

Maturidade de dados e governança orçamentária: pré-requisitos para a IA na gestão orçamentária da SEDUC-PA

DATA MATURITY AND BUDGETARY GOVERNANCE: PREREQUISITES FOR AI IN THE BUDGETARY MANAGEMENT OF SEDUC-PA

Ingrid Serruya

Graduada em Administração de Empresas pelo Centro Universitário do Pará (CESUPA). Servidora pública estadual da Secretaria de Estado de Educação - SEDUC /PA, lotada na Secretaria Adjunta de Planejamento e Gestão - Coordenadoria de Prestação de Contas. E-mail: ingrid.machado@seduc.pa.gov.br.

Raquel Serruya Elmesany

Doutora em desenvolvimento socioambiental (Núcleo de Altos Estudos Amazônicos – NAEA / Universidade Federal do Pará). Mestre em Gestão Pública (NAEA/UFPA). Especialista em Planejamento e Orçamento Público (Fundação Getúlio Vargas – FGV); Direito Público (Centro de Ensino Renato Saraiva (CERS) e Direito Administrativo (CERS). Auditora de Controle Externo do Tribunal de Contas do Estado do Pará. E-mail: rse@ufpa.br

RESUMO

No cenário de transformação digital, a administração pública procura converter volumes massivos de dados em inteligência estratégica, embora a adoção de tecnologias emergentes em governos estaduais ainda enfrente barreiras estruturais severas. Este estudo tem como objetivo analisar de que maneira a maturidade de dados e a governança orçamentária se configuram como pré-requisitos mandatórios para a implementação efetiva da Inteligência Artificial (IA) no planejamento do orçamento da Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA) e propor um modelo de boas práticas gerenciais. Metodologicamente, foi realizada uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, utilizando a aplicação de entrevistas semiestruturadas com gestores técnicos da área orçamentária em comparação com a literatura sobre o tema. Os resultados empíricos revelaram uma baixa maturidade de dados, caracterizada pelo uso persistente de planilhas de Excel em decisões envolvendo verbas estratégicas, severa fragmentação sistêmica e ausência de interopera-

bilidade entre as plataformas mais utilizadas pelo setor: os sistemas PAE, SIMAS e SIAFE. Adicionalmente, foram identificadas fragilidades estruturais na instrução de processos e uma forte barreira cultural ligada ao apego ao papel físico e ao receio da automação. A hipótese de que a inserção isolada de IA não corrige disfunções crônicas sem governança antecedente foi confirmada. A pesquisa culminou na proposição de um modelo estruturado em eixos de saneamento de bases (via PRODEPA), padronização de fluxos, contabilidade de custos e letramento digital. Conclui-se que o fortalecimento da infraestrutura e a superação das resistências humanas são pré-requisitos para a inovação tecnológica sustentável, abrindo vertentes para futuros estudos sobre indicadores quantitativos de prontidão e testes empíricos de algoritmos em finanças públicas regionais.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Governança Orçamentária; Maturidade de Dados.

ABSTRACT

In the scenario of digital transformation, public administration seeks to convert massive volumes of data into strategic intelligence, although the adoption of emerging technologies in state governments still faces severe structural barriers. This study aims to analyze how data maturity and budgetary governance configure as mandatory prerequisites for the effective implementation of Artificial Intelligence (AI) in the budget planning of the Secretaria de Estado de Educação do Pará (Secretariat of State for Education of Pará - SEDUC-PA) and to propose a model of managerial good practices. Methodologically qualitative, exploratory, and descriptive research was conducted, utilizing semi-structured interviews with technical managers from the budgetary area in comparison with the literature on the subject. The empirical results revealed low data maturity, characterized by the persistent use of Excel spreadsheets for decisions involving strategic funds, severe systemic fragmentation, and a lack of interoperability among the PAE, SIMAS, and SIAFE platforms. Additionally, structural weaknesses were identified in process instruction along with a strong cultural barrier linked to an attachment to physical paper and fear of automation. The hypothesis that the isolated insertion of AI does not correct chronic dysfunctions without antecedent governance was confirmed. The research culminated in the proposal of a model structured around axes of database sanitization (via PRODEPA), workflow standardization, cost accounting, and digital literacy. It is concluded that strengthening infrastructure and overcoming human resistance are prerequisites for sustainable technological innovation, opening avenues for future studies on quantitative readiness indicators and empirical testing of algorithms in regional public finances.

Keywords: Artificial Intelligence; Budgetary Governance; Data Maturity.

1 INTRODUÇÃO

A transformação digital tem se consolidado como um dos principais caminhos para o aumento da eficiência na administração pública. Em um contexto marcado pela expansão da sociedade em rede e pelo crescimento exponencial da produção de dados, o Estado passa a depender cada vez mais da capacidade de coletar, organizar e transformar informações em conhecimento estratégico para subsidiar a tomada de decisões. Nesse cenário, a transparência, a eficiência e a promoção do interesse público tornam-se elementos centrais da gestão governamental.

Diante desse processo, governos de diferentes países têm investido na automação de processos e na utilização da Inteligência Artificial (IA) como instrumentos capazes de ampliar a capacidade analítica da administração pública e aprimorar a prestação de serviços à sociedade. Entretanto, a adoção dessas tecnologias exige condições institucionais prévias, como a existência de bases de dados confiáveis, mecanismos de governança e diretrizes éticas que assegurem a qualidade das decisões produzidas pelos sistemas automatizados.

Segundo Samaniego-Jimbo e Herrera-Freire (2025), a aplicação da IA e do Big Data contribui significativamente para a previsibilidade das decisões financeiras e para o aperfeiçoamento da gestão pública. Contudo, os autores destacam que tais benefícios podem ser comprometidos pela baixa adoção institucional dessas tecnologias e pela dependência de infraestruturas inadequadas. Nesse sentido, a inovação tecnológica deve ser precedida pelo saneamento das bases informacionais e pela implementação de uma governança digital capaz de garantir segurança, confiabilidade e transparência.

No Brasil, a Estratégia Federal de Governo Digital tem incentivado a incorporação de tecnologias emergentes nos processos administrativos. Entretanto, conforme observam Mariano, Ceolin e Correia-Neto (2026), a simples digitalização de procedimentos não assegura melhorias na gestão pública. Quando os processos existentes apresentam falhas estruturais ou informacionais, a tecnologia tende apenas a acelerar a produção de resultados igualmente deficientes. Essa questão se torna especialmente relevante na gestão orçamentária, área em que a qualidade das informações influencia diretamente a aplicação dos recursos públicos.

Vasconcelos e Santos (2024) ressaltam que um dos principais obstáculos à implementação da IA na administração pública brasileira está relacionado à baixa qualidade dos dados disponíveis. Nesse contexto, Santos *et al.* (2024) afirmam que a integridade dos dados constitui um requisito fundamental para o alinhamento estratégico das políticas públicas. Sem mecanismos adequados de governança, a utilização de sistemas inteligentes pode comprometer a qualidade das análises e das decisões administrativas, uma vez que a automação depende da disponibilidade de informações consistentes, atualizadas e confiáveis.

A literatura também evidencia uma assimetria entre os diferentes órgãos da administração pública. Enquanto instituições de controle têm avançado na adoção de tecnologias e práticas de governança digital, muitos órgãos executores ainda enfrentam dificuldades relacionadas à gestão da informação, à integração de sistemas e à formulação de estratégias para o uso seguro da IA. Conforme destacam Mariano, Ceolin e Correia-Neto (2026), a ausência de diretrizes claras e de regulamentações específicas pode ampliar riscos técnicos, operacionais e éticos.

Cavalcante *et al.* (2025) reforçam que a utilização da IA na administração pública deve estar alinhada aos princípios da legalidade, da transparência, da justiça social e da promoção do interesse coletivo. No caso da SEDUC-PA, se observa a inexistência de um modelo estruturado de governança orçamentária voltado à preparação das bases informacionais necessárias para a adoção segura de tecnologias inteligentes. Essa lacuna dificulta a validação de projeções financeiras, reduz a capacidade de monitoramento dos recursos públicos e compromete a capacidade dos processos se tornarem auditáveis.

Embora a literatura recente apresente avanços importantes nas discussões sobre transformação digital e Inteligência Artificial no setor público, observa-se escassez de estudos que analisem de forma integrada a relação entre maturidade de dados, governança

orçamentária e implementação da IA em órgãos estaduais de educação, especialmente no contexto amazônico. Dessa forma, permanece pouco explorado o conjunto de requisitos institucionais necessários para que a adoção da IA ocorra de forma segura, transparente e alinhada aos princípios da administração pública.

Diante desse cenário, se torna necessário compreender em que medida a governança da informação e a maturidade dos dados constituem condições indispensáveis para a utilização da Inteligência Artificial na gestão pública. Conforme destacam Vasconcelos e Santos (2024), o sucesso dessa integração depende não apenas de investimentos tecnológicos, mas também do fortalecimento da legislação, da capacitação dos gestores e da consolidação de práticas de governança.

No âmbito da Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA), os desafios relacionados à gestão e ao controle das informações administrativas e financeiras tornam-se especialmente complexos em função da dimensão da rede educacional, da extensa diversidade territorial do estado e da necessidade de integrar dados oriundos de diferentes sistemas institucionais.

O Estado do Pará é uma das 27 unidades federativas brasileiras e possui área territorial de 1.245.831,512 km², figurando entre os maiores estados do país e apresentando dimensões comparáveis às de alguns países sul-americanos, como o Peru. Sua estrutura administrativa é composta por 24 secretarias que integram a administração direta do Poder Executivo estadual.

Nesse contexto, a SEDUC-PA destaca-se pela abrangência de sua atuação, sendo responsável pela gestão de 927 escolas estaduais distribuídas pelos 144 municípios paraenses e pelo gerenciamento de aproximadamente 30 mil servidores. A amplitude dessa estrutura, associada à dispersão geográfica das unidades escolares e à complexidade dos processos administrativos e financeiros, evidencia a relevância de mecanismos eficazes de gestão, monitoramento e integração das informações, capazes de subsidiar a tomada de decisões e fortalecer a efetividade das políticas públicas educacionais (Agência Pará, [s.d.]; Pará, 2024; Pará, 2026).

Deste modo, este estudo formula o seguinte problema de pesquisa: de que maneira a maturidade de dados e a governança orçamentária se configuram como pré-requisitos obrigatórios para a implementação de IA na SEDUC-PA?

O que se observa preliminarmente são indícios da inexistência de um modelo estruturado de governança orçamentária voltado à preparação das bases informacionais necessárias para a adoção segura de tecnologias inteligentes. Essa lacuna dificulta a validação de projeções financeiras, reduz a capacidade de monitoramento dos recursos públicos e compromete a capacidade dos processos se tornarem auditáveis.

Dessa forma, a hipótese levantada é que a ausência de maturidade de dados e de governança consistente inviabiliza a IA, pois sistemas automatizados sem bases íntegras apenas replicam ineficiências históricas. A tecnologia deve ser um meio para a conformidade, e a inovação só é legítima quando ancorada em princípios de responsabilidade que protejam o erário.

A escolha do tema justifica-se por sua relevância científica, social e institucional. Do ponto de vista científico, o estudo busca contribuir para o debate sobre os fatores que condicionam o uso responsável da IA na administração pública, superando abordagens que associam inovação apenas à aquisição de tecnologias. Socialmente, a pesquisa mos-

tra-se relevante em razão dos impactos que a gestão eficiente dos recursos públicos exerce sobre a qualidade das políticas educacionais ofertadas à população paraense. Além disso, o tema revela-se oportuno diante do processo de consolidação das políticas de governo digital e da construção do arcabouço regulatório da IA no Brasil, momento em que se torna fundamental discutir mecanismos capazes de reduzir riscos relacionados à opacidade algorítmica e à baixa confiabilidade dos dados.

O presente artigo tem como objetivo geral propor boas práticas de gestão para a área orçamentária, que normatizem o fluxo de informações na SEDUC-PA, estabelecendo um roteiro técnico que condicione a evolução tecnológica ao saneamento prévio da base informacional, pretendendo demonstrar que a maturidade institucional é o principal fundamento para sustentar uma gestão pública inteligente, transparente e comprometida com o interesse público.

Para alcançar o objetivo geral e responder ao problema de pesquisa, definem-se os seguintes objetivos específicos: mapear, na literatura científica contemporânea (2021-2026), os principais riscos éticos, técnicos e operacionais associados à implementação da Inteligência Artificial em ambientes de baixa maturidade de dados na administração pública; diagnosticar os principais gargalos decorrentes da fragmentação de sistemas e da assimetria informacional nas bases orçamentárias voltadas à gestão da educação pública estadual; e sistematizar os requisitos mínimos de governança orçamentária e integridade de dados necessários para embasar um roteiro de implantação tecnológica segura em instâncias operacionais subnacionais.

Metodologicamente, a pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza aplicada, desenvolvido por meio de levantamento bibliográfico e documental, utilizando a literatura abordada no referencial teórico, comparando às atuais práticas de gestores da área orçamentária da Secretaria, através do uso de entrevistas. Também serão examinados documentos institucionais e relatórios públicos de órgãos de controle, o que assegura viabilidade operacional ao estudo sem a necessidade de recursos financeiros significativos ou acesso a informações sigilosas.

Além desta introdução, o artigo está estruturado em cinco seções. A primeira apresenta o referencial teórico, abordando os conceitos de transformação digital, Inteligência Artificial, maturidade de dados e governança orçamentária na administração pública. Em seguida, são descritos os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa. Posteriormente, são apresentados os resultados e as discussões, contemplando a análise dos desafios institucionais da SEDUC-PA e a proposição de boas práticas de gestão para a área orçamentária. Na sequência, são expostas as considerações finais, com a síntese dos principais achados e contribuições do estudo. Por fim, apresentam-se as referências utilizadas na construção da pesquisa.

2 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO SETOR PÚBLICO: GOVERNANÇA, MATURIDADE DE DADOS E DESAFIOS INSTITUCIONAIS.

A presente pesquisa bibliográfica foi desenvolvida a partir de dados secundários, com o objetivo de mapear a produção científica contemporânea acerca da relação entre maturidade de dados, governança de dados, governo digital e Inteligência Artificial na administração pública, bem como os principais riscos éticos, técnicos e operacionais asso-

ciados à implementação da IA em ambientes de baixa maturidade de dados. Para tanto, foram consultados artigos científicos indexados em bases como Google Scholar e SciELO, além de publicações de organismos nacionais e internacionais e documentos normativos da administração pública brasileira, incluindo legislações, manuais e diretrizes relacionados à transformação digital, governança de dados e Governo Digital.

A partir desse delineamento bibliográfico e da triagem dos referenciais teóricos disponíveis, foi estabelecida a base analítica necessária para fundamentar as discussões subsequentes sobre a prontidão tecnológica institucional. Dessa forma, após detalhamento dos procedimentos de busca e seleção documental, foi possível avançar de modo sistemático para a apresentação e o aprofundamento do conteúdo conceitual que sustenta esta investigação.

A busca bibliográfica foi realizada de forma sistematizada, utilizando descritores relacionados a governo digital, maturidade de dados, governança de dados, Inteligência Artificial, gestão orçamentária pública, fragmentação de dados e IA aplicada à educação. Foram priorizadas publicações entre os anos de 2021 e 2026, bem como documentos normativos e estudos voltados à gestão pública que abordassem a qualidade, integração e governança dos dados como elementos essenciais para a tomada de decisão. Foram excluídos trabalhos estritamente técnicos direcionados ao desenvolvimento de algoritmos sem relação com a administração pública, estudos voltados exclusivamente ao setor privado sem possibilidade de aplicação ao contexto público e publicações que não tratassem de aspectos relacionados à governança, qualidade ou gestão de dados, bem como estudos desatualizados que não contemplassem os desafios atuais da transformação digital.

A partir do delineamento do escopo bibliográfico e dos critérios de seleção documental estabelecidos, passa a ser possível fundamentar os pilares que sustentam a modernização administrativa contemporânea, uma vez que a literatura converge para a compreensão de que o tratamento rigoroso dos dados e a governança das bases informacionais transcendem a mera automação instrumental, atuando como o alicerce conceitual para a reconfiguração das estruturas estatais

A transformação digital do Estado constitui um processo associado à busca por maior eficiência, transparência e capacidade de resposta da administração pública. No contexto do Governo Digital, a incorporação de tecnologias da informação e comunicação ultrapassa a simples digitalização de documentos e serviços, representando uma mudança na forma como o Estado organiza seus processos, produz informações e interage com os cidadãos.

Conforme a Estratégia Federal de Governo Digital, a digitalização dos serviços públicos busca ampliar a centralidade do cidadão, simplificar procedimentos administrativos e aperfeiçoar os mecanismos de prestação de serviços. Entretanto, a adoção de tecnologias digitais exige condições institucionais capazes de garantir a integração dos processos e a gestão adequada das informações produzidas (Brasil, 2020).

Nesse cenário, a literatura destaca que a tecnologia, isoladamente, não resolve problemas estruturais de gestão. Mariano, Ceolin e Correia-Neto (2026) observam que a digitalização de procedimentos não assegura melhorias automáticas na administração pública. Segundo os autores, quando processos organizacionais apresentam falhas estruturais, inconsistências normativas ou deficiências informacionais, a automação tende a reproduzir e ampliar esses problemas.

De forma convergente, Vasconcelos e Santos (2024) argumentam que o sucesso da transformação digital depende não apenas de investimentos em infraestrutura tecnológica, mas também do fortalecimento da legislação, da capacitação dos servidores e da implementação de práticas de governança de dados. Dessa forma, o Governo Digital requer mudanças institucionais e organizacionais capazes de sustentar a utilização eficiente das tecnologias digitais.

Ainda neste cenário, como nova tecnologia de caráter disruptivo e com crescente relevância para a governança contemporânea, desponta o Big Data, que consiste em um ecossistema complexo de infraestrutura, métodos e tecnologias estruturados para a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise preditiva de grandes volumes de dados que trafegam em alta velocidade e são provenientes de múltiplas fontes (Samaniego-Jimbo; Herrera-Freire, 2025).

Por sua vez, a IA sob o viés do setor público, na visão de Samaniego-Jimbo e Herrera-Freire (2025) e complementada por Vasconcelos e Santos (2024), pode ser compreendida como a capacidade de sistemas computacionais realizarem atividades associadas ao aprendizado, ao reconhecimento de padrões, ao processamento de linguagem e à análise preditiva a partir de grandes volumes de dados estruturados e não estruturados.

Quanto a utilização dessas tecnologias, Samaniego-Jimbo e Herrera-Freire (2025) argumentam ainda que a aplicação integrada de IA e Big Data na gestão financeira e contábil pública contribui para aumentar a previsibilidade das decisões orçamentárias, permitindo identificar padrões de gastos, reduzir desperdícios e aperfeiçoar projeções de receitas, permitindo aos gestores, ampliar sua capacidade de fundamentar decisões em evidências, através da análise algorítmica de dados. Entretanto, os autores destacam que os benefícios dessas tecnologias dependem diretamente das condições institucionais e operacionais em que são implementadas, pois os ganhos potenciais de eficiência podem ser comprometidos pela baixa adoção institucional e pela utilização de infraestruturas tecnológicas inadequadas.

De forma complementar, Nicácio *et al.* (2024) destacam que a integridade e a consistência dos dados constituem requisitos fundamentais para o alinhamento estratégico das políticas públicas apoiadas por sistemas inteligentes, o que demonstra que a utilização de IA não substitui o planejamento e a gestão da informação, mas exige bases de dados confiáveis e adequadamente estruturadas. A literatura converge, portanto, para o entendimento de que o desempenho dessas tecnologias está diretamente condicionado à qualidade das informações disponíveis.

Seguindo a mesma linha de pensamento, a efetividade da Inteligência Artificial na administração pública depende da existência de mecanismos de Governança Organizacional capazes de orientar o uso adequado dos dados e das tecnologias digitais. A governança de dados compreende o conjunto de diretrizes, responsabilidades e procedimentos destinados a assegurar a qualidade, a segurança e a utilização eficiente das informações institucionais. (Santos *et al.*, 2024; Mariano; Ceolin; Correia-Neto, 2026).

Nesse sentido, Vasconcelos e Santos (2024) identificam ainda a baixa qualidade e a fragmentação dos dados governamentais como alguns dos principais obstáculos à implementação da IA no setor público brasileiro. Segundo os autores, a ausência de modelos estruturados de governança compromete a confiabilidade dos sistemas analíticos e aumenta os riscos associados à gestão orçamentária e financeira.

Conforme explicitado por Mariano, Ceolin e Correia e Correia Neto (2026) e corroborado por Santos *et al.* (2024), a maturidade de dados, por sua vez, refere-se ao nível de capacidade institucional para coletar, integrar, tratar, proteger e utilizar informações como ativos estratégicos. Mariano, Ceolin e Correia-Neto (2026) apontam ainda a existência de diferenças significativas de maturidade digital entre órgãos públicos. Enquanto instituições de controle têm avançado na utilização de ferramentas analíticas e modelos de governança, muitos órgãos executores ainda operam com sistemas fragmentados e bases de dados pouco integradas, um cenário que dificulta a padronização dos fluxos informacionais e amplia os riscos de inconsistências operacionais.

Nesse contexto, a assimetria informacional configura-se como um dos principais entraves para a consolidação de uma administração pública transparente e eficiente, operando como fator de distorção nas relações entre o Estado, os órgãos de controle e a sociedade civil. Conforme destacam Zorzal e Rodrigues (2015), a implementação de boas práticas de governança e de mecanismos robustos de *disclosure* (divulgação pública) é indispensável para mitigar essa disparidade no setor público, no qual a difusão de informações acerca da gestão orçamentária e operacional ainda se mostra demasiadamente restrita. Quando os fluxos de dados são centralizados ou fragmentados, impede-se o pleno monitoramento das ações estatais, elevando a opacidade institucional. Para contrapor essa vulnerabilidade, o desenvolvimento de plataformas centralizadas e a abertura de dados brutos atuam como catalisadores da prestação de contas, reduzindo lacunas técnicas e impedindo que o monopólio da informação prejudique a legitimidade das decisões governamentais (Zorzal; Rodrigues, 2015).

O enfrentamento da assimetria informacional no ambiente fiscal exige a superação de barreiras estruturais clássicas, notoriamente a desintegração de sistemas legados. De acordo com o portal especializado Thema (2024), a coexistência de bancos de dados isolados dentro de uma mesma estrutura governamental gera retrabalho, inconsistências técnicas e impede uma visão holística e em tempo real da saúde financeira do ente público. Sob o prisma da governança orçamentária, essa fragmentação é crítica, pois a ausência de um ecossistema integrado obstaculiza a formulação de diretrizes participativas e eficientes na alocação de recursos (Sousa; Silva; Santos, 2023). Nesse sentido, o planejamento financeiro moderno depende da integração entre ferramentas tecnológicas de controle contábil e da unificação dos fluxos informacionais, transformando o orçamento público de um mero instrumento burocrático de conformidade legal em uma plataforma estratégica voltada à transparência, à responsabilidade fiscal e à otimização da máquina administrativa (Carvalho *et al.*, 2024; Sousa; Silva; Santos, 2023; Thema, 2024).

A convergência entre uma governança organizacional consolidada e um elevado nível de maturidade de dados constitui condição indispensável para assegurar a transparência, a conformidade e a confiabilidade na utilização de sistemas inteligentes na esfera governamental. A introdução e a massificação de ferramentas de Inteligência Artificial em contextos administrativos vulneráveis, caracterizados por severas limitações institucionais, fragmentação de sistemas e assimetria informacional, envolvem riscos técnico-operacionais profundos que tendem a comprometer os princípios fundamentais da Administração Pública. Assim, sob a perspectiva ética e jurídica, Cavalcante *et al.* (2025) defendem que o uso de algoritmos no setor público deve observar os princípios constitucionais da legalidade, publicidade, impessoalidade, justiça social e supremacia do interesse coletivo.

Nessa conjuntura, Cavalcante *et al.* (2025) destacam o problema da opacidade algorítmica, frequentemente denominado “caixa-preta”, que dificulta a compreensão dos

critérios utilizados pelos sistemas automatizados e limita o controle social sobre as decisões produzidas. Além disso, conforme advertem Santos *et al.* (2024), algoritmos treinados com dados incompletos ou enviesados podem reproduzir e ampliar desigualdades já existentes. E sob o aspecto operacional, Mariano, Ceolin e Correia-Neto (2026) apontam que a fragmentação dos sistemas de informação compromete a consistência das análises e reduz a confiabilidade dos resultados gerados. Logo, a qualidade e a integração das informações tornam-se elementos centrais para a utilização segura, ética e eficiente da IA na gestão educacional.

A articulação entre a unificação informacional e a governança orçamentária ganha contornos ainda mais relevantes quando transposta para a gestão educacional pública, caracterizada pela complexidade de seus processos e pela descentralização administrativa. Nesse contexto, a Inteligência Artificial não se apresenta como substituta das competências humanas, mas como instrumento de apoio à análise de dados, à otimização dos processos gerenciais e ao aprimoramento da tomada de decisões, possibilitando inclusive a previsão de demandas relacionadas à infraestrutura e ao custeio educacional (Freitas; Duarte, 2024; Glória; Miranda; Silva, 2026). A utilização de sistemas inteligentes e agentes conversacionais favorece a integração de informações acadêmicas e orçamentárias, transformando o conhecimento institucional acumulado pelos servidores em subsídios para uma gestão mais eficiente. Todavia, o êxito ético e operacional dessas ferramentas permanece condicionado à existência de bases de dados confiáveis, à observância dos princípios de auditabilidade e segurança jurídica e à mitigação de vieses decorrentes de informações desatualizadas ou de baixa qualidade (Glória; Miranda; Silva, 2026).

Ainda no contexto da gestão pública educacional, como apontam Santos *et al.* (2024), o impacto da Inteligência Artificial (IA) reflete-se na urgência de se consolidar um planejamento estratégico integrado capaz de incorporar as metodologias inteligentes à tomada de decisões, ao planejamento orçamentário, à prestação de contas e ao acompanhamento de ações governamentais. Conforme os autores, a otimização dos processos gerenciais e a escolha de políticas públicas mais assertivas dependem diretamente da habilidade do Estado em coordenar bases de dados íntegras. Todavia, a modernização administrativa esbarra em um complexo cenário de disputas políticas e econômicas entre múltiplos atores interconectados, o que exige que os governantes regulem o uso dessas tecnologias sob diretrizes éticas e transparentes. Assim, para que a automação no ambiente público educacional não resulte em arbitrariedades causadas pela “opacidade” algorítmica ou pela produção de vieses, a maturidade institucional e o compromisso com a veracidade técnica tornam-se requisitos indispensáveis para mitigar riscos técnicos e garantir a conformidade com as normas democráticas.

A convergência entre a inteligência analítica e o planejamento orçamentário no setor público evidencia-se na demonstração de Samaniego-Jimbo e Herrera-Freire (2025), os quais sustentam que a combinação sinérgica entre a Inteligência Artificial e o *Big Data* possui a capacidade de ampliar substancialmente a previsibilidade das decisões organizacionais, atuando de forma direta na redução de desperdícios e na otimização da gestão financeira. Essa perspectiva se alinha perfeitamente às reflexões de Santos *et al.* (2024), cujas ideias reconhecem o alto potencial estratégico das novas tecnologias digitais e das metodologias analíticas para apoiar a formulação, o acompanhamento e a implementação de políticas públicas transversais. Assim, a incorporação de tais ferramentas inteligíveis ao ecossistema governamental passa a exigir que os gestores públicos estruturem um planejamento integrado e dotado de veracidade técnica, transformando dados brutos em ati-

vos de governança capazes de robustecer os mecanismos de controle, a prestação de contas e a eficiência fiscal da máquina administrativa.

Entretanto, Samaniego-Jimbo e Herrera-Freire (2025) também destacam que limitações de infraestrutura e baixa capacidade institucional pode reduzir significativamente os benefícios esperados, evidenciando que a inovação tecnológica depende de condições organizacionais adequadas. Somada a essa necessidade estrutural, Santos *et al.* (2024) também enfatizam a relevância da dimensão informacional defendendo que a integridade e a confiabilidade das informações constituem requisitos essenciais para a utilização de sistemas inteligentes.

Essa discussão é ampliada por Cavalcante *et al.* (2025), que relacionam a qualidade dos dados à legitimidade das decisões automatizadas e à observância dos princípios constitucionais da administração pública. Para os autores, a falta de transparência e a utilização de bases informacionais inadequadas podem comprometer tanto a efetividade quanto a legitimidade das soluções baseadas em IA.

As limitações decorrentes da adoção tecnológica sem mudanças estruturais também são destacadas por Mariano, Ceolin e Correia-Neto (2026). Os autores argumentam que a digitalização de processos marcados por falhas organizacionais tende a reproduzir e acelerar problemas já existentes. Interpretação também compartilhada por Vasconcelos e Santos (2024), que identificam a fragmentação dos dados e a fragilidade dos mecanismos de governança como obstáculos à modernização da gestão pública. Em ambos os casos, segundo a visão destes últimos, a tecnologia é compreendida como um instrumento que potencializa as condições institucionais existentes, sem substituí-las.

A complementaridade entre essas abordagens se torna evidente ao se observar que Mariano, Ceolin e Correia-Neto (2026) enfatizam as desigualdades de maturidade digital entre órgãos públicos, enquanto Vasconcelos e Santos (2024) destacam a importância da capacitação técnica, do aprimoramento normativo e da governança para sustentar processos de inovação. Em conjunto, essas contribuições indicam que a transformação digital exige não apenas investimentos em tecnologia, mas também melhorias na gestão da informação, no desenvolvimento institucional e na qualificação dos agentes públicos.

De forma geral, a literatura analisada demonstra que a Inteligência Artificial possui potencial para ampliar a eficiência, a transparência e a capacidade analítica da administração pública. Contudo, sua implementação depende da existência de bases de dados confiáveis, de elevados níveis de maturidade informacional e de mecanismos de governança capazes de assegurar conformidade, auditabilidade e segurança jurídica. Sem essas condições, os benefícios associados à inovação tecnológica tendem a ser limitados ou mesmo comprometidos por falhas estruturais preexistentes.

Assim, antes da adoção de soluções avançadas de automação e análise preditiva, torna-se necessário enfrentar problemas relacionados à fragmentação dos sistemas, à qualidade dos dados e à capacidade institucional de gestão das informações, de modo a garantir maior confiabilidade, transparência e eficiência na administração dos recursos públicos.

Diante desse cenário, emerge a necessidade de compreender como tais desafios estruturais e informacionais se materializam na gestão pública subnacional. Assim, para investigar de que maneira a maturidade de dados e a governança orçamentária configuram-se como pré-requisitos para a implementação da Inteligência Artificial (IA) na Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA), a pesquisa adota uma abordagem qualita-

tiva, combinando revisão integrativa da literatura e pesquisa de campo por meio de entrevistas semiestruturadas com gestores da área orçamentária desta Secretaria

3 METODOLOGIA

A pesquisa possui abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, conforme a classificação proposta por Gil (2008). O delineamento metodológico fundamenta-se em pesquisa de campo, realizada por meio de entrevistas semiestruturadas com gestores da área orçamentária da Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA).

A pesquisa de campo foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas presenciais, seguindo os pressupostos metodológicos de Manzini (2004, 2012). Esse procedimento foi escolhido por conciliar o rigor científico necessário à pesquisa acadêmica com a flexibilidade indispensável à compreensão aprofundada das percepções dos participantes. Conforme o autor, a entrevista semiestruturada fundamenta-se em um roteiro previamente elaborado, que orienta a condução da entrevista sem restringir o fluxo do diálogo, permitindo aprofundar questões relevantes surgidas durante a interação. Essa estrutura também contribui para reduzir problemas como a utilização inadequada de jargões ou a formulação de perguntas com múltiplas finalidades, conferindo maior consistência à coleta de dados (Manzini, 2004). Além disso, trata-se de um instrumento amplamente utilizado nas ciências humanas e sociais por possibilitar a compreensão de fenômenos complexos a partir do discurso dos sujeitos pesquisados, favorecendo a obtenção de informações alinhadas à vivência institucional (Manzini, 2012).

As entrevistas foram conduzidas com cinco gestores da área orçamentária da SEDUC-PA, selecionados por amostragem intencional em razão da experiência profissional e da atuação em funções estratégicas relacionadas ao planejamento, execução, monitoramento e controle orçamentário. Participaram da pesquisa coordenadores e diretores diretamente envolvidos nos processos decisórios da gestão orçamentária.

O roteiro de entrevistas, elaborado de maneira semiestruturada, foi composto por perguntas voltadas à compreensão das condições institucionais necessárias para a utilização da Inteligência Artificial nos processos de planejamento, execução e monitoramento orçamentário. Foram abordados temas como os sistemas atualmente utilizados, integração e fragmentação dos dados, assimetria informacional, governança orçamentária, fluxo de informações, capacidade da estrutura organizacional para adoção de soluções baseadas em IA e os pressupostos considerados essenciais pelos gestores para a implantação futura dessa tecnologia. Todas as entrevistas foram posteriormente transcritas para subsidiar a análise dos dados.

A análise dos dados consistiu na comparação entre as evidências obtidas nas entrevistas e os fundamentos apresentados no referencial teórico, buscando identificar convergências e divergências entre a literatura e a realidade organizacional da SEDUC-PA. A partir dessa análise, foram identificadas as principais barreiras e potencialidades para a adoção da Inteligência Artificial na gestão orçamentária, subsidiando a proposição de boas práticas de governança de dados voltadas à preparação institucional para a implementação de sistemas baseados em IA.

Para fins de suporte à organização textual e refinamento estilístico, foram utilizadas as ferramentas de Inteligência Artificial Generativa *Google Gemini* e *ChatGPT*. No entanto, a aplicação de tais tecnologias foi limitada ao auxílio operacional da redação, sen-

do todos os dados, análises conceituais, diagnósticos e conclusões revisados, validados e supervisionados integralmente por meio de revisão humana, assegurando a originalidade e a responsabilidade científica pelo conteúdo final.

Diante do exposto, o percurso metodológico possibilita integrar os fundamentos teóricos às evidências empíricas, permitindo compreender a realidade organizacional da Secretaria de Educação do Estado do Pará e analisar a Inteligência Artificial não como um fim em si mesma, mas como resultado de condições prévias de maturidade de dados, qualidade da informação e governança institucional.

4 DIAGNÓSTICO DA MATURIDADE DE DADOS E A VIABILIDADE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GESTÃO ORÇAMENTÁRIA DA SEDUC-PA

A análise dos resultados desta pesquisa foi fundamentada na metodologia de Manzini (2004), permitindo categorizar e confrontar as evidências empíricas coletadas nas entrevistas semiestruturadas com os pressupostos teóricos que sustentam o debate sobre Governo Digital e Inteligência Artificial (IA) na administração pública. A partir do cruzamento de dados, foi possível avaliar criticamente a maturidade informacional da Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA) e mapear as barreiras estruturais, operacionais e culturais que impactam a gestão orçamentária.

A ferramenta de IA *Google Gemini* foi empregada exclusivamente como recurso auxiliar na organização e estruturação das ideias decorrentes das entrevistas transcritas. Todo o processo subsequente de análise de conteúdo, categorização conceitual e reflexão crítica passou por minuciosa e integral revisão humana, sob inteira responsabilidade da autora.

A fase empírica da pesquisa contou com a participação de gestores técnicos (coordenadores e diretores) diretamente envolvidos na execução e planejamento da área orçamentária e financeira da SEDUC-PA. O corpo de entrevistados caracteriza-se por um elevado tempo de dedicação ao serviço público e estabilidade em suas atribuições institucionais, o que confere profunda legitimidade e propriedade técnica aos diagnósticos apresentados.

Especificamente, o grupo demonstrou uma média expressiva de experiência: o Entrevistado 01, por exemplo, possui 32 anos de atuação no serviço público e exerce o atual cargo há 24 anos, evidenciando uma memória institucional consolidada sobre os fluxos internos. O Entrevistado 05 possui 49 anos de serviço público e atua no atual cargo há aproximadamente 07 anos, porém possui ampla experiência na área do planejamento, atuando em outras posições ao longo de sua carreira. Os demais participantes compartilham dessa sólida trajetória, acumulando décadas de inserção na administração e vivenciando as diferentes transições de sistemas informacionais na secretaria.

Com base na técnica de análise de objetivos e roteiros preconizada por Manzini (2004), as narrativas foram sistematizadas para extrair os pontos críticos do ecossistema de gestão da SEDUC-PA. O quadro abaixo resume as percepções extraídas do campo sobre as dimensões investigadas.

Quadro 1 – Resumo dos relatos dos entrevistados

Entrevistado	Principais Pontos Abordados
Entrevistado 01 32 anos no serviço público. 24 anos no cargo atual.	Evidenciou a baixa maturidade de dados ao relatar que recursos federais estratégicos (como a merenda escolar) são acompanhados manualmente por planilhas de Excel. Destacou a fragilidade na instrução inicial dos processos pelas unidades demandantes, gerando contínuas devoluções e retrabalho. Apontou a descontinuidade e falta de rastreabilidade, uma vez que o setor perde o controle sobre o destino dos processos após a saída do orçamento, quanto a continuidade da despesa ou arquivamento do processo.
Entrevistado 02 12 anos no serviço público. 1 ano e meio no cargo atual.	Abordou a acentuada fragmentação sistêmica, citando que saldos reais em contas bancárias muitas vezes não encontram correspondência de detalhamento nos sistemas contábeis. Identificou severas barreiras culturais associadas ao apego ao “tangível” (cultura do papel e da assinatura física) e o receio dos servidores quanto à automação por Inteligência Artificial. Defendeu a intermediação técnica e de segurança de dados através do PRODEPA, empresa responsável pelo processamento de dados do Estado do Pará.
Entrevistado 03 16 anos no serviço público. 3 anos no cargo atual.	Enfatizou o problema crônico da descontinuidade de fluxos operacionais e a falta de padronização normativa na abertura de requisições orçamentárias. Corroborou a percepção de fragmentação tecnológica ao descrever a morosidade e as inconsistências geradas pela redigitação de informações idênticas em plataformas governamentais paralelas que não se comunicam (PAE e SIAFE). Defendeu que os fluxos organizacionais e de trabalho devem estar perfeitamente desenhados antes de qualquer informatização.
Entrevistado 04 8 anos no serviço público. 2 anos no cargo atual.	Validou a necessidade técnica do letramento e da qualificação de dados dentro da secretaria. Alinhou-se às discussões sobre as barreiras regulatórias e institucionais, destacando que a falta de uma regulamentação interna clara cria lacunas na instrução processual quando os autos saem do orçamento. Apontou que a governança de processos e a capacitação continuada devem anteceder a implementação prática de ferramentas inteligentes de decisão.
Entrevistado 05 47 anos no serviço público 7 anos no cargo atual	Enfatizou a ausência de um viés gerencial na pasta, afirmando que a gestão atua sob “incertezas” devido à falta de diagnósticos consolidados e de apuração de custos reais da rede educacional. Comentou sobre o tamanho e a atual estrutura da Secretaria, o que torna a gestão complexa e possibilita a falta de integração dos setores. Posicionou-se de forma incisiva contra a manutenção de controles manuais e rotinas analógicas, defendendo que a modernização tecnológica e a automação de fluxos são caminhos obrigatórios e urgentes (“não temos mais tempo para isso”).

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A análise comparativa das entrevistas revelou um forte alinhamento de percepções sobre o núcleo das disfunções administrativas, mas também trouxe à tona nuances de pensamento quanto às soluções estratégicas.

Houve unanimidade absoluta entre os entrevistados ao diagnosticarem a fragilidade na instrução processual originária. Todos concordaram que os processos enviados pelas diferentes áreas da SEDUC chegam ao setor de orçamento mal instruídos e com erros técnicos, gerando um ciclo contínuo de devoluções e atrasos. Como enfatizou o Entrevistado 01, “as informações que vêm nos processos nem sempre são confiáveis ou bem instruídas”.

Outro ponto de convergência consensual foi a necessidade inadiável de sepultar o uso de controles manuais em planilhas eletrônicas. Os gestores convergem na visão de que a persistência do Excel expõe a secretaria a erros críticos e atrasos incompatíveis com o volume de recursos geridos. “Ainda se fazem planilhas. Por favor, não temos mais tempo para isso!”, desabafou um dos participantes.

Por fim, concordaram que a modernização digital é um caminho obrigatório e sem retorno para a sustentabilidade da gestão pública paraense, além de convergirem quanto à falta de preparo atual da Secretaria para receber a adoção de novas tecnologias sem mudanças estruturais concretas.

A divergência observada não se manifestou como um conflito direto, mas sim como uma diferença de foco e de preocupação prioritária quanto à viabilidade de novas tecnologias. Enquanto alguns gestores concentraram suas críticas estritamente na dimensão técnica, como a falta de uma estrutura e corpo técnico de processamento de dados, outros deslocaram o eixo do problema para o fator humano e a governança estatal.

O Entrevistado 02, por exemplo, demonstrou maior preocupação com o aspecto comportamental e psicossocial da transição, ressaltando que o maior impedimento para uma Inteligência Artificial na SEDUC não é o software em si, mas a barreira antropológica e o medo que os servidores nutrem de serem substituídos ou de perderem o controle sobre o papel físico.

Ademais, enquanto parte dos entrevistados foca na urgência de relatórios de custos detalhados e diagnósticos educacionais, outros priorizam a segurança institucional de dados sensíveis, condicionando qualquer avanço tecnológico à tutela rígida do PRODEPA.

O panorama empírico ressaltado pelos gestores valida a premissa de Mariano, Celin e Correia-Neto (2026), os quais advertem que a mera digitalização ou inserção de tecnologias avançadas não possui a propriedade intrínseca de solucionar falhas organizacionais crônicas. Conforme sustentam os referidos autores, quando processos originais carregam inconsistências normativas ou imperfeições estruturais, a automação tecnológica tende a reproduzir de forma ampliada essas mesmas deficiências. Isso fica evidente na fala dos entrevistados ao apontarem que os erros orçamentários começam na raiz da demanda.

Sob a perspectiva da inserção da Inteligência Artificial e do Big Data na contabilidade pública, Samaniego-Jimbo e Herrera-Freire (2025) argumentam que tais recursos computacionais maximizam consideravelmente a previsibilidade de decisões financeiras e a otimização de projeções de receitas. Contudo, os autores alertam de forma incisiva que os ganhos potenciais de eficiência restam gravemente comprometidos caso haja uma infraestrutura tecnológica deficitária e baixa adoção por parte das instituições. Esse entrave é nitidamente validado pelo relato do Entrevistado 02, ao expor incompatibilidades sistêmicas cotidianas em que recursos financeiros reais em conta bancária não encontram a devida correspondência no sistema contábil, exigindo controles manuais exaustivos para conciliar pequenas discrepâncias.

Incorporando as contribuições de Souza e Armesto (2025) ao debate, compreende-se que a Inteligência Artificial e a Ciência de Dados possuem um potencial vastíssimo de aplicação na gestão da educação pública, estendendo-se por mais de uma centena de frentes que beneficiam desde o monitoramento de políticas educacionais básicas até o suporte de alto nível para tomada de decisão dos gestores de cúpula. Todavia, como ponderam os autores, a materialização dessas aplicações depende estritamente da superação da fragmentação de dados e do desenho de fluxos padronizados nas secretarias. Na SEDUC-PA, o abismo existente entre as plataformas de trâmite de processos (PAE) e de planejamento e execução orçamentária (SIAFE) funciona como um bloqueio estrutural para o aproveitamento dessas ferramentas propostas pela literatura de vanguarda.

Para além da infraestrutura de sistemas, a transição para modelos inteligentes evoca a necessidade de gerenciar o conhecimento acumulado dentro da própria organização. Conforme postulam Freitas e Duarte (2024), a Inteligência Artificial deve atuar como uma aliada estratégica no apoio à gestão educacional ao converter o conhecimento tácito dos servidores seniores, aqueles saberes práticos, regras não escritas e experiências acumuladas ao longo de décadas, em ativos de inovação organizacional e memória institucional permanente.

Essa reflexão ganha relevo dramático ao se analisar o perfil do Entrevistado 01, que detém 32 anos de serviço público e 24 anos no mesmo cargo. Sem ferramentas inteligentes que mapeiem, sistematizem e absorvam esse capital intelectual humano, a iminente aposentadoria de servidores experientes provoca uma severa descontinuidade de processos e perda de eficiência gerencial.

Portanto, a viabilidade de sistemas inteligentes esbarra na necessidade de consolidação de bases confiáveis. Santos *et al.* (2024) reforçam que a integridade e a consistência absoluta dos dados configuram requisitos obrigatórios para que as políticas governamentais se alinhem de forma estratégica a ecossistemas baseados em algoritmos. Ademais, Vasconcelos e Santos (2024) postulam que a transformação digital bem-sucedida exige o fortalecimento paralelo de marcos regulatórios internos e a capacitação contínua do funcionalismo público.

Essa necessidade de preparar o elemento humano ganha contornos específicos na SEDUC-PA devido a barreiras de ordem cultural. Conforme detalhado pelo Entrevistado 02, há um distanciamento psicológico e operacional enraizado no funcionalismo local:

[...] Isso se deve à cultura do Pará. Uma cultura muito fixada naquilo do que “eu consigo ver” ou “eu consigo tocar”, “eu consigo fazer”. Então quando você transporta isso para uma IA, e deixa ela fazer uma parte do trabalho humano, no seu lugar... as pessoas criam essa desconexão de querer mudar, de querer deixar que a máquina faça parte do seu trabalho [...].

Portanto, a superação desse paradigma exige uma transição estruturada que contemple a segurança da informação. O receio quanto ao sigilo de dados sensíveis orçamentários, mencionado pelo Entrevistado 02, direciona a governança para soluções centralizadas na esfera estatal, sugerindo a intermediação da Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Pará (PRODEPA) como salvaguarda contra vulnerabilidades cibernéticas e garantia de conformidade institucional.

5 MODELO DE BOAS PRÁTICAS DE GESTÃO PROPOSTO PARA A SEDUC-PA

Para mitigar os gargalos mapeados e pavimentar o caminho rumo a uma futura adoção de ferramentas de Inteligência Artificial, propõe-se um Modelo de Boas Práticas de Gestão Orçamentária e Informacional, estruturado em quatro eixos integrados:

Eixo 1: Saneamento e Integração de Bases de Dados (PRODEPA): Desenvolver, em parceria com a PRODEPA, uma camada de integração (*API* – Interface de Programação de Aplicações) capaz de unificar os fluxos informacionais dos sistemas mais utilizados na Gestão Orçamentária, os sistemas PAE, SIMAS e SIAFEM. O objetivo é extinguir os controles paralelos em Excel e garantir que qualquer movimentação financeira ou empenho execute a dedução automática em tempo real do saldo orçamentário disponível, amarrando rigidamente as fontes de detalhamento às respectivas contas bancárias.

Eixo 2: Governança de Processos e Fluxos Padronizados: Instituir um cronograma oficial e automatizado para a tramitação de processos de despesa. O sistema integrado deverá emitir alertas algorítmicos impeditivos sempre que um processo for direcionado em desconformidade com as etapas normativas ou fora dos prazos estabelecidos, exigindo justificativa formal do gestor e reduzindo drasticamente a assimetria na instrução processual.

Eixo 3: Criação do Departamento de Custos e Diagnóstico Educacional: Estruturar uma unidade dedicada exclusivamente à apuração de custos por escola e à consolidação de diagnósticos da rede de ensino. Essa medida encerra o ciclo de planejamento por meio de avaliações empíricas de resultados, substituindo a tomada de decisões baseada em incertezas por escolhas orientadas a evidências reais de custo-benefício.

Eixo 4: Programa de Capacitação Continuada e Gestão de Mudança Cultural: Implementar workshops integrais focados em letramento de dados e desmistificação da Inteligência Artificial para os servidores. O foco deve ser a quebra do paradigma cultural do “ver e tocar”, demonstrando a tecnologia como aliada na mitigação de falhas e eliminação de retrabalhos operacionais, assegurando o engajamento do fator humano na alimentação correta dos sistemas.

A implementação integrada desses quatro eixos propostos para o Modelo de Boas Práticas tem o potencial de transformar profundamente a dinâmica operacional e estratégica da Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA) a curto prazo, uma vez que a unificação sistêmica e a governança de fluxos reduzem drasticamente os retrabalhos, extinguem os controles paralelos em planilhas manuais e blindam a instrução processual contra inconformidades normativas, assegurando maior eficiência administrativa e responsabilidade fiscal na alocação dos recursos da educação

Para o futuro, ao consolidar uma cultura organizacional orientada a evidências por meio do departamento de custos e ao capacitar o funcionalismo no letramento de dados, esses eixos asseguram a infraestrutura técnica e a maturidade informacional indispensáveis para a introdução sustentável de ferramentas avançadas de Inteligência Artificial. Com bases sanitizadas e fluxos transparentes, é esperado que a SEDUC-PA esteja plenamente estruturada para implementar auditorias algorítmicas automatizadas e modelos preditivos de alta acurácia, convertendo volumes massivos de dados em inteligência estratégica capaz de maximizar o impacto social das políticas educacionais no Estado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa investigou a viabilidade, os desafios e os caminhos institucionais para a implementação da Inteligência Artificial (IA) e da Ciência de Dados na gestão orçamentária da Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA).

Diante da crescente pressão por eficiência na alocação de recursos educacionais, este estudo partiu da seguinte pergunta de pesquisa: De que maneira a maturidade de dados e a governança orçamentária se configuram como pré-requisitos obrigatórios para a implementação de IA na SEDUC-PA?

Para responder a essa interpelação, o objetivo geral de diagnosticar a maturidade informacional e propor um modelo de boas práticas gerenciais foi desdobrado em objetivos específicos, que englobaram o mapeamento dos fluxos processuais, a identificação dos principais gargalos de integração tecnológica e a confrontação empírica com a literatura de vanguarda.

A hipótese levantada, de que a inserção isolada de tecnologias complexas de IA é incapaz de solucionar disfunções gerenciais crônicas caso não haja um nível mínimo antecedente de maturidade, saneamento e governança de dados, foi integralmente confirmada pelos resultados obtidos na fase empírica. A síntese dos achados demonstra que a SEDUC-PA padece de uma baixa maturidade informacional, caracterizada pela persistência de controles paralelos em planilhas eletrônicas (Excel) para verbas estratégicas e por uma severa fragmentação sistêmica entre as plataformas PAE, SIMAS e SIAFE, que operam de forma isolada e sem interoperabilidade.

Respondendo diretamente à pergunta de pesquisa, foi constatado que as principais barreiras estruturais e operacionais residem na fragilidade originária da instrução processual pelas unidades demandantes e na perda de rastreabilidade dos autos após saírem do setor de orçamento.

No plano cultural, foi identificada a persistência da “cultura do tangível” no funcionalismo local, baseada no apego ao papel físico e no receio psicológico de substituição do trabalho humano por algoritmos, o que atua como um forte vetor de resistência a inovações.

O cumprimento dos objetivos propostos se materializou na elaboração de um Modelo de Boas Práticas estruturado em quatro eixos integrados: saneamento de bases com apoio da PRODEPA, governança de fluxos, criação de um departamento focado em custos educacionais e programas de letramento digital para os servidores.

A relevância deste trabalho se reflete tanto no campo teórico quanto no prático. Sob a ótica teórica, a pesquisa preenche uma lacuna substancial na literatura de administração pública ao retirar a discussão da IA do campo meramente instrumental ou da “solução pronta”, posicionando-a sob o prisma da responsabilidade fiscal e da prontidão institucional antecedente.

Na dimensão prática, o estudo oferece às instâncias diretivas da SEDUC-PA um diagnóstico realista e um roteiro gerencial aplicável para mitigar retrabalhos, extinguir a assimetria de informação e preparar a infraestrutura para auditorias automatizadas e predições orçamentárias confiáveis.

Apesar das contribuições alcançadas, é imperioso registrar as limitações que cercaram a execução deste trabalho. No plano metodológico, a pesquisa se configurou como

um estudo qualitativo focado entrevista com gestores de uma área específica, o que limita a generalização estatística dos dados. Entre as principais dificuldades encontradas, destacou-se a magnitude e a complexidade estrutural da Secretaria de Estado de Educação do Pará, uma das maiores secretarias do estado em capilaridade e volume de pessoal, o que torna o mapeamento de fluxos uma tarefa hercúlea.

Ademais, se enfrentou uma escassez quase total de literatura científica correlata, pois não foi encontrada nenhuma produção acadêmica abordando esse tipo de estudo aplicado especificamente à realidade do Estado do Pará. Por se tratar de um objeto de fronteira científica extremamente recente, se verificou também a ausência de referenciais teóricos que analisassem a Inteligência Artificial sob o viés estrito da gestão pública orçamentária voltada à educação, restringindo as possibilidades de triangulação comparativa. Sob essa perspectiva, o estudo não pôde analisar as resistências políticas subjetivas que operam fora dos fluxos formais de trabalho.

A partir dos limites evidenciados e dos objetivos alcançados, podem ser sugeridas as seguintes vertentes para trabalhos futuros, com vistas ao aprofundamento do tema por outros pesquisadores, como o Desenvolvimento de Indicadores Quantitativos de Prontidão Tecnológica, através da elaboração e aplicação de uma métrica quantitativa para mensurar o Índice de Maturidade de Dados não apenas na SEDUC, mas em outras secretarias homólogas da Região Norte, permitindo estudos comparativos regionais; uma Análise de Impacto Socioinstitucional de Projetos-Piloto através de um acompanhamento empírico e a realização de estudos de caso sobre a implementação prática de automações que venham a ser desenvolvidas pela PRODEPA na área de finanças pública; Estudos sobre Modelos de Previsão Orçamentária Baseados em Algoritmos, com a sugestão de simulação e o teste de estresse de algoritmos de aprendizado de máquina (*machine learning*) aplicados a bases de dados contábeis estaduais reais para avaliar a acurácia de ferramentas de IA na detecção de ociosidade de saldos financeiros e na projeção de receitas educacionais; além de Investigação sobre Letramento de Dados e Barreiras Culturais, com a recomendação da realização de pesquisas voltadas à psicologia organizacional para compreender os fatores determinantes da aceitação ou rejeição de ferramentas de suporte à decisão pelos servidores públicos de carreira.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA PARÁ., [s.d.]. **Pará em números**. Belém: Governo do Estado do Pará. [s.d.]. Disponível em: <https://www.agenciapara.com.br/pagina/47/para>. Acesso em: 10 jun. 2026.

Brasil. Ministério da Economia. Secretaria de Governo Digital. **Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022**. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital>. Acesso em: 22 jun. 2026.

Cavalcante, Ailton Ferreira; Ota, Kleber da Cunha; Silva, Pedro Vieira da; Oliveira, Valdivino José de. Uma abordagem filosófica e simbólica dos desafios éticos da inteligência artificial na governança pública brasileira. **Revista Gestão e Conhecimento**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. e433, 2025. DOI: [10.55908/RGCV19N1-024](https://doi.org/10.55908/RGCV19N1-024)

Freitas, Ricardo Bandeira de; Duarte, Glaucius Décio. Do conhecimento tácito à inovação: inteligência artificial como apoio à gestão educacional. **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 21, n. 13, p. e12841, 2024. DOI: [10.54033/cadpedv21n13-458](https://doi.org/10.54033/cadpedv21n13-458)

Gil, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Glória, Albertino Pereira da; Miranda, José Fernando Bezerra; Silva, Soraya Viana da. O uso da Inteligência Artificial na Educação Pública. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, Brasília, v. 9, n. 20, p. e092901, 2026. DOI: [10.55892/jrg.v9i20.2901](https://doi.org/10.55892/jrg.v9i20.2901)

Manzini, Eduardo José. **Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2., 2004, Bauru. A pesquisa qualitativa em debate. Anais... Bauru: USC, 2004. CD-ROM. ISBN:85-98623-01-6. 10p. Disponível em: <https://www.idea.ufscar.br/arquivos/metodologia/entrevistas/pdf-manzini-2004-entrevista-semi-estruturada.pdf>. Acesso em: 17 jul 2026.

Manzini, Eduardo José. Uso da entrevista em dissertações e teses produzidas em um programa de pós-graduação em educação. **Revista Percurso**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 149-171, 2012. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Percurso/article/view/49548>. Acesso em: 17 jul. 2026.

Mariano, Leandro Nunes; Ceolin, Alessandra Carla; Correia-Neto, Jorge da Silva. Inteligência artificial e IA generativa na administração pública: mapeamento sistemático e assimetrias de maturidade. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. e727236, 2026. DOI: [10.47820/recima21.v7i2.7236](https://doi.org/10.47820/recima21.v7i2.7236).

Nicácio, Jailton Pereira *et al.* Inteligência artificial e governança democrática: um modelo de coprodução cidadã no planejamento público digital. **Revista DCS**, [s. l.], v. 22, n. 84, p. e3706, 2025. DOI: [10.54899/dcs.v22i84.3706](https://doi.org/10.54899/dcs.v22i84.3706)

PARÁ. Secretaria de Estado da Fazenda (SEFA). **Balanço Geral do Estado do Pará 2025**. Belém: SEFA, 2026. Disponível em: <https://site-sefa-wordpress.sefa.pa.gov.br/wp-content/uploads/contabilidade/balanco-geral/2025/Balan%C3%A7o%20Geral%20do%20Estado%202025%20-%20Digital-Bras%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 17 jul 2026.

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação (SEDUC). **Pará consolida em 2024 avanços históricos na rede pública estadual de ensino**. Belém: SEDUC, 2024. Disponível em: <https://www.seduc.pa.gov.br/noticia/13800-para-consolida-em-2024-avancos-historicos-na-rede-publica-estadual-de-ensino>. Acesso em: 10 jun. 2026.

Samaniego-Jimbo, Darwin Rolando; Herrera-Freire, Alexander Geovanny. La IA y Big Data en la contabilidad gubernamental para la toma de decisiones financieras presupuestarias. GAD Parroquial Isla Costa Rica 2024. **Revista Científica Sociedad & Tecnología**, [s. l.], v. 8, n. S3, p. 1209-1228, 2025. DOI: [10.51247/st.v8iS3.347](https://doi.org/10.51247/st.v8iS3.347)

Santos, Lucas Meira dos; Faddoul, Angélica Almélia Soares; Silva, Otávio Alexandre Freire da; Silva, Caroliny Santos Batista da; Miguel, Juliana Viena. Reflexões acerca da integridade de dados e a regulação da inteligência artificial no contexto da gestão pública educacional. **Revista Foco**, [s.l.], v. 17, n. 6, e5514, p. 1-13, 2024. DOI: [10.54751/revistafo-co.v17n6-159](https://doi.org/10.54751/revistafo-co.v17n6-159)

Sousa, Mayara Rodrigues da Silva; SILVA, Fernando Ygor Oliveira; Santos, Alexandre Rodrigues. Governança e orçamento público: uma revisão sistemática. **LIBERTAS: Revista de Ciências Sociais Aplicadas**, [s.l.], v. 13, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.famig.edu.br/index.php/libertas/article/view/338>. Acesso em: 17 jul. 2026.

Souza, Tiago Marafante Lins de; Armesto, Leonardo Moraes. Proposta de aplicações da inteligência artificial e da ciência de dados no aperfeiçoamento da gestão da educação pública. **Revista Multidisciplinar de Ciências Gerais In Focus**, Cascavel, v. 1, n. 2, p. 36-52, 2025. Disponível em: <https://periodicos.faculdadefocus.com.br/revista-multidisciplinar-focus/article/view/65>. Acesso em: 17 jul 2026.

THEMA INFORMÁTICA. **Integração de dados na gestão pública: por que ela é tão importante?** Blog Thema Informática, 2024. Disponível em: <https://www.thema.inf.br/blog/integracao-de-dados-na-gestao-publica/>. Acesso em: 1 jul. 2026.

Vasconcelos, Eduardo Silva; Santos, Fernando Augusto dos. Inteligência artificial na gestão pública brasileira: desafios e oportunidades para a eficiência governamental. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, [S. l.], v. 22, n. 6, p. e5017, 2024. DOI: [10.55905/oelv22n6-020](https://doi.org/10.55905/oelv22n6-020)

Zorzal, Luzia; Rodrigues, Georgete Medleg. Disclosure e transparência no setor público: uma análise da convergência dos princípios de governança. **Informação & Informação**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 113–146, 2015. DOI: [10.5433/1981-8920.2015v20n3p113](https://doi.org/10.5433/1981-8920.2015v20n3p113)