenciaartificial/ebia-diagramacao\\_4-979\\_2021.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivos/inteligenciaartificial/ebia-diagramacao_4-979_2021.pdf).

\_\_\_\_\_. Senado Federal. **Projeto de Lei nº 2.338, de 2023**. Dispõe sobre o uso da inteligência artificial. Autoria: Senador Rodrigo Pacheco (PSD/MG). Brasília: Senado Federal, 2023. 33 p. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9347622&ts=1742240889313&disposition=inline>.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União (TCU). **Relatório de Fiscalização: FIES e PROUNI**. Brasília: Tribunal de Contas da União, 2024a. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br>.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União (TCU). **Relatório de Fiscalizações em Políticas e**

**Programas de Governo (RePP) – 2024.** Brasília, DF: TCU, 25 set. 2024b. Disponível em: [https://portal.tcu.gov.br/uploads/Re\\_PP\\_2024\\_Relatorio\\_de\\_fiscalizacoes\\_em\\_politicas\\_e\\_programas\\_de\\_governo\\_e604df77d0.pdf](https://portal.tcu.gov.br/uploads/Re_PP_2024_Relatorio_de_fiscalizacoes_em_politicas_e_programas_de_governo_e604df77d0.pdf).

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União (TCU). Plenário. **Acórdão nº 1.657/2024 – TC 016.100/2023-9.** Relator: Ministro Walton Alencar Rodrigues. Brasília, DF: TCU, 2024c. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/redireciona/acordao-completo/ACORDAO-COMPLETO-2653971>

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União (TCU). **Relatório de Gestão do TCU: exercício de 2023.** Brasília, DF: TCU, 2024d. 234 p. Disponível em: [https://contas.tcu.gov.br/ords/apex\\_util.get\\_blob?s=9675682786391&a=706946&c=7612135420735652885&p=1&k1=9861&k2=&ck=B5GlwxDIue0pXPPMjmhyBXBQ6w8&rt=CR](https://contas.tcu.gov.br/ords/apex_util.get_blob?s=9675682786391&a=706946&c=7612135420735652885&p=1&k1=9861&k2=&ck=B5GlwxDIue0pXPPMjmhyBXBQ6w8&rt=CR).

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2022** – Brasília, DF: Inep, 2024e.

\_\_\_\_\_. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). **Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA).** Brasília, DF: CGEE, 2025a. Disponível em: [https://www.cgee.org.br/documents/10195/11009772/CGEE\\_PBIA.PDF](https://www.cgee.org.br/documents/10195/11009772/CGEE_PBIA.PDF). Acesso em: 12 jul. 2025.

\_\_\_\_\_. Senado Federal. **Busca por proposições legislativas contendo o termo “inteligência artificial”** [base de dados]. Brasília, DF: Senado Federal, 2025b. Disponível em: <https://www6g.senado.leg.br/busca/?colecão=Projetos+e+Mat%C3%A9rias+-+Proposi%C3%A7%C3%B5es&q=intelig%C3%Aância+artificial>.

CRAWFORD, Kate. **The Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence.** Connecticut: Yale University Press, 2021. DOI 10.2307/j.ctv1ghv45t. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/10.2307/j.ctv1ghv45t>.

DOMINGOS, Pedro. **O algoritmo mestre: como a busca pelo algoritmo de machine learning definitivo recriará nosso mundo.** São Paulo: Novatec Editora, 2015.

DUNN, William N. **Análise de políticas públicas: uma abordagem baseada em evidências.** 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

EUBANKS, Virginia. **Automating Inequality: how high-tech tools profile, police and punish the poor.** New York: St. Martin's Press, 2018.

FISCHER, Frank. **Reframing Public Policy: Discursive Politics and Deliberative Practices.** 1st ed. Oxford: Oxford University Press, 2003. DOI 10.1093/019924264X.001.0001. Available at: <https://academic.oup.com/book/7484>

\_\_\_\_\_. **Public Administration and Public Policy: The Role of Public Policy Analysis.**

Routledge, 2014.

FLORIDI, Luciano; COWLS, Josh; BELTRAMETTI, Monica; CHATILA, Raja; CHAZERAND, Patrice; DIGNUM, Virginia; LUETGE, Christoph; MADELIN, Robert; PAGALLO, Ugo; ROSSI, Francesca; SCHAFER, Burkhard; VALCKE, Peggy; VAYENA, Effy. **AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations**. *Minds and Machines*, v. 28, n. 4, p. 689–707, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FNDE).

**Financiamento Estudantil (FIES)**. In: Relatório de Gestão 2023: desempenho da gestão – áreas finalísticas. Brasília, DF: FNDE, atualizado em 26 mar. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/relatorio-de-gestao-1/relatorio-de-gestao-2023/desempenho-da-gestao/areas-finalisticas/fies>.

GERTLER, Paul J.; MARTINEZ, Sebastian; PREMAND, Patrick; RAWLINGS, Laura B.; VERMEERSCH, Christel M. J. **Impact Evaluation in Practice**. 2nd ed. Washington, DC: Inter-American Development Bank; World Bank, 2016. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/ebbe3565-69ff-5fe2-b65d-11329cf45293>.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022003000100005>.

HOWLETT, Michael; RAMESH, M.; PERL, Anthony. **Política pública: seus ciclos e subsistemas - uma abordagem integral**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

IASULAITIS, Sylvia; SILVEIRA, Sérgio Amadeu da (orgs.). **Estudos Sociopolíticos da Inteligência Artificial**. Campina Grande: Editora da Universidade Estadual da Paraíba, 2025, p. 111–140.

INSTITUTO RUI BARBOSA – IRB/Controladoria-Geral da União; Instituto de Controle Interno do TCE/BA; INTOSAI. **NBASP 9020: Avaliação de Políticas Públicas**. Brasília, DF: IRB, 2021. 64 p. Disponível em: <https://nbasp.irbcontas.org.br/wp-content/uploads/2022/11/NBASP-9020-Avaliacao-de-Politic as-Publicas.pdf>.

INTOSAI – Organização Internacional das Entidades Fiscalizadoras Superiores. **ISSAI 3000: Norma para Auditoria Operacional**. Tradução: Tribunal de Contas da União. Brasília, DF: TCU, 2017. 64 p. Disponível em: [https://portal.tcu.gov.br/data/files/54/04/AD/3A/C1DEF610F5680BF6F18818A8/ISSAI\\_3000\\_norma\\_auditoria\\_operacional.pdf](https://portal.tcu.gov.br/data/files/54/04/AD/3A/C1DEF610F5680BF6F18818A8/ISSAI_3000_norma_auditoria_operacional.pdf). Acesso em: 14 jun. 2025.

IPEA. **Fundo de financiamento estudantil (FIES): vicissitudes e desafios**, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8839>

\_\_\_\_\_. **Uma análise acerca dos impactos do Prouni sobre a desigualdade de renda e o**

**crecimento econômico**, 2019. Disponível em:

<https://www.ipea.gov.br/sites/images/mestrado/turma3/henrique-coutinho-cerqueira.pdf>

KELLEHER, John D.; TIERNEY, Brendan. **Data Science**. 1st. ed. Massachusetts: The MIT Press, 2018.

MARGETTS, Helen; DOROBANTU, Cosmina. **Rethink government with AI**. Nature, v. 568, n. 7751, p. 163–165, 11 abr. 2019b. Disponível em:

<https://www.nature.com/articles/d41586-019-01099-5> .

MERRIAM, Sharan B.; TISDEL, Elizabeth J. **Qualitative research: a guide to design and implementation**. 4th. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2016. Disponível em:

[https://archive.org/details/qualitativeresea0000merr\\_n9z8](https://archive.org/details/qualitativeresea0000merr_n9z8).

MITTELSTADT, Brent Daniel; ALLO, Patrick; TADDEO, Mariarosaria; WACHTER, Sandra; FLORIDI, Luciano. **The ethics of algorithms: Mapping the debate**. Big Data and Society, v. 3, n. 2, p. 1–21, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2053951716679679>.

NIELSEN, Steffen Bohni. **Disrupting evaluation? Emerging technologies and their implications for the evaluation industry**. New Directions for Evaluation, v. 2023, n. 178–179, p. 47–57, 3 jun. 2023. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ev.20558>.

NIELSEN, Steffen Bohni; RINALDI, Francesco Mazzeo; PETERSSON, Gustav Jakob. **Artificial Intelligence and Evaluation: emerging technologies and their implications for evaluation**. New York: Routledge - Taylor & Francis Group, 2024. Disponível em:

<https://doi.org/10.4324/9781003512493>.

PICCIOTTO, Robert. **Evaluation and the Big Data Challenge**. American Journal of Evaluation, v. 41, n. 2, p. 166–181, 2020. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/1098214019850334>.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: a modern approach**. 4th ed. United Kingdom: Pearson, 2021.

SOARES, Gustavo Fleury. **Ciência de dados aplicada à Auditoria Interna**. Revista da CGUv. 12, n. 22, p. 196–208, 2020. DOI 10.36428/revistadacgu.v12i22.195. Disponível em:

[https://revista.cgu.gov.br/Revista\\_da\\_CGU/article/view/195/240](https://revista.cgu.gov.br/Revista_da_CGU/article/view/195/240).

SOUZA, Celina. **Políticas públicas: uma revisão da literatura**. Sociologias, v. 1, n. 16, p. 20–45, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1517-45222006000200003>.

UBALDI, Barbara; LE FEVRE, Enzo Maria; PETRUCCI, Elisa; MARCHIONNI, Pietro; BIANCALANA, Claudio; HILTUNEN, Nanni; INTRAVAIA, Daniela Maria; YANG, Chan. **State of the art in the use of emerging technologies in the public sector**. OECD Working Papers on Public Governance, n. 31, p. 1–74, 2019. Disponível em:

<https://www.oecd-ilibrary.org/governance/state-of-the-art-in-the-use-of-emerging-technologie>

[s-in-the-public-sector\\_932780bc-en.](#)

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

**Artificial Intelligence in Education: Guidance for Policy-Makers.** Paris: UNESCO, 2019.

228 p. Disponível em:

<https://afyonluoglu.org/PublicWebFiles/Reports/AI/UNESCO-2019-AI%20in%20Education.pdf>.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

**Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development.** Paris: UNESCO, 2021. 64 p. Disponível em:

<https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/190175eng.pdf>.

WEISS, Carol Hirschon. **Evaluation: Methods for Studying Programs and Policies.** 2nd. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

WRIGHT, David; KREISSL, Reinhardt. **Surveillance in Europe.** 1st. ed. London: Routledge - Taylor & Francis Group, 2015.

ŽLIOBAITĖ, Indrė. **Measuring discrimination in algorithmic decision making.** Data Mining and Knowledge Discovery, v. 31, n. 4, p. 1060–1089, 31 jul. 2017. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10618-017-0506-1>.