

CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO PROFISSIONAL EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)

JOÃO BATISTA LEMES JÚNIOR

**O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EXECUÇÃO FISCAL MUNICIPAL E
SUAS IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL: UM ESTUDO
DE CASO EM APARECIDA DE GOIÂNIA-GO**

GOIÂNIA

2025

CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO PROFISSIONAL EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)

JOÃO BATISTA LEMES JÚNIOR

**O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EXECUÇÃO FISCAL MUNICIPAL E
SUAS IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL: UM ESTUDO
DE CASO EM APARECIDA DE GOIÂNIA-GO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional do Centro Universitário Alves Faria como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional. Linha de Pesquisa: Políticas Públicas, Arranjos Produtivos (clusters), Território e Desenvolvimento Regional.

Orientador: Prof. Dr. Heverton Eustáquio Pinto.

GOIÂNIA

2025

Catálogo na fonte: Biblioteca UNIALFA

L552u

Lemes Júnior, João Batista.

O uso da inteligência artificial na execução fiscal municipal e suas implicações para o desenvolvimento regional : um estudo de caso em Aparecida de Goiânia-GO. / João Batista Lemes Júnior. – 2025.

133 f.: il. 30cm.

Orientador: Prof. Dr. Heverton Eustáquio Pinto.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Centro Universitário Alves Faria (UNIALFA) – Goiânia, 2025.

1. Inteligência Artificial. 2. Desenvolvimento regional. 3. Execução fiscal municipal. 4. Aparecida de Goiânia. I. Pinto, Heverton Eustáquio. II. UNIALFA. III. Título.

CDU: 351.713:004.8(817.3)

JOÃO BATISTA LEMES JÚNIOR

**O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EXECUÇÃO FISCAL MUNICIPAL E
SUAS IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL: UM ESTUDO
DE CASO EM APARECIDA DE GOIÂNIA-GO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Regional do Centro Universitário Alves Faria como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional.
Linha de Pesquisa: Políticas Públicas, Arranjos Produtivos (clusters), Território e Desenvolvimento Regional.

Orientador: Prof. Dr. Heverton Eustáquio Pinto

Data de aprovação: ____/____/____

Conceito: _____

Banca Examinadora:

Professora convidada externa: Dra .Najla Kauara Alves do Vale

Professor: Dr. Heverton Eustáquio Pinto

Professor: Dr. Sérgio Caruso

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte inesgotável de sabedoria, força e misericórdia, agradeço por ter me sustentado em cada etapa desta jornada. À minha amada esposa Cláudia, companheira incansável e exemplo de apoio incondicional, e à nossa filha Laura, que é luz e inspiração em minha vida, deixo meu amor e gratidão profundos — vocês são minha motivação diária.

Aos professores do curso, por sua dedicação, conhecimentos compartilhados e pelo estímulo ao pensamento crítico, expressei meu sincero reconhecimento. Em especial, agradeço ao meu orientador, Professor Heverton Eustáquio Pinto, por sua orientação atenta, sugestões valiosas e confiança depositada neste trabalho.

Aos colegas de curso, pelo companheirismo, pelas trocas enriquecedoras e pelo apoio mútuo ao longo dessa caminhada acadêmica. Agradeço também a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

E, por fim, uma homenagem in memoriam ao meu pai, João Batista Lemes. Sua memória permanece viva em mim como fonte de coragem, princípios e exemplo. Que este trabalho também seja um tributo à sua história.

RESUMO

Esta dissertação examina os desafios enfrentados pelos municípios brasileiros na condução das ações de execução fiscal, com ênfase no município de Aparecida de Goiânia, cuja comarca dispõe de apenas uma Vara da Fazenda Pública Municipal responsável não apenas pelas execuções fiscais, mas também pelos feitos de Registros Públicos e Ambientais. À época da pesquisa, esta unidade judiciária apresentava o maior acervo processual do Judiciário goiano, caracterizado por elevada demanda e elevado índice de congestionamento, comprometendo a eficiência do sistema de justiça e, conseqüentemente, o desenvolvimento regional. Nesse contexto, investiga-se o potencial da Inteligência Artificial (IA) como instrumento de apoio à gestão pública, em especial na automação de rotinas, na análise de grandes volumes de dados e na otimização do processamento de informações relevantes. Tais inovações tecnológicas buscam, em última instância, aprimorar a arrecadação tributária e ampliar a capacidade de investimento municipal. A metodologia adotada fundamentou-se em revisão bibliográfica de autores clássicos e contemporâneos, como Milton Santos (2003), Tânia Bacelar de Araújo (2000), Celso Furtado (2000), Sérgio Boisier (2005), Michael Porter (1990), Amartya Sen (2000) e Russell e Norvig (2016), além de abordagem quanti-qualitativa, articulando dados empíricos e análises interpretativas. A pesquisa evidencia a aplicação da IA no âmbito judicial, com destaque para a ferramenta BERNÁ, que proporcionou economia superior a R\$ 262 milhões ao Poder Judiciário de Goiás, além de experiências exitosas em outros municípios que corroboram tais resultados. Conclui-se que há alinhamento entre os objetivos deste estudo e o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 16, voltado ao fortalecimento das instituições públicas, ao aprimoramento da governança e à redução das desigualdades.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Desenvolvimento Regional. Arrecadação Tributária. Execução Fiscal.

ABSTRACT

This dissertation examines the challenges faced by Brazilian municipalities in conducting tax enforcement actions, with emphasis on the municipality of Aparecida de Goiânia, whose district has only one Municipal Public Treasury Court responsible not only for tax enforcement cases but also for Public Registry and Environmental matters. At the time of the research, this judicial unit held the largest caseload within the Goiás Judiciary, characterized by high demand and congestion rates, which compromise judicial efficiency and, consequently, regional development. In this context, the study investigates the potential of Artificial Intelligence (AI) as a tool to support public management, particularly in automating routines, analyzing large volumes of data, and optimizing information processing. Such technological innovations ultimately aim to improve tax collection and expand municipal investment capacity. The methodology is based on a bibliographic review of classical and contemporary authors, including Milton Santos (2003), Tânia Bacelar de Araújo (2000), Celso Furtado (2000), Sérgio Boisier (2005), Michael Porter (1990), Amartya Sen (2000), and Russell and Norvig (2016), combined with a quantitative and qualitative approach, articulating empirical data and interpretative analyses. The study highlights the application of AI in the judicial sphere, with emphasis on the BERNIA tool, which generated savings of over R\$262 million for the Goiás Judiciary, as well as successful experiences in other municipalities that reinforce these outcomes. The findings demonstrate alignment between the objectives of this research and Sustainable Development Goal (SDG) 16, which seeks to strengthen public institutions, improve governance, and reduce inequalities.

Keywords: Artificial Intelligence. Regional Development. Tax Collection. Tax Enforcement.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AI / IA – Inteligência Artificial

BERNA – Busca Eletrônica Recursiva usando linguagem Natural

CACE – Central Automatizada de Construições Eletrônicas

CDA – Certidão de Dívida Ativa

CGI – Comitê Gestor da Internet no Brasil

CNIA - Cadastro Nac. de Condenações Cíveis por Ato de Imp. Adm. e ineleg.

CNIB - Central Nacional de Indisponibilidade de Bens

CNJ – Conselho Nacional de Justiça

CF – Constituição Federal

DEA – Análise Envolvória de Dados

EBIA – Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial

ECF – Escrituração Contábil Fiscal

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

GDI – Gerenciamento de Débitos do ICMS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INFOJUD – Sistema de Informações da Receita Federal

ITBI – Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis

ITCMD – Imposto sobre Transmissão Causa Mortis e Doações

LEF – Lei de Execução Fiscal (Lei nº 6.830/1980)

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

MDR – Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

NGE – Nova Geografia Econômica

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PGDF - Procuradoria-Geral do Distrito Federal

PJE – Processo Judicial Eletrônico

PIB – Produto Interno Bruto

PLN – Processamento de Linguagem Natural

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PGMA – Procuradoria Geral do Município de Aparecida de Goiânia

RENAVAM – Registro Nacional de Veículos Automotores

RENAJUD – Sistema de Restrições sobre Veículos do Poder Judiciário

RPA – Robotic Process Automation

SEFAZ – Secretaria da Fazenda

SEFAZ-RN – Secretaria da Fazenda do Rio Grande do Norte

SERASAJUD – Sist. des. p/ Serasa Experian p/ comum. entre o Jud.e a Serasa

SISBAJUD – Sistema de Busca de Ativos do Poder Judiciário

SIGESCON – Sistema de Gerenciamento da Corregedoria do TJGO

SIMCAR - Sistema Municipal de Comunicação e Arrecadação de Rondonópolis

SNIPER – Sistema Nacional de Investigação Patrimonial e Recup. de Ativos

STF – Supremo Tribunal Federal

STJ – Superior Tribunal de Justiça

TCE – Tribunal de Contas do Estado

TI – Tecnologia da Informação

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

TCDF - Tribunal de Contas do Distrito Federal

TJGO – Tribunal de Justiça do Estado de Goiás

TJPE – Tribunal de Justiça de Pernambuco

TJRN – Tribunal de Justiça do Rio Grande do Norte

TJDFT – Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios

TJGO – Tribunal de Justiça do Estado de Goiás

TJRO – Tribunal de Justiça de Rondônia

TJRS – Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul

TJRJ – Tribunal de Justiça do Rio de Janeiro

TCU – Tribunal de Contas da União

UVAf – Unidade de Valores Fiscais de Aparecida de Goiânia

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

USP- Universidade de São Paulo

UNESCO - Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

UNICAMP – Universidade de Campinas

FIGURAS

Figura 01: A Essência do Aprendizado de Máquina.....	32
Figura 02: Redes Neurais Artificiais. Perceptron.....	33
Figura 03: Processamento de Linguagem Natural.....	34
Figura 04: Arquitetura Clássica de um SE.....	35
Figura 05: Fluxograma do algoritmo GA.....	36
Figura 06: Sistema de Inferência Fuzzy.....	36
Figura 07 – PIB per capita de Aparecida de Goiânia.....	84
Figura 08: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....	104

GRÁFICOS

Gráfico 01 – Receitas orçamentárias brutas realizadas/ Correntes.....	131
Gráfico 02 - Receitas orçamentárias brutas realizadas/ Correntes/impostos, taxas e contribuições de melhoria.....	131
Gráfico 03 - Receitas orçamentárias brutas realizadas/ Correntes/Transferências correntes.....	132
Gráfico 04 - Receitas orçamentárias brutas realizadas/Capital/Outras receitas de capital.....	132
Gráfico 05 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Aparecida de Goiânia.....	135
Gráfico 06 - Fluxo de Processos & comparação com a média do agrupamento – Antes do uso da Inteligência Artificial.....	92
Gráfico 07 - Fluxo de Processos & comparação com a média do agrupamento –Depois do uso da Inteligência Artificial.....	92
Gráfico 08 - Taxa de Congestionamento Processual (%) – 2023.....	95

QUADRO

Quadro 01 - Resumo Metodológico.....	78
--------------------------------------	----

TABELA

Tabela 01 – Arrecadação Municipal (em bilhões de R\$) – 2021.....	94
---	----

INFOGRÁFICO

Infográfico 01: Dados Sociodemográficos e Impacto do Uso de IA na Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia.....	83
--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS E CONTEXTUAIS	19
1.1 EXECUÇÃO FISCAL.....	19
1.2 FAZENDA PÚBLICA.....	22
1.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	24
1.3.1 Origem Histórica.....	26
1.3.2 Raízes Filosóficas	26
1.3.3 Formalização Científica.....	29
1.3.4 IA no Contexto Brasileiro.....	30
1.3.5 Conceitos Fundamentais de Inteligência Artificial	32
1.3.6 Inteligência Artificial BERN: Inovação no Judiciário Goiano	38
1.4 DESENVOLVIMENTO REGIONAL	39
1.4.1 Conceitos Fundamentais de Desenvolvimento Regional	40
1.4.2 Teorias Clássicas do Desenvolvimento Regional	45
1.4.2.1 Teoria dos Polos de Crescimento.....	46
1.4.2.2 Teoria da Causalidade Circular Cumulativa	48
1.4.2.3 Os Efeitos Para Frente e Para Trás de Hirschman	49
1.4.2.4 Teoria do Desenvolvimento como Liberdade.....	50
1.4.3 Teorias Contemporâneas do Desenvolvimento Regional.....	52
1.4.3.1 Teoria do Crescimento Endógeno	52
1.4.3.2 Teoria do Desenvolvimento Sustentável	53
1.4.3.3 Nova Geografia Econômica	54
1.4.3.4 Novas Teorias sobre Clusters e Competitividade Regional.....	55
1.4.3.5 Visão Sistêmica e Humanizada do Desenvolvimento Regional	56
1.4.3.6 Território Usado.....	57
1.4.3.7 A Ideologia do Desenvolvimento.....	58
1.4.3.8 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	58
1.4.3.9 As Escalas do Desenvolvimento Regional.....	59
1.4.3.10 Críticas e Alternativas	60
1.4.3.11 Desafios Regionais do Brasil	61
1.4.3.12 Relação com Inovação e Inteligência Artificial	62
2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM GESTÃO PÚBLICA	64
2.1 Smart Governance: inovação na gestão pública	65

2.2 Experiência de Pernambuco.....	65
2.3 Experiência do Rio de Janeiro	66
2.4 Experiência de Alagoas.....	67
2.5 Experiência do Distrito Federal	67
2.6 Experiência de Rondônia.....	68
2.7 Experiência do Rio Grande do Norte.....	70
2.8 A Experiência do Paraná.....	71
3 - METODOLOGIA E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA FISCAL MUNICIPAL.....	74
3.1. METODOLOGIA DA PESQUISA	74
3.1.1. Abordagem Quanti-qualitativa	74
3.1.2 Coleta de Dados	75
3.1.2.1 Análise documental.....	76
3.1.3 Métodos de Análise.....	77
3.1.3.1 Triangulação metodológica	77
3.1.3.2 Análise descritiva.....	77
3.1.4 Descrição do Estudo de Caso: Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia	80
3.3 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE EXECUÇÃO FISCAL	88
3.3.1 Acúmulo de Processos.....	88
3.2.2 Erros nas Certidões de Dívida Ativa (CDA).....	90
3.3.3 Baixa Recuperação Fiscal.....	90
3.4 PERSPECTIVAS DE USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	92
4 - RESULTADOS E IMPACTOS POTENCIAIS DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	95
4.1 RESULTADOS POTENCIAIS DO ESTUDO DE CASO.....	95
4.1.1 Avaliação dos Impactos Potenciais da IA na Eficiência da Arrecadação Fiscal	96
4.1.2 Exemplos de Ganhos Operacionais e Processuais Esperados	97
4.2 IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL.....	97
4.2.1 Benefícios Econômicos e Sociais para Aparecida de Goiânia	98
4.3 LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES FUTURAS	101
4.3.1 Aspectos a Serem Aprimorados	101
4.3.1.1 Infraestrutura e Qualidade dos Dados	101
4.3.1.2 Resistência Organizacional	102
4.3.1.3 Privacidade e Segurança de Dados.....	102
4.3.1.4 Ciclo de Melhoria Contínua	104
4.3.1.5 Governança e Cultura de Inovação	104
4.3.1.6 Governança Territorial e o Papel da Inteligência Artificial na Gestão Pública Municipal	105

4.4 SUGESTÕES PARA REPLICAÇÃO EM OUTROS MUNICÍPIOS	107
4.4.1 Projetos-piloto focados e escalonáveis	107
4.6.2 Cooperação intermunicipal e consórcios de tecnologia.....	107
4.4.3 Capacitação contínua e empoderamento dos servidores.....	107
4.4.4 Parcerias estratégicas com academia e setor privado	108
4.4.5 Infraestrutura digital e interoperabilidade de sistemas	108
4.4.6 Gestão da mudança e cultura de inovação	108
4.4.7 Monitoramento, avaliação e melhoria contínua	108
4.4.8 Limitações e Desafios	109
4.4.9 Contribuições e Impactos.....	109
4.4.10 Propostas para Futuros Estudos e Replicação	110
4.4.11 Passo a passo para implantar IA.....	111
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	115
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
ANEXO	131

INTRODUÇÃO

À medida que as demandas da sociedade se tornam mais diversas e a cobrança por uma gestão pública eficiente cresce, os governos são convidados a repensar e aprimorar a forma como prestam seus serviços.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) se apresenta não apenas como uma inovação tecnológica, mas como uma verdadeira aliada — com potencial para transformar a administração pública e torná-la mais próxima das reais expectativas e necessidades da população.

Reconhecida como o estudo de agentes que recebem percepções do ambiente e executam ações, a IA abrange uma vasta gama de subcampos, desde a aprendizagem e percepção até tarefas específicas como diagnóstico de doenças e direção autônoma. Sua aplicação no setor público, especialmente no Poder Judiciário, tem como metas centrais a celeridade processual, o acesso à justiça e a redução de custos, além de apoiar a tomada de decisão e a extração de informações de grandes volumes de dados.

No Brasil, o Poder Judiciário enfrenta uma persistente e acentuada morosidade. Apesar dos avanços com a virtualização dos processos judiciais e a utilização de diversas plataformas digitais, o volume de demandas continua a comprometer a devida celeridade e a razoável duração do processo. As Execuções Fiscais, em particular, representam um dos maiores desafios, contribuindo significativamente para o congestionamento processual. Nacionalmente, essas ações chegam a compor aproximadamente 34% do acervo de primeiro grau e apresentam taxas de congestionamento que frequentemente se aproximam de 90% nas varas exclusivas de execução fiscal da Justiça Estadual. Erros provenientes de procedimentos internos complexos, inaptidão da força de trabalho na operacionalização dos sistemas, sobrecarga de magistrados e a má gestão são fatores que se somam a deficiências e incompatibilidades de sistemas, à aplicação tímida de ferramentas de automação e à precariedade do emprego de inteligência artificial. A vasta quantidade de iniciativas de IA em tribunais, muitas vezes sem coordenação central, resulta em duplicação de esforços e obsolescência de ferramentas, gerando ineficiência no gasto público.

É nesse contexto que a presente pesquisa se justifica e se torna relevante. A Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia, no estado de Goiás, é um exemplo representativo dessa problemática. Em setembro de 2023, essa unidade judiciária enfrentava um acervo de 62.902 processos em trâmite, dos quais 56.835 eram execuções fiscais, segundo dados do sistema SIGESCON, ou seja, 90,4 % do acervo. Foi diante desse cenário que, entre o final de setembro e o início de outubro de 2023, iniciou-se uma parceria entre o Tribunal de Justiça do Estado de Goiás (TJGO), e a Procuradoria-Geral do Município para otimizar o fluxo processual, incluindo a adoção de um novo valor de alçada e o uso massivo de Inteligência Artificial para triagem de processos. Mesmo com as iniciativas em andamento, foi observado que em fevereiro de 2025, a taxa de congestionamento da Vara ainda era de 64,4%, com 72,32% do acervo correspondendo a execuções fiscais. Embora essa taxa seja inferior à média geral das varas exclusivas de execução fiscal da Justiça Estadual (próximas a 90%), e também menor que a taxa média de congestionamento de primeiro grau da Justiça Estadual (74,9% em 2020 e 65,3% em 2022), os dados de Aparecida de Goiânia ainda evidenciam uma dificuldade considerável na redução desse acervo, impactando diretamente a capacidade de arrecadação do município e, por conseguinte, o desenvolvimento regional. A baixa efetividade na recuperação de receitas limita a capacidade de investimento local em áreas cruciais.

A dificuldade em recuperar receitas de forma eficaz compromete a capacidade de investimento dos municípios em áreas essenciais para a população.

Essa discussão ganha ainda mais importância quando a situamos no contexto do desenvolvimento regional — um tema amplo e complexo, que exige olhar atento às particularidades de cada localidade e uma análise crítica para promover mais equidade, bem-estar social e sustentabilidade.

Pensadores como Celso Furtado e Milton Santos destacam a necessidade de compreender a teia de causas que compõem o processo de desenvolvimento, além de valorizar o “território usado” como espaço carregado de significados, valores e de resistência.

A modernização da gestão da informação e da execução fiscal é, portanto, um fator determinante para a melhoria das taxas de resolução de litígios e para garantir

que o município possa investir mais em áreas cruciais para o bem-estar de seus cidadãos.

Diante deste cenário, a questão central que orienta esta pesquisa é: Diante do cenário de elevado congestionamento das ações de execução fiscal municipal e da morosidade processual intensificada pela aplicação do art. 40 da Lei nº 6.830/1980, em que medida a utilização de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) pode contribuir para a maior efetividade da cobrança da dívida ativa e, consequentemente, para o fortalecimento do desenvolvimento regional?

Para responder a essa indagação, parte-se da hipótese de que a adoção de soluções baseadas em Inteligência Artificial (IA) representa uma estratégia inovadora capaz de aprimorar a eficiência na tramitação das execuções fiscais municipais, elevar a arrecadação tributária e, por conseguinte, ampliar a capacidade de investimento público local, contribuindo diretamente para o desenvolvimento regional.

Esta dissertação tem como objetivo geral abordar o uso da Inteligência Artificial na execução fiscal municipal e suas implicações para o desenvolvimento regional. Os objetivos específicos incluem:

- Discutir as causas do congestionamento e da multiplicação de demandas no Poder Judiciário.
- Reconhecer os avanços com a virtualização dos processos judiciais e os problemas inerentes às ferramentas digitais.
- Evidenciar o potencial da IA para otimizar atividades repetitivas, subsidiar a tomada de decisões e enfrentar o elevado volume de litígios.
- Propor aprimoramentos no uso de ferramentas digitais e Inteligência Artificial que contribuam para a alocação ótima de recursos, ampliando a produtividade das unidades judiciárias e mitigando erros operacionais.
- Identificar o impacto regional da recuperação de ativos fiscais para o município.

A metodologia adotada é quanti-qualitativa e exploratória. A pesquisa é documental e baseada em revisão bibliográfica, utilizando o método hipotético-dedutivo. No aspecto quantitativo, a análise se fundamenta em dados estatísticos do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), especialmente os relatórios "Justiça em Números", que

oferecem indicadores de desempenho, informatização e produtividade dos tribunais, classificados por porte para permitir comparações equânimes. A abordagem qualitativa se dará pela análise de conteúdo de documentos institucionais e estudos de caso, com foco na Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia. A pesquisa buscou também comparar, as taxas de congestionamento processual com outras varas municipais e inserir indicadores para contextualizar a relevância. Exemplos de projetos de IA em outros tribunais brasileiros, como o Projeto ELIS do TJPE, e o projeto no TJRS, o projeto Sócrates do STJ, o projeto Victor do STF e iniciativas em Rondônia, Rio Grande do Norte e Paraná oferecem insights valiosos.

A dissertação está organizada em quatro capítulos:

- O Capítulo 1 – Fundamentos Teóricos e Contextuais – aprofundará as noções de Execução Fiscal, Fazenda Pública, Inteligência Artificial e Desenvolvimento Regional, articulando esses temas sob uma perspectiva integrada.
- O Capítulo 2 – Inteligência Artificial em Gestão Pública – explorará a aplicação da IA no setor público e as abordagens conceituais para sua implementação.
- O Capítulo 3 – Diagnóstico do Sistema Fiscal Municipal e Seus Desafios – apresentará uma análise aprofundada das causas de congestionamento e dos problemas da prestação jurisdicional, com destaque para a realidade de Aparecida de Goiânia.
- O Capítulo 4 – Resultados e Impactos Potenciais do Uso da Inteligência Artificial - apresentará, de forma clara e acessível, os resultados esperados do estudo de caso, discutindo também suas implicações para o desenvolvimento regional, as limitações encontradas ao longo do trabalho e algumas sugestões para que a experiência possa ser replicada em outros municípios.

Por fim, nas Considerações Finais, retomaremos o caminho percorrido, confrontando os resultados alcançados com os objetivos traçados inicialmente, e refletindo sobre como a experiência com a IA na execução fiscal municipal dialoga com a ideia de uma governança inteligente e com as diferentes perspectivas sobre desenvolvimento regional.

Espera-se que este estudo contribua para enxergarmos com mais clareza o quanto a IA pode transformar a gestão pública e fiscal, ajudando a abrir caminhos para uma administração mais eficiente, transparente e atenta às demandas locais — capaz de impulsionar o desenvolvimento de forma mais justa, equilibrada e sustentável.

1 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS E CONTEXTUAIS

A compreensão dos fenômenos relacionados à execução fiscal, à atuação da Fazenda Pública, ao desenvolvimento regional e à aplicação da inteligência artificial na gestão pública exige a articulação entre contextos teóricos e contextuais. Esses temas não se limitam a categorias técnicas ou jurídicas isoladas, mas se entrelaçam em um cenário mais amplo, que combina aspectos históricos, institucionais, econômicos e tecnológicos. De um lado, os fundamentos teóricos ajudam a explicar as funções essenciais do Estado na arrecadação e gestão de recursos, as desigualdades regionais e as possibilidades de transformação do território por meio de políticas públicas eficazes. De outro, os contextos contemporâneos — marcados por profundas desigualdades socioespaciais, crescentes demandas por eficiência e transparência e pela revolução digital — colocam novos desafios e oportunidades para a gestão fiscal e para o desenvolvimento. Nesse sentido, analisar essas interações sob uma perspectiva integrada permite compreender como instrumentos tradicionais, como a execução fiscal e a administração fazendária, se reconfiguram diante das tecnologias emergentes, como a inteligência artificial, para promover um desenvolvimento mais equilibrado e sustentável nas diferentes regiões do país.

1.1 EXECUÇÃO FISCAL

A execução fiscal é um procedimento judicial fundamental utilizado pela Fazenda Pública para cobrar créditos tributários e não tributários devidos por contribuintes, tendo como base principal a Lei nº 6.830/1980 (Lei de Execuções Fiscais – LEF). Este instrumento visa a satisfação do crédito público, geralmente por meio da penhora e alienação de bens do devedor, sendo caracterizado pela tramitação célere e privilégios processuais concedidos à Fazenda Pública. Constitucionalmente, a execução fiscal é respaldada pelos princípios da legalidade tributária (art. 150, I, da CF/88), eficiência administrativa e devido processo legal, assegurando que a cobrança ocorra dentro dos parâmetros legais e com respeito às garantias do contribuinte. Segundo Hugo de Brito Machado, ela é o meio pelo qual o Estado busca realizar seu crédito tributário, equilibrando a necessidade de arrecadação estatal com a proteção dos direitos do executado. Eduardo Sabbag complementa, afirmando que é um processo que combina celeridade e eficiência na recuperação de créditos públicos, refletindo o poder de império do Estado para

garantir recursos essenciais à coletividade. Ricardo Alexandre reforça que o mecanismo judicial deve observar o contraditório e a ampla defesa.

Historicamente, a execução fiscal brasileira evoluiu significativamente. No Período Colonial, a Coroa Portuguesa delegava a particulares a arrecadação de tributos, um sistema que, embora garantisse receita imediata, propiciava abusos e corrupção. Para coibi-los, a Carta-Lei de 1761 instituiu a competência exclusiva do Conselho da Fazenda para julgar execuções fiscais, buscando centralizar o controle. Com o Império do Brasil (1822–1889), a Independência exigiu a reformulação do sistema tributário. A Lei nº 242 de 1841 restabeleceu o privilégio de foro para as causas da Fazenda Nacional, e o Decreto nº 9.885 de 1888 aprovou o Regulamento para o Processo Executivo Fiscal, que instituiu procedimentos mais céleres, revogando normas obsoletas.

A Primeira República (1889–1930), com a adoção do modelo federativo, gerou um cenário normativo fragmentado, onde cada ente federativo definia seus próprios procedimentos de cobrança, resultando em morosidade e burocracia excessiva na Justiça Comum. A criação da Inspetoria-Geral da Fazenda Nacional (Decreto nº 9.286 de 1911) marcou a consolidação da gestão fiscal federal. A Era Vargas (1930–1945) trouxe forte centralização, com a inclusão de normas gerais de execução de dívidas no Código de Processo Civil de 1939 e, principalmente, a edição do Decreto-lei nº 960 de 1938, que unificou e agilizou o rito de cobrança da dívida ativa em todo o território nacional.

O Período Pós-Constituição de 1946 viu o fortalecimento das instituições e a edição de normas específicas para aperfeiçoar a execução fiscal, como a Lei nº 2.876 de 1956, que instituiu um rito próprio para cobrança federal, e a Lei nº 4.320 de 1964, que estabeleceu normas gerais de direito financeiro. Essas inovações prepararam o terreno para a Criação da Lei de Execuções Fiscais (LEF) em 1980 (Lei nº 6.830/1980). A LEF instituiu um regime especializado e autônomo, buscando simplificação e celeridade processual. Entre seus avanços, destacam-se a presunção de liquidez e certeza da Certidão de Dívida Ativa (CDA) como título executivo extrajudicial, a citação preferencial por via postal, a penhora eletrônica de ativos financeiros (via Sisbajud, InfoJud, Renajud) e a possibilidade de protesto extrajudicial da CDA. A Constituição Federal de 1988 consolidou fundamentos importantes para a atividade tributária, como a legalidade, isonomia fiscal, capacidade contributiva e

vedação ao confisco, fortalecendo as garantias do contribuinte e buscando o equilíbrio orçamentário.

A execução fiscal constitui uma ferramenta fundamental para a recuperação de créditos tributários e não tributários, viabilizando a arrecadação de recursos indispensáveis à manutenção e expansão das políticas públicas. Mais do que um simples mecanismo jurídico, ela representa um elo direto entre a administração fiscal e a concretização de direitos sociais. Como observam Barbosa e Rocha (2020), a efetividade da execução fiscal influencia de forma decisiva a capacidade de investimento dos entes municipais em setores estratégicos como saúde, educação e infraestrutura — pilares essenciais para a promoção do desenvolvimento regional sustentável e a redução das desigualdades territoriais.

Para Carvalho e Oliveira (2018), a ineficiência na gestão da dívida ativa compromete a competitividade econômica municipal e agrava as disparidades regionais, pois o acúmulo de processos judiciais e a baixa efetividade na recuperação de receitas limitam a capacidade de ação dos governos locais.

A relação entre execução fiscal e desenvolvimento regional também pode ser observada nos indicadores fiscais municipais. De acordo com o Índice FIRJAN de Gestão Fiscal 2019, municípios com melhor desempenho em autonomia, liquidez e investimentos tendem a apresentar maiores índices de bem-estar social e menor pobreza (FIRJAN, 2019). Assim, buscar soluções tecnológicas, como a utilização da Inteligência Artificial (IA) para automação de processos e análise preditiva, pode ser um caminho promissor para melhorar os índices de arrecadação e, consequentemente, fomentar o desenvolvimento regional.

Apesar de todas as modernizações, o modelo tradicional de execução fiscal ainda enfrenta críticas significativas quanto à sua morosidade, aos custos processuais elevados e à baixa efetividade na recuperação de créditos. Essas deficiências resultam em um dos maiores "gargalos" da justiça brasileira, com grande acúmulo de processos pendentes. A situação é agravada pela quantidade de ações com dados incorretos ou incompletos e pela aplicação do artigo 40 da LEF, que permite a suspensão e arquivamento provisório dos autos por longos períodos, atrasando a tramitação. Essa ineficiência afeta diretamente o desenvolvimento regional, pois a

perda de recursos por parte da Fazenda Pública reduz sua capacidade de investimento.

Nesse cenário, a tecnologia e a Inteligência Artificial (IA) surgem como elementos disruptivos e promissores. A IA se destaca como capaz de otimizar etapas críticas do processo de execução fiscal. Suas aplicações incluem a análise preditiva de devedores, identificando padrões de inadimplência para estratégias de cobrança mais direcionadas; a automação da tramitação processual, executando tarefas repetitivas e reduzindo prazos; e o uso de chatbots e assistentes virtuais para atendimento e suporte. A aplicação de técnicas de *machine learning* permite o aprendizado contínuo das máquinas, sugerindo as medidas mais eficazes para a cobrança e acompanhamento da dívida ativa. Ao alinhar-se a esses avanços, a execução fiscal pode não apenas ser acelerada, mas também se tornar mais transparente e menos suscetível a erros operacionais, contribuindo para o equilíbrio das finanças públicas e o fortalecimento da governança digital. A incorporação de soluções baseadas em IA é uma estratégia promissora para potencializar a alocação de recursos humanos, aprimorar a eficiência dos mecanismos de cobrança e mitigar tarefas manuais repetitivas.

Antes de aprofundar a análise sobre o impacto da Inteligência Artificial nesse cenário, é necessário compreender o papel institucional da Fazenda Pública no processo de cobrança da dívida ativa. Na próxima seção, serão apresentados os conceitos fundamentais que estruturam essa atuação e sua relevância para a efetividade da execução fiscal.

1.2 FAZENDA PÚBLICA

A Fazenda Pública é definida como o conjunto de estruturas administrativas responsáveis pela gestão das finanças do Estado, englobando a captação, administração e destinação dos recursos públicos, bem como a formulação e execução das políticas econômicas estatais.

Segundo Meirelles (2016), a Fazenda Pública refere-se às entidades estatais, autarquias, fundações públicas e órgãos com capacidade processual que, ao ingressarem em juízo, veem seus encargos patrimoniais suportados pelo erário.

Sob uma perspectiva institucional, a Fazenda Pública compreende órgãos e instituições que gerenciam os interesses financeiros e patrimoniais do poder público,

atuando nas esferas administrativa e judicial. Carvalho Filho (2021) entende que a Procuradoria representa o ente estatal em processos, administrando bens, rendas e direitos do Estado.

Sua atuação é integrada ao planejamento e execução das políticas públicas, envolvendo arrecadação tributária, gestão orçamentária, controle de despesas e destinação de investimentos. A Fazenda Pública, enquanto sujeito de direito, possui personalidade jurídica e legitimidade processual para defender o interesse público e proteger o patrimônio estatal (CARVALHO FILHO, 2021).

Processualmente, atua como parte em litígios — autora, ré ou terceira interessada — representando o interesse público e defendendo bens, direitos e prerrogativas. Meirelles (2016) destaca que ela engloba a União, os Estados, os Municípios e suas autarquias ou fundações. Por seu papel constitucional, goza de prerrogativas como prazos em dobro no CPC (art. 183) e direito a recursos com efeito suspensivo, conforme o CPC vigente (BRASIL, 2015). Na execução fiscal, aplica-se o rito especial da Lei nº 6.830/1980.

Na administração financeira, desempenha papel estratégico na arrecadação, execução orçamentária e controle das despesas, garantindo sustentabilidade fiscal e viabilizando políticas públicas (AMARO, 2022). Assim, assegura o funcionamento do Estado com base nos princípios constitucionais de eficiência, legalidade e responsabilidade. Segundo Machado (2017), ela formula a política fiscal visando o equilíbrio das contas e a solvência estatal.

O aspecto patrimonial compreende o conjunto de bens, direitos e obrigações do ente público. Carvalho Filho (2022) reforça que a administração desse patrimônio é essencial para a continuidade das atividades estatais e para a observância dos princípios de legalidade, moralidade e eficiência.

Como órgão fiscalizador, garante o cumprimento das obrigações fiscais e a aplicação responsável dos recursos. Amaro (2021) destaca sua função primordial de promover a sustentabilidade financeira do Estado, realizar auditorias, coibir elisão e evasão fiscal, além de promover educação fiscal, priorizando áreas como saúde e educação.

Sob a ótica constitucional (BRASIL, 1988), a Fazenda Pública integra a gestão dos recursos, obedecendo princípios como legalidade e justiça. Meirelles (2016) recorda que, ao atuar em juízo, goza de prerrogativas processuais e mecanismos legais que asseguram a proteção do erário.

Legalmente, reúne entes com personalidade jurídica — União, Estados, Municípios, autarquias, fundações — representando o Estado em suas relações jurídicas, sobretudo na gestão do patrimônio e da arrecadação (CARVALHO FILHO, 2021). Órgãos como o Ministério da Economia, Secretarias da Fazenda e Procuradorias são suas expressões institucionais.

No planejamento das políticas públicas, define prioridades orçamentárias e fiscaliza a execução, mantendo coerência com os objetivos de governo (MACHADO, 2017). Ela estrutura políticas fiscais que moldam a economia, promovem justiça social e preservam o equilíbrio orçamentário.

A eficiência na gestão fiscal é essencial para que o Estado honre compromissos e promova desenvolvimento. Uma má gestão da dívida ativa pode comprometer a competitividade e acentuar desigualdades regionais. Machado (2017) destaca o uso promissor da Inteligência Artificial na administração fiscal para torná-la mais eficiente e transparente.

Portanto, a Fazenda Pública não se restringe à administração de receitas e despesas: é agente central na construção de um país mais justo e próspero, convertendo receita pública em bem-estar coletivo (MEIRELLES, 2016).

1.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A Inteligência Artificial (IA) surge como um dos campos mais revolucionários da ciência, impactando profundamente tanto as tecnologias cotidianas quanto as dinâmicas sociais e econômicas contemporâneas. Seu embrião, porém, não pertence exclusivamente à era dos computadores: ideias que hoje associamos à IA remontam a investigações filosóficas e matemáticas sobre lógica e cognição.

Desde a Antiguidade, Aristóteles sistematizou os princípios da lógica formal, que muito tempo depois serviram de base para o desenvolvimento dos algoritmos de inferência automática (ARISTÓTELES, 2008). No século XVII, René Descartes

sugeriu a possibilidade de máquinas pensantes, ao defender que certas funções humanas poderiam ser mecanizadas (DESCARTES, 2004, p. 67).

No início do século XIX, Charles Babbage concebeu a “máquina analítica”, um protótipo mecânico pensado para executar cálculos complexos de forma automática — precursor teórico do computador digital (BABBAGE, 1837). Já na década de 1950, a IA consolidou-se como disciplina quando John McCarthy organizou a conferência de Dartmouth, definindo o campo e cunhando o termo “Inteligência Artificial” (McCARTHY et al., 1955).

Um ponto de inflexão ocorreu com Alan Turing, que, em 1950, propôs a “máquina universal” capaz de simular qualquer algoritmo e introduziu o Teste de Turing como experimento para avaliar a capacidade de uma máquina exibir comportamento indistinguível do humano (TURING, 1950, p. 433). A inteligência artificial combina fundamentos matemáticos e lógicos com reflexões filosóficas sobre a natureza do pensamento e da cognição.

Desde o começo, ela nos fez pensar sobre consciência, sobre como nos comunicamos e sobre o que é certo ou errado quando usamos máquinas para tomar decisões. Com o passar do tempo, esse campo se dividiu em várias áreas diferentes: tem o aprendizado de máquina, que é como ensinar as máquinas a aprenderem sozinhas; as redes neurais, que tentam copiar o jeito que o nosso cérebro funciona; o processamento de linguagem natural, que ajuda os computadores a entenderem o que a gente fala ou escreve; e a robótica, que dá vida para esses sistemas inteligentes. Cada uma dessas partes tem seu papel especial: encontrar padrões, tomar decisões sem precisar da gente e fazer com que a interação entre humanos e máquinas fique cada vez mais natural e fácil. Cada uma dessas especialidades tem um papel importante: descobrir padrões, tomar decisões sozinhas e fazer com que a relação entre humanos e máquinas seja cada vez mais natural e eficiente.

Hoje, graças ao enorme avanço no poder de processamento dos computadores e à grande quantidade de dados disponíveis, técnicas que antes eram apenas conceitos teóricos já fazem parte do nosso dia a dia. Elas ajudam, por exemplo, a prever falhas em fábricas e a diagnosticar doenças de forma antecipada, mostrando como a inteligência artificial vem transformando a forma como vivemos e trabalhamos.

Hoje, convivemos com assistentes virtuais (Siri, Alexa), sistemas de recomendação em plataformas de vídeo, veículos autônomos e ferramentas capazes de mapear padrões ambientais ou sociais em tempo real. Essa difusão, entretanto, levanta questões éticas e filosóficas: as máquinas podem realmente “pensar” ou apenas simular comportamentos humanos? Como assegurar privacidade e segurança dos dados? Quais impactos sociais uma automação crescente provocará?

No cerne dessa disciplina multidisciplinar, a IA aproxima áreas tão diversas quanto psicologia cognitiva, filosofia da mente e ética computacional, convidando-nos a repensar a criatividade, a consciência e a própria natureza humana. Seu futuro dependerá não apenas de avanços técnicos, mas de escolhas éticas e políticas que definam o papel dessa tecnologia em nossa sociedade.

A seguir, apresenta-se um breve panorama histórico e conceitual da IA evidenciando marcos e definições que consolidaram seu estatuto como campo de investigação e aplicação.

1.3.1 Origem Histórica

O estudo da Inteligência Artificial (IA) tem raízes que remontam a questões filosóficas fundamentais sobre a mente, a razão e a possibilidade de máquinas pensarem, formuladas já na Grécia Antiga, mas que só se consolidaram como campo científico no século XX. A trajetória da IA combina, assim, dimensões filosóficas, matemáticas, lógicas e tecnológicas, que progressivamente se entrelaçaram para dar forma a um novo paradigma técnico-científico (RUSSELL; NORVIG, 2016). Desde as especulações de Aristóteles sobre a lógica e o raciocínio dedutivo, passando pela álgebra de Boole no século XIX, até chegar à formalização matemática da computação com Alan Turing e Claude Shannon na primeira metade do século XX, a IA evoluiu de ideias abstratas para uma disciplina concreta e aplicada (HAUGELAND, 1985; COPPEL, 2006).

1.3.2 Raízes Filosóficas

A ideia de inteligência artificial, embora associada aos avanços tecnológicos do século XX, possui raízes que remontam à Antiguidade clássica. Desde os primórdios da filosofia ocidental, pensadores como Aristóteles buscaram compreender os

mecanismos da razão e da lógica, pilares do que hoje se entende por cognição artificial.

Em sua coletânea de tratados conhecida como *Órganon*, Aristóteles formulou as bases da lógica formal, especialmente o silogismo, estruturando métodos que explicam como o pensamento humano organiza informações e chega a conclusões a partir de premissas (ARISTÓTELES, 2008). Esses princípios influenciaram profundamente a epistemologia e continuam sendo fundamentais na modelagem de sistemas computacionais baseados em regras lógicas. Muito antes de a Inteligência Artificial se consolidar como um campo científico no século XX, já se delineavam reflexões sobre a possibilidade de formalizar os processos mentais. Filósofos antigos e medievais investigavam a relação entre a mente humana, o conhecimento e a realidade, tentando formular modelos que explicassem tais interações. Platão, por exemplo, ao propor a teoria das ideias em *A República*, abordava noções como conhecimento ideal e memória — conceitos essenciais para qualquer discussão contemporânea sobre cognição e aprendizado (PLATÃO, 2006).

Durante a Renascença, o foco na mecânica e na automação começou a surgir. Foi um período em que, pela primeira vez, o desejo de replicar não apenas o raciocínio, mas também as ações humanas, passou a se materializar em invenções mecânicas. As primeiras máquinas autônomas, como os autômatos — engenhocas que simulavam movimento e comportamento humano — representavam tentativas de imitar funções humanas, embora de maneira rudimentar. Esses dispositivos, criados por inventores como Jacques de Vaucanson e Giambattista Della Porta, eram mais curiosidades mecânicas do que ferramentas de inteligência, mas indicavam o início de um longo caminho de tentativas de replicar a mente humana por meio de mecanismos artificiais (VAUCANSON, 2015; DELLA PORTA, 2012).

A Filosofia, ao longo dos séculos, também se debruçou sobre o conceito de “alma” e de “razão”, essencial para entender os limites e as potencialidades do pensamento humano. Em uma perspectiva mais moderna, pensadores como René Descartes (século XVII) começaram a refletir sobre a possibilidade de as máquinas reproduzirem funções cognitivas humanas. Descartes, em *Discurso do Método*, propôs a ideia de que o homem é uma “máquina pensante”, noção fundamental para o entendimento do que mais tarde se tornaria a IA, com a criação de dispositivos capazes de simular algumas faculdades da mente humana (DESCARTES, 1994).

O pensamento mecânico de Descartes inspirou, por exemplo, o desenvolvimento de dispositivos como o “autômato de Babbage” e, mais tarde, as primeiras máquinas de computação digital. No entanto, foi apenas com o advento da lógica matemática e da teoria da computação, especialmente a partir das ideias de Alan Turing, que a filosofia encontrou uma abordagem mais sistemática para a replicação do raciocínio humano por máquinas. Turing demonstrou, em seu clássico artigo *On Computable Numbers*, que uma máquina universal poderia executar qualquer algoritmo formalizável, lançando os fundamentos teóricos da computação moderna (TURING, 1936).

Desse modo, a Inteligência Artificial não deve ser compreendida apenas como um produto da revolução científica e tecnológica do século XX, mas como o desdobramento de um longo percurso intelectual, enraizado nas antigas tentativas de compreender a mente humana, os mecanismos do raciocínio e a natureza da criatividade. Ideias como inteligência, consciência e pensamento, hoje centrais para o campo da IA, já ocupavam o centro das reflexões de filósofos clássicos e modernos, ainda que sob outras roupagens conceituais. Atualmente, a Inteligência Artificial está no centro de um diálogo vibrante entre ciência e filosofia, pois ela nos obriga a repensar não só as capacidades técnicas das máquinas, mas também o que entendemos por razão, vontade e aprendizado. À medida que algoritmos se tornam capazes de tarefas cada vez mais complexas — traduzir idiomas em tempo real, diagnosticar doenças ou até compor música —, somos convidados a revisitar perguntas milenares: o que realmente diferencia a mente humana de uma sequência de instruções? Pode uma máquina experimentar algo próximo à consciência? E que implicações éticas surgem quando delegamos decisões críticas a sistemas digitais?

Essa convivência entre inovação tecnológica e reflexão existencial faz da IA um fenômeno singular. Não se trata apenas de tornar processos mais rápidos ou de reduzir custos; trata-se de explorar — e, às vezes, de confrontar — as fronteiras do que consideramos inteligência, criatividade e até mesmo empatia. Para compreendê-la em sua plenitude, precisamos combinar o olhar rigoroso dos engenheiros e cientistas de dados com a sensibilidade dos filósofos, dos psicólogos e dos sociólogos. Só assim poderemos avaliar de modo equilibrado tanto os avanços promissores quanto os desafios éticos e sociais que a IA nos apresenta.

1.3.3 Formalização Científica

A formalização científica da IA como área de pesquisa ocorreu de modo mais explícito em 1956, no célebre workshop de Dartmouth, quando John McCarthy cunhou o termo *artificial intelligence* e propôs a investigação sistemática de métodos para tornar as máquinas capazes de aprender e resolver problemas (MCCARTHY et al., 2006). Desde então, a IA passou por diferentes fases — de grandes expectativas a períodos de estagnação conhecidos como *invernos da IA* —, impulsionada por avanços em poder computacional, algoritmos e acesso a grandes volumes de dados.

O século XX marcou a transição da Inteligência Artificial de um campo especulativo para uma disciplina científica consolidada, alicerçada nos avanços da matemática, da lógica e da teoria da computação. Antes disso, a ideia de reproduzir o pensamento humano por meio de máquinas restringia-se ao domínio filosófico; com o desenvolvimento das ciências exatas, entretanto, tais concepções ganharam forma experimental e passaram a ser testadas empiricamente.

Em 1936, Alan Turing publicou o artigo *On Computable Numbers*, onde apresentou o conceito de “máquina universal” — um modelo abstrato capaz de simular qualquer processo lógico ou computacional. Essa construção não apenas deu início à era da computação moderna, mas também suscitou reflexões profundas sobre o que significaria, de fato, uma máquina “pensar”.

Apesar da relevância dos aportes de Turing, foi somente em 1956, na Conferência de Dartmouth, que a IA conquistou identidade própria. Organizado por John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon, esse encontro reuniu matemáticos, engenheiros e filósofos para explorar colaborativamente a possibilidade de dotar máquinas de inteligência. Ali se cunhou o termo “inteligência artificial” e se assumiu a visão ambiciosa de que “todo aspecto da aprendizagem, ou de qualquer outra característica da inteligência humana, poderia ser descrito de forma tão precisa que uma máquina poderia simulá-lo”.

Nos anos seguintes, os pesquisadores voltaram-se a desafios práticos: desenvolver programas para resolver problemas lógicos, jogar xadrez ou efetuar cálculos matemáticos simples, apesar das limitações de memória e poder de processamento dos computadores da época. Ainda assim, os princípios de formalizar

o raciocínio e permitir a aprendizagem automática — originados em Dartmouth — continuaram a nortear o progresso da área.

Na esteira desse impulso pioneiro, figuras como John McCarthy, Allen Newell e Herbert Simon desempenharam papéis decisivos. McCarthy criou a linguagem LISP, que rapidamente se tornou o principal ambiente de programação para aplicativos inteligentes; Newell e Simon desenvolveram o General Problem Solver, um dos primeiros sistemas capazes de aplicar regras lógicas gerais à resolução de problemas variados.

Esses marcos refletiram o caráter intrinsecamente interdisciplinar da IA unindo fundamentos da computação, da psicologia cognitiva, da linguística e da filosofia. Foi através desse esforço coletivo — da máquina universal de Turing ao espírito colaborativo de Dartmouth — que a IA deixou de ser uma mera conjectura filosófica e passou a ser um campo de pesquisa vibrante, gerando inovações com impacto profundo na sociedade, na economia e no pensamento humano.

1.3.4 IA no Contexto Brasileiro

No Brasil, os estudos em IA começaram a ganhar corpo a partir da década de 1980, com iniciativas acadêmicas voltadas à pesquisa em sistemas especialistas e, mais recentemente, com a incorporação de técnicas de aprendizado de máquina em setores públicos e privados (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2020). Os conceitos fundamentais de IA — como aprendizado supervisionado, redes neurais, algoritmos genéticos, entre outros — compõem hoje um vocabulário essencial para compreender não apenas os aspectos técnicos da disciplina, mas também seus impactos sociais, éticos e econômicos. Foi nessa década que o campo deixou de ser um ensaio embrionário para se tornar um programa de estudos estruturado em nosso país (OBIA, 2024).

Entre as instituições que mais se destacaram nessa trajetória encontram-se a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Esses centros transformaram-se em polos de excelência, reunindo professores, alunos e pesquisadores em torno de projetos pioneiros em IA, além de contribuírem para a formação de profissionais

qualificados e para a criação de redes colaborativas nacionais e internacionais (CETIC, 2024).

Nos primeiros anos, o foco recaiu sobre sistemas especialistas e processamento de linguagem natural (PLN). Os sistemas especialistas simulam o raciocínio de profissionais humanos, fornecendo diagnósticos ou soluções empresariais baseados em regras e bases de conhecimento formais (PRADO, 2001). Já o PLN ganhou relevo em nosso país devido às sutilezas gramaticais do português. Pesquisadores brasileiros criaram algoritmos capazes de analisar, gerar e responder em nossa língua, dando origem a tradutores automáticos e analisadores de sentimentos (SILVA; SANTOS; OLIVEIRA, 2018).

Com o avanço do poder de processamento e o crescimento exponencial de dados digitais, o escopo das investigações expandiu-se para incluir visão computacional, aprendizado de máquina e aplicações em automação industrial, análise de grandes volumes de dados e desenvolvimento de sistemas inteligentes (D'AURIA; RODRIGUES, 2020).

Na esfera governamental, a partir de 2016, ficou claro o reconhecimento da IA como vetor de desenvolvimento. Iniciativas como o Plano Nacional de Internet das Coisas (IoT) e o Programa Nacional de Apoio à Indústria 4.0 mobilizaram recursos para implementar IA em setores estratégicos como saúde e agricultura. Em 2021, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações instituiu a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) por meio da Portaria MCTI nº 4.617/2021, consolidando diretrizes para fomentar soluções inovadoras e competir globalmente (BRASIL, 2021).

Além dos esforços acadêmicos e do apoio público, o setor privado tornou-se protagonista no ecossistema de IA brasileiro. Empresas de tecnologia, *fintechs* e *e-commerces* passaram a adotar soluções de IA para otimizar processos e criar novos produtos. A partir de 2021, o anúncio da criação de seis Centros de Pesquisa Aplicada em IA, apoiado por FAPESP, MCTI e CGI.br, fortaleceu a cooperação entre academia, governo e indústria (FAPESP et al., 2021).

O investimento inicial em sistemas especialistas e PLN estabeleceu as bases para o atual avanço da área, colocando o Brasil em posição de destaque na América Latina. Com infraestrutura e pesquisa em expansão, o país está bem-posicionado

para explorar as oportunidades da IA em prol do desenvolvimento sustentável e do crescimento econômico (CETIC, 2024).

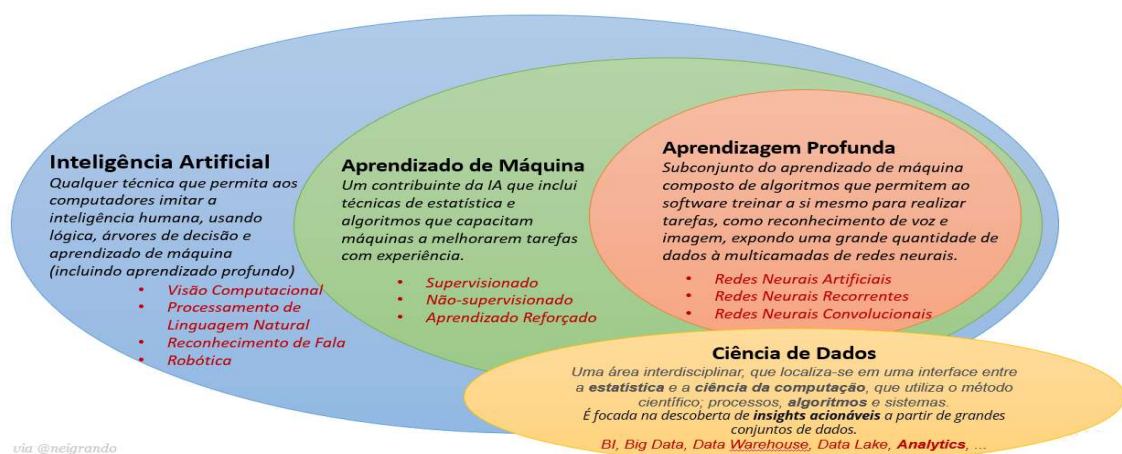
1.3.5 Conceitos Fundamentais de Inteligência Artificial

A presença da inteligência artificial (IA) tornou-se tão comum em nosso dia a dia que muitas vezes nem percebemos seu alcance: ela guia recomendações de filmes e músicas, responde a dúvidas em assistentes virtuais e está por trás de decisões complexas — como a concessão de crédito em bancos ou a seleção de candidatos em processos acadêmicos. Para explorar esse universo, é essencial compreender o que chamamos de IA: um conjunto de métodos e algoritmos que visam reproduzir facetas do comportamento humano — desde o raciocínio lógico até a aprendizagem a partir de dados e a tomada de decisões autônomas (RUSSELL; NORVIG, 2016).

A própria IA pode ser definida como um conjunto de técnicas desenvolvidas com o objetivo de simular habilidades humanas, como o raciocínio lógico, o aprendizado baseado em experiências anteriores e a capacidade de tomar decisões autônomas (RUSSELL; NORVIG, 2016).

Aprendizado de Máquina: é a parte da IA que permite aos programas reconhecerem padrões em grandes volumes de dados e aprimorar seu desempenho sem instruções explícitas a cada passo (MITCHELL, 1997).

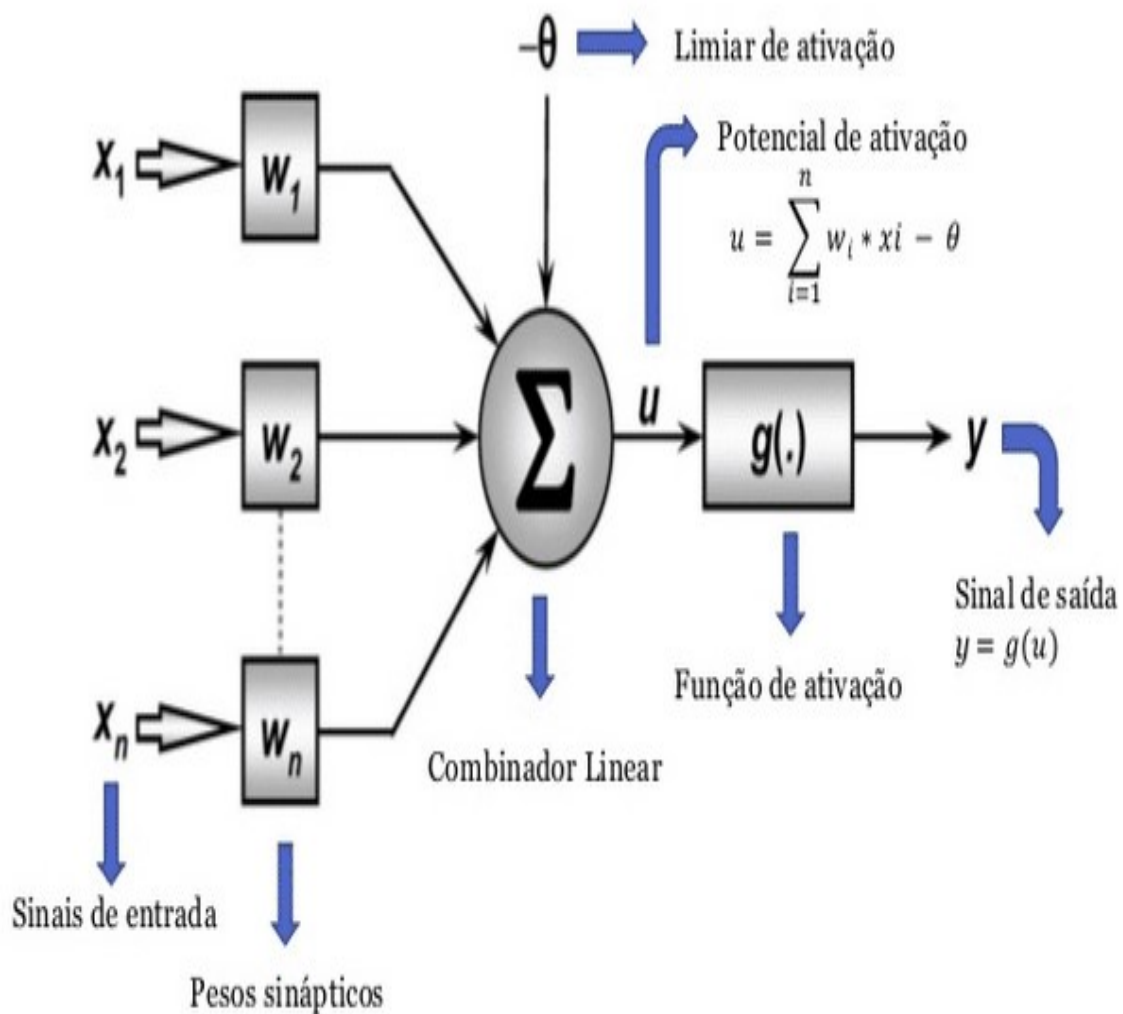
Figura 01: A Essência do Aprendizado de Máquina



Fonte: Blog do Nei - <https://neigrando.com/2022/05/04/a-essencia-do-aprendizado-de-maquina/>

Redes Neurais Artificiais: inspiradas na estrutura do cérebro, essas redes de “nós” interligados são a base do aprendizado profundo, capaz de realizar tarefas como identificar objetos em imagens ou traduzir textos inteiros (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016).

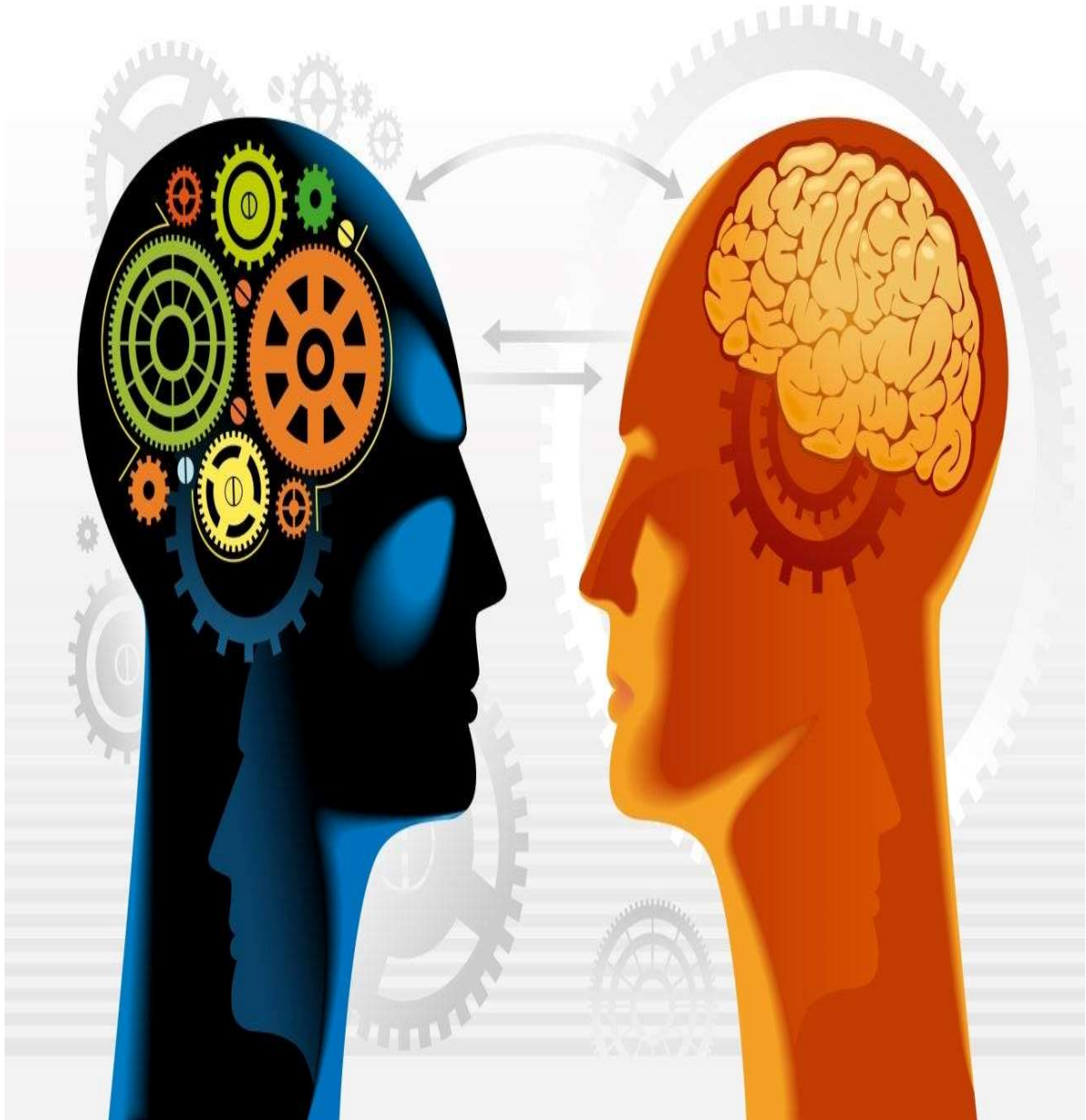
Figura 02: Redes Neurais Artificiais. Perceptron



Fonte: <https://medium.com/@avinicius.adorno/redes-neurais-artificiais-418a34ea1a39>

Processamento de Linguagem Natural (PLN): foca em fazer as máquinas compreenderem e gerarem linguagem humana, viabilizando chatbots, corretores ortográficos e buscadores inteligentes (JURAFSKY; MARTIN, 2021).

Figura 03: Processamento de Linguagem Natural

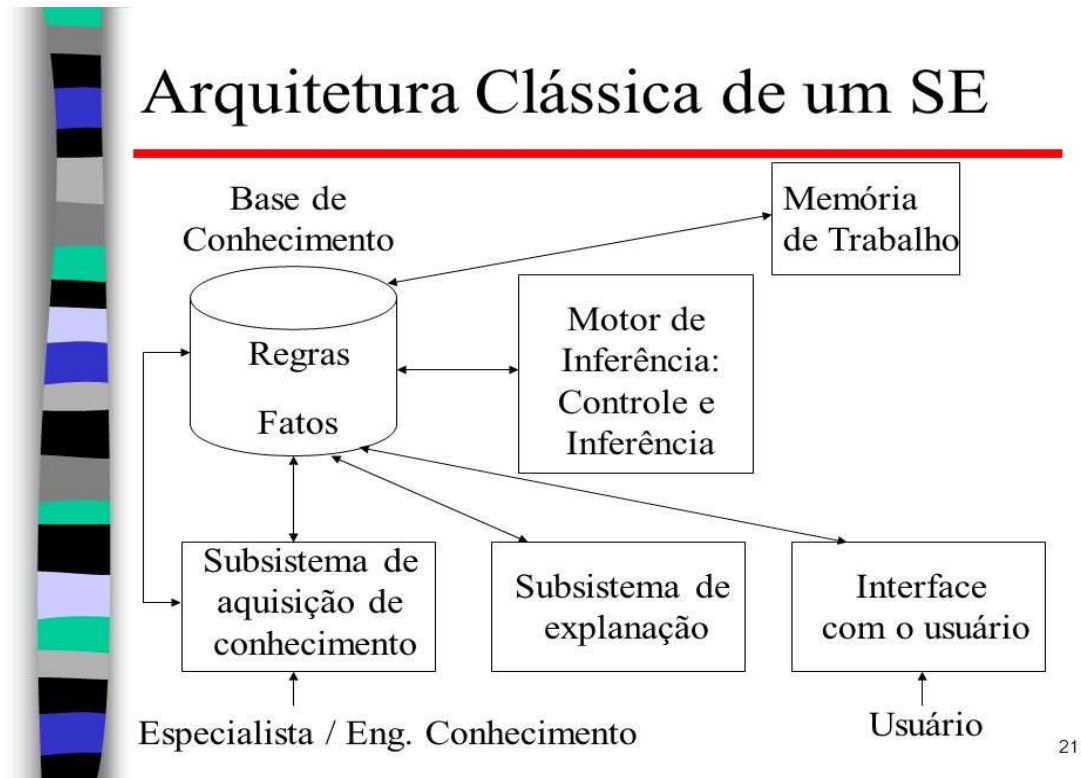


Fonte: <http://www.polisconsulting.com.br/nlp-como-funciona-o-processamento-de-linguagem-natural/>

Visão Computacional: por meio de algoritmos, permite que sistemas “vejam” e interpretem fotos, vídeos ou qualquer entrada visual, desde reconhecimento facial até inspeção industrial (SZEWNİK, 2010).

Sistemas Especialistas: baseiam-se em regras codificadas por especialistas para resolver problemas muito específicos, por exemplo, diagnósticos médicos ou análise jurídica (GIARRATANO; RILEY, 2005).

Figura 04: Arquitetura Clássica de um SE



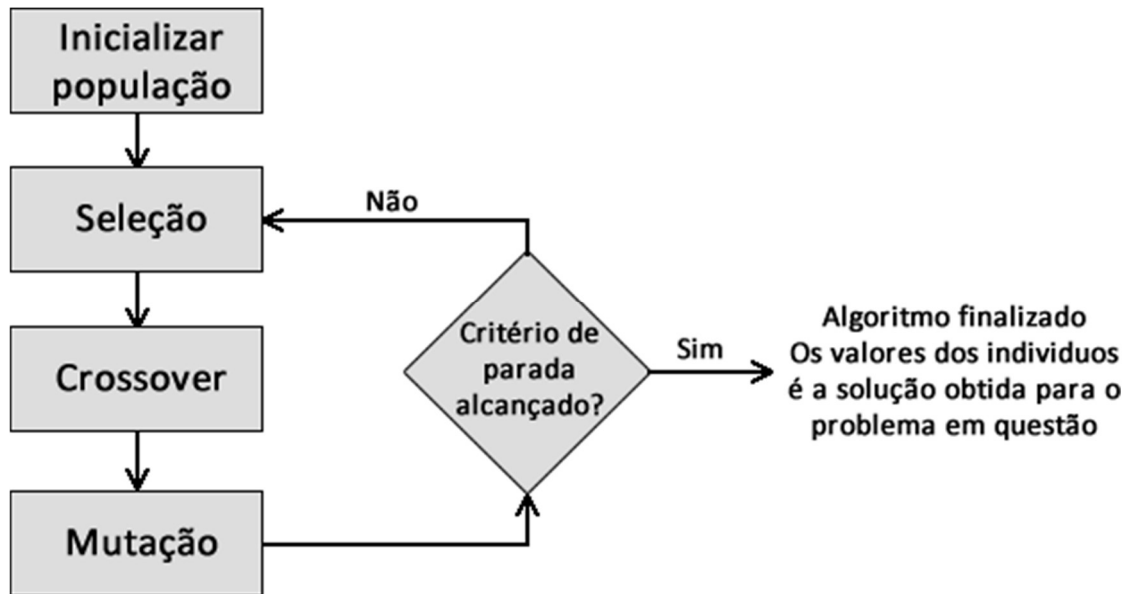
Fonte: <https://slideplayer.com.br/slide/2525837/>

Agentes Inteligentes: programas que, dotados de autonomia, percebem seu entorno e decidem ações para atingir objetivos, seja num jogo ou em uma rede de sensores (RUSSELL; NORVIG, 2016).

Robótica Inteligente: engloba robôs capazes de executar tarefas físicas de forma autônoma, unindo sensores, atuadores e algoritmos de IA — pense em drones de entrega ou carrinhos de supermercado autônomos (SICILIANO; KORTEN, 2016).

Algoritmos Genéticos e Computação Evolutiva: simulam mecanismos da evolução natural, como seleção e mutação, para encontrar soluções eficientes em problemas de otimização (GOLDBERG, 1989; FERBER, 1995).

Figura 05: Fluxograma do algoritmo GA

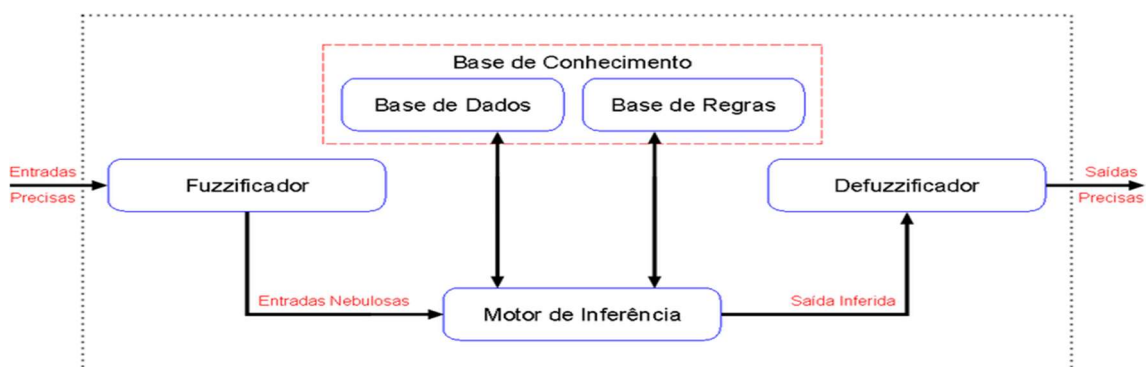


Fonte: <https://computacaointeligente.com.br/algoritmos/o-algoritmo-genetico/>

Raciocínio Baseado em Casos: resolve desafios reaproveitando soluções que deram certo em situações semelhantes no passado (KOLODMER, 1992).

Lógica Fuzzy: lida com imprecisões ao admitir valores intermediários entre “verdadeiro” e “falso”, sendo útil em controles de temperatura, por exemplo (ZADÉH, 1965).

Figura 06: Sistema de Inferência Fuzzy



Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Sistema-de-inferencia-fuzzy-Essa-estrutura-e-formada-por-quatro-elementos-que_fig1_269038366.

Sistemas Multiagentes: envolvem diversos agentes inteligentes cooperando ou competindo para alcançar resultados mais robustos (WOOLDRIDGE, 2009).

Aprendizagem por Reforço: os programas aprendem a escolher ações a partir de recompensas ou penalidades que recebem do ambiente, imitando o modo como animais e humanos aprendem (SUTTON; BARTO, 2018).

Reconhecimento de Padrões: identifica regularidades em dados — desde detectar fraudes em transações bancárias até agrupar clientes por perfil de consumo (MITCHELL, 1997).

Ontologias: representam conhecimento de forma estruturada, definindo conceitos e relações num domínio específico, fundamentais para a interoperabilidade de sistemas (GRUBER, 1993).

IA Explicável (XAI): busca desvendar o “porquê” das decisões automáticas, para que possamos entender e confiar nos resultados gerados (MILLER, 2019).

Por fim, não podemos ignorar a ética em IA. À medida que a Inteligência Artificial assume papéis decisórios em setores sensíveis — saúde, segurança pública, justiça e finanças —, o exame de seus aspectos éticos deixa de ser mero adendo para se tornar imperativo. No Brasil, pesquisadores, juristas, tecnólogos e representantes da sociedade civil protagonizam um debate que perpassa questões fundamentais: até que ponto sistemas de IA devem operar com autonomia? De que modo é possível garantir a transparência das decisões automáticas, a equidade de seus resultados e a responsabilização em caso de falhas?

No Brasil, a Resolução nº 332/2020 do CNJ já estipula que sistemas usados no Judiciário devem respeitar princípios como transparência, equidade e proteção de direitos fundamentais (BRASIL, 2020).

Em âmbito global, a UNESCO propõe diretrizes para garantir que a IA promova justiça, privacidade e bem-estar coletivo, evitando vieses e abusos (UNESCO, 2021).

Como alertam Floridi et al. (2018), a IA deve ser desenvolvida e aplicada com responsabilidade, considerando princípios como justiça, explicabilidade, privacidade e bem-estar coletivo. O entusiasmo com a inovação não pode eclipsar os riscos de concentração de poder, discriminação algorítmica e perda de controle sobre decisões automatizadas que afetam diretamente a vida das pessoas.

Nesse sentido, mais do que uma revolução tecnológica, a Inteligência Artificial exige uma revolução ética e institucional, com políticas públicas adequadas, regulação eficiente e participação ativa da sociedade civil.

1.3.6 Inteligência Artificial BERNNA: Inovação no Judiciário Goiano

A BERNNA, que significa *Busca Eletrônica Recursiva usando linguagem Natural*, é uma ferramenta de inteligência artificial criada pelo Tribunal de Justiça do Estado de Goiás (TJGO) e tem transformado, de forma prática e concreta, a maneira como os processos judiciais são analisados e movimentados no dia a dia do Judiciário.

Ela nasceu do trabalho conjunto de magistrados, servidores e especialistas das áreas de Estatística e Ciência de Dados, Tecnologia da Informação e Infraestrutura Tecnológica do TJGO — um esforço coletivo para repensar e modernizar a prestação jurisdicional. O propósito da BERNNA é claro: tornar a Justiça mais ágil, eficiente e transparente, liberando os servidores das tarefas repetitivas para que possam se dedicar a atividades mais complexas e estratégicas, além de ajudar a combater a litigância predatória que sobrecarrega os tribunais.

Na prática, a BERNNA lê as petições iniciais, identifica automaticamente os fatos, as teses jurídicas e os pedidos envolvidos, e agrupa processos com alta similaridade jurídica — com até 90% de precisão — formando clusters que facilitam a análise conjunta. Ela automatiza etapas processuais importantes, como a juntada de documentos e a conclusão para despacho, reduzindo significativamente o tempo de tramitação, que antes podia levar dias e agora ocorre em horas ou minutos, inclusive nos finais de semana.

O impacto da ferramenta tem sido tão positivo que já foi adotada por outros seis tribunais estaduais — no Pará, Ceará, Sergipe, Maranhão, Amazonas e Roraima — e pela Procuradoria-Geral do Estado de Goiás, integrada ao sistema Cora.

Ela se utiliza de tecnologias avançadas, como Processamento de Linguagem Natural (PLN), aprendizagem supervisionada e não supervisionada, redes neurais artificiais, além de integrar-se ao sistema Projudi/PJD para movimentação processual automática.

Essa ferramenta foi desenvolvida pela equipe do TJGO, que reúne especialistas das áreas de Estatística, Ciência de Dados, Tecnologia da Informação e Infraestrutura Tecnológica.

A BERNA mostra, na prática, como a inteligência artificial pode ser uma grande aliada para tornar o Judiciário mais eficiente e humano, permitindo que a Justiça responda melhor e mais rápido às demandas da sociedade.

1.4 DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Inicialmente antes de se explorar o tema, verifica-se na academia uma ambivalência na forma de avaliar o que vem a ser desenvolvimento. Uma visão crítica argumenta que a terminologia "desenvolvimento" e, por extensão, "desenvolvimento regional", pode funcionar mais como uma ideologia do que um conceito científico rigoroso. A autora Cíntia Neves Godoi e outros, no artigo intitulado "Desenvolvimento: conceito ou ideologia?" explora a natureza ambivalente da palavra "desenvolvimento". Os autores argumentam que, apesar de ser amplamente usada em discursos científicos e políticos, a terminologia carece de consistência conceitual histórica e epistemológica suficiente para ser considerada um conceito científico sólido. Em vez disso, sugerem que o termo funciona predominantemente como uma ideologia, especialmente a partir do pós-Segunda Guerra Mundial e da expansão do capitalismo neoliberal, servindo para promover projetos políticos e econômicos específicos (BAZZANELLA, S. L. GODOI, C. N. MARCHESAN, J. TOMPOROSKI, A., 2022).

O desenvolvimento regional é, antes de tudo, um processo vivo e multifacetado, que não se esgota em meros números econômicos, como o Produto Interno Bruto (PIB). Ele exige uma visão integrada, capaz de articular aspectos sociais, culturais, políticos e ambientais. O seu maior propósito é assegurar que, em cada território, as pessoas experimentem uma melhor qualidade de vida, que as diferenças entre regiões sejam atenuadas e que os recursos — sejam naturais ou geridos pelas comunidades locais — sejam aproveitados de forma equilibrada e duradoura. Nesse sentido, pensar o desenvolvimento regional é pensar na construção de territórios mais justos, resilientes e sustentáveis. Trata-se de um movimento dinâmico, que respeita as especificidades históricas e culturais de cada território e busca potencializar seus ativos naturais, tecnológicos e humanos (CASTRO, 2001; BRANDÃO; GALVÃO, 2012).

Nesse sentido, políticas de desenvolvimento regional devem criar condições para que áreas menos favorecidas tenham acesso a oportunidades em educação, saúde, infraestrutura e inclusão social. A formação de redes colaborativas entre municípios e estados permite a troca de conhecimento e recursos, fortalecendo parcerias entre setor público, iniciativa privada e sociedade civil (BECKER, 2010; COSTA, 2009).

Uma análise crítica das disparidades regionais revela diferenças no acesso a serviços básicos e na distribuição de investimentos em infraestrutura. Por isso, as estratégias devem ser calibradas para cada realidade local, evitando soluções universalizantes e adotando modelos que promovam inclusão e equidade em todos os níveis territoriais (CASTRO, 2001).

Igualmente central é o princípio da sustentabilidade ambiental. As áreas com maiores desafios de desenvolvimento frequentemente concentram importantes recursos naturais, cuja preservação demanda políticas públicas conscientes. A articulação entre progresso econômico e conservação dos ecossistemas garante não apenas a viabilidade das atividades produtivas, mas também a equidade intergeracional (BECKER, 2010).

Portanto, o desenvolvimento regional deve ser encarado como um projeto de transformação social, capaz de valorizar identidades locais e promover justiça territorial. Isso implica desenhar políticas públicas sensíveis à diversidade de cada região, de modo que todos os cidadãos, independentemente de sua localização, tenham acesso a oportunidades reais de melhoria de vida e participação ativa no futuro coletivo.

1.4.1 Conceitos Fundamentais de Desenvolvimento Regional

O desenvolvimento regional é uma ideia ampla e em constante transformação, que abrange diferentes dimensões e formas de atuação. Para entendê-lo em sua totalidade, é essencial olhar para suas origens e reconhecer a diversidade de perspectivas teóricas, históricas e territoriais que o constituem. Trata-se de um campo que exige sensibilidade às especificidades locais, ao mesmo tempo em que demanda uma análise crítica sobre os caminhos adotados para promover maior equidade, bem-estar social e sustentabilidade entre as distintas regiões.

Segundo Aquino, Pereira e Shimoda (2019), o desenvolvimento regional é um campo interdisciplinar que examina a interação entre atores locais, políticas públicas e dinâmicas globais. Os autores destacam que "a bibliometria da produção científica aponta para uma evolução significativa nas abordagens sobre desenvolvimento regional, evidenciando maior integração entre perspectivas locais e globais" (p. 218). Essa evolução reflete uma visão contemporânea do território, onde a região não é mais vista apenas como um espaço físico estático, mas como um palco de relações socioeconômicas complexas, permeado por fluxos globais e dinâmicas locais. A integração de diferentes escalas, que incluem as influências globais nas especificidades locais, é fundamental para uma compreensão mais completa e estratégica do desenvolvimento regional.

A visão de Milton Santos (2003), em sua obra *Economia Espacial: Críticas e Alternativas*, amplia essa compreensão ao afirmar que "o território é o palco das desigualdades econômicas, mas também da construção de alternativas baseadas em especificidades locais" (p. 45). A partir dessa perspectiva, o espaço geográfico deixa de ser mero reflexo das desigualdades para se constituir como propulsor de transformação. Cada região reúne singularidades — recursos naturais, saberes locais e arranjos socioculturais — que, se bem aproveitados, podem gerar soluções inovadoras, adaptadas às demandas locais e, ao mesmo tempo, alinhadas aos desafios do mundo globalizado. Como lembra Santos (2000, p. 85), "políticas regionais só são efetivas quando valorizam a especificidade histórica e cultural dos territórios, reconhecendo suas potencialidades e diversidades"

Milton Santos revolucionou a disciplina da geografia ao propor que o espaço geográfico, sinônimo de território usado, seja considerado uma instância social, essencial para compreender o funcionamento do mundo globalizado. Ele argumenta que o território usado atua como uma mediação entre o mundo, a sociedade nacional e local. Milton Santos introduz as noções de "verticalidades" e "horizontalidades": as verticalidades são formadas por pontos distantes conectados por fluxos e processos sociais globais (regidos por uma "lei única" do sistema técnico-científico-informacional), enquanto as horizontalidades são os domínios da contiguidade, lugares vizinhos reunidos pela continuidade territorial e interação. Ele observa que, embora as verticalidades tragam desordem e sirvam ao mercado, as horizontalidades podem ser ampliadas pela base da sociedade territorial para criar normas locais e

fortalecer a coesão social. Para Santos, a técnica é a principal forma de relação entre o homem e o meio, sendo um conjunto de meios instrumentais e sociais pelos quais o homem produz e cria espaço, funcionando como um verdadeiro universo de meios. Ele defende que a geografia deve ser vista como um estudo de caso para as filosofias da técnica, ou uma contribuição para uma filosofia da técnica.

Celso Furtado contribuiu substancialmente para a compreensão do subdesenvolvimento e do desenvolvimento econômico no Brasil e na América Latina. Para Furtado, o subdesenvolvimento é um processo histórico autônomo, e não uma etapa necessária pela qual as economias desenvolvidas teriam passado. Ele resulta da expansão das economias capitalistas que utilizam mão de obra e recursos naturais de áreas pré-capitalistas, gerando uma deformação estrutural onde um segmento social domina outro, com exclusão econômica e social. O desenvolvimento, na sua visão, não se resume a crescimento econômico ou acúmulo de capital (que ele considerava apenas modernização), mas implica mudanças estruturais profundas em benefício da coletividade, capazes de proporcionar a expansão das potencialidades humanas. Furtado enfatizava a necessidade de uma maior presença do Estado como agente interventor-empREENDEDOR para promover o desenvolvimento econômico, especialmente diante da forte influência do capital externo. Em fases posteriores de seu pensamento, ele defendeu um Estado com caráter mais insurgente-vanguardista para recuperar o centro de decisão econômica e buscar o desenvolvimento nacional. Para Furtado, a superação do subdesenvolvimento e da dependência cultural exige que os países periféricos busquem estratégias de desenvolvimento econômico via Estado. A relação entre o Nordeste e o Centro-Sul do Brasil, por exemplo, era analisada por ele como uma relação centro-periferia com efeitos negativos sobre a economia do Nordeste, e a industrialização autônoma era vista como a única saída para a região. Ele superou a noção de região, passando a tratar de estruturas espaciais, enfatizando o papel central dos nódulos urbanos, da tecnologia e da necessidade de um esforço interdisciplinar para entender e formular políticas regionais.

Sergio Boisier aborda o desenvolvimento territorial como um processo que deve ser entendido em seu sentido lato. Ele propõe que o desenvolvimento de um território organizado depende da existência, articulação e manejo de seis elementos: atores, instituições, cultura, procedimentos, recursos e entorno. O desenvolvimento resulta

de uma interação densa e inteligentemente articulada desses elementos, mediante um projeto coletivo ou projeto político regional. Boisier destaca que o desenvolvimento é um processo endógeno, onde o Estado e o mercado devem cooperar. Ele identifica três novos cenários para o desenvolvimento regional: um cenário contextual (abertura externa e interna), um cenário estratégico (novas modalidades de configuração e gestão territorial) e um novo cenário político (modernização do Estado e novas funções dos governos territoriais). A região pode ser vista como um "quase-Estado", o que implica a necessidade de acumular poder político para romper relações de dominação/dependência. Além disso, a região pode ser concebida como uma "quase-empresa", adotando práticas de planejamento estratégico para desenvolver vantagens competitivas dinâmicas e interromper atividades não-competitivas. A modernização do Estado, do ponto de vista territorial, significa entender sua estrutura sistêmica, ser inteligente (descentralizado e em rede), e reconhecer-se como Estado nacional e um conjunto de "quase-Estados regionais".

A evolução do conceito de "desenvolvimento" é também amplamente debatida. Há uma corrente que questiona se "desenvolvimento" é um conceito consistente ou, na verdade, uma ideologia, especialmente após a Segunda Guerra Mundial e a expansão do capitalismo. Argumenta-se que o termo "desenvolvimento" possui uma extensiva ambivalência e polissemia, com múltiplas adjetivações (econômico, social, humano, sustentável), que comprometem a precisão de sua descrição e compreensão, e que sua natureza é frequentemente propositiva, carregada de uma ideia de melhoria ou avanço. A ideologia do desenvolvimento, especialmente sob a matriz neoliberal, tende a desonerar o Estado das responsabilidades de planejamento e investimento em políticas públicas, transferindo a responsabilidade para a dimensão local e regional, impondo modelos padronizados e homogeneizadores de produtividade.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, da qual o Brasil é signatário, reforçam a importância de promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionando acesso à justiça para todos e construindo instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis (ODS 16). Também destacam a necessidade de construir infraestruturas de qualidade, confiáveis, sustentáveis e resilientes (ODS 9), incluindo infraestrutura regional e transfronteiriça, para apoiar o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano. A

agenda dos ODS reconhece a importância das dimensões regionais e sub-regionais e a integração econômica regional para o desenvolvimento sustentável, enfatizando que quadros regionais podem facilitar a tradução de políticas de desenvolvimento sustentável em ações concretas em nível nacional. A implementação da Agenda 2030 deve considerar as diferentes realidades nacionais, capacidades e níveis de desenvolvimento, respeitando as políticas e prioridades nacionais.

O desenvolvimento regional, então, não se dá de forma isolada: o crescimento econômico interage com educação, saúde, infraestrutura, segurança e outros fatores que, combinados, determinam o nível de equidade e bem-estar de uma comunidade. Políticas públicas bem-sucedidas exigem, por isso, a participação articulada de governos, empresas, organizações da sociedade civil e da própria população, cartelando esforços em prol de um desenvolvimento inclusivo e sustentável (ONU, 2015).

Nesse contexto, a dimensão ambiental assume papel central. Garantir que o progresso não comprometa os ecossistemas regionais requer a incorporação de práticas de uso racional dos recursos naturais e de preservação ambiental em todas as etapas do planejamento. Segundo Sachs (2015), “a sustentabilidade só é viável se entendida como equilíbrio dinâmico entre necessidades sociais, atividade econômica e limites ecológicos” (p. 142).

O desenvolvimento regional é um conceito amplo e dinâmico, que busca compreender as transformações e interações nos territórios a partir de diferentes perspectivas econômicas, sociais, políticas e culturais. Essa abordagem exige um olhar atento às complexidades do espaço e às relações que nele se estabelecem, dialogando com distintas correntes teóricas, das mais tradicionais às mais recentes.

As teorias clássicas do desenvolvimento regional surgiram justamente da necessidade de entender por que algumas regiões prosperam enquanto outras permanecem estagnadas. Elas buscavam explicar as desigualdades territoriais e oferecer caminhos para promover o crescimento e a inclusão nas áreas menos favorecidas, propondo soluções que iam além do simples aumento da produção, para pensar a organização e a integração dos territórios.

O conceito de desenvolvimento regional é um campo multifacetado e em constante evolução, que se debruça sobre as dinâmicas e transformações dos

territórios, abrangendo dimensões econômicas, sociais, políticas e culturais. A compreensão de suas nuances demanda a análise de diversas correntes teóricas, desde as clássicas até as contemporâneas.

1.4.2 Teorias Clássicas do Desenvolvimento Regional

As teorias clássicas do desenvolvimento regional emergiram em um contexto de busca por explicações para as disparidades territoriais e para a promoção do desenvolvimento em áreas menos favorecidas.

Celso Furtado é uma figura central na análise do desenvolvimento e subdesenvolvimento, especialmente na América Latina e no Brasil. Para Furtado, o subdesenvolvimento não é uma etapa obrigatória do desenvolvimento, mas sim um processo histórico autônomo resultante da expansão capitalista que se aproveita de recursos e mão de obra de economias pré-capitalistas. Essa expansão gera uma deformação estrutural, onde um segmento social domina outro, promovendo exclusão econômica e social. O desenvolvimento, em sua visão, transcende o mero crescimento econômico ou acúmulo de capital (que ele considerava apenas modernização), e implica mudanças estruturais profundas que beneficiem a coletividade, expandindo as potencialidades humanas.

Furtado enfatizou a necessidade de um Estado atuante como agente interventor-empREENDEDOR para impulsionar o desenvolvimento econômico, especialmente diante da forte presença do capital externo e das empresas transnacionais. Em fases posteriores de sua obra, ele defendeu um Estado com caráter mais insurgente-vanguardista para recuperar o centro de decisão econômica e buscar o desenvolvimento nacional. Ele analisou a relação entre o Nordeste e o Centro-Sul do Brasil como uma relação centro-periferia, com impactos negativos para a economia nordestina, e defendia a industrialização autônoma como a única via para a região. Em seus desenvolvimentos teóricos posteriores, Furtado superou a noção de "região", passando a abordar as estruturas espaciais, destacando o papel central dos núdulos urbanos e suas hierarquias, ou seja, o papel da rede urbana na estruturação do território. Adicionalmente, ele sublinhou a importância central da tecnologia e dos processos de inovação, e a necessidade de um esforço interdisciplinar para compreender os problemas regionais e formular políticas eficazes.

Paralelamente à análise furtadiana, o esforço de interpretação teórica sobre as desigualdades regionais e a concentração deu origem a duas "escolas" de pensamento significativas. Uma delas é a "ciência regional", liderada por Walter Isard, que resgatou as teorias de localização germânicas e as adaptou ao pensamento econômico neoclássico. Esta escola trabalhava com modelos de equilíbrio, enfatizando os custos de transporte em mercados concorrenciais e desenvolvendo técnicas como os modelos de insumo-produto. Suas contribuições foram sintetizadas em obras como *Location and Space Economy* e *Methods of Regional and Interregional Analysis*.

A outra "escola" foi desenvolvida na França, sob a liderança de François Perroux, que, partindo da noção de economia dominante e empresa dominante, desenvolveu o conceito de polo de crescimento. Influenciado por Schumpeter (com seu conceito de inovação), Perroux concebeu diferentes naturezas do espaço: espaço homogêneo, espaço polarizado e espaço plano. Essas noções foram adaptadas por Boudeville para a regionalização e formulação de políticas.

Por isso, permanece relevante tanto para a análise crítica do desenvolvimento regional quanto para a formulação de políticas públicas orientadas para reduzir as disparidades socioespaciais.

1.4.2.1 Teoria dos Polos de Crescimento

A Teoria dos Polos de Crescimento, formulada por François Perroux nos anos 1950, tornou-se um marco nas análises do desenvolvimento regional, ao introduzir a ideia de que o crescimento econômico não ocorre uniformemente no espaço, mas é impulsionado por determinados setores, empresas ou regiões que exercem uma força motriz sobre o restante da economia.

Para Perroux (1955), o desenvolvimento se organiza a partir de "pólos" — unidades dinâmicas com capacidade de difundir os efeitos do crescimento para outros setores ou territórios, configurando um processo de polarização.

O conceito de pólo é inseparável do de empresa dominante, aquela que, em razão de seu porte, inovação tecnológica e integração setorial, desencadeia efeitos de encadeamento para frente e para trás na economia (PERROUX, 1967).

Esses efeitos, também chamados de externalidades ou spillovers, promovem a expansão das atividades econômicas ao longo de cadeias produtivas, ampliando a demanda por insumos e serviços locais (BOUDEVILLE, 1972).

Assim, a noção de pólo articula elementos econômicos e espaciais, na medida em que a concentração de atividades inovadoras e produtivas em um lugar determinado transforma não só as relações de produção, mas também a organização territorial.

Boudeville (1972) adaptou a teoria para a análise espacial, definindo o pólo de crescimento como um complexo industrial localizado em uma cidade ou região capaz de irradiar desenvolvimento para áreas vizinhas.

Nesse sentido, a política de pólos foi amplamente utilizada, principalmente em países em desenvolvimento, como estratégia para reduzir desigualdades regionais, direcionando investimentos públicos e privados para setores ou regiões com maior potencial de liderança econômica (HADDAD, 1988).

No entanto, também surgiram críticas ao modelo, que apontam para a possibilidade de os efeitos de polarização reforçarem desigualdades territoriais, criando “ilhas de prosperidade” cercadas por áreas estagnadas (MYRDAL, 1957).

No contexto brasileiro, a teoria influenciou políticas públicas, como os incentivos fiscais para a instalação de grandes complexos industriais em regiões menos desenvolvidas, notadamente no Nordeste e na Amazônia.

Embora tais iniciativas tenham gerado crescimento econômico localizado, sua capacidade de promover integração espacial ampla e reduzir desigualdades regionais permanece um tema em debate (CASTRO, 1985).

Assim, a Teoria dos Polos de Crescimento contribui para a compreensão das desigualdades territoriais, ao mostrar que o desenvolvimento não é linear nem homogêneo, mas resultado de interações assimétricas entre espaços, empresas e setores.

Autores como Myrdal, Hirschman e Kaldor também contribuíram para a linha do desenvolvimento polarizado e desequilibrado, analisando seus efeitos na criação e manutenção das desigualdades regionais. Embora distintas, ambas as escolas compartilhavam a ideia das relações interindustriais ou insumo-produto como

elemento central no processo de desenvolvimento regional e na criação de externalidades.

1.4.2.2 Teoria da Causalidade Circular Cumulativa

A Teoria da Causalidade Circular Cumulativa, proposta por Gunnar Myrdal, constitui uma das contribuições mais importantes para a compreensão dos mecanismos que reforçam as desigualdades regionais. Elaborada originalmente em *Economic Theory and Under-Developed Regions* (1957), a teoria critica a visão ortodoxa de equilíbrio automático dos mercados regionais e argumenta que os processos econômicos tendem a se auto-reforçar, gerando círculos viciosos ou virtuosos que ampliam as disparidades espaciais (MYRDAL, 1957).

Segundo Myrdal (1957), o desenvolvimento regional não resulta de uma convergência espontânea, como sugerido pelos modelos neoclássicos, mas de um processo cumulativo no qual as regiões mais desenvolvidas atraem investimentos, mão de obra qualificada e inovações, fortalecendo ainda mais sua posição. Este movimento cria efeitos de retroalimentação — ou causalidade circular — que concentram o crescimento em determinados polos, enquanto regiões menos favorecidas permanecem estagnadas ou até se deprimem economicamente.

O autor denomina esses efeitos auto-reforçantes de *spread effects* (efeitos de difusão) e *backwash effects* (efeitos de sucção). Os primeiros correspondem às externalidades positivas que o crescimento de uma região pode irradiar para áreas vizinhas, enquanto os segundos referem-se às forças centrípetas que drenam recursos das regiões periféricas para as mais dinâmicas (MYRDAL, 1957; HIRSCHMAN, 1958). Em geral, Myrdal conclui que os *backwash effects* tendem a superar os *spread effects* em economias sem políticas compensatórias, acentuando as desigualdades regionais.

Essa abordagem influenciou significativamente as políticas públicas de desenvolvimento regional, ao demonstrar a necessidade de intervenção estatal para contrabalançar as forças de concentração do mercado. No Brasil, por exemplo, a criação de incentivos fiscais para estimular investimentos no Nordeste e a instalação de grandes projetos de infraestrutura em áreas periféricas refletem tentativas de mitigar os mecanismos de causalidade circular cumulativa (CASTRO, 1985).

A teoria permanece relevante por oferecer um marco analítico para interpretar a persistência das desigualdades socioespaciais em economias contemporâneas, sobretudo em países periféricos, onde a dinâmica econômica global reforça a concentração de riqueza e oportunidades em determinadas regiões.

1.4.2.3 Os Efeitos Para Frente e Para Trás de Hirschman

Albert O. Hirschman, em sua obra clássica *The Strategy of Economic Development* (1958), apresentou um dos conceitos mais influentes para o estudo do desenvolvimento regional e setorial: os chamados *encadeamentos para trás* (*backward linkages*) e *para frente* (*forward linkages*). Esses efeitos ajudam a explicar como a expansão de um setor econômico pode gerar impactos positivos em outros setores e no território como um todo, tornando-se uma ferramenta importante para a formulação de políticas industriais e regionais (HIRSCHMAN, 1958).

Os *efeitos para trás* ocorrem quando a instalação ou expansão de uma atividade produtiva aumenta a demanda por insumos intermediários, incentivando o desenvolvimento de setores fornecedores de bens ou serviços relacionados. Por exemplo, a implantação de uma montadora de automóveis pode estimular a criação de fábricas de peças e componentes na região. Já os *efeitos para frente* surgem quando a produção de uma atividade fornece insumos ou bens intermediários para outras atividades, estimulando o desenvolvimento de setores que utilizam essa produção como base, como a siderurgia que abastece indústrias de transformação, construção civil e infraestrutura (HIRSCHMAN, 1958).

Hirschman (1958) defende que identificar os setores com maior potencial de encadeamento é fundamental para alavancar o desenvolvimento econômico, já que são justamente esses setores que têm a capacidade de provocar transformações estruturais profundas e duradouras na economia. Essa visão rompe com as abordagens lineares e homogêneas, ao destacar a complexa rede de interdependências que conecta setores e regiões. Em vez de imaginar que o crescimento se espalha de forma automática e uniforme, Hirschman reconhece que certos setores assumem um papel estratégico no processo e, por isso, precisam ser alvo de políticas públicas específicas, capazes de ampliar seus efeitos difusores e potencializar sua contribuição para o desenvolvimento do território como um todo.

No contexto do desenvolvimento regional, os conceitos de Hirschman ajudam a compreender como determinados investimentos em áreas específicas podem catalisar a economia local, gerando impactos positivos sobre a estrutura produtiva e o emprego regional. No Brasil, políticas industriais e regionais baseadas em incentivos fiscais e em grandes projetos — como os complexos petroquímicos e metalúrgicos — procuraram explorar esses efeitos para promover crescimento em áreas menos desenvolvidas (CASTRO, 1985).

Os efeitos para frente e para trás continuam sendo amplamente utilizados tanto na análise acadêmica quanto no planejamento econômico, pois oferecem uma base teórica sólida para identificar e potencializar as sinergias produtivas em um dado território.

1.4.2.4 Teoria do Desenvolvimento como Liberdade

Amartya Sen (1999), inovou de forma significativa a maneira como o desenvolvimento era entendido ao longo do século XX. Contrariando as abordagens tradicionais, que costumavam avaliar o desenvolvimento apenas pelo crescimento econômico ou pelo aumento da renda per capita, Sen (1999) propõe que o verdadeiro desenvolvimento deve ser visto como a ampliação das liberdades concretas que as pessoas têm para viver suas vidas plenamente. Essas liberdades englobam tanto a eliminação de privações básicas, como fome e analfabetismo, quanto o fortalecimento da capacidade dos indivíduos de participar ativamente na sociedade e nas decisões que afetam suas vidas.

Para Sen (1999), o crescimento econômico é apenas um dos meios — e não o fim — do desenvolvimento. Ele argumenta que renda e riqueza só são valiosas na medida em que contribuem para ampliar a liberdade das pessoas para viverem a vida que valorizam. Assim, a avaliação do desenvolvimento deve considerar dimensões como oportunidades educacionais, acesso à saúde, garantias políticas, segurança social e igualdade de gênero. O autor enfatiza que as privações de liberdade, além de serem obstáculos ao bem-estar humano, também comprometem a eficácia do próprio crescimento econômico ao restringir a participação e a produtividade dos indivíduos (SEN, 1999).

Essa concepção influenciou a formulação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que combina indicadores de renda, educação e saúde para medir o progresso das nações. O desenvolvimento, segundo essa perspectiva, deixa de ser um objetivo meramente técnico para se tornar também um projeto ético e político, que exige a remoção das "liberdades negativas", como opressões políticas, discriminação social e violência estrutural, e a promoção de "liberdades positivas", como acesso a direitos civis, sociais e econômicos (SEN, 2000).

No contexto do desenvolvimento regional, a teoria de Sen oferece um olhar atento para as desigualdades territoriais que limitam as liberdades das populações em diferentes regiões. As disparidades no acesso a serviços públicos, infraestrutura básica, educação e emprego entre regiões centrais e periféricas são exemplos claros de restrições às liberdades que demandam políticas públicas voltadas para a justiça territorial (ABRAMOVAY, 2012). Assim, a superação das desigualdades regionais não se resume à redistribuição de recursos, mas à criação de condições que ampliem a capacidade de escolha e de autonomia das populações locais.

Dessa maneira, o desenvolvimento como liberdade vai além do simples crescimento econômico, ao valorizar a criação de oportunidades reais que todos possam aproveitar. Essa perspectiva inspira políticas públicas mais justas e sensíveis às particularidades de cada região, colocando a dignidade humana e a capacidade de autonomia das pessoas no centro de tudo o que se discute sobre desenvolvimento.

No Brasil, a urbanização foi marcada por um processo expansivo e precarizado, com baixa regulação das forças socioeconômicas, especialmente no controle da propriedade da terra. A trajetória da urbanização brasileira é vista como uma amálgama de disparidades, onde a convivência do variado e a fuga para frente expansiva resultaram em ocupação precarizada e ilegalidade. Houve tentativas de regulação através de políticas urbanas e regionais, mas com pouco êxito, e os circuitos de acumulação urbana se modernizaram, conglomeraram e financiarizaram no século XXI. O Brasil, ao longo de sua história, estruturou um sofisticado esquema de relações centro-periferia e hierarquias que, embora tenham articulado as partes do país via mercado e garantido a unidade nacional, também solidificaram um pacto de dominação ultraconservador e antidemocrático.

1.4.3 Teorias Contemporâneas do Desenvolvimento Regional

Essas teorias surgiram a partir dos anos 1980 e 1990, como resposta às limitações das teorias clássicas e aos novos desafios impostos pela globalização, pelas mudanças tecnológicas e pela crescente importância do conhecimento e da inovação para o desenvolvimento.

A partir da década de 1990, houve uma retomada vigorosa do debate teórico e prático sobre a questão regional. A corrente do crescimento endógeno argumentou que o mercado, se livre, levaria à convergência de rendas entre países e regiões, cabendo ao Estado resolver questões como educação, infraestrutura e estabilidade político-institucional.

1.4.3.1 Teoria do Crescimento Endógeno

A teoria do crescimento endógeno, formulada no final dos anos 1980, representou uma virada importante no entendimento do desenvolvimento econômico. Ela surgiu como crítica aos modelos neoclássicos, que sustentavam que o capital produzia rendimentos cada vez menores e que o crescimento só poderia ser mantido graças a fatores externos, como um progresso tecnológico fora do controle das economias (ROMER, 1986; LUCAS, 1988).

Em vez de enxergar o crescimento econômico como algo que depende apenas de fatores externos, a teoria do crescimento endógeno nos lembra que muito do desenvolvimento nasce dentro das próprias sociedades.

É nas decisões locais — como priorizar a educação e a capacitação das pessoas, fomentar a inovação, planejar políticas públicas consistentes e aprender coletivamente com a própria trajetória — que se encontram as bases para um crescimento duradouro.

Essa perspectiva aposta na força criativa e organizadora de cada economia para transformar suas condições e construir prosperidade.

O conhecimento e a inovação não só sustentam o crescimento como o multiplicam, alimentando um ciclo positivo que fortalece a sociedade e amplia as oportunidades para todos.

Para Paul Romer (1986), um dos principais expoentes dessa teoria, o conhecimento é um bem não rival e parcialmente não excludente, capaz de gerar rendimentos crescentes de escala, tornando possível um crescimento contínuo sem que os retornos do capital se esgotem. Já Lucas (1988) reforça a centralidade do capital humano e da educação, argumentando que o aprendizado coletivo e a acumulação de habilidades da força de trabalho são essenciais para sustentar o crescimento e reduzir as disparidades regionais. Esses avanços contribuíram para integrar as dimensões qualitativas do desenvolvimento — como a inovação e a capacitação — à análise econômica.

No contexto do desenvolvimento regional, a teoria do crescimento endógeno apresenta especial relevância, pois indica que as regiões podem criar condições internas para seu próprio dinamismo ao investir em conhecimento, infraestrutura e redes institucionais. Essa visão tem inspirado políticas públicas voltadas para a promoção de ambientes inovadores, sistemas regionais de inovação e fortalecimento do capital humano como estratégias para estimular trajetórias de crescimento inclusivo e sustentável (LUNDVALL, 1992; COOKE; MORGAN, 1998).

Ao superar a visão de que o crescimento econômico depende apenas de fatores externos, a teoria do crescimento endógeno destaca a capacidade dos territórios de moldar seu próprio destino por meio de escolhas estratégicas que valorizem suas especificidades e potencialidades.

1.4.3.2 Teoria do Desenvolvimento Sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável emergiu como uma resposta à necessidade de conciliar crescimento econômico com a preservação ambiental e a justiça social, buscando garantir que as gerações presentes atendam suas necessidades sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987). Essa noção ganhou destaque mundial a partir do relatório *Our Common Future*, conhecido como Relatório Brundtland, que estabeleceu as bases para o diálogo global sobre sustentabilidade e influenciou políticas públicas e agendas internacionais.

Na teoria do desenvolvimento sustentável, o crescimento econômico é pensado dentro de limites ambientais e sociais, reconhecendo que o modelo tradicional de

desenvolvimento baseado na exploração intensiva dos recursos naturais é insustentável a longo prazo (MEADOWS et al., 2005). Além disso, essa abordagem valoriza a integração de três pilares fundamentais: o econômico, o ambiental e o social, entendidos como interdependentes e indissociáveis (SACHS, 2015).

No âmbito do desenvolvimento regional, a sustentabilidade requer a adoção de práticas que promovam o uso racional dos recursos locais, incentivem a diversidade econômica e garantam a inclusão social, especialmente em territórios marcados por desigualdades históricas e vulnerabilidades ambientais (OLIVEIRA, 2016). Isso implica repensar os modelos de planejamento territorial e a gestão pública, incorporando estratégias de inovação, conservação e participação comunitária.

Autores como Sachs (2015) ressaltam a importância de políticas públicas que adotem uma visão sistêmica, integrando as dimensões ambiental, social e econômica para promover o desenvolvimento equilibrado das regiões. A sustentabilidade regional também demanda a construção de arranjos institucionais capazes de articular diferentes níveis de governo e atores locais, assegurando a efetividade das ações.

No Brasil, a agenda do desenvolvimento sustentável tem avançado por meio de marcos legais e programas que buscam conciliar crescimento com preservação ambiental e justiça social, ainda que desafios significativos persistam na redução das desigualdades regionais e na conservação dos biomas (MMA, 2018). A adoção de indicadores ambientais e sociais na avaliação do desenvolvimento regional é essencial para monitorar o progresso e ajustar políticas públicas de forma integrada.

Assim, a teoria do desenvolvimento sustentável oferece um referencial indispensável para a compreensão e enfrentamento dos dilemas atuais do desenvolvimento regional, propondo caminhos que promovam a prosperidade econômica, a equidade social e a preservação ambiental de forma simultânea e harmoniosa.

1.4.3.3 Nova Geografia Econômica

A Nova Geografia Econômica (NGE) surgiu nos anos 1990 como um avanço teórico significativo para compreender os padrões de concentração e dispersão das atividades econômicas no espaço, em um contexto de globalização e integração de mercados. Desenvolvida inicialmente por Paul Krugman (1991), a NGE combina

elementos da economia espacial com fundamentos da teoria do comércio internacional, buscando explicar por que determinadas regiões se tornam polos de desenvolvimento enquanto outras permanecem estagnadas.

Diferente das abordagens anteriores, a NGE leva em conta fatores como economias de escala, custos de transporte e a interação entre mercados para demonstrar que as forças que promovem a concentração econômica (centrípetas) coexistem com aquelas que promovem a dispersão (centrífugas). Em outras palavras, a localização das atividades produtivas não é neutra nem determinada apenas por recursos naturais ou políticas públicas, mas resulta de um equilíbrio dinâmico entre essas forças.

Krugman (1991) argumenta que economias de escala e mercados internos maiores favorecem a aglomeração, enquanto custos elevados de transporte e desigualdades regionais incentivam a desconcentração. Essa perspectiva ajudou a renovar o debate sobre desigualdades regionais e a orientar políticas públicas que buscam reduzir disparidades sem desconsiderar as vantagens competitivas das regiões mais desenvolvidas.

No contexto do desenvolvimento regional, a NGE contribui para compreender como políticas de infraestrutura, integração territorial e incentivo à inovação podem influenciar os fluxos econômicos e reconfigurar a hierarquia entre os territórios. Além disso, reforça a importância de estratégias que considerem as interdependências espaciais e a necessidade de superar os efeitos negativos da concentração excessiva para alcançar um desenvolvimento mais equilibrado.

1.4.3.4 Novas Teorias sobre Clusters e Competitividade Regional

As novas teorias sobre clusters e competitividade regional surgiram nas últimas décadas como uma evolução das análises tradicionais de aglomerações industriais, trazendo uma abordagem mais dinâmica, baseada em conhecimento, inovação e redes de cooperação. O conceito de *cluster*, popularizado por Michael Porter (1990), refere-se à concentração geográfica de empresas interconectadas, fornecedores, prestadores de serviços e instituições relacionadas em determinado setor, que ao interagirem criam vantagens competitivas para a região como um todo.

Segundo Porter (1990), a competitividade regional não depende apenas da presença de fatores tradicionais como mão de obra barata ou recursos naturais, mas também da capacidade das empresas e instituições locais de inovar, cooperar e competir em um ambiente globalizado. Os clusters favorecem a difusão de conhecimento, reduzem custos de transação, estimulam a especialização e criam um ecossistema favorável à inovação e ao empreendedorismo.

Além de Porter, outras contribuições ampliaram o debate ao integrar dimensões sociais, institucionais e culturais à análise dos clusters. Por exemplo, as noções de capital social (PUTNAM, 2000) e de aprender fazendo (LUNDVALL, 1992) ajudam a entender como a confiança, as redes informais e o aprendizado coletivo reforçam a competitividade regional. A literatura recente também enfatiza o papel das políticas públicas em apoiar os clusters por meio de investimentos em infraestrutura, qualificação e governança territorial (SCOTT; STORPER, 2003).

No campo do desenvolvimento regional, as teorias sobre clusters e competitividade oferecem um quadro analítico valioso para formular políticas que aproveitem as especificidades territoriais, promovendo crescimento econômico sustentável e inclusão social. Elas mostram que a competitividade regional pode ser construída de maneira endógena, a partir das capacidades e relações locais, sem depender exclusivamente de investimentos externos ou fatores exógenos.

1.4.3.5 Visão Sistêmica e Humanizada do Desenvolvimento Regional

Sergio Boisier propõe que o desenvolvimento de um território organizado (seja região, província ou localidade) depende da existência, articulação e manejo inteligente de seis elementos: atores, instituições, cultura, procedimentos, recursos e entorno. O desenvolvimento é o resultado de uma interação densa e inteligentemente articulada desses elementos, mediada por um projeto coletivo ou projeto político regional. Boisier identifica três novos cenários para o desenvolvimento regional:

- Um cenário contextual, marcado pela abertura externa (globalização) e interna (descentralização).
- Um cenário estratégico, que envolve novas modalidades de configuração (como a "região pivotal", o menor território organizado com complexidade sistêmica, cultura e resiliência) e gestão territorial.

- Um novo cenário político, focado na modernização do Estado (que deve compreender sua estrutura sistêmica territorial, ser inteligente — descentralizado e em rede — e entender a inter-relação entre objetivos nacionais e o papel do território) e nas novas funções dos governos territoriais, como a liderança e animação regional.

A região pode ser concebida como um "quase-Estado", o que remete à necessidade de acumular poder político para romper relações de dominação/dependência existentes no sistema regional. Além disso, a região pode ser vista como uma "quase-empresa", adotando práticas de planejamento estratégico para desenvolver vantagens competitivas dinâmicas e interromper atividades não-competitivas. A função de animação do governo regional adquire importância crescente como catalisador e informacional, capaz de gerar sinergia para o desenvolvimento endógeno e a capacidade de inovação local/regional.

1.4.3.6 Território Usado

Milton Santos revolucionou a geografia ao propor o espaço geográfico como uma instância social, um "território usado" que atua como mediação entre o mundo, a sociedade nacional e local. Ele introduziu as noções de "verticalidades" e "horizontalidades". As verticalidades são formadas por pontos distantes conectados por fluxos e processos sociais globais, regidos por uma "lei única" do sistema técnico-científico-informacional, que trazem desordem e servem ao mercado. As horizontalidades são os domínios da contiguidade, lugares vizinhos reunidos pela continuidade territorial e interação, que podem ser ampliadas pela base da sociedade territorial para criar normas locais e fortalecer a coesão social. Para Santos, a técnica é a principal forma de relação entre o homem e o meio, sendo um conjunto de meios instrumentais e sociais pelos quais o homem produz e cria espaço, funcionando como um verdadeiro universo de meios. O meio técnico-científico-informacional é a fase atual da evolução do espaço geográfico, onde os objetos técnicos tendem a ser técnicos e informacionais, funcionando como informação e tendo nela sua energia principal.

No contexto brasileiro recente, a hegemonia das ideias liberais fez com que o tema do desenvolvimento regional desaparecesse da pauta de discussão nacional. A dinâmica regional, entregue apenas às decisões do mercado, tende a exacerbar seu

caráter seletivo, ampliando as desigualdades e levando a uma "desintegração competitiva" do país. Estudos apontam para a interrupção do movimento de desconcentração do desenvolvimento que ocorria nas décadas de 1970 e 1980, e para uma provável reconcentração espacial do dinamismo econômico em algumas sub-regiões. Para evitar a fragmentação e promover a integração, é defendida uma política nacional de desenvolvimento regional ativa, que atue na construção do país em seu conjunto, com a presença firme do Governo Federal, aliada à atuação de atores locais. Essa política deve considerar a extrema heterogeneidade e diversidade do Brasil, buscando reduzir as desigualdades macrorregionais e garantir condições semelhantes de vida e oportunidades de emprego. A infraestrutura, especialmente de transportes, e a nova rede urbana são consideradas bases fundamentais para a integração territorial, econômica, social e política do país e para um melhor ordenamento do território.

1.4.3.7 A Ideologia do Desenvolvimento

Há uma corrente que questiona se "desenvolvimento" é um conceito consistente ou, na verdade, uma ideologia, especialmente após a Segunda Guerra Mundial e a expansão do capitalismo. Argumenta-se que o termo possui uma extensiva ambivalência e polissemia, com múltiplas adjetivações (econômico, social, humano, sustentável), que comprometem a precisão de sua descrição e compreensão, e que sua natureza é frequentemente propositiva, carregada de uma ideia de melhoria ou avanço. A ideologia do desenvolvimento, especialmente sob a matriz neoliberal, tende a desonerar o Estado das responsabilidades de planejamento e investimento em políticas públicas, transferindo a responsabilidade para a dimensão local e regional, impondo modelos padronizados e homogeneizadores de produtividade.

1.4.3.8 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Por fim, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, da qual o Brasil é signatário, reforçam a importância de promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionando acesso à justiça e construindo instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis (ODS 16). Também destacam a necessidade de construir infraestruturas de qualidade,

confiáveis, sustentáveis e resilientes (ODS 9). A agenda dos ODS reconhece a importância das dimensões regionais e sub-regionais e a integração econômica regional para o desenvolvimento sustentável, enfatizando que quadros regionais podem facilitar a tradução de políticas de desenvolvimento sustentável em ações concretas em nível nacional, respeitando as diferentes realidades e prioridades nacionais.

Em suma, compreender o desenvolvimento regional demanda uma abordagem holística, que integre os âmbitos local e global, econômico, social, político e ambiental. Mais do que um percurso linear de crescimento, trata-se de um processo dinâmico, flexível e colaborativo, capaz de se reinventar diante das transformações tecnológicas e dos desafios socioambientais emergentes.

1.4.3.9 As Escalas do Desenvolvimento Regional

O entendimento do desenvolvimento regional ganha profundidade ao adotar uma perspectiva multiescalas, capaz de articular as dinâmicas locais com as forças globais que permeiam a economia, a cultura e a política. Para Carlos Brandão (2007, p. 33), “o território é simultaneamente local e global, demandando estratégias que articulem essas escalas de forma harmoniosa”. Essa abordagem reconhece que as transformações de um município ou região são influenciadas por fluxos internacionais de investimentos, informação e cultura, ao passo que as respostas e inovações locais podem repercutir no cenário global.

Entretanto, Brandão (2007) alerta que essas interações nem sempre se processam de maneira equilibrada, podendo acentuar desigualdades e gerar contradições. Por isso, defende-se o desenho de políticas que integrem as diferentes escalas, mas que também conciliem interesses globais com as necessidades concretas das populações locais, respeitando suas especificidades históricas e culturais. A pressão por competitividade em um mundo globalizado, por exemplo, pode excluir territórios com menor acesso a infraestrutura ou capital humano, a menos que intervenções públicas corrijam essas assimetrias.

Tânia Bacelar de Araújo (2000, p. 89) reforça o chamado por políticas sensíveis às múltiplas escalas, ao afirmar que “o desenvolvimento regional no Brasil requer um olhar que conecte as dinâmicas globais com a valorização do local, respeitando as

heranças históricas e culturais”. No contexto brasileiro, marcado por disparidades acentuadas entre regiões, essa orientação implica não só favorecer polos dinâmicos, mas também promover a inclusão e a equidade em áreas historicamente marginalizadas — sejam periferias urbanas, zonas rurais ou territórios remotos.

Dessa forma, o desenvolvimento regional deixa de ser apenas sinônimo de crescimento do PIB ou atração de investimentos externos e passa a englobar a promoção da coesão social, da sustentabilidade ambiental e da preservação das identidades culturais. O êxito das políticas regionais depende, portanto, da capacidade de harmonizar os vetores local e global, estruturando estratégias inclusivas e adaptadas às condições singulares de cada território.

1.4.3.10 Críticas e Alternativas

José Luis Fiori (1999) aponta para a limitação dos modelos convencionais de desenvolvimento ao salientar que “a ilusão do desenvolvimento reside na crença de que todos os territórios podem atingir os mesmos padrões econômicos e sociais, ignorando suas diferenças estruturais e históricas” (FIORI, 1999, p. 5). Para ele, a imposição de um padrão único não reconhece as potencialidades locais — muitas vezes geradoras de riqueza própria — e acaba por nivelar para baixo as especificidades de cada região. Fiori defende, portanto, políticas capazes de fortalecer as capacidades endógenas, valorizando saberes e recursos locais em vez de reproduzir fórmulas padronizadas.

Milton Santos (2003), por sua vez, amplia essa crítica ao defender um desenvolvimento endógeno, fundamentado na economia solidária e na cooperação entre atores regionais. Segundo ele, “o desenvolvimento deve ser pensado como um processo gerado dentro da própria região, sustentado pelas capacidades locais e pela articulação entre seus diversos atores” (SANTOS, 2003, p. 92). Nesse modelo, a ênfase desloca-se da mera atração de investimentos externos para a construção de redes produtivas locais, capazes de responder às demandas sociais e de promover inclusão em territórios historicamente marginalizados.

Ambos os autores convergem na ideia de que o desenvolvimento regional não se resume à ampliação do PIB ou à modernização de infraestruturas; ele requer, sobretudo, uma abordagem participativa e democrática. A proposta da economia

solidária apresenta-se como um caminho viável para diversificar fontes de renda e reforçar os vínculos comunitários, enquanto a integração entre as esferas local e global deve ser orientada por princípios de respeito às especificidades culturais, sociais e ambientais de cada região.

Em última análise, as reflexões de Fiori e Santos nos levam a repensar abordagens tradicionais, adotando políticas que sejam simultaneamente sustentáveis, inclusivas e adaptáveis — instrumentos essenciais para assegurar uma distribuição mais equitativa de oportunidades e consolidar a justiça territorial.

O êxito dessas iniciativas depende da capacidade de integrar escalas de intervenção — local, nacional e global — e de envolver ativamente governos, empresas, organizações da sociedade civil e populações locais na construção de processos de desenvolvimento sustentáveis e equitativos.

1.4.3.11 Desafios Regionais do Brasil

O Brasil, dada a sua imensa extensão territorial e diversidade socioeconômica, enfrenta inúmeros desafios para promover um desenvolvimento regional equilibrado e sustentável. As desigualdades regionais, que têm raízes históricas na colonização, no modelo de ocupação do território e na concentração do poder econômico e político, persistem como um dos principais entraves ao desenvolvimento nacional (FURTADO, 2000).

Desde os trabalhos clássicos de Celso Furtado, já se evidenciava que o subdesenvolvimento de regiões como o Nordeste não era apenas resultado de atrasos temporários, mas de uma estrutura econômica desigual, que marginalizava parte do território em favor de centros mais dinâmicos (FURTADO, 2000). Essa herança histórica reflete-se ainda hoje, com a concentração da atividade econômica e da infraestrutura nas regiões Sudeste e Sul, enquanto o Norte e o Nordeste continuam a apresentar elevados índices de pobreza, baixa industrialização e infraestrutura insuficiente (IBGE, 2023).

Outro desafio importante diz respeito à urbanização acelerada e desordenada, que resultou em cidades marcadas por desigualdades internas, precariedade habitacional e déficits de serviços básicos (SANTOS, 1996). A ocupação irregular do solo, a expansão de periferias sem planejamento e os déficits de saneamento e

mobilidade urbana comprometem a qualidade de vida e geram externalidades negativas para a economia e o ambiente.

Além disso, o avanço do agronegócio e das atividades extrativistas, especialmente na Amazônia, coloca em evidência a tensão entre crescimento econômico e preservação ambiental. A expansão da fronteira agrícola e o desmatamento afetam não apenas a biodiversidade e os recursos hídricos, mas também as populações tradicionais e indígenas que dependem do território para sua sobrevivência (BECKER, 2015).

A desigualdade no acesso a infraestrutura tecnológica e à inovação também constitui um desafio contemporâneo. As regiões mais periféricas enfrentam maior dificuldade para se integrar às cadeias globais de valor, devido à baixa qualificação da mão de obra, à fragilidade institucional e à ausência de políticas públicas que promovam a inovação e a competitividade regional (CASTELLS, 1999).

Por fim, as políticas públicas de desenvolvimento regional no Brasil, embora tenham alcançado avanços pontuais — como no caso da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) —, muitas vezes foram descontinuadas, pouco coordenadas ou capturadas por interesses políticos locais, o que comprometeu sua eficácia (DINIZ, 2016). Assim, um dos grandes desafios é a construção de uma estratégia nacional consistente, capaz de articular as potencialidades territoriais com as necessidades sociais e ambientais, fortalecendo as capacidades locais e reduzindo as desigualdades.

1.4.3.12 Relação com Inovação e Inteligência Artificial

A inovação tecnológica sempre desempenhou um papel central no desenvolvimento econômico e regional, ao criar novas oportunidades produtivas, melhorar a eficiência e transformar estruturas sociais e econômicas. No contexto contemporâneo, marcado pela Quarta Revolução Industrial, a Inteligência Artificial (IA) emerge como uma das tecnologias mais disruptivas e potencialmente transformadoras das dinâmicas regionais (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2014).

Segundo Schumpeter (1988), o desenvolvimento econômico ocorre por meio de processos de destruição criadora, nos quais inovações desestabilizam a ordem

existente e criam novas possibilidades para a economia. Essa lógica também se aplica ao desenvolvimento regional: regiões capazes de gerar, adotar e difundir inovações tendem a consolidar vantagens competitivas dinâmicas, atraindo investimentos e qualificando sua mão de obra (CASTELLS, 1999).

No entanto, a capacidade de incorporar inovações, como a IA, não se distribui uniformemente entre os territórios. De acordo com Dosi (1988), os sistemas regionais de inovação são condicionados por fatores institucionais, culturais e econômicos, que afetam tanto a produção quanto a absorção de tecnologias. Essa heterogeneidade impõe desafios às regiões menos integradas às redes globais de conhecimento e inovação, que correm o risco de ampliação das desigualdades territoriais.

A IA, em particular, tem potencial para promover ganhos significativos na produtividade e na prestação de serviços públicos, como saúde, educação, mobilidade urbana e gestão fiscal, ao automatizar rotinas, processar grandes volumes de dados e apoiar a tomada de decisão (NESTA, 2018). No entanto, o acesso desigual a infraestrutura digital, qualificação técnica e financiamento para inovação pode aprofundar a fragmentação regional, criando “desertos digitais” em territórios já vulneráveis (WORLD BANK, 2021).

Para que a inovação e a IA contribuam efetivamente para o desenvolvimento regional, é essencial a formulação de políticas públicas que promovam inclusão digital, capacitação profissional, investimentos em pesquisa e desenvolvimento e articulação entre atores locais — Estado, empresas, universidades e sociedade civil — para fortalecer os ecossistemas de inovação (LUNDVALL, 1992). Nesse sentido, a IA deve ser vista não apenas como tecnologia, mas como um instrumento estratégico para o fortalecimento das capacidades locais e a redução das desigualdades regionais.

2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM GESTÃO PÚBLICA

A Inteligência Artificial (IA) vem se consolidando como um vetor de inovação na administração pública, sobretudo ao possibilitar análises preditivas que detectam padrões em grandes volumes de dados e sugerem soluções automatizadas para questões fiscais e administrativas. Almeida e Rodrigues (2021, p. 45) destacam que tais recursos são particularmente valiosos para identificar inconsistências em certidões da dívida ativa e para classificar processos de forma mais ágil e precisa, reduzindo a sobrecarga dos sistemas judiciais e administrativos.

No entanto, a adoção de IA na gestão pública brasileira ainda esbarra em obstáculos culturais e institucionais. Silva (2020, p. 123) enfatiza a resistência à mudança por parte de servidores e a carência de regulamentação específica como barreiras à plena incorporação dessas tecnologias. Apesar disso, iniciativas pioneiras — como o uso de algoritmos pelo Conselho Nacional de Justiça para priorização de pautas e distribuição de processos via PJe Analytics — demonstram ganhos concretos em eficiência e celeridade (CNJ, 2022).

As Portarias n.º 25/2019 e n.º 271/2020, do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), marcam um passo importante para tornar a Justiça mais próxima das pessoas e mais eficiente no dia a dia.

A Portaria n.º 25/2019 criou o Programa Justiça 4.0, que trouxe novas ideias para modernizar os tribunais, com o uso de inteligência artificial, automação e sistemas integrados para agilizar processos e melhorar o atendimento à população.

Já a Portaria n.º 271/2020 complementa essa iniciativa ao estabelecer orientações sobre como cuidar dos dados com responsabilidade, garantindo que a tecnologia seja usada de forma ética, segura e transparente.

Juntas, essas duas medidas mostram como é possível usar a tecnologia não apenas para acelerar os processos, mas também para construir uma Justiça mais humana, atenta às necessidades reais da sociedade e comprometida com a qualidade das decisões.

No campo estritamente fiscal, Pereira (2019, p. 78) ressalta a aplicação de IA na segmentação de devedores, permitindo que o ente público direcione esforços aos casos com maior probabilidade de recuperação de crédito e evite o ajuizamento de

execuções desnecessárias. Combinadas, essas experiências indicam que a IA, quando acompanhada de capacitação técnica e de um marco regulatório adequado, pode transformar a gestão pública em um processo mais transparente, ágil e orientado ao interesse coletivo. Essa abordagem contribui para a eficiência na recuperação de ativos e, conseqüentemente, para o fortalecimento das finanças públicas municipais.

2.1 Smart Governance: inovação na gestão pública

Segundo KOURA (2021) a ideia de Smart Governance (governança inteligente) se refere ao uso estratégico das ferramentas digitais para fazer gestão pública mais eficaz participativa e transparente. Vai além da simples digitalização de processos, ao incorporar ferramentas como inteligência artificial, big data, internet das coisas e plataformas colaborativas para aproximar cidadãos e governo, aumentando a participação social e a responsabilidade. Essa abordagem permite que decisões sejam feitas baseando-se em dados em tempo real, aumentando o poder do Estado responder às demandas da sociedade e promovendo políticas públicas mais inclusivas orientadas por evidências. Assim a Smart Governance surge como uma pedra angular para a construção de cidades mais inteligentes e sustentáveis alinhando-se aos princípios de inovação, eficiência e bem estar comum.

A seguir serão demonstradas experiências relevantes do uso da Inteligência Artificial em alguns tribunais estaduais, com impactos positivos nas execuções fiscais.

2.2 Experiência de Pernambuco

O Tribunal de Justiça de Pernambuco (TJPE) lançou, em 2022, um robô baseado em IA para triagem de processos de execução fiscal no Recife. Desenvolvido pela própria Secretaria de Tecnologia da Informação (SETIC/TJPE), o robô automatiza a identificação de prescrições, divergências cadastrais e competências, além de gerar automaticamente minutas de despacho. Em fase piloto, o sistema analisou cerca de 5 000 processos em 30 dias, reduzindo o tempo médio de triagem de 18 meses para menos de 2 semanas (TJPE, 2022). Foi dado a essa IA o nome de Elis. Sendo uma ferramenta capaz de analisar e triar os processos de executivos fiscais, que totalizam mais de 50% de todas as ações que estão em trâmite no estado nordestino. Enquanto a triagem manual de 70 mil processos leva em média um ano e meio, a Elis analisa pouco mais de 80 mil em 15 dias.

2.3 Experiência do Rio de Janeiro

Na 12ª Vara de Fazenda Pública do Rio de Janeiro, o Tribunal de Justiça do Estado implementou, em 2021, um módulo de IA para bloqueio automático de bens em processos fiscais vinculados ao PJe. Segundo relatório interno do TJRJ (2021), o sistema realizou, em três dias, bloqueios em 6 619 processos — tarefa que levaria mais de dois anos no modelo manual — e ajudou a recuperar aproximadamente R\$ 32 milhões. A taxa de acerto no bloqueio atingiu 99,9 %, e a automação elevou a taxa de recuperação de crédito tributário de 1 % para 8,8 %.

O sistema foi direcionado para lidar com processos de execução fiscal municipal, selecionados por seu impacto e repetitividade. A tecnologia foi programada para atuar em casos onde houve citação positiva, mas sem pagamento ou indicação de bens, consultando bases de dados para atualizar o valor da dívida e identificar o tipo de tributo. Em seguida, a IA tentava bloquear valores por meio do Sisbajud e, conforme o resultado, tomava novas ações: se o valor total fosse bloqueado, transferia o montante à conta judicial e liberava possíveis excessos; se não houvesse sucesso, buscava outros bens via RenaJud e InfoJud. Em todas as etapas, os colaboradores acompanhavam e validavam o trabalho da IA, garantindo a precisão das ações.

Os resultados foram surpreendentes. Em apenas três dias, a IA analisou 6.619 processos, com média de 25 segundos por caso e 99,5% de precisão — apenas três processos apresentaram falhas. Comparativamente, se essa tarefa fosse feita por um servidor, levaria mais de dois anos e meio de dedicação exclusiva, com média de 35 minutos por processo e uma taxa de erro de cerca de 15%. Ou seja, a IA foi 14 vezes mais rápida e muito mais precisa.

Além da eficiência, o projeto também trouxe benefícios financeiros significativos: uma economia estimada de quase R\$ 11,6 milhões, mais R\$ 2,1 milhões em custas e taxas judiciais arrecadadas para o tribunal, e aproximadamente R\$ 32 milhões para os cofres do município. O então presidente do TJ-RJ enfatizou que o uso da tecnologia é atualmente o meio mais eficaz de acelerar a Justiça, e que nas execuções fiscais representa uma transformação na gestão pública, promovendo não só eficiência na cobrança, mas também uma cultura de responsabilidade fiscal.

2.4 Experiência de Alagoas

O Tribunal de Justiça de Alagoas trabalha com o robô Hercules, responsável pela triagem automática de documentos jurídicos. Ele foi utilizado inicialmente na vara de execução fiscal do município de Maceió, possibilitando que o acúmulo de petições fosse facilmente resolvido pelo aprendizado de máquinas.

No Poder Executivo, o Estado de Alagoas avançou na modernização da gestão fazendária com a adoção de soluções de ciência de dados e automação inteligente em sua administração tributária. Conforme o Governo do Estado de Alagoas (2021), o Programa Alagoas Digital passou a incluir, na Secretaria da Fazenda, sistemas de análise preditiva que detectam inconsistências em declarações fiscais e geram relatórios automáticos para subsidiar a atuação dos auditores, elevando a eficiência na recuperação de receitas e reduzindo custos operacionais na cobrança da dívida ativa.

Essa iniciativa também está em consonância com o pensamento de Santos (1996), para quem o uso das tecnologias no território deve considerar as particularidades locais, valorizando as dinâmicas sociais e regionais que moldam o espaço. Segundo o autor, a técnica não é neutra e, quando aplicada de forma sensível ao contexto, pode contribuir para um desenvolvimento mais justo e sustentável.

Ademais, o uso responsável de IA requer transparência algorítmica, proteção de dados pessoais e prestação de contas. O Manual de Ética em Dados e Inteligência Artificial do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI, 2021) reforça que a confiança pública é indispensável à legitimidade de iniciativas digitais no setor público.

Nesse contexto, a experiência alagoana demonstra como inovação digital aliada a planejamento estratégico pode potencializar a arrecadação, promover justiça fiscal e impulsionar o desenvolvimento regional sustentável.

2.5 Experiência do Distrito Federal

O Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios utiliza o sistema Hórus, uma ferramenta baseada em inteligência artificial que tem contribuído de forma prática para modernizar a atuação do Judiciário. Sua função é agilizar o trâmite de processos digitalizados, inserindo-os automaticamente no sistema eletrônico PJe. Para isso,

utiliza tecnologia de OCR (reconhecimento óptico de caracteres), o que permite identificar o conteúdo dos documentos digitalizados. Além disso, o sistema acessa informações de processos físicos, reconhece e classifica os tipos de documentos envolvidos e realiza assinaturas digitais com certificado do tipo A1.

O Hórus é capaz, também, de utilizar-se de técnicas de *scoring*, permitindo racionalizar o fluxo processual e aprimorar a cobrança de créditos tributários, alinhando-se às orientações estabelecidas pelo Conselho Nacional de Justiça.

O TJDF, em junho de 2024, firmou um acordo de cooperação técnica com o CNJ, o Governo do Distrito Federal (GDF), o Tribunal de Contas do Distrito Federal (TCDF) e a Procuradoria-Geral do Distrito Federal (PGDF) visando acelerar as execuções Fiscais no Distrito Federal (TJDFT, 2023a; TJDFT, 2024).

O Distrito Federal consolidou-se como referência em transformação digital ao integrar soluções de IA à sua gestão fiscal. Observou-se redução significativa no tempo de tramitação dos processos.

Conforme o Ministério da Economia (2020), a digitalização da administração pública deve assentar-se em três pilares: foco no cidadão, interoperabilidade e uso ético das tecnologias. A experiência do DF ilustra como a aplicação coordenada desses princípios gera ganhos de agilidade, economia de recursos e justiça tributária.

Todavia, o avanço da IA exige atenção contínua à privacidade e à transparência dos algoritmos. O MCTI (2021) recomenda que sistemas automatizados preservem direitos fundamentais, como o contraditório, garantindo a confiabilidade dos serviços públicos digitais.

2.6 Experiência de Rondônia

Em 2017, o Tribunal de Justiça de Rondônia (TJRO) deu início a uma iniciativa inovadora voltada à incorporação da inteligência artificial (IA) no âmbito judicial, com o objetivo de promover maior celeridade processual. A motivação inicial surgiu a partir de uma demanda do desembargador Walter Waltenberg, que buscava automatizar a concessão de medicamentos, reduzindo o esforço dos assessores nas tarefas de pesquisa e triagem.

Frente à ausência de soluções maduras no mercado, a então secretária de TIC, Ângela Carmen, criou um setor de inovação, sob a coordenação de Alessandra Lima, diretora do Departamento de Governança (DeGov). Paralelamente à tentativa de contratação de soluções externas – incluindo visitas técnicas e estudos de mercado que identificaram sistemas como o Aptus (MPF) e o Sapiens (AGU) –, a equipe interna foi capacitada em ciência de dados e IA, por meio da Data Science Academy.

Esse esforço resultou, já em janeiro de 2018, na apresentação de uma prova de conceito (POC) de um modelo de classificação de despachos. O sucesso do protótipo levou à ampliação da equipe e ao início da construção de novos modelos de IA, o que evidenciou a necessidade de uma infraestrutura tecnológica mais robusta e flexível. Assim nasceu a plataforma SINAPSES, uma arquitetura baseada em microserviços, agnóstica em relação a softwares, capaz de sustentar múltiplos modelos e integrar-se a diferentes sistemas judiciais.

O nome "SINAPSES" foi escolhido por votação entre os servidores envolvidos no projeto. Com o amadurecimento da plataforma, o TJRO passou a apresentar os resultados da iniciativa em eventos de grande relevância, como a Campus Party-RO e o Fórum de Inteligência Artificial do TSE, ganhando destaque no cenário nacional.

O Conselho Nacional de Justiça (CNJ), ao tomar conhecimento do projeto, realizou visita técnica ao TJRO em setembro de 2018, reconhecendo a consonância da plataforma com sua visão estratégica de inovação aberta. Esse encontro culminou na assinatura do Termo de Cooperação n.º 42/2018, em 16 de outubro daquele ano, entre o CNJ e o TJRO, oficializando a nacionalização do SINAPSES como ferramenta de apoio à transformação digital do Judiciário brasileiro.

O Estado de Rondônia tem investido em transformação digital na gestão fazendária, incorporando ferramentas de análise preditiva para apoiar a execução fiscal. Conforme o Plano de Transformação Digital do Estado de Rondônia:2024-2027, a Secretaria de Estado da Fazenda implementou sistemas que cruzam dados fiscais, bancários e cadastrais em tempo real para detectar inconsistências e priorizar ações de cobrança.

Esses mecanismos automatizados resultaram em aumento significativo na recuperação de créditos inscritos em dívida ativa, ao mesmo tempo em que reduziram o tempo médio de tramitação dos processos fiscais.

A experiência de Rondônia mostra como a inteligência artificial, quando bem aplicada, pode transformar a execução fiscal em uma ferramenta mais inteligente, ágil e justa. Mais do que automatizar processos, a tecnologia tem fortalecido a administração pública ao promover transparência, eficiência e decisões mais equilibradas. Essa integração bem-sucedida, que alia inovação tecnológica a responsabilidade fiscal, coloca o estado como exemplo positivo para outras regiões do país que buscam modernizar seus sistemas sem abrir mão da ética e da equidade no tratamento dos contribuintes.

2.7 Experiência do Rio Grande do Norte

O Rio Grande do Norte tem buscado, de forma consistente, modernizar sua administração tributária por meio de ferramentas digitais avançadas, incluindo inteligência artificial (IA), com o intuito de tornar a cobrança e a fiscalização fiscais mais célere e precisa. Duas iniciativas que ilustram esse esforço são o sistema de Gerenciamento de Débitos do ICMS, adotado pela Secretaria da Fazenda (SEFAZ-RN), e o robô ALICE, desenvolvido pelo Tribunal de Contas do Estado (TCE-RN).

A SEFAZ-RN implantou o Gerenciamento de Débitos do ICMS (GDI) para automatizar o lançamento de valores de ICMS devidos pelas empresas. Em vez de depender exclusivamente de processos manuais, o GDI cruza, em tempo real, informações vindas da Escrituração Contábil Fiscal (ECF), da Nota Fiscal Eletrônica (NF-e) e do Conhecimento de Transporte Eletrônico (CT-e).

Dessa forma, o sistema consegue identificar rapidamente eventuais inconsistências ou omissões nas operações declaradas, notificando os contribuintes automaticamente sempre que surgem pendências de pagamento ou prazos a cumprir. Além de agilizar a cobrança, essa integração favorece a transparência e diminui a probabilidade de erros ou fraudes decorrentes de lançamentos incorretos.

No âmbito do controle externo, o Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Norte (TCE-RN) lançou, em 2023, o robô ALICE (Analisador de Licitações, Contratos e Editais), cuja proposta é automatizar a revisão de documentos licitatórios e contratuais. Em vez de auditores gastarem horas conferindo manualmente cláusulas e valores, o ALICE faz uma varredura inteligente em busca de inconformidades —

como exigências indevidas, sobrepreço ou restrições à competitividade — e emite alertas para que as equipes analisem casos mais críticos.

Segundo o estudo de caso publicado pela Revista Fórum Tecnologia, na trajetória de 2023 o ALICE emitiu 215 alertas de inconformidades, envolvendo um montante de R\$ 208.261.663,95 em licitações e contratos sob jurisdição do TCE-RN. Destes, ao menos um processo se confirmou como irregular, levando à revisão do edital e à sua consequente regularização. Esses resultados demonstram o potencial do robô em dar suporte ao controle externo ao otimizar a alocação de esforço humano e reforçar a integridade na aplicação de recursos públicos.

Ambas as iniciativas – o GDI, na esfera fazendária, e o ALICE, no controle externo – ilustram como o Rio Grande do Norte tem buscado alinhar inovação tecnológica a parâmetros éticos e de boa governança. Ao automatizar tarefas rotineiras, liberar servidores para atividades analíticas e reduzir a margem de erro, o estado oferece à sociedade um modelo de eficiência que combina rapidez, confiabilidade e responsabilidade no uso dos recursos públicos.

No âmbito do Judiciário, o Tribunal de Justiça do Rio Grande do Norte (TJRN) desenvolveu o sistema POTI, que automatiza procedimentos mecânicos na fase de execução fiscal. O POTI realiza em segundos, operações que antes demandavam tempo significativo dos servidores, como a localização de patrimônio de devedores para ressarcimento de credores, utilizando ferramentas como o SISBAJUD para viabilizar a penhora online. Esse sistema tem sido reconhecido como uma boa prática e serve de referência para projetos nacionais de automação e governança na execução fiscal.

Dessa maneira, o Rio Grande do Norte se destaca como referência para outras unidades federativas que pretendam modernizar suas práticas fiscais de forma sustentável, mantendo, ao mesmo tempo, o compromisso com a transparência e a lisura nos processos tributários e de fiscalização.

2.8 A Experiência do Paraná

O Paraná tem se destacado nacionalmente pela incorporação de inteligência artificial na execução fiscal, promovendo a modernização dos procedimentos tributários. A Secretaria da Fazenda do Estado do Paraná (SEFA-PR) adotou

plataformas de análise preditiva e aprendizado de máquina para monitorar, em tempo real, os comportamentos fiscais dos contribuintes, automatizar tarefas repetitivas e priorizar ações de cobrança com base no potencial de recuperação de créditos inscritos em dívida ativa.

Inicialmente, a SEFA-PR adotou sistemas de Business Intelligence (BI) integrados a algoritmos de IA que cruzam, em tempo real, as declarações de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) com bases como a Escrituração Contábil Fiscal (ECF) e a Nota Fiscal Eletrônica (NF-e).

Segundo Bortolaz de Figueiredo & Cabral (2020, p. 81), “a aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina no setor público permite analisar grandes volumes de dados fiscais e financeiros, identificando padrões de inadimplência com rapidez e alta assertividade”.

No Paraná, essa abordagem possibilitou priorizar processos tributários com maior potencial de recuperação, evitando que recursos humanos se concentrassem em casos de baixo impacto.

Em 2023, a SEFA-PR lançou o Painel Fiscal dos Municípios do Paraná, uma plataforma online que reúne indicadores fiscais municipais em tempo real, facilitando a visualização de inadimplências, arrecadação e metas de recuperação de créditos.

Conforme dados publicados, essa ferramenta permitiu que, em poucos meses, as equipes fiscais identificassem inconsistências em declarações e otimizassem a destinação de notificações; embora não haja números oficiais divulgados para a execução fiscal estadual específica, o Painel demonstrou ganhos substanciais em transparência e agilidade na gestão tributária (FAZENDA DO PARANÁ, 2024).

Reconhecendo a importância dos aspectos éticos e regulatórios, a SEFA-PR alinhou seu projeto à Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), que estabelece princípios de governança e privacidade.

Conforme a EBIA (BRASIL, MCTI, 2021, p. 45), “o uso ético da inteligência artificial é essencial para a preservação dos direitos fundamentais e para a manutenção da confiança pública em sistemas automatizados”.

Nesse sentido, foram implementados programas de capacitação para servidores, com foco em LGPD e auditoria dos modelos, garantindo transparência nos critérios usados para seleção de processos fiscais.

O professor Milton Santos (2003, p. 21) já alertava que “a globalização não se define exclusivamente por tecnologias, mas pela reorganização político-territorial que elas provocam nas sociedades”.

Inspirado nessa perspectiva, o Paraná ajustou seus modelos de IA considerando a diversidade de polos econômicos — que englobam desde grandes indústrias até microempreendedores — assegurando que a detecção de inconsistências não penalizasse indevidamente as pequenas empresas ou produtores rurais, promovendo, assim, justiça fiscal.

No âmbito do Judiciário, o Tribunal de Justiça do Paraná (TJ-PR) vem estudando a adoção de robôs para automação de tarefas na fase de execução fiscal, seguindo iniciativas semelhantes ao POTI do Rio Grande do Norte.

Embora ainda em fase piloto, já existem experiências de integração com o SISBAJUD para bloqueio e desbloqueio de valores de devedores, reduzindo o tempo de resposta de semanas para poucos minutos.

Essa iniciativa foi motivada por estudos do CNJ, que recomendam a automação de tarefas repetitivas para liberar servidores para atividades de análise jurídica mais complexa (CNJ, 2020).

Em síntese, a trajetória do Paraná na execução fiscal evidencia que a inteligência artificial, quando alinhada a um arcabouço ético robusto e às características regionais, transforma não apenas processos operacionais, mas também a relação do fisco com os contribuintes, promovendo uma gestão tributária mais justa, eficiente e transparente.

O modelo paranaense serve de referência para demais unidades federativas que buscam equilibrar inovação tecnológica e responsabilidade social.

3 - METODOLOGIA E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA FISCAL MUNICIPAL

Depois de apresentar a estrutura do nosso estudo e mostrar o enorme potencial que a Inteligência Artificial tem para transformar a gestão pública — especialmente na execução fiscal —, é hora de explicar, de forma clara, como essa investigação foi construída. Para entender as nuances e a complexidade do sistema fiscal municipal e propor soluções que realmente façam diferença, foi fundamental apoiar nosso trabalho em uma base metodológica sólida.

Neste capítulo, vamos mostrar não apenas os princípios e caminhos que orientaram nossa pesquisa, mas também compartilhar um olhar mais atento sobre o diagnóstico do sistema fiscal de Aparecida de Goiânia. Essa análise nos ajudou a enxergar com mais clareza os desafios e a identificar onde a IA pode atuar de forma mais efetiva, abrindo caminho para um futuro mais eficiente e justo para todos. Para isso, começamos explicando a metodologia que sustentou todo o desenvolvimento deste trabalho.

3.1. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia adotada nesta pesquisa tem como objetivo compreender os desafios enfrentados pelo sistema fiscal municipal de Aparecida de Goiânia, mais especificamente, as dificuldades na execução fiscal e as possibilidades de melhorias por meio da aplicação de tecnologias, como a inteligência artificial. A pesquisa adota uma abordagem quanti-qualitativa e exploratória, visando uma compreensão abrangente e detalhada do tema. Baseia-se em pesquisa documental e revisão bibliográfica, empregando o método hipotético-dedutivo. O estudo de caso tem foco específico na Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia, no estado de Goiás, reconhecendo suas potencialidades e desafios na aplicação da Inteligência Artificial (IA) na execução fiscal.

3.1.1. Abordagem Quanti-qualitativa

Essa abordagem foi escolhida para proporcionar um diagnóstico amplo e aprofundado, integrando tanto dados estatísticos (quantitativos) quanto percepções institucionais (qualitativos). Assim, foi possível ter uma visão mais rica da realidade

local, considerando os fatores que influenciam a execução fiscal e a recuperação de créditos tributários.

A dimensão quantitativa concentrou-se na análise de dados oficiais extraídos de fontes como o Conselho Nacional de Justiça (CNJ), especialmente os relatórios Justiça em Números, além do IBGE, Instituto Mauro Borges e sistema SIGESCON do TJGO. Foram analisados indicadores como número de processos, arrecadação de tributos, tempo médio de tramitação e taxas de congestionamento.

A dimensão qualitativa baseou-se na análise de documentos institucionais e normativos (Lei de Execução Fiscal, Lei de Responsabilidade Fiscal, regulamentos do CNJ e documentos internos da Vara), relatórios técnicos, artigos científicos e obras de referência de autores como Milton Santos, Celso Furtado e Tânia Bacelar.

3.1.2 Coleta de Dados

Para atender aos objetivos desta pesquisa, a etapa de coleta de dados foi estruturada em duas frentes complementares: (i) análise documental de fontes primárias e secundárias e (ii) levantamento de dados estatísticos oficiais.

Os dados estatísticos oficiais do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), especialmente os consolidados no relatório Justiça em Números, juntamente com informações extraídas de sistemas internos como o SIGESCON, constituem instrumentos primários e indispensáveis para a presente pesquisa, pois permitem uma análise concreta e fundamentada da realidade processual. Esse uso se alinha às recentes iniciativas do CNJ voltadas especificamente para aprimorar a execução fiscal, como a Resolução CNJ n.º 547/2024, que estabelece medidas para o tratamento das execuções fiscais pendentes, e a Portaria Conjunta CNJ n.º 7/2023, que regulamenta a extinção em lote de execuções fiscais com baixa perspectiva de recuperação. Essas normas reforçam a relevância do estudo de caso na Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia, ao evidenciar que a busca por soluções mais ágeis e eficazes para o congestionamento das execuções fiscais é uma prioridade institucional e nacional, justificando a análise detalhada do impacto de tecnologias como a inteligência artificial nesse contexto.

Houve uma dificuldade para conseguir dados de indicadores locais que pudessem demonstrar especificamente, os impactos reais advindos do uso da IA na

unidade. Teve que se utilizar de dados gerais extraídos dos institutos de pesquisas, de dados dos sistemas internos, como o do sistema SIGESCON e compará-los com os dados obtidos no momento do uso massivo dela ocorrido no final de setembro e início de outubro de 2023. A partir dessa data, o seu uso ficou em menor escala, passando a fazer apenas triagens de processos com possíveis conexões/litispêndências e constrições, as quais deixaram de serem feitas nas unidades judiciárias e passaram a serem feitas na Central Automatizada de Constrições Eletrônicas (CACE). Essa central, do TJGO, não faz apenas as constrições judiciais, mas, também realiza pesquisa de endereços e bens dos executados. Ela usa a IA processando grande volume de informações e acessando diversos sistemas, como: SISBAJUD, INFOJUD, SERASAJUD, RENAJUD, CNIA, CNIB, SNIPER e outros. Permitindo a efetivação de constrições e pesquisas em um tempo recorde, trazendo ganhos significativos de eficiência às unidades judiciais.

3.1.2.1 Análise documental

A revisão documental incluiu:

- Normativas federais e estaduais sobre execução fiscal, em especial a Lei nº 6.830/1980, que disciplina a cobrança judicial da Dívida Ativa da Fazenda Pública (BRASIL, 1980), e a Lei de Responsabilidade Fiscal – Lei Complementar nº 101/2000 (BRASIL, 2000);
- Documentos internos e relatórios técnicos da Vara;
- Estudos acadêmicos sobre execução fiscal, com base em análise de conteúdo e estudo de caso (FLICK, 2009; YIN, 2015).

Essa análise seguiu os procedimentos descritos por Flick (2009): pré-seleção, codificação temática e síntese interpretativa, possibilitando mapear fluxos de trabalho e mudanças geradas pelos programas de automação.

3.1.2.2 Dados estatísticos

Foram coletados indicadores referentes ao período 2020–2025 do CNJ, IBGE e SIGESCON:

- Número de processos distribuídos e julgados;

- Montante arrecadado;
- Tempo médio de tramitação;
- Comparação com outras comarcas de porte semelhante.

Os dados foram analisados de forma descritiva e em séries temporais para identificar tendências e avaliar o impacto da automação (CRESWELL, 2014).

3.1.3 Métodos de Análise

A abordagem metodológica adotada para o tratamento dos dados desta pesquisa fundamentou-se na triangulação metodológica e na análise descritiva, com o intuito de garantir maior robustez à interpretação dos resultados e aprofundar a compreensão do fenômeno estudado.

3.1.3.1 Triangulação metodológica

A triangulação validou as informações ao cruzar três fontes: (i) análise documental; (ii) dados estatísticos; (iii) referencial teórico sobre execução fiscal, administração pública e automação judiciária. Essa estratégia permitiu identificar padrões, divergências e lacunas entre prática e teoria (DENZIN, 1978; FLICK, 2009).

3.1.3.2 Análise descritiva

A análise descritiva organizou os dados de forma clara, com gráficos, tabelas e quadros, destacando os principais problemas identificados: elevado número de execuções infrutíferas, baixa recuperação de créditos e seus impactos na arrecadação municipal. Essa etapa também permitiu avaliar a eficiência institucional à luz das políticas de transformação digital no Judiciário (CRESWELL, 2014; MINAYO, 2012).

Instrumentos de Pesquisa Utilizados:

- Dados Estatísticos Oficiais: A análise quantitativa fundamenta-se principalmente nos dados estatísticos do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), especialmente nos relatórios "Justiça em Números". Esses relatórios fornecem indicadores de desempenho, informatização e produtividade dos tribunais, classificados por porte para permitir comparações equânimes. Além disso,

foram utilizados dados gerais extraídos de institutos de pesquisa como o IBGE e o Instituto Mauro Borges.

- **Sistemas Internos:** Para os dados específicos de Aparecida de Goiânia, foram utilizados dados do sistema SIGESCON, comparando-os com os dados obtidos durante o período de uso massivo da IA, que ocorreu entre o final de setembro e o início de outubro de 2023.
- **Documentos Institucionais e Legislação:** A abordagem qualitativa se deu pela análise de conteúdo de documentos internos que descrevem a organização e os processos da Vara, normativas do Conselho Nacional de Justiça e legislação pertinente, como a Lei de Execução Fiscal (Lei nº 6.830/1980) e a Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/2000).
- **Revisão Bibliográfica:** O estudo é alicerçado em uma vasta revisão de artigos e obras de referência de autores renomados (Milton Santos, Tânia Bacelar, Celso Furtado, Sérgio Boisier, Michael Porter, Amartya Sen, Russell & Norvig).
- A análise dos dados buscou identificar padrões e tendências nas práticas administrativas e judiciais, visando gerar *insights* sobre o impacto das tecnologias emergentes na gestão fiscal municipal. Para garantir a robustez na interpretação dos resultados, empregou-se a triangulação metodológica, que validou as informações cruzando a análise documental, os dados estatísticos coletados e o referencial teórico. A análise descritiva complementou essa abordagem, permitindo uma compreensão abrangente das implicações estruturais e operacionais da gestão pública local.

A seguir, um quadro metodológico resumindo os elementos-chave da pesquisa:

Quadro 01 - Resumo Metodológico

Categoria	Detalhamento
Método/Abordagem	Abordagem Quanti-Qualitativa e Exploratória: Permite um diagnóstico amplo e aprofundado do sistema fiscal municipal, integrando dados estatísticos e percepções qualitativas. Hipotético-Dedutivo: Partindo de uma hipótese para sua verificação por meio da coleta e análise de dados.

População	Sistema Fiscal Municipal Brasileiro: O conjunto de todas as execuções fiscais e processos relacionados em nível municipal no Brasil, e os tribunais que os processam.
Amostra	Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia-GO: Estudo de caso representativo para identificar potencialidades e desafios da aplicação da IA na execução fiscal. Foco nos dados da unidade entre o final de setembro e o início de outubro de 2023, período de uso massivo de IA.
Técnicas	Revisão Bibliográfica e Documental: Levantamento de literatura acadêmica e documentos oficiais sobre IA, execução fiscal e desenvolvimento regional. Análise de Conteúdo: Para a abordagem qualitativa, identificando padrões e tendências em documentos institucionais. Estudo de Caso: Aplicação a uma unidade judiciária específica (Aparecida de Goiânia) para análise aprofundada.
Instrumentos	Relatórios "Justiça em Números" (CNJ): Para dados estatísticos sobre o desempenho e a produtividade dos tribunais. Dados do Sistema SIGESCON: Para informações específicas do acervo processual da Vara de Aparecida de Goiânia, com base no uso da IA em outubro de 2023. Dados do IBGE e Instituto Mauro Borges: Para indicadores socioeconômicos e demográficos. Documentos Institucionais e Legislação: Normas, regulamentos e leis que regem a execução fiscal e a administração pública. Bancos de Dados de Pesquisas: Exemplos de projetos de IA em outros tribunais brasileiros (e.g., ATHOS do STJ, ALEI do TRF1, TJRS, TJPE, TJMG).

Análise de Dados	Triangulação Metodológica: Validação cruzada das informações obtidas de diferentes fontes (documentos, estatísticas, teoria). Análise Descritiva: Para caracterizar o cenário do sistema fiscal e da morosidade. Análise de Componentes Principais (ACP): Para classificação dos tribunais por porte. Análise Envoltória de Dados (DEA): Para mensurar a eficiência relativa dos tribunais (IPC-Jus). Identificação de Padrões e Tendências: No contexto das práticas administrativas e judiciais para otimização da recuperação de créditos tributários.
--------------------------------	---

Fonte: Autor

3.1.4 Descrição do Estudo de Caso: Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia

O estudo de caso teve como foco a Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia, no estado de Goiás, cuja atuação é central na condução das execuções fiscais do município. A escolha dessa unidade judicial se justifica por vários fatores, dentre eles, por ser a vara Judicial que mais tinha processos de execuções fiscais municipais do Estado de Goiás no momento da escolha da unidade em 2023, a qual seria foco da pesquisa e pela importância estratégica que ela desempenha na arrecadação de tributos locais. Sendo responsável pelo processamento de ações relativas à cobrança de receitas como o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), o Imposto sobre Transmissão Causa Morte e Doações (ITCMD), o Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI), o Imposto Sobre Serviços (ISS), entre outras.

Também se deve ao fato de Aparecida de Goiânia ser a segunda maior comarca do Estado de Goiás e, também, pelo fato do pesquisador ser Escrivão Judiciário e Gestor de Escrivania naquela unidade judiciária.

Ao concentrar esse tipo de demanda, a Vara se configura como um espaço privilegiado para observar os impactos da utilização de novas tecnologias — especialmente a inteligência artificial — na rotina da Justiça fiscal, bem como os

efeitos dessas inovações sobre a eficiência administrativa e a justiça tributária no contexto municipal.

A Vara da Fazenda Pública Municipal enfrenta desafios típicos de outras varas fiscais em municípios de porte médio, tais como o acúmulo de processos, a baixa taxa de recuperação de créditos tributários e dificuldades na atualização das Certidões de Dívida Ativa. O estudo de caso permite a análise detalhada de como esses problemas impactam a eficiência da cobrança fiscal e as possibilidades de uso de novas tecnologias para melhorar esses processos.

3.2 CONTEXTO DE APARECIDA DE GOIÂNIA

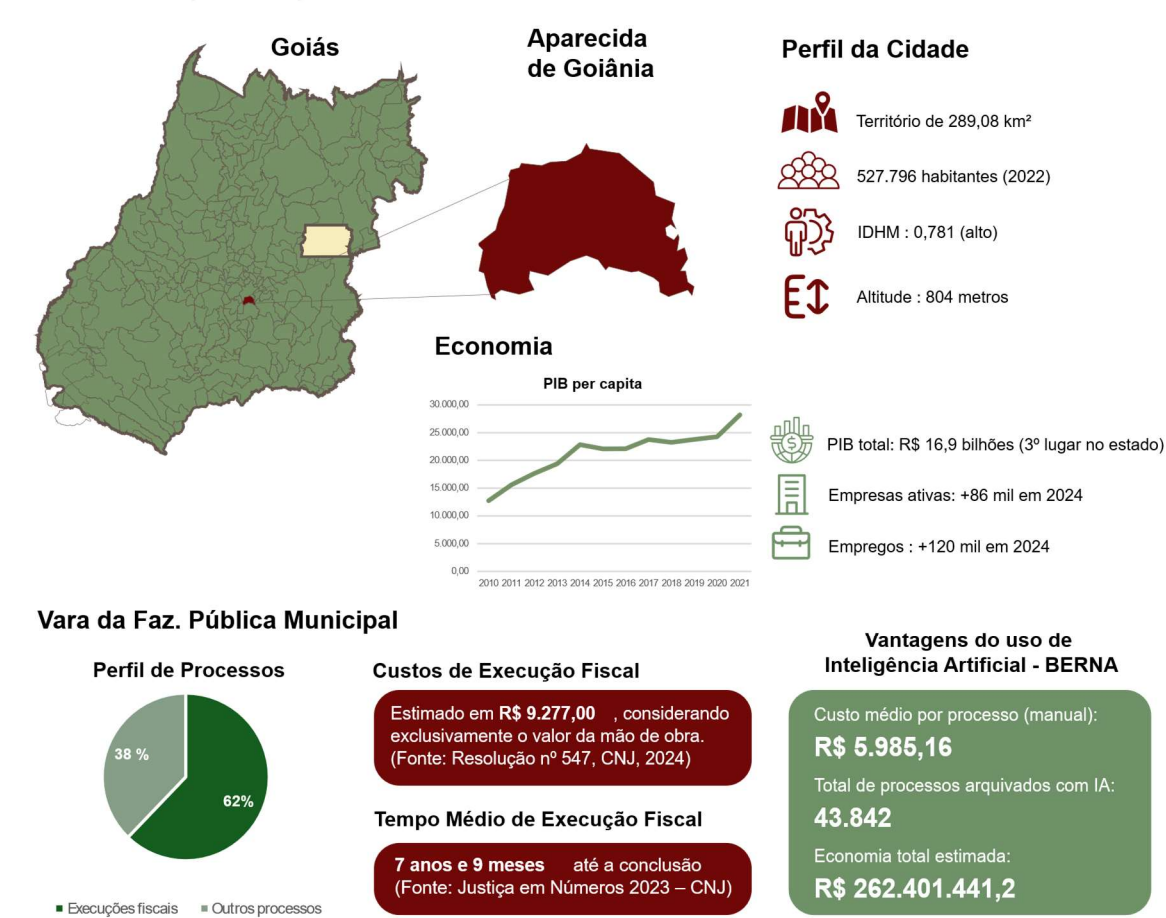
Para entender o que foi feito e o que poderá ser feito em Aparecida de Goiânia, cidade localizada na região metropolitana da capital de Goiás e que foi foco dessa pesquisa, tem que se ter uma breve noção sobre essa cidade que tem se destacado pelo seu acelerado crescimento tanto em população quanto em economia.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025), a cidade já tem uma população estimada em mais de 550 mil habitantes, posicionando-se como a segunda maior do estado, atrás apenas de Goiânia, e ocupando a 37ª colocação entre os municípios mais populosos do Brasil.



Foto: Secom – Aparecida

Infográfico 1 : Dados Sociodemográficos e Impacto do Uso de IA na Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia



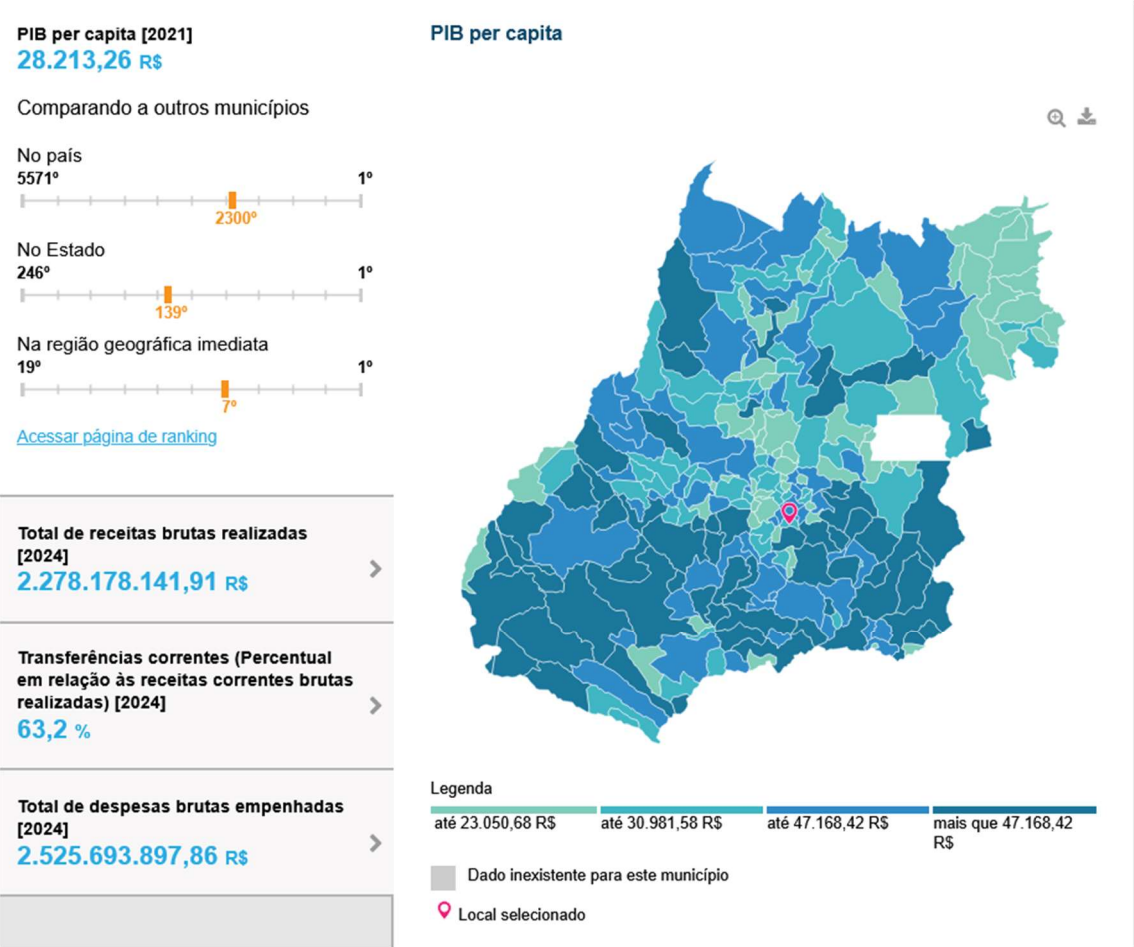
Fonte: Autor.

Localizada a cerca de 18 quilômetros do centro de Goiânia pela BR-153, Aparecida está a uma altitude média de 804 metros e possui uma área de 289,08 km².

Em 2021, seu Produto Interno Bruto (PIB) foi estimado em R\$ 16,9 bilhões, ocupando a terceira posição no estado, atrás de Goiânia e Anápolis, com um crescimento de quase 200% entre 2010 e 2022 (IBGE, 2023; Instituto Mauro Borges, 2023).

A economia local tem sido uma das que mais crescem em Goiás, superando municípios tradicionais como Goiânia e Anápolis.

Figura 07 – PIB per capita de Aparecida de Goiânia



Fonte: IBGE (2025)

Segundo o IBGE em 2021, o PIB per capita de Aparecida de Goiânia era de R\$ 28.213,26. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 139 de 246 entre os municípios do estado e na 2300 de 5570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2024 era de 63,2%, o que o colocava na posição 216 de 246 entre os municípios do estado e na 5142 de 5570. Em 2024, o total de receitas realizadas foi de R\$ 2.278.178.141,91 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 2.525.693.897,86 (x1000). Isso deixa o município nas posições 2 e 2 de 246 entre os municípios do estado e na 71 e 63 de 5570 entre todos os municípios. O IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) é considerado alto, com um valor de 0,781 em 2010 (data da última pesquisa), segundo o PNUD.

O crescimento empresarial do município é bastante alto: o número de empresas ativas saltou de 6,4 mil em 2008 para mais de 86 mil em 2024, segundo dados coletados na Junta Comercial do Estado de Goiás. Desde a década de 1990, o município apostou fortemente na industrialização, abrigando atualmente oito polos industriais, empresariais e logísticos, com mais cinco em implantação. Essa dinâmica econômica gera mais de 120 mil empregos, consolidando Aparecida como um importante polo econômico regional.



Foto: Secom - Aparecida

No tocante a Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia, ela possuía, em 22 de março de 2025, um acervo de 26.886 processos ativos, dos quais 16.719 eram execuções fiscais. Para compreender melhor esses números, é necessário retroceder a setembro de 2023, quando haviam 62.902 processos em trâmite, sendo 56.835 relativos a execuções fiscais, segundo dados do sistema SIGESCON. Além disso, essa unidade judiciária contava com apenas uma magistrada para julgar esse grande volume de processos, além de um quadro reduzido de servidores para dar cumprimento às decisões, dificultando a efetividade da cobrança fiscal.

Com o objetivo de otimizar o fluxo processual, estabeleceu-se, entre o final de setembro e o início de outubro de 2023, uma parceria entre o Tribunal de Justiça do Estado de Goiás (TJGO), o Poder Executivo Municipal, a Câmara dos vereadores e a

Procuradoria-Geral do Município. Nessa colaboração, instituiu-se um aumento significativo do valor de alçada — um limite mínimo para a propositura de execuções fiscais municipais. Assim sendo, foi sancionada a Lei Complementar Municipal nº 215/2023, que alterou o valor previsto na Lei Complementar nº 170/2019 (art. 366, § 3º), fixando o novo valor de alçada judicial para cobrança de tributos em 1.000 (mil) UVAFs.

Assim, as ações cujos valores fossem inferiores a 1.000 (mil) UVAFs (Unidades de Valores Fiscais de Aparecida de Goiânia) seriam extintas, ou seja, inferiores a R\$ 3.949,30 (três mil, novecentos e quarenta e nove reais e trinta centavos).

Nesse contexto, foram movimentados 43.842 processos com o uso da ferramenta de inteligência artificial denominada BERNA, que possibilitou a automação de tarefas como: criação e inserção de movimentos de conclusão para sentença e criação de pendências ao responsável.

A Diretoria de Estatística e Ciência de Dados do Tribunal de Justiça do Estado de Goiás (TJGO) realizou uma série de ações de inteligência e operacionais que, com o apoio da ferramenta BERNA, permitiram localizar e movimentar todos os processos que atendiam aos critérios previamente definidos em parceria com a unidade jurisdicional. Como resultado, em apenas três dias, foi possível verificar todo o acervo e arquivar 43.842 processos, conforme registrado em relatório arquivado na escrivania e encaminhado à Procuradoria Geral do Município de Aparecida de Goiânia (PGMA), para fins de notificação, registro e controle.

Cabe destacar que as prescrições intercorrentes - aquelas que ocorrem durante o curso da execução, após a citação do devedor, se o processo ficar parado por mais de 1 ano - continuam sendo um problema recorrente na execução fiscal, gerando desperdício de recursos públicos e impacto direto na arrecadação dos municípios. Tomando como referência a Resolução nº 547, de 22 de fevereiro de 2024, do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), estima-se que o custo mínimo de uma execução fiscal, considerando exclusivamente o valor da mão de obra, é de R\$ 9.277,00 (nove mil, duzentos e setenta e sete reais).

Nesse sentido, os benefícios da automação são expressivos. Considerando os dados do relatório Justiça em Números 2023, também publicado pelo CNJ, observa-se que os processos de execução fiscal baixados no Poder Judiciário levaram, em

média, 7 anos e 9 meses para serem concluídos. No caso da unidade judiciária em análise, cada servidor movimentava, em média, 50 processos por dia. Com uma equipe composta por seis servidores, isso totalizava cerca de 1.200 processos movimentados por mês.

Dessa forma, para movimentar manualmente apenas uma vez os mais de 43 mil processos que foram arquivados com o uso da IA, seriam necessários cerca de 3 anos de trabalho contínuo. E, mesmo considerando uma simplificação dos trâmites — como a remessa dos autos conclusos ao magistrado, a prolação de sentença, a devolução à escrivania, a publicação no Diário da Justiça Eletrônico e o posterior arquivamento após o prazo recursal —, estima-se que seriam necessários aproximadamente 6 anos para concluir essas movimentações de forma manual. Esse trabalho geraria um custo médio de R\$ 5.985,16 por processo até o arquivamento definitivo, o que representa uma economia total para o Poder Judiciário da ordem de R\$ 262.401.441,29 (duzentos e sessenta e dois milhões, quatrocentos e um mil, quatrocentos e quarenta e um reais e vinte e nove centavos).

Complementarmente, o relatório Justiça em Números 2024, do CNJ, aponta que as execuções fiscais representam cerca de 34% do acervo de processos de primeiro grau em todo o país. A taxa de congestionamento — indicador que mede o percentual de processos que não foram resolvidos durante o ano — alcança 87,9% tanto na Justiça Federal quanto na Justiça Estadual, seguida pela Justiça Eleitoral com 83,4%. A menor taxa foi observada na Justiça do Trabalho, com 75%.

No caso específico da Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia, a taxa de congestionamento, em 28 de fevereiro de 2025, era de 64,4%, conforme os dados do Sistema de Estatística e Transparência do TJGO. Na mesma data, 72,32% do acervo da unidade era composto por processos de execução fiscal, abrangendo tanto os ativos quanto os arquivados provisoriamente e os suspensos. Esses dados evidenciam a dificuldade enfrentada por essa unidade judiciária na redução do acervo de execuções fiscais, o que compromete tanto a arrecadação tributária quanto a credibilidade do Poder Judiciário. Além disso, envolve diretamente a atuação da Procuradoria Municipal e dos órgãos arrecadadores. A análise quantitativa reforça a importância da modernização dos processos de gestão da informação e da execução fiscal como fator determinante para a melhoria das taxas de resolução de litígios.

De acordo com dados do relatório SIGESCON (2024), disponível na plataforma SIGESCON, acessado em dezembro de 2024, a Vara concentra 74% do seu acervo em ações de execução fiscal, muitas delas com mais de cinco anos em tramitação, o que reforça a necessidade urgente de desobstrução desses processos e do aumento da arrecadação.

Aparecida de Goiânia atravessa um período marcado por forte expansão econômica e crescimento populacional acelerado, o que gera demandas crescentes por infraestrutura urbana e serviços públicos de qualidade. Diante desse contexto, a incorporação de tecnologias inovadoras — com destaque para a inteligência artificial — apresenta-se como um caminho estratégico para fortalecer a administração fiscal. O uso dessas ferramentas permite não apenas automatizar rotinas operacionais, mas também aprimorar a análise de informações, favorecendo uma tomada de decisão mais ágil, precisa e alinhada com as necessidades da gestão pública moderna. Para que esses ganhos se concretizem, é urgente que as Procuradorias Municipais passem por um programa estruturado de atualização tecnológica, incorporando ferramentas de IA que consigam processar grandes volumes de informação e apontar, com clareza, os casos de maior impacto econômico para os cofres públicos. Abaixo seguem alguns gráficos demonstrando as receitas e o IDH-M de Ap. de Goiânia.

3.3 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE EXECUÇÃO FISCAL

O diagnóstico do sistema de execução fiscal em Aparecida de Goiânia evidencia três principais áreas de fragilidade institucional, as quais comprometem a efetividade da cobrança de créditos tributários: (i) acúmulo de processos; (ii) falhas nas Certidões de Dívida Ativa (CDA); e (iii) baixa recuperação fiscal. A partir dessa classificação, é possível mapear as causas fundamentais dos entraves operacionais e delinear estratégias de aprimoramento do fluxo processual e dos mecanismos de cobrança (CNJ, 2024; PMAG, 2024).

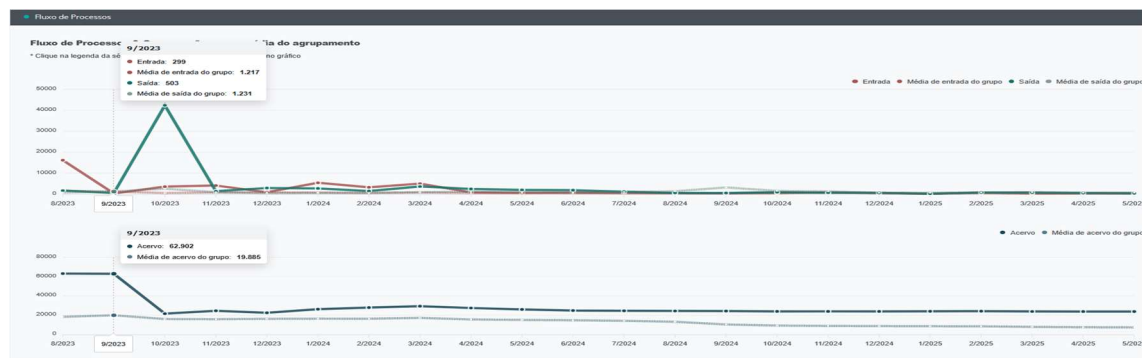
3.3.1 Acúmulo de Processos

A Vara da Fazenda Pública Municipal enfrenta um expressivo crescimento do estoque de processos de execução fiscal, fruto tanto do aumento da inadimplência tributária quanto da morosidade no processamento interno.

Tal cenário reflete diretamente na arrecadação municipal, já que processos acumulados tendem a resultar em prescrições e baixas compensações de débito.

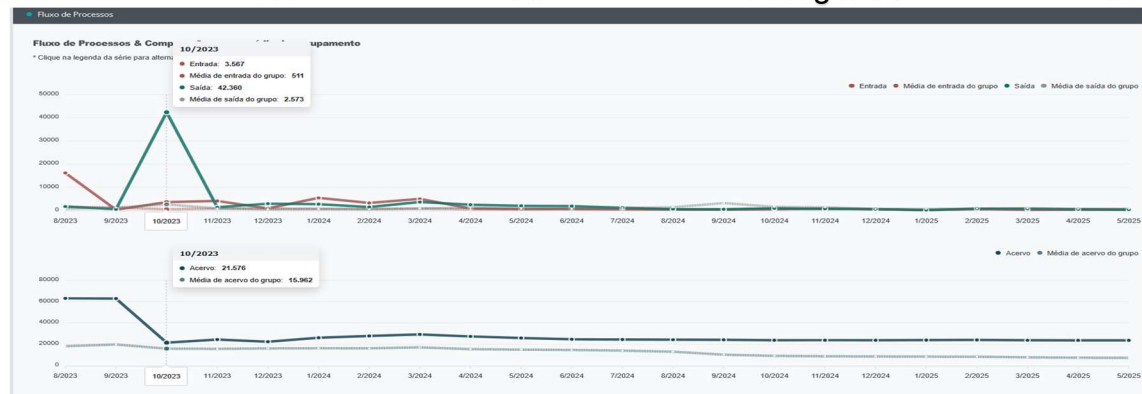
O acúmulo de processos também resulta em atrasos na tramitação e julgamento das ações, o que, por sua vez, contribui para a dilatação do prazo para recuperação fiscal. Esse fenômeno tem impacto direto na arrecadação municipal, que depende de uma execução fiscal eficiente para garantir o cumprimento das obrigações tributárias. Abaixo segue o gráfico com o fluxo processual de Execuções Fiscais da Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia e a comparação do fluxo com a média do agrupamento antes e depois do uso da Inteligência Artificial.

Gráfico 06 - Fluxo de Processos & comparação com a média do agrupamento – Antes do uso da Inteligência Artificial



Fonte: SIGESCON - <https://portal-corregedoria.tjgo.jus.br/sigescon/>

Gráfico 07 - Fluxo de Processos & comparação com a média do agrupamento – Depois do uso da Inteligência Artificial



Fonte: SIGESCON - <https://portal-corregedoria.tjgo.jus.br/sigescon/>

No Gráfico 06, observa-se que no final de setembro de 2023 havia um acervo de 62.902 processos na Vara da Fazenda Pública Municipal. No Gráfico 07, temos um gráfico evidenciando que foram arquivados 43.842 processos, sendo todos eles executivos fiscais, e tudo isso, ocorreu em três dias. Significando uma redução de aproximadamente 69,7 % do acervo total de processo da unidade, sendo 77,1% de redução do volume de execuções fiscais.

3.2.2 Erros nas Certidões de Dívida Ativa (CDA)

A Certidão de Dívida Ativa (CDA) constitui-se no instrumento formal de constituição do crédito tributário para fins de execução fiscal, devendo refletir com precisão o débito do contribuinte. Entretanto, o diagnóstico em Aparecida de Goiânia identificou elevada incidência de falhas na emissão desses documentos, o que compromete o regular prosseguimento dos feitos executórios. Tais erros geram embaraços processuais, pois as contestações fundadas em equívocos formais ensejam a suspensão do curso do processo até a retificação da certidão.

3.3.3 Baixa Recuperação Fiscal

O reflexo mais direto das deficiências estruturais do sistema de execução fiscal municipal reside na reduzida taxa de recuperação de créditos tributários. Esse cenário de ineficiência compromete as finanças municipais, restringindo a capacidade de investimento em políticas públicas essenciais e agravando o déficit orçamentário, com impactos diretos na qualidade dos serviços oferecidos à população e no desenvolvimento urbano.

3.3.4 Indicadores de Arrecadação e Taxas de Congestionamento Processual

Para avaliar o desempenho da execução fiscal e a eficiência administrativa da Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia, é importante observar os indicadores de arrecadação de municípios de porte semelhante e comparar as taxas de congestionamento processual entre varas municipais goianas.

De acordo com os dados do *Produto Interno Bruto dos Municípios 2021* (IBGE, 2023), cidades goianas com perfil populacional e socioeconômico semelhante ao de Aparecida de Goiânia — como Anápolis, Rio Verde e Luziânia — registraram receitas correntes anuais variando entre R\$ 1,5 bilhão e R\$ 2,2 bilhões. Nesse contexto, Aparecida de Goiânia conseguiu alcançar uma arrecadação em torno de R\$ 1,9 bilhão no período analisado (STN, 2025), mantendo-se em linha com o desempenho observado em outros municípios goianos de porte semelhante, como Anápolis, Rio Verde e Luziânia.

Por outro lado, quando se observa a eficiência judicial, os dados acendem um sinal de alerta. Segundo o relatório *Justiça em Números 2024* (CNJ, 2024), a taxa de congestionamento da Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia atingiu aproximadamente 89%, um índice superior à média estadual para varas municipais de mesmo porte, que gira em torno de 82% (CNJ, 2024).

Esses indicadores evidenciam a importância de avançar com políticas de modernização e de investir em soluções tecnológicas, como a Inteligência Artificial, para reduzir a sobrecarga e tornar a Justiça mais eficiente e acessível para a população.

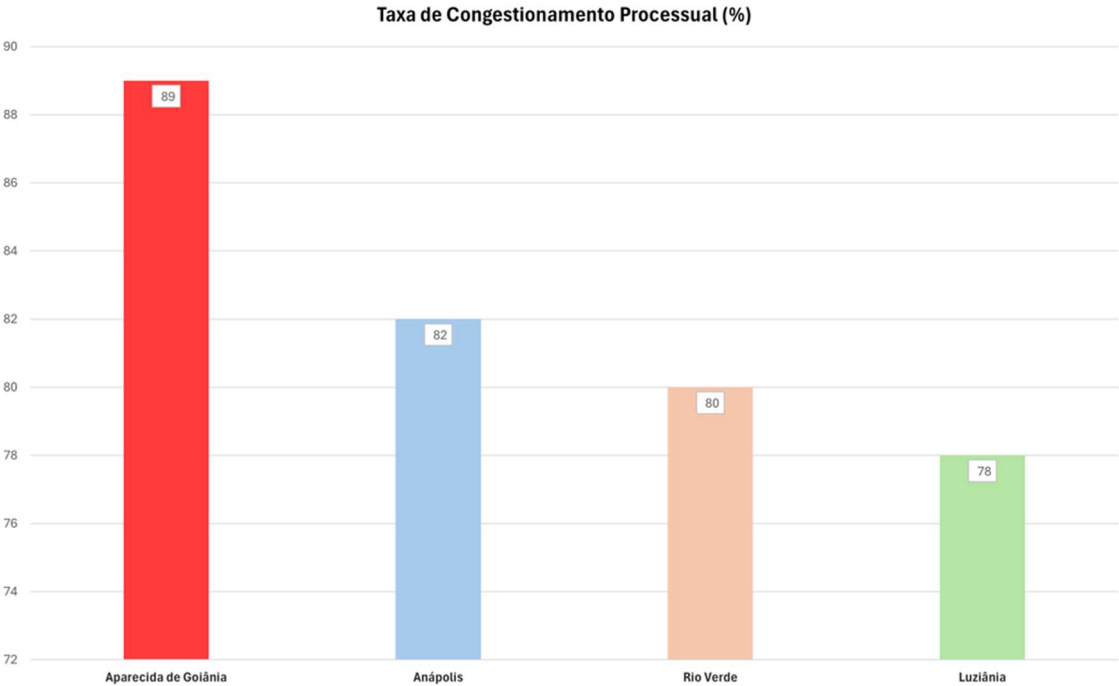
Os dados a seguir, dispostos em gráficos e tabelas, permitem visualizar de forma clara como a arrecadação e a taxa de congestionamento em Aparecida de Goiânia se comparam às de outros municípios goianos de porte semelhante:

Tabela 01 – Arrecadação Municipal (em bilhões de R\$) – 2021

Município	Receita Corrente Líquida
Aparecida de Goiânia	1,9
Anápolis	1,7
Rio Verde	1,5
Luziânia	1,6

Fonte: IBGE (2023); STN (2025).

Gráfico 08 - Taxa de Congestionamento Processual (%) – 2023



Fonte: CNJ (2024) - Adaptado pelo autor

3.4 PERSPECTIVAS DE USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A aplicação de técnicas de inteligência artificial (IA) ao sistema de execução fiscal de Aparecida de Goiânia apresenta elevado potencial de transformação, sobretudo pela automação de tarefas repetitivas e pela introdução de análises preditivas avançadas.

Por meio de algoritmos de processamento de linguagem natural e de visão computacional, torna-se viável, por exemplo, o preenchimento automático de Certidões de Dívida Ativa (CDAs), a classificação inteligente de litígios e a triagem de documentos fiscais, reduzindo significativamente a incidência de erros formais.

Além disso, plataformas de automação robótica de processos (RPA) podem executar rotinas de consulta a bancos de dados públicos e privados, liberando servidores para atividades estratégicas, como negociação com grandes devedores e formulação de políticas de arrecadação mais eficazes (ERNST & YOUNG, 2023). O TJDF implementou piloto de *scoring* em execuções fiscais em 2023 (TJDFT, 2023a; TJDFT, 2024).

Paralelamente, técnicas de machine learning permitem desenvolver modelos que antecipam o comportamento dos contribuintes, baseando-se em variáveis como histórico de pagamento, perfil econômico e padrões de inadimplência.

Em conjunto, essas soluções promovem maior acurácia na cobrança tributária, elevam a produtividade da Vara da Fazenda Pública e reforçam a transparência e a justiça fiscal no âmbito municipal. A inteligência artificial nos permite configurar alertas automáticos que lembram o contribuinte, com antecedência, sobre débitos em aberto. Mais do que isso, o sistema pode sugerir parcelamentos personalizados, incentivando a regularização antes que a dívida se agrave.

Além disso, a IA facilita a triagem de processos, priorizando aqueles com maior chance de sucesso e encaminhando casos de menor viabilidade para métodos alternativos, como mediação ou conciliação — otimizando o tempo do Judiciário e reduzindo recursos por falhas formais.

Quando a inteligência artificial passa a integrar o dia a dia da execução fiscal, o município ganha um olhar mais apurado sobre suas finanças. Por meio de algoritmos de machine learning, é possível vasculhar grandes volumes de dados e identificar comportamentos de pagamento e tendências de atraso que antes se perdiam em meio à papelada.

Com essas informações em mãos, é possível agrupar os contribuintes em perfis de acordo com seus hábitos e necessidades. E, em vez de enviar avisos genéricos, a administração pública pode se comunicar de forma segmentada — com uma mensagem amigável que lembre o vencimento próximo, um convite para renegociar dívidas ou até uma proposta de parcelamento adaptada ao orçamento real de cada cidadão.

Para aumentar ainda mais a eficácia, esses comunicados podem ser programados para momentos estratégicos, como logo após o recebimento de salários ou em datas em que historicamente há maior propensão ao pagamento. Quando esse tipo de abordagem é combinado a incentivos — como descontos em juros ou condições especiais de pagamento —, a adesão tende a crescer de forma expressiva.

A inteligência artificial também pode contribuir para transformar a educação fiscal em algo mais empático e efetivo. Ao compreender o histórico de pagamento e o

contexto socioeconômico de cada contribuinte, é possível criar campanhas de conscientização que utilizem uma linguagem próxima da realidade da população, apresentando caminhos viáveis para regularização e reforçando o valor social do tributo.

Essa nova forma de dialogar com o cidadão não apenas amplia a arrecadação de forma sustentável, mas também fortalece a confiança entre o poder público e a sociedade, tornando a gestão tributária mais justa, eficiente e colaborativa. Quando a prefeitura passa a usar técnicas de inteligência artificial para antecipar suas receitas, ganha uma visão muito mais clara do fluxo de caixa futuro. Esses modelos cruzam informações antigas de arrecadação, indicadores econômicos e até comportamentos de pagamento da população, criando previsões mais realistas para orientar o planejamento orçamentário.

Com isso, o município consegue ajustar seus gastos conforme as mudanças na economia local, por exemplo, reduzindo despesas em áreas com tendência de queda ou reforçando investimentos onde a receita deve crescer, sem surpresas desagradáveis no meio do caminho.

4 - RESULTADOS E IMPACTOS POTENCIAIS DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Até aqui, vimos como a Inteligência Artificial pode transformar a execução fiscal, com todo o seu potencial e também com os cuidados que ela exige para ser bem utilizada. Agora, vamos nos concentrar no que realmente interessa: os impactos que essa tecnologia pode ter no dia a dia da arrecadação e na vida das pessoas. Nesta parte, vamos procurar demonstrar como a IA ajuda a tornar os processos mais rápidos, eficientes e inteligentes. Além de facilitar a recuperação de dívidas, ela contribui para uma gestão tributária mais justa e bem-organizada, trazendo benefícios concretos para o desenvolvimento de Aparecida de Goiânia e melhorando a qualidade de vida dos cidadãos.

4.1 RESULTADOS POTENCIAIS DO ESTUDO DE CASO

A incorporação de soluções de inteligência artificial (IA) ao fluxo de execução fiscal de Aparecida de Goiânia pode desencadear ganhos expressivos tanto na esfera operacional quanto na financeira do município. A automação de tarefas repetitivas — como triagem de processos e conferência das Certidões de Dívida Ativa (CDA) — minimiza erros manuais, gera cobranças mais precisas e reduz o número de contestações judiciais (RUSSELL; NORVIG, 2016). Ao detectar inconsistências em tempo real e sugerir correções automáticas, a IA torna o sistema mais robusto, diminuindo o volume de processos pendentes e liberalizando servidores para atividades estratégicas.

Além disso, técnicas de aprendizado de máquina aplicadas à segmentação de contribuintes permitem que a administração tributária direcione ações de cobrança mais eficazes. Modelos preditivos identificam perfis de inadimplência com maior propensão à regularização, viabilizando ofertas de parcelamento customizadas, campanhas de conscientização específicas e lembretes automáticos em momentos-chave. Esse enfoque inteligente não só potencializa a recuperação de créditos — elevando a arrecadação municipal — como também reduz custos processuais ao concentrar esforços nos casos mais promissores.

Paralelamente, a IA fortalece o planejamento fiscal ao fornecer projeções de receita mais acuradas. A análise de séries históricas, combinada a variáveis

macroeconômicas e comportamentais, oferece subsídios para realocar recursos com agilidade e embasar políticas públicas prioritárias. Em horizonte mais amplo, esse conjunto de soluções reforça a transparência do sistema, pois a detecção automatizada de fraudes e inconsistências confere maior segurança jurídica ao processo executivo e consolida um ciclo virtuoso de conformidade tributária.

Em síntese, o estudo de caso indica que a adoção de IA na execução fiscal municipal pode transformar profundamente a gestão tributária de Aparecida de Goiânia, trazendo eficiência, precisão e justiça ao tratamento de créditos fiscais, além de ampliar a capacidade de arrecadação e modernizar a administração pública local.

4.1.1 Avaliação dos Impactos Potenciais da IA na Eficiência da Arrecadação Fiscal

Em Aparecida de Goiânia, falhas formais acontecem com constância nas emissões das Certidões de Dívida Ativa (CDA). E isso atrasa o andamento das execuções fiscais. Ao automatizar a emissão e revisão dessas certidões com algoritmos de IA, reduz-se drasticamente a margem de erro — seja em cálculos, seja em cadastros — o que diminui as impugnações e libera a equipe para focar em análises estratégicas.

Esses fluxos automáticos são capazes de cruzar os dados cadastrais, aplicar correções monetárias e destacar inconsistências em questão de segundos, acelerando a recuperação de créditos e diminuindo o volume de recursos judiciais. Essa agilidade está em linha com os princípios da OCDE sobre modernização tributária e uso de tecnologia para eficiência (OECD, 2020).

Além disso, com machine learning podemos agrupar contribuintes por perfil de pagamento e oferecer propostas de parcelamento que façam sentido para cada grupo, aumentando a chance de quitação voluntária dos débitos. Cada ação poderá ficar registrada em trilhas auditáveis, promovendo transparência e reforçando a confiança do cidadão no processo fiscal. Identificando perfis com maior propensão à regularização, a administração pode oferecer planos de parcelamento adequados ao orçamento de cada grupo, o que tende a aumentar as taxas de recuperação espontânea dos débitos.

4.1.2 Exemplos de Ganhos Operacionais e Processuais Esperados

Aparecida de Goiânia poderá ter ganhos operacionais e processuais significativos com o uso da Inteligência Artificial, automatizando a atualização de juros, multas e a emissão das Certidões de Dívida Ativa (CDA) o que permitiria reduzir o prazo pela metade, além de redução nos custos administrativos ao liberar servidores para atividades estratégicas.

Ferramentas de IA também permitem verificar grandes volumes de CDAs em segundos, identificando duplicidades e erros que, manualmente, demorariam dias para serem encontrados. A agilidade na detecção de inconsistências reduz de forma significativa os recursos e impugnações, alinhando a prática às diretrizes de eficiência da OCDE.

Outra vantagem está na priorização inteligente de processos. Com algoritmos de machine learning, é possível classificar as execuções fiscais pela probabilidade de êxito na recuperação de crédito, concentrando esforços nos casos mais promissores sem aumentar a equipe.

Além disso, a IA possibilita um contato mais direcionado com os contribuintes, podendo enviar notificações personalizadas — desde lembretes de vencimento até propostas de parcelamento adequadas ao perfil de cada pessoa —, o que melhora a experiência do usuário e incentiva a regularização espontânea.

4.2 IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Melhorar a execução fiscal nos municípios por meio do uso da Inteligência Artificial vai muito além de tornar os processos administrativos e judiciais mais ágeis. Os efeitos mais relevantes aparecem mesmo no desenvolvimento regional — algo especialmente importante para cidades como Aparecida de Goiânia, que lidam com dificuldades para arrecadar e precisam atender a uma demanda cada vez maior por serviços públicos.

Quando a gestão fiscal se torna mais eficiente, sobram recursos para investir em áreas estratégicas. Isso ajuda a movimentar a economia local e, ao mesmo tempo, contribui para tornar a sociedade mais justa e equilibrada.

4.2.1 Benefícios Econômicos e Sociais para Aparecida de Goiânia

A adoção de inteligência artificial (IA) na execução fiscal municipal pode ampliar a receita própria de Aparecida de Goiânia, criando um ciclo virtuoso de investimentos públicos. Com recursos adicionais, a Prefeitura poderá reforçar a infraestrutura urbana, modernizar unidades de saúde e escolas e expandir o transporte coletivo, ações que possuem efeito multiplicador na economia local (OECD, 2020). Municípios que aprimoram sua gestão fiscal e arrecadação tendem a um crescimento econômico sustentado, reflexo da maior capacidade de investimento público e aumento do poder de compra da população.

No âmbito social, a ampliação orçamentária possibilita a implementação de programas de inclusão, redução das desigualdades e promoção da coesão comunitária. A aplicação da IA na gestão fiscal também melhora a previsibilidade orçamentária, permitindo a continuidade de políticas públicas de longo prazo voltadas à redução da vulnerabilidade social (OECD, 2020).

Estudos indicam que maior eficiência fiscal não apenas aumenta receitas, mas viabiliza investimentos estratégicos em infraestrutura, saúde e educação, fomentando o desenvolvimento regional, geração de empregos e atração de investimentos privados (OECD, 2020).

Por fim, sistemas inteligentes de auditoria e acompanhamento em tempo real tornam visíveis os processos de arrecadação e gastos públicos, fomentando conformidade e responsabilidade fiscal. Conforme destacam especialistas em transparência fiscal, quando os cidadãos percebem que os tributos estão sendo utilizados de forma adequada, sua disposição em cumprir as obrigações tributárias tende a aumentar, o que contribui para ampliar a receita municipal e possibilita novos investimentos (BASTOS, 2013).

Dessa forma, a IA não só fortalece a arrecadação, mas orienta políticas públicas mais equitativas e eficazes, promovendo desenvolvimento regional sustentável e justo (OECD, 2020). Tudo isso contribuirá para o ODS 16, da agenda da ONU para 2030, que trata de Paz, Justiça e Instituições Eficazes, o qual visa promover sociedades pacíficas e inclusivas, garantir o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e transparentes.

A agenda do ODS 16, da ONU, enfatiza a construção de instituições eficazes, responsáveis e inclusivas, promovendo justiça, paz e governança transparente e sólida. Esse objetivo, aplicado à gestão municipal, revela-se estratégico quando alinhado com a inovação digital, fortalecendo institucionalmente as administrações municipais e impulsionando o desenvolvimento equilibrado.

Em Aparecida de Goiânia-GO, o uso de Inteligência Artificial (IA) na execução fiscal municipal é um exemplo concreto dessa ligação: vai além da automatização de protocolos jurídicos e administrativos, reforçando a capacidade institucional de alocar recursos de forma ótima, agilizar processos judiciais, reduzir erros operacionais e lidar com grandes volumes de litígios, tudo em conformidade com o devido processo legal e os princípios do Estado Democrático de Direito.

Casos pioneiros no Brasil, como o LEIA Peticionamento e o LEIA Penhora Online no Tribunal de Justiça de São Paulo, ilustram a aplicação prática da IA para sugerir automaticamente tipos de petições e facilitar o andamento processual; a Corte Constitucional também emprega IA para triagem e uniformização jurisprudencial. Essa tendência é reforçada por marcos normativos e investimentos em inovação municipal. Na cidade de Goiânia, por exemplo, decretos recentes criaram estruturas de governo digital, incluindo painéis de monitoramento de serviços, ouvidoria digital e interoperabilidade de dados.

O fortalecimento institucional por meio da IA permite gerar recursos adicionais para investimentos socioeconômicos locais. Em Aparecida de Goiânia, isso potencialmente significa melhorias em infraestrutura urbana, ampliação da oferta de serviços de saúde e educação, e expansão da assistência social — realimentando um ciclo virtuoso em que a arrecadação mais eficiente sustenta ações que aumentam a confiança cidadã e estimulam a adesão tributária, gerando ainda mais receita. Além disso, sistemas inteligentes de auditoria e monitoramento promovem transparência ativa e reforçam a responsabilidade fiscal, alinhados ao combate à corrupção e à promoção da integridade pública.

Elementos importantes incluem:

1. Governança sólida e cultura de inovação: é imprescindível capacitar servidores, trocar boas práticas e criar laboratórios de inovação capazes de elaborar e

testar soluções locais, conforme preveem decretos municipais sobre modernização e inovação pública.

2. Proteção à privacidade e segurança de dados: em conformidade com a LGPD, a adoção de IA requer boas práticas de cibersegurança e critérios rigorosos de contratação de sistemas.
3. Compliance municipal e combate à corrupção: iniciativas estaduais (como em Goiás) e de entidades como a CNM oferecem diretrizes para programas de compliance e integridade, reduzindo fraudes e melhorando o uso de recursos públicos.
4. Marco legal para IA: a Lei Complementar 205/2025, de Goiás, regula o uso ético e sustentável da IA, cria núcleos de ética, incentiva infraestrutura digital e estabelece governança multissetorial, promovendo o envolvimento comunitário.
5. Base teórica e inspiração: segundo Celso Furtado, o fortalecimento do Estado é fundamental para evitar a estagnação e promover articulação institucional — o que corrobora a integração da IA como vetor de desenvolvimento regional (Furtado, 1987).

Dentro desse contexto, o uso da IA na execução fiscal local torna-se um instrumento multifacetado: ele aprimora a arrecadação e também incentiva políticas equitativas, reforça a transparência e fortalece instituições democráticas — diretamente conectado aos objetivos do ODS 16.

A integração entre ODS 16, governança municipal e inovação digital, exemplificada pela adoção de IA na execução fiscal de Aparecida de Goiânia, amplia o potencial de desenvolvimento sustentável. Ao promover eficiência, transparência, integridade, participação e fortalecimento institucional, cria-se um modelo replicável que alavanca benefícios econômicos e sociais em escala local, favorecendo um processo de transformação equilibrado, inclusivo e sustentável.

Figura 08: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: ONU, 2015

4.3 LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES FUTURAS

Apesar dos avanços já conquistados e do evidente potencial da Inteligência Artificial para transformar o Poder Judiciário, como discutido anteriormente, sua adoção ainda encontra obstáculos e limitações que não podem ser ignorados.

Para que os benefícios dessa tecnologia se realizem plenamente — servindo de fato como um apoio qualificado à prestação jurisdicional e ao desenvolvimento regional — é necessário enfrentar uma série de desafios que exigem atenção constante e ajustes ao longo do tempo.

4.3.1 Aspectos a Serem Aprimorados

Embora o emprego de inteligência artificial (IA) na gestão fiscal de Aparecida de Goiânia represente um salto qualitativo, diversas barreiras ainda precisam ser superadas para que os ganhos sejam plenamente concretizados.

4.3.1.1 Infraestrutura e Qualidade dos Dados

Muitos órgãos públicos ainda operam com sistemas antigos e desatualizados, não tendo mais como expandir, são chamados de sistemas legados e, também,

desconectados, o que dificulta a integração de plataformas de IA e compromete a confiabilidade das análises. Para superar esse entrave, é fundamental investir na modernização de redes, servidores e bases de dados, assegurando que informações cadastrais e financeiras estejam consistentes, atualizadas e disponíveis em formatos padronizados.

4.3.1.2 Resistência Organizacional

A introdução de ferramentas inteligentes pode gerar receio entre servidores, que temem a substituição de suas funções por automação. Superar essa barreira exige uma gestão da mudança focada em comunicação transparente e capacitação contínua. Programas de formação devem evidenciar como a IA pode liberar os profissionais de tarefas repetitivas, permitindo dedicação a atividades mais analíticas e estratégicas.

4.3.1.3 Privacidade e Segurança de Dados

A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018) em seus artigos 42 e 43 impõe requisitos rigorosos para o tratamento de dados, sob pena de sanções administrativas. Soluções de IA voltadas ao fisco devem incorporar, desde sua concepção, mecanismos de anonimização, criptografia e consentimento informado. Recomenda-se, ainda, a adoção de normas como a ISO/IEC 27001, que estabelece diretrizes internacionais para sistemas de gestão de segurança da informação.

O artigo 20 da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD – Lei nº 13.709/2018) assegura aos titulares o direito de solicitar a revisão de decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado de dados pessoais, especialmente aquelas que afetem seus interesses, como decisões relacionadas a perfilamento, concessão de crédito, ou implicações legais e administrativas. Nesse contexto, tanto o Poder Judiciário quanto a Procuradoria Municipal desempenham papéis fundamentais e complementares para garantir a efetividade desse direito.

Embora em Aparecida de Goiânia não teve decisões automatizadas ou formuladas com o uso da IA, na hipótese de algum dia vir a se utilizar dessa ferramenta para fazer isso, o Judiciário poderá atuar como guardião dos direitos

fundamentais e poderá ser acionado sempre que uma pessoa se sentir prejudicada por uma decisão automatizada, como, por exemplo, a negativa de um benefício público ou o bloqueio de um serviço municipal. Nessas situações, o Judiciário poderá determinar que a decisão seja revista por um ser humano, assegurando o direito à transparência, à explicação dos critérios utilizados e ao contraditório.

Além disso, ao interpretar a LGPD em harmonia com a Constituição, os tribunais têm reforçado que decisões com impacto relevante na vida dos cidadãos não podem ser tomadas exclusivamente por algoritmos sem qualquer supervisão humana. Em casos de descumprimento da lei, o Judiciário pode anular o ato administrativo, determinar a suspensão de sistemas automatizados e até impor indenizações por danos causados.

Por sua vez, a Procuradoria Municipal tem uma função estratégica e preventiva, sendo responsável por orientar juridicamente os órgãos da administração pública municipal. Cabe à Procuradoria analisar previamente os fluxos de decisões automatizadas e garantir que tais processos incluam mecanismos de revisão humana. Isso implica, por exemplo, exigir que os algoritmos utilizados em serviços como cadastro habitacional, concessão de alvarás ou fiscalização de tributos tenham critérios transparentes, auditáveis e compatíveis com a proteção de dados pessoais. Além disso, a Procuradoria pode colaborar na criação de comissões ou procedimentos administrativos específicos para viabilizar a revisão de decisões contestadas por cidadãos, assegurando o contraditório e a ampla defesa.

Além de orientar juridicamente os órgãos da administração, a Procuradoria Municipal também exerce um papel crucial na construção das regras que guiam o uso da tecnologia dentro do serviço público. Isso se dá, por exemplo, na elaboração de políticas internas, editais de licitação e contratos firmados com empresas fornecedoras de soluções tecnológicas. Nesses instrumentos, é fundamental que a Procuradoria atue para incluir cláusulas que assegurem a conformidade com a LGPD — como a exigência de transparência nos algoritmos utilizados e a previsão de canais acessíveis para revisão de decisões automatizadas. Com isso, o Município não só garantirá o respeito aos direitos dos cidadãos, como também prevenirá riscos jurídicos e evitará responsabilizações futuras decorrentes do uso indevido de dados ou da adoção de sistemas automatizados que não sigam critérios legais e éticos.

Um exemplo prático seria um sistema municipal que bloqueia automaticamente o acesso de um cidadão ao benefício de transporte gratuito por suposto uso indevido. Nesse caso, o cidadão tem o direito, previsto no art. 20 da LGPD, de solicitar a revisão da decisão por um agente humano. A Procuradoria deve assegurar que o sistema permita tal solicitação e que haja pessoal capacitado para realizar a análise. Caso esse direito não seja garantido no âmbito administrativo, o Judiciário poderá ser acionado para proteger o titular e determinar a revisão da decisão.

Em um mundo cada vez mais guiado por sistemas inteligentes e decisões automáticas, não podemos abrir mão do olhar humano. Garantir que toda decisão possa ser revista por alguém é uma forma de proteger aquilo que nos torna únicos: nossa dignidade, igualdade e autonomia. Nesse cenário, a Procuradoria Municipal fará mais do que cumprir um dever — ela ajudará a construir caminhos mais justos e transparentes, garantindo que ninguém seja privado do direito de questionar.

Já o Poder Judiciário cumprirá a função de resguardar esse direito quando ele não for respeitado no âmbito administrativo, funcionando como última instância de proteção. Assim, Procuradoria e Judiciário, cada um à sua maneira, serão pilares para que o uso dessa tecnologia no setor público ocorra de forma ética, responsável e alinhada com os princípios da LGPD.

4.3.1.4 Ciclo de Melhoria Contínua

Sistemas de IA não são soluções estáticas: exigem monitoramento regular, avaliação de desempenho e atualização constante, conforme evoluem os perfis de inadimplência e o cenário econômico. É necessário criar processos de feedback contínuo que envolvam gestores, analistas e usuários finais, permitindo ajustes graduais nos algoritmos e ampliação do escopo de aplicação.

4.3.1.5 Governança e Cultura de Inovação

Para que a IA atinja seu potencial transformador na administração pública, especialmente na gestão fiscal, é essencial uma governança sólida, transparente e colaborativa. Comitês multidisciplinares — com representantes de finanças, TI, procuradoria, planejamento e controle interno — devem garantir decisões integradas e alinhadas às metas institucionais.

A governança deve abranger não apenas a supervisão técnica, mas também mecanismos de monitoramento contínuo, avaliação de impacto e readequação das estratégias, conforme os objetivos públicos e as demandas da população. Nesse contexto, a implantação de IA deve seguir um horizonte estratégico de longo prazo, com metas escalonadas e indicadores objetivos, como:

Redução do prazo médio de tramitação de processos fiscais;

- Crescimento percentual da arrecadação própria;
- Aumento da taxa de adimplência tributária.

Esses indicadores possibilitam aferir com precisão os resultados operacionais e financeiros da IA, inserindo a tecnologia como pilar de transformação da gestão fiscal. Além disso, é necessário fomentar uma cultura organizacional que valorize a inovação de forma sustentável — promovendo a experimentação responsável, aprendizados a partir de erros controlados e o compartilhamento de boas práticas.

Assim, a combinação de governança eficaz com uma cultura de inovação robusta é essencial para uma implementação ética, eficiente e orientada ao interesse público, consolidando a IA como instrumento de modernização, participação e transparência.

Superadas essas limitações, Aparecida de Goiânia estará apta a colher plenamente os benefícios da IA: mais eficiência, justiça fiscal, ampliação da arrecadação, novos investimentos públicos e fortalecimento da confiança da população na administração municipal.

4.3.1.6 Governança Territorial e o Papel da Inteligência Artificial na Gestão Pública Municipal

A governança territorial é um conceito que articula os mecanismos de coordenação entre atores públicos e privados para organizar o uso e a ocupação do território de forma justa, eficiente e sustentável.

Como destacam Farinós Dasí (2011) e Pierre (2019), trata-se de um modelo de gestão que transcende a simples administração, incorporando princípios como participação, accountability e cooperação entre níveis e setores. No âmbito municipal, a governança territorial ganha uma importância ainda maior, pois é no espaço local que as decisões públicas tocam diretamente a vida das pessoas e onde as

desigualdades sociais e territoriais se tornam mais visíveis e concretas (SANTOS, 2006). É justamente por essa proximidade com a realidade cotidiana que o município se torna um terreno fértil para práticas inovadoras e mais sensíveis às especificidades do território.

Nesse cenário de desafios locais e demandas crescentes, a transformação digital traz novas possibilidades para qualificar a gestão pública. A inteligência artificial (IA) surge como uma aliada poderosa da governança territorial, ampliando a capacidade de compreender o território por meio da análise de grandes volumes de dados, da simulação de cenários futuros e da automação de tarefas rotineiras (KITCHIN, 2021).

Como observa Kitchin (2021), as cidades contemporâneas estão imersas em fluxos contínuos e massivos de dados, e a IA tem o potencial de transformar essas informações brutas em conhecimento útil para a formulação de políticas públicas. Isso pode se traduzir, por exemplo, em sistemas mais inteligentes de mobilidade urbana, no gerenciamento mais eficiente dos recursos naturais e até mesmo no desenho de programas habitacionais mais justos e inclusivos (MOROZOV; BRIA, 2018).

No nível municipal, o uso consciente da IA contribui para uma gestão mais ágil, informada e próxima dos cidadãos, fortalecendo a transparência e aumentando a eficiência na entrega dos serviços públicos, sem perder de vista o compromisso com a equidade e a participação social (FARINÓS DASÍ, 2011).

Para Morozov e Bria (2018), no entanto, essa adoção deve ser acompanhada por uma crítica ética e política, garantindo que as tecnologias não reproduzam desigualdades nem minem a autonomia dos cidadãos. É por isso que a governança territorial com apoio da IA não pode prescindir da participação social, do controle democrático e da preocupação com a proteção de direitos fundamentais.

Assim, a inteligência artificial, quando integrada de forma responsável à governança territorial, pode ser uma aliada valiosa na construção de cidades mais inteligentes, humanas e inclusivas, alinhada aos objetivos do desenvolvimento sustentável e às demandas específicas de cada território. A experiência municipal mostra que o equilíbrio entre inovação tecnológica e valores democráticos é fundamental para garantir que a IA seja um instrumento a serviço do bem comum, e não apenas uma promessa tecnocrática de eficiência.

4.4 SUGESTÕES PARA REPLICAÇÃO EM OUTROS MUNICÍPIOS

A experiência vivenciada pela parceria do TJGO, a PGM, a Câmara Municipal e a prefeitura de Aparecida de Goiânia em 2023, pode servir de roteiro para ser expandida além da Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia, para a PGM, a Câmara Municipal e a Prefeitura daquela localidade, também, podendo ser replicada em outras cidades de porte médio e pequeno, desde que adaptada às particularidades locais. A seguir, apresentamos diretrizes que favorecem uma adoção gradual, sustentável e eficaz da inteligência artificial na execução fiscal.

4.4.1 Projetos-piloto focados e escalonáveis

Antes de migrar toda a gestão tributária para sistemas inteligentes, recomenda-se iniciar por iniciativas de escopo restrito — por exemplo, automatizar apenas a conferência de Certidões de Dívida Ativa ou aplicar algoritmos de *scoring* para pequenos segmentos de contribuintes. Esses pilotos permitem validar a tecnologia em ambiente controlado, aferir ganhos iniciais e ajustar workflows sem interromper processos críticos.

4.6.2 Cooperação intermunicipal e consórcios de tecnologia

Municípios vizinhos ou com características socioeconômicas semelhantes podem formar consórcios para compartilhar custos de desenvolvimento, licenciamento de software e capacitação de equipes. Essa aliança também facilita a troca de “lições aprendidas” e a co-criação de soluções — reduzindo a curva de aprendizado e otimizando recursos públicos.

4.4.3 Capacitação contínua e empoderamento dos servidores

O sucesso da IA depende da compreensão e do engajamento de quem opera o sistema diariamente. Programas de formação devem ser modulados por perfil de servidor (analista, auditor, gestor) e combinar teoria e prática, com estudos de caso e laboratórios de simulação (PEREIRA; NOGUEIRA, 2021). Oficinas periódicas garantem a atualização constante frente a novos algoritmos e regulamentações.

4.4.4 Parcerias estratégicas com academia e setor privado

Universidades e centros de pesquisa oferecem expertise metodológica para validar modelos de machine learning e conduzir estudos de impacto, enquanto empresas de tecnologia podem prover infraestrutura em nuvem e suporte técnico. Convênios de cooperação técnica devem prever transferência de conhecimento para servidores municipais, fortalecendo a autonomia local.

4.4.5 Infraestrutura digital e interoperabilidade de sistemas

É imprescindível avaliar a maturidade dos ambientes de TI antes de qualquer implementação. Adoção de padrões abertos (API REST, XML/JSON) e migração progressiva para plataformas integradas garantem que dados cadastrais, financeiros e processuais fluam entre módulos fiscais, de controle interno e de atendimento ao contribuinte sem retrabalhos.

4.4.6 Gestão da mudança e cultura de inovação

Lideranças locais precisam comunicar claramente objetivos, benefícios e etapas do projeto a todos os níveis hierárquicos. Ferramentas de feedback — como pesquisas internas e grupos de usuários-piloto — ajudam a identificar resistências e oportunidades de melhoria. A promoção do que pode se chamar de “embaixadores digitais” entre os servidores acelera a disseminação de boas práticas.

4.4.7 Monitoramento, avaliação e melhoria contínua

Definam-se indicadores-chave (tempo de tramitação, taxa de adimplência, custo por processo) e rotinas de revisão periódica. Relatórios semestrais permitem comparar resultados entre municípios-participantes e ajustar modelos de IA conforme mudanças no perfil de inadimplência ou no contexto econômico local.

Seguindo esses passos, outras localidades poderão replicar e customizar o sucesso de Aparecida de Goiânia, elevando a eficiência da arrecadação, reduzindo custos operacionais e promovendo maior transparência na gestão tributária.

4.4.8 Limitações e Desafios

Mesmo reconhecendo todo o potencial da IA, colocar essa tecnologia para funcionar na gestão fiscal de um município traz obstáculos reais. Para começar, é preciso modernizar a infraestrutura e melhorar a qualidade dos dados, pois muitos sistemas usados pela administração ainda são antigos e não “conversam” entre si. Além disso, não dá para ignorar o receio natural dos servidores, que muitas vezes temem a automação. Superar essa resistência exige um trabalho cuidadoso de comunicação, mostrando de que forma as novas ferramentas vão apoiar o trabalho de cada um, e investindo em treinamentos que tornem a transição mais tranquila.

Outro ponto que não pode ficar de fora é a proteção das informações dos contribuintes. Implantar IA em total conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) significa adotar boas práticas de segurança e capacitar toda a equipe para lidar com dados sensíveis. Por fim, não basta apenas ter tecnologia: é preciso criar uma estrutura de governança clara, que envolva representantes de diferentes áreas, incentive a troca de ideias e mantenha os processos sempre abertos ao aperfeiçoamento. Vale lembrar que, embora tenhamos apontado esses desafios gerais, nem todas as dificuldades encontradas durante a pesquisa em Aparecida de Goiânia (como o acesso limitado a certos dados ou detalhes da análise qualitativa) foram descritas de forma aprofundada na fonte disponível.

Além disso, foi possível notar uma dificuldade em diagnosticar os dados precisos sobre os benefícios e resultados auferidos pelo uso da IA em cada tribunal de justiça brasileiro. Assim sendo, é importante destacar a necessidade de maior transparência do uso de IA nos tribunais para obter um diagnóstico preciso e eficaz acerca dessa tecnologia na Administração Pública.

4.4.9 Contribuições e Impactos

O grande mérito deste estudo é mostrar, na prática, como a inteligência artificial pode transformar a execução fiscal na esfera municipal e gerar efeitos positivos em toda a região. Ao investigar as dificuldades de um município de porte médio, como Aparecida de Goiânia, o trabalho apresenta informações concretas para embasar

propostas de soluções tecnológicas. Fica claro que, quando a arrecadação é otimizada — graças ao uso inteligente de dados e processos automatizados —, a prefeitura passa a contar com mais recursos próprios. Essa maior capacidade de arrecadação fortalece a autonomia financeira do município, abrindo espaço para investimentos em setores essenciais como infraestrutura, saúde e educação. Esses investimentos acabam gerando um efeito multiplicador no crescimento da cidade, evidenciando que, quando usada de forma adequada, a inteligência artificial pode ser um motor para um desenvolvimento mais justo e sustentável para toda a população.

Na perspectiva acadêmica, esta pesquisa oferece uma contribuição valiosa ao campo do Desenvolvimento Regional, ao mostrar como a eficiência na gestão pública — especialmente na execução fiscal — está diretamente conectada ao estímulo do avanço econômico e social dentro da comunidade local.

Também dialoga com as discussões sobre inovações tecnológicas no direito e na gestão pública. A pesquisa reforça o alinhamento do uso estratégico da IA com a ODS 16, que busca fortalecer as instituições públicas, aprimorar a governança e reduzir as desigualdades. A análise das experiências em outros estados serve como um importante referencial prático para a aplicação da IA no contexto brasileiro.

4.4.10 Propostas para Futuros Estudos e Replicação

Para municípios que desejam replicar a experiência que foi feita na Vara da Fazenda Pública Municipal de Aparecida de Goiânia e colher os benefícios da IA na execução fiscal, e para futuras pesquisas, sugerem-se os seguintes caminhos, baseados nas lições aprendidas e nos desafios identificados:

- Iniciar com Projetos-Piloto Focados e Escalonáveis: Vale começar com projetos de pequeno alcance, como automatizar apenas a conferência das Certidões de Dívida Ativa ou usar algoritmos de scoring em grupos específicos de contribuintes. Depois, novas pesquisas podem aprofundar os resultados desses pilotos em diferentes realidades municipais.
- Aprimorar a infraestrutura digital e a qualidade dos dados: é fundamental atualizar sistemas antigos e organizar bancos de dados para que as informações fiquem consolidadas e possam ser integradas. Em estudos

posteriores, vale investigar metodologias que facilitem a migração e o saneamento dos dados fiscais em órgãos públicos.

- Planejar continuamente a capacitação e a gestão da mudança: o êxito da IA depende de servidores engajados. Por isso, pesquisas futuras podem mapear as melhores práticas em treinamento e em estratégias para vencer a resistência interna à automação.
- Criar uma governança multidisciplinar, com transparência e princípios éticos: implementar a tecnologia exige comitês que envolvam várias áreas e o zelo pela Lei Geral de Proteção de Dados. Em trabalhos futuros, deve-se analisar como esses modelos de governança e as diretrizes éticas funcionaram de fato, garantindo segurança e clareza no processo.
- Criar uma rede de colaboração entre municípios e buscar parcerias estratégicas é uma forma prática e inteligente de facilitar o acesso à inteligência artificial. Quando os municípios se unem em consórcios ou se conectam com universidades e empresas de tecnologia, eles não só conseguem dividir os custos, mas também trocar experiências e aprendizados que fazem toda a diferença — isso ajuda a acelerar a adoção dessas novas tecnologias. Pesquisas futuras podem ajudar a entender, na prática, como essas parcerias têm apoiado cidades menores a usar a inteligência artificial de forma mais eficiente e com resultados que realmente fazem diferença no dia a dia das pessoas. Além disso, é fundamental acompanhar de perto os impactos gerados. Ter métricas claras e monitorar esses resultados ao longo do tempo permite avaliar, de maneira concreta, os benefícios reais que a IA traz para a gestão fiscal dos municípios.
- Estudos posteriores devem se debruçar sobre avaliações de médio e longo prazo, observando os reflexos da tecnologia na arrecadação municipal, na agilidade da Justiça fiscal e no avanço do desenvolvimento regional.

4.4.11 Passo a passo para implantar IA

Para implantar a Inteligência Artificial (IA) na execução fiscal municipal, sugere-se seguir os seguintes passos:

- Familiarização com a IA: Buscar compreender a IA e seus recursos e o que ela poderá transformar na sua área de atuação. Para isso, o gestor público poderá fazer cursos, participar de workshops e consultar uma empresa do ramo de Consultoria de TI e fiscal. Se for implantar em uma vara de execução fiscal municipal, deve-se procurar a Diretoria de Tecnologia da Informação de seu tribunal e pedir orientação para que possa seguir as orientações e promover a implantação de uma forma correta e legal;
- Levantamento dos procedimentos internos que precisam ser aprimorados: É crucial saber quais processos internos precisam evoluir antes de iniciar a implementação da solução baseada em IA, pois não adianta investir em uma solução de IA se os processos internos ainda não foram totalmente digitalizados;
- Higienização dos dados: Para que qualquer solução de inteligência artificial tenha sucesso, é necessário que a qualidade dos dados inseridos no sistema seja alta. Portanto, é preciso preparar e higienizar esses dados para que sejam capturados corretamente. O TJGO, por exemplo, contratou uma empresa especializada em digitalização de processos, a qual promovia, primeiramente, a higienização dos processos físicos de forma a garantir que estivessem prontos para serem digitalizados. Isso trouxe qualidade aos dados digitalizados do TJGO;
- Armazenamento seguro: Uma estratégia de dados eficiente depende da qualidade das informações, de um sistema de armazenamento seguro e que garanta acesso rápido às informações, quando e onde for necessário. Para isso, uma sugestão é uma parceria com outra entidade ou órgão similar, em um outro local, para que possam serem depositados o backup de todas as informações digitalizadas. De modo que sempre deverá existir dois backups: um local e outro externo;
- Utilização de especialistas: O trabalho realizado por especialistas pode facilitar todo o processo de implementação de novas tecnologias. Especialistas, como os da área de TI do TJGO, podem ajudar a agregar conhecimento e analisar as necessidades locais para propor a solução mais adequada reduzindo a intervenção manual. O foco é na gestão estratégica, deixando a parte operacional com a IA.

Nas Procuradorias Municipais, uma alternativa interessante seria implantar chatbots de autoatendimento para facilitar a vida dos contribuintes. Com eles, as pessoas poderiam, de forma prática e rápida, tirar dúvidas sobre o valor dos impostos, conferir as datas de vencimento e conhecer as opções de pagamento — tudo sem precisar enfrentar filas ou depender de um atendente.

Além disso, outra medida que faria diferença seria o envio automático de lembretes, avisando os cidadãos com antecedência sobre o vencimento dos boletos ou taxas. Dessa forma, eles poderiam se organizar melhor e evitar atrasos ou surpresas desagradáveis.

Assim, eles teriam mais tranquilidade para se organizar e evitar atrasos no pagamento.

A inteligência artificial pode ser configurada para identificar imóveis com pendências ou valores inconsistentes e, ainda, enviar notificações personalizadas para cada contribuinte, reforçando prazos e oferecendo alternativas facilitadas para quitação dos débitos.

Muitos cidadãos encontram dificuldades para entender o processo de cobrança, o cálculo dos tributos e as formas de pagamento. Por isso, ferramentas mais acessíveis e personalizadas ajudam a tornar esse processo mais transparente e menos desgastante para todos.

A Câmara Municipal de Rondonópolis (MT), segundo Barros (2025), aprovou um projeto do Executivo Municipal que introduz a Inteligência Artificial (IA) e o blockchain na gestão fiscal e na otimização dos atendimentos aos contribuintes. A iniciativa visa modernizar a cobrança de tributos, taxas e outras receitas municipais, além de aprimorar a comunicação entre a Fazenda Pública Municipal e os cidadãos.

A principal ferramenta desta modernização é a criação do Sistema Municipal de Comunicação e Arrecadação de Rondonópolis (SIMCAR). As soluções implementadas pelo SIMCAR incluem o uso de IA para análise de comportamento fiscal e identificação de inadimplência, bem como para georreferenciamento, mapeamento e atualização dos cadastros imobiliário e mobiliário. Além disso, o sistema contará com chatbots para atendimento virtual automatizado 24 horas por dia.

Os registros das transações, autos, notificações e documentos fiscais sensíveis serão feitos em blockchain, garantindo segurança, transparência e imutabilidade.

A prefeitura de Rondonópolis pretende oferecer mais opções digitais de pagamento para os contribuintes, incluindo Pix, QR Code dinâmico, cartões de crédito e débito (com opção de parcelamento), débito automático, carteiras digitais e aplicativos móveis como PicPay, Mercado Pago e GovPay. Para notificações, intimações e envio de documentos fiscais e administrativos, serão utilizados canais digitais como o WhatsApp Business API oficial da Prefeitura, e-mail cadastrado, SMS, notificações via aplicativo oficial e o Portal do Contribuinte.

O objetivo geral do projeto é reduzir a burocracia, os custos operacionais e oferecer mais agilidade nos atendimentos, sem comprometer as garantias legais dos cidadãos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas considerações finais deste trabalho, reunimos os principais aprendizados da pesquisa sobre o uso da Inteligência Artificial (IA) na execução fiscal municipal, com um olhar especial para o caso de Aparecida de Goiânia. Ficou evidente que a IA pode se tornar uma grande parceira para aprimorar a arrecadação, acelerar a tramitação dos processos e tornar a gestão pública mais eficiente, sempre em sintonia com os princípios do ODS 16 da Agenda 2030, que valoriza instituições mais transparentes e justas. Entre as funcionalidades mais relevantes destacam-se o retorno automático de processos, a triagem de ações repetitivas e a contagem automática de prazos, que tornam a rotina dos tribunais mais ágil e aproximam a justiça do cidadão.

Além de confirmar o impacto positivo da IA, a pesquisa também chamou atenção para os desafios e para a necessidade de uma implementação responsável, que respeite direitos e garantias fundamentais como o devido processo legal e o contraditório. Essa modernização, quando conduzida com cuidado e ética, se revela essencial para melhorar a resolução de litígios, ampliar o acesso à justiça fiscal e elevar a eficiência dos órgãos públicos.

A IA deve ser vista como uma ferramenta de apoio, sempre supervisionada por pessoas, sem substituir a atividade jurisdicional. Este estudo buscou compreender como a IA pode apoiar o Judiciário e o Executivo na recuperação de créditos fiscais e na redução do volume de processos, identificando entraves da execução fiscal, avaliando sua contribuição para a arrecadação e seus impactos no desenvolvimento regional. A análise do caso de Aparecida de Goiânia, com abordagem quanti-qualitativa, confirmou que a IA é uma estratégia inovadora para tornar a execução fiscal mais eficiente, aumentar a arrecadação e fortalecer a capacidade de investimento do município, impulsionando seu desenvolvimento.

A execução fiscal municipal enfrenta sérios desafios, como o grande volume de processos acumulados, informações imprecisas nas Certidões de Dívida Ativa e ações repetitivas contra os mesmos devedores, o que gera morosidade, baixa recuperação de créditos e limita investimentos em políticas públicas, prejudicando o desenvolvimento regional. O caso de Aparecida de Goiânia, com mais de 26 mil

processos só na Vara da Fazenda Pública Municipal, ilustra bem esse cenário. Nesse cenário, a Inteligência Artificial se apresenta como uma solução valiosa para tornar a execução fiscal mais eficiente, automatizando tarefas repetitivas e burocráticas — como a triagem de processos, a verificação de prazos, a revisão das Certidões de Dívida Ativa (CDAs) e a elaboração de minutas —, o que libera os servidores para se dedicarem a atividades que exigem maior análise e julgamento.

A inteligência artificial ajuda bastante na hora de identificar os bens dos devedores, antecipar possíveis atrasos nos pagamentos e traçar estratégias de cobrança que realmente funcionam. Isso contribui para que a gestão fiscal seja mais justa e transparente, garantindo que as obrigações tributárias sejam cumpridas de forma mais eficiente. Além disso, a maior clareza nos dados financeiros e processuais, destacada nos relatórios *Justiça em Números* do CNJ, mostra que estamos caminhando para uma administração pública mais moderna, responsável e mais próxima do que realmente importa: as pessoas.

A maior visibilidade dos dados financeiros e processuais, evidenciada pelos relatórios *Justiça em Números* do CNJ, reforça a construção de uma administração pública mais moderna, responsável e próxima dos cidadãos. A Inteligência Artificial contribui para esse cenário ao fornecer projeções mais precisas de receita, auxiliando no planejamento orçamentário e tornando a arrecadação tributária mais eficiente. Sua aplicação na execução fiscal ajuda a reduzir o número de processos, agiliza os trâmites, aumenta a transparência — com registros auditáveis em cada etapa — e facilita a detecção de fraudes e erros em tempo real. Essa transformação é essencial para enfrentar a morosidade judicial e se alinha a uma estratégia de desenvolvimento regional que valoriza a inovação tecnológica para superar desigualdades. Essa visão dialoga com Milton Santos, que via o “período técnico-científico” e a informação como forças que unem e potencializam os territórios, tornando as ações públicas mais precisas e eficazes.

O projeto dialoga com políticas públicas que valorizam as especificidades locais e promovem inclusão, conectando dinâmicas globais ao território, como defendia Milton Santos. Também reflete a visão de Sérgio Boisier, ao propor um “projeto político regional” que articule fatores de desenvolvimento e estimule a “animação regional” diante da multiplicidade de atores. A eficiência fiscal viabilizada pela IA amplia a autonomia financeira do município, favorecendo um desenvolvimento endógeno e

mais justo, em contraste com abordagens liberais que tendem a acentuar desigualdades. Experiências em outros estados confirmam esses ganhos — mais celeridade, precisão, recuperação de créditos e economia.

Em Aparecida de Goiânia, por exemplo, a ferramenta BERNÁ conseguiu movimentar e arquivar mais de 43 mil processos em apenas três dias, reduzindo cerca de 70% o acervo total e 77,1% o acervo de execuções fiscais. O TJGO já sinaliza abertura para compartilhar essa tecnologia, e recomenda-se que Aparecida e outros municípios firmem acordos para utilizá-la em suas execuções fiscais.

Este estudo atingiu seus objetivos ao diagnosticar os entraves da execução fiscal, demonstrar como a IA pode aumentar a arrecadação e identificar seus impactos positivos na eficiência e no desenvolvimento regional, dialogando com o ODS 16 da ONU. Seguindo as diretrizes e aprendizados aqui apresentados, municípios podem não só melhorar a arrecadação e reduzir o congestionamento judicial, mas também liberar recursos para investimentos e promover bem-estar. Quando bem aplicada, a IA não é apenas tecnologia: é um pilar estratégico para uma gestão pública mais justa, ágil e voltada ao interesse coletivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, Ricardo. *Muito além da economia verde*. São Paulo: Planeta Sustentável, 2012.

AMARO, Luciano. *Direito tributário brasileiro*. 28. ed. São Paulo: Saraiva, 2022.

AQUINO, Ana L.; PEREIRA, Bruno M.; SHIMODA, Carlos E. Bibliometria da produção científica em desenvolvimento regional: evolução e perspectivas. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, Fortaleza, v. 13, n. 2, p. 218–234, 2019.

AQUINO, C. et al. Aplicações da inteligência artificial na administração pública: desafios e oportunidades. *Revista de Administração Pública*, v. 53, n. 1, p. 100–125, 2019. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/74355>. Acesso em: 27 maio 2025.

ARAÚJO, Tânia Bacelar de. *Escalas e dinâmicas do desenvolvimento regional no Brasil*. Rio de Janeiro: Garamond, 2000. p. 89.

ARISTÓTELES. *Organon: tratados sobre a lógica*. Tradução e organização de Álvaro Vieira Pinto. Petrópolis: Vozes, 2008.

AURUM. Princípio da isonomia: conceito, tipos e aplicação. Disponível em: <https://www.aurum.com.br/blog/principio-da-isonomia/>. Acesso em: 25 maio 2025.

BABBAGE, Charles. *Passages from the life of a philosopher*. London: Longman, Green, Longman, Roberts, and Green, 1864.

BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. *Curso de Direito Administrativo*. 36. ed. São Paulo: Malheiros, 2019.

BARBOSA, Luiz M.; ROCHA, Flávia F. Transferências intergovernamentais: o papel do contexto institucional para a sustentabilidade das dívidas estaduais. *Economia Aplicada*, v. 24, n. 1, p. 79–100, 2020.

BARRETO, João P.; OLIVEIRA, Maria F. Transparência pública e tecnologia: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Administração Pública*, v. 54, n. 2, p. 150–170, 2020. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbap/article/view/81025>. Acesso em: 29 maio 2025.

BARROS, Walter. Município brasileiro adota IA e blockchain na gestão fiscal e otimiza atendimentos por chatbots. COINTELEGRAPH Brasil. 03 de jun. de 2025. Disponível em: <https://br.cointelegraph.com/news/brazilian-municipality-adopts-ai-and-blockchain-in-tax-management-and-optimizes-chatbot-services>. Acesso em: 19/07/2025.

BASTOS, Frederico Silva. Transparência: forma eficiente de administrar. *Consultor Jurídico*, São Paulo, 30 maio 2013. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2013-mai-30/frederico-bastos-transparencia-forma-eficiente-administrar>. Acesso em: 1 jun. 2025.

BAZZANELLA, S. L.; GODOI, C. N.; MARCHESAN, J.; TOMPOROSKI, A. Desenvolvimento: conceito ou ideologia? *Desenvolvimento em Debate*, v. 10, n. 1, jan.–abr. 2022, p. 57–79. Disponível em: https://inctpped.ie.ufrj.br/desenvolvimentoemdebate/pdf/revista_dd_v10_n1_alexandre_tomporski.pdf. Acesso em: 25 maio 2025.

BECKER, Bertha K. *Amazônia: geopolítica na virada do III milênio*. Rio de Janeiro: Garamond, 2015.

BECKER, Bertha K. Geopolítica da Amazônia. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 71–96, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000300006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/54s4tSXRLqzF3KgB7qRTWdg/>. Acesso em: 25 maio 2025.

Blog do Nei - A Essência do Aprendizado de Máquina. Disponível em: <https://neigrando.com/2022/05/04/a-essencia-do-aprendizado-de-maquina/> Acesso em: 16 julho 2025.

BOISIER, Sergio. *¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización?*. Santiago do Chile: CEPAL, 2005.

BOISIER, Sergio. *Desarrollo (local): ¿de qué estamos hablando?*. Santiago do Chile: ILPES/CEPAL, 2001.

BOLETIM JURÍDICO. *A automatização do sistema de penhora on-line*. Boletim Jurídico, 2022. Disponível em: <https://www.boletimjuridico.com.br/artigos/direito-processual-civil/11273/a-automatizacao-sistema-penhora-online>. Acesso em: 31 maio 2025.

BORTOLAZ DE FIGUEIREDO, Carla Regina; CABRAL, Flávio Garcia. Inteligência artificial: machine learning na Administração Pública. *International Journal of Digital Law*, v. 1, n. 1, p. 56–68, 2020. Disponível em: <https://revistas.faculadadedaliberdade.edu.br/index.php/digitallaw/article/view/36>. Acesso em: 31 maio 2025.

BOUDEVILLE, Jacques. *Problems of regional economic planning*. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1972.

BRANDÃO, Carlos Antônio. *Desenvolvimento regional e políticas territoriais*. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2007. p. 33.

BRANDÃO, Carlos Antônio; GALVÃO, Antonio Carlos. *Desenvolvimento regional no Brasil: política, estratégias e perspectivas*. Rio de Janeiro: Ipea, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7450>. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça. Resolução CNJ n.º 332, de 21 de agosto de 2020. Institui princípios, diretrizes e ações para o uso de inteligência artificial no âmbito do Poder Judiciário. *Diário da Justiça Eletrônico*, Brasília, DF, 26 ago. 2020. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3399>. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 jul. 2025.

BRASIL. Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, de 24 de fevereiro de 1891. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao1891.htm. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 18 de setembro de 1946. *Diário Oficial da União*, Seção 1, p. 1–55, 18 set. 1946. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao1946.htm. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 5 out. 1988. Seção 1, p. 1–66. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Decreto n. 9.885, de 29 de fevereiro de 1888. Dá Regulamento para o Processo Executivo Fiscal. *Diário do Congresso Nacional*, n. 5, Seção 1, Brasília, 1888. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-9885-29-fevereiro-1888-542303-publicacaooriginal-50565-pe.html>. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Decreto n.º 9.286, de 30 de dezembro de 1911. Organiza a Inspetoria-Geral da Fazenda Nacional. *Diário Oficial da União*, Seção 1, Brasília, DF, 2 jan. 1912. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-9286-30-dezembro-1911-574717-publicacaooriginal-82916-1-pe.html>. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Decreto-lei n. 960, de 17 de dezembro de 1938. Dispõe sobre a cobrança judicial da dívida ativa da Fazenda Pública em todo o território nacional. *Diário Oficial da União*, Seção 1, p. 26025, 21 dez. 1938. Disponível em: <https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:decreto.lei:1938-12-17;960>. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Decreto-Lei n.º 6.830, de 22 de setembro de 1980. Dispõe sobre a cobrança judicial da dívida ativa da Fazenda Pública. *Diário Oficial da União*, Brasília, 23 set. 1980.

BRASIL. Decreto-Lei n.º 6014, de 13 de dezembro de 1973. Altera dispositivos do Código de Processo Civil relativos à execução de dívidas. *Diário Oficial da União*, Seção 1, p. 23705, 15 dez. 1973. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del6014.htm. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contas Regionais 2021: Produto Interno Bruto dos Municípios. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-regionais/17640-producao-bruta-dos-municipios.html>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. Lei Complementar n.º 101, de 4 de maio de 2000. Dispõe sobre a responsabilidade na gestão fiscal. Diário Oficial da União, Brasília, 8 maio 2000.

BRASIL. Lei de 4 de outubro de 1831. Abole privilégios de foro e realiza outras reformas judiciais. Coleção de Leis do Império do Brasil, 1831. Citada em: Revista Migalhas. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/7194/excecao-de-pre-executividade-em-face-da-execucao-fiscal>. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Lei n. 242, de 29 de novembro de 1841. Restabelece o privilégio do foro para as causas da Fazenda Nacional e cria Juízo Privativo dos Feitos da Fazenda de Primeira Instância. Coleção de Leis do Império do Brasil, v. I, p. 46, 1841. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/leimp/1824-1899/lei-242-29-novembro-1841-561092-publicacaooriginal-84469-pl.html>. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Lei n. 3.071, de 1º de janeiro de 1939. Código de Processo Civil. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 1–180, 3 jan. 1939. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L3071.htm. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Lei n. 556, de 25 de junho de 1850. Código Comercial do Império do Brasil. Diário do Congresso Nacional, nº 22, Seção 1, Rio de Janeiro, 1850. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/leimp/1824-1899/lei-556-25-junho-1850-501245-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Lei n.º 13.105, de 16 de março de 2015. Código de Processo Civil. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 1–421, 17 mar. 2015.

BRASIL. Lei n.º 13.988, de 14 de abril de 2020. Dispõe sobre a transação tributária e dá outras providências. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 1, 15 abr. 2020.

BRASIL. Lei n.º 2.876, de 5 de dezembro de 1956. Dispõe sobre a cobrança judicial da dívida ativa da União. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 21564, 6 dez. 1956. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L2876.htm. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Lei n.º 4.320, de 17 de março de 1964. Estatui normas gerais de direito financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 4475–4480, 18 mar. 1964. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4320.htm. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Lei n.º 6.830, de 22 de setembro de 1980. Dispõe sobre a cobrança judicial da Dívida Ativa da Fazenda Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 18039–18042, 23 set. 1980. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6830.htm. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Lei n.º 9.492, de 10 de setembro de 1997. Dispõe sobre o protesto de títulos e outros documentos de dívida e dá outras providências. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 13495–13496, 11 set. 1997.

BRASIL. Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015. *Código de Processo Civil*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13105.htm. Acesso em: 10 jul. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União, Brasília, 15 ago. 2018. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 29 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. *Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA*. Brasília: MCTI, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-documento_referencia_4-979_2021.pdf. Acesso em: 31 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Portaria MCTI nº 4.617, de 6 de abril de 2021. Institui a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA. *Diário Oficial da União*, Seção 1, Brasília, DF, n. 66, p. 11, 9 abr. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-4.617-de-6-de-abril-de-2021-311293821>. Acesso em: 25 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Economia. *Estratégia Brasileira de Governo Digital 2020–2022*. Brasília: Ministério da Economia, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/ebgd>. Acesso em: 26 maio 2025.

BRASIL.CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. *SINAPSES: plataforma nacional de inteligência artificial do Poder Judiciário*. Brasília: CNJ, 2020. Disponível em: https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2020/12/Relato_SINAPSES.pdf. Acesso em: 31 maio 2025.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. *The Second Machine Age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. New York: W. W. Norton, 2014.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de direito administrativo*. 35. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, Ana Clara Torres Ribeiro de. *Desenvolvimento desigual: ensaios sobre a formação da economia brasileira*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

CETIC.br. Ano XVI – N. 1 – O cenário atual de desenvolvimento da Inteligência Artificial no Brasil. São Paulo: NIC.br, 2024. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20240514085112/psi-ano-xvi-n-1-desenvolvimento-ia-brasil.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2025.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. *Pesquisa sobre o uso de inteligência artificial no Brasil*. São Paulo: CGI.br, 2020. Disponível em: <https://cgi.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-de-inteligencia-artificial-no-brasil/>. Acesso em: 12 jul. 2025.

COMPUTAÇÃOINTELIGENTE. O algoritmo genético GA. Disponível em: <https://computacaointeligente.com.br/algoritmos/o-algoritmo-genetico/> Acesso em: 15 julho 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). *CNJ usará automação e inteligência artificial para destravar execução fiscal*. Brasília: CNJ, 2023. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/cnj-usara-automacao-e-inteligencia-artificial-para-destravar-execucao-fiscal/>. Acesso em: 31 maio 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). Judiciário ganha agilidade com uso de inteligência artificial. Brasília: CNJ, 2020. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/judiciario-ganha-agilidade-com-uso-de-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 31 maio 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). Resolução nº 615, de 11 de março de 2025. Estabelece diretrizes para o desenvolvimento, utilização e governança de soluções desenvolvidas com recursos de inteligência artificial no Poder Judiciário. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/files/original1555302025031467d4517244566.pdf>. Acesso em: 25 maio 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). Resolução Nº 332 de 21/08/2020. Dispõe sobre a ética, a transparência e a governança na produção e no uso de Inteligência Artificial no Poder Judiciário e dá outras providências. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3429>. Acesso em: 25 maio 2025.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). Portaria conjunta n.7, de 23 de outubro de 2023. Dispõe sobre procedimentos, iniciativas e estratégias para racionalizar e aprimorar o fluxo de execuções fiscais promovidas pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional. Disponível em: https://www.cjf.jus.br/cjf/noticias/2023/outubro/cjf-cn-j-agu-e-os-seis-trfs-assinam-normativo-para-aprimorar-o-fluxo-de-execucoes-fiscais/SEI_1691240_Portaria_Conjunta_77.pdf. Acesso em: 25 maio 2025

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). Resolução Nº 547 de 22/02/2024. Institui medidas de tratamento racional e eficiente na tramitação das execuções fiscais pendentes no Poder Judiciário, a partir do julgamento do tema 1184 da repercussão geral pelo STF. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/5455>. Acesso em: 25 maio 2025.

COOKE, Philip; MORGAN, Kevin. *The Associational Economy: Firms, Regions, and Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 1998.

COPPEL, William A. *Number Systems and the Foundations of Analysis*. New York: Springer, 2006.

DESCARTES, René. *Discurso do método*. Tradução de Eduardo B. Passos. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Direito Administrativo. 33. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

DINIZ, Clélio Campolina. *Políticas de desenvolvimento regional no Brasil: lições e perspectivas*. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 47, n. 4, p. 7–20, 2016.

DOOTAX. *Tecnologia na fiscalização da SEFAZ-RN: como o Gerenciamento de Débitos do ICMS (GDI) auxilia na cobrança*. Dootax, 2022. Disponível em: <https://blog.dootax.com.br/tecnologia-fiscalizacao-sefaz-rn>. Acesso em: 31 maio 2025.

DOSI, Giovanni. *Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation*. Journal of Economic Literature, v. 26, n. 3, p. 1120–1171, 1988.

ESCOLA DA MAGISTRATURA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (EMERJ). O impacto da utilização da inteligência artificial no executivo fiscal: estudo de caso da 12ª Vara de Fazenda Pública do Rio de Janeiro. *Revista Direito em Movimento*, v. 17, n. 1, p. 142-160, 2021. Disponível em:

https://www.emerj.tjrj.jus.br/revistadireitoemovimento_online/edicoes/volume17_numero1/volume17_numero1_142.pdf. Acesso em: 25 maio 2025.

ERNST & YOUNG. Automação robótica de processos (RPA). EY Brasil, 2023. Disponível em: https://www.ey.com/pt_br/services/tax/robotic-process-automation-rpa. Acesso em: 28 maio 2025.

EY. Automação robótica de processos (RPA): otimizando operações públicas. EY Brasil, 2023. Disponível em: https://www.ey.com/pt_br/services/tax/robotic-process-automation-rpa. Acesso em: 10 maio 2025.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO; MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES; COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. FAPESP, MCTI e CGI.br anunciam a criação de seis Centros de Pesquisa em Inteligência Artificial. *Agência FAPESP*, 5 maio 2021. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/fapesp-mcti-e-cgibr-anunciam-a-criacao-de-seis-centros-de-pesquisa-em-inteligencia-artificial/35787>. Acesso em: 25 maio 2025.

FARINÓS DASÍ, José. *Gobernanza territorial: principios, enfoques, casos*. Valencia: Tirant lo Blanch, 2011.

FAZENDA DO PARANÁ. Painel Fiscal dos Municípios do Paraná traz inovação, transparência e previsão para finanças municipais. Curitiba: Secretaria da Fazenda, 2024. Disponível em: <https://www.fazenda.pr.gov.br/Noticia/Painel-Fiscal-dos-Municipios-do-Parana-traz-inovacao-transparencia-e-previsao-para-financas>. Acesso em: 31 maio 2025.

FERBER, Jean. *Multi-Agent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence*. Harlow: Addison-Wesley, 1995.

FERNANDES, Gustavo. *A reforma tributária de 1934/37 e a consolidação do sistema fiscal brasileiro*. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

FIORI, José Luis. *A ilusão do desenvolvimento*. Folha de S.Paulo, Caderno Mais!, 24 jan. 1999.

FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro). *Índice FIRJAN de Gestão Fiscal 2019: diagnóstico da gestão fiscal dos municípios brasileiros*. Rio de Janeiro: FIRJAN, 2019. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifgf/2019/ifgf-2019.pdf>. Acesso em: 25 maio 2025.

FLICK, Uwe. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FURTADO, Celso. *Formação econômica do Brasil*. 34. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

GIARRATANO, Joseph; RILEY, Gary. *Expert Systems: Principles and Programming*. 4. ed. Boston: Cengage Learning, 2005.

GOIÁS (Estado). *LEI COMPLEMENTAR Nº 205, DE 19 DE MAIO DE 2025. Institui a Política Estadual de Fomento à Inovação em Inteligência Artificial no Estado de*

Goiás. Disponível em:

https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa_legislacao/110694/lei-complementar-205
Acesso em: 15 julho 2025.

GOLDBERG, David E. *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*. Boston: Addison-Wesley, 1989.

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. *Deep Learning*. Cambridge: MIT Press, 2016.

GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS. Programa Alagoas Digital: Inovação e Transformação na Gestão Pública. Maceió: SEFAZ-AL, 2021. Disponível em: <https://www.sefaz.al.gov.br/alagoas-digital>. Acesso em: 27 maio 2025.

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA. Plano de Transformação Digital do Estado de Rondônia: 2024–2027. Porto Velho: SETIC/RO, 2023. Disponível em: <https://wiki.setic.ro.gov.br/pdfs/compliance/plano_transformacao_digital_2024.pdf>. Acesso em: 31 maio 2025.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. Estratégia de Governo Digital do Rio Grande do Norte 2022–2025. Natal: Governo do RN, 2022. Disponível em: <https://www.rn.gov.br/governo-digital>. Acesso em: 27 maio 2025.

GRUBER, Thomas R. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. *Knowledge Acquisition*, v. 5, n. 2, p. 199–220, 1993.

HADDAD, Paulo R. *Economia regional: teorias e métodos de análise*. Fortaleza: BNB, 1988.

HAUGELAND, John. *Artificial intelligence: the very idea*. Cambridge: MIT Press, 1985.

HIRSCHMAN, Albert O. *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University Press, 1958.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Panorama dos municípios brasileiros 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 29 maio 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2023*. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios 2021. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Estimativas da população residente para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>. Acesso em: 10 jun. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. O setor público brasileiro: 1890–1945. Texto para Discussão n.º 845. Brasília: IPEA, 2002. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2148/1/TD_845.pdf. Acesso em: 25 maio 2025.

INSTITUTO MAURO BORGES – IMB. Perfil socioeconômico dos municípios goianos. Goiânia: IMB, 2023. Disponível em: <https://www.imb.go.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2025.

IPEA. Políticas Sociais: acompanhamento e análise. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, v. 30, 2022.

JURAFSKY, Daniel; MARTIN, James H. *Speech and Language Processing*. 3. ed. London: Pearson, 2021.

JUSBASIL. Princípio da capacidade contributiva. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/294997/principio-da-capacidade-contributiva>. Acesso em: 25 maio 2025.

JUSBASIL. Princípio do não confisco. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/294995/principio-do-nao-confisco>. Acesso em: 25 maio 2025.

KITCHIN, Rob. *Data lives: how data are made and shape our world*. Bristol: Policy Press, 2021.

KOURA, Kátia Regina; PAULA, Ana Paula Paes de. *Smart governance e cidades inteligentes: participação, transparência e uso das TICs*. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 55, n. 2, p. 244–266, mar./abr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-761220200063>

KRUGMAN, Paul. *Increasing returns and economic geography*. Journal of Political Economy, Chicago, v. 99, n. 3, p. 483–499, 1991.

LUCAS, Robert E. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, v. 22, n. 1, p. 3–42, 1988.

LUNDVALL, Bengt-Åke (org.). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter, 1992.

MACHADO, Hugo de Brito. *Direito Tributário*. 38. ed. São Paulo: Malheiros, 2017.

McCARTHY, John et al. A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. 1955. Disponível em: <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>. Acesso em: 25 maio 2025.

MCCARTHY, John et al. *A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence, August 31, 1955*. AI Magazine, v. 27, n. 4, p. 12–14, 2006.

MCCARTHY, John. LISP. Communications of the ACM, v. 3, n. 4, p. 184–195, 1960.

MCCARTHY, John; MINSKY, Marvin; ROCHESTER, Nathaniel; SHANNON, Claude E. A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. Hanover, NH, 1955. Manuscrito.

MEADOWS, Donella H. et al. *Limits to Growth: The 30-Year Update*. White River Junction: Chelsea Green Publishing, 2005.

MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito Administrativo Brasileiro*. 42. ed. São Paulo: Malheiros, 2016.

MEDIUM. Redes Neurais Artificiais. Perceptron. Disponível em: <https://medium.com/@avinicius.adorno/redes-neurais-artificiais-418a34ea1a39> . Acesso em: 15 julho 2025.

MEDIUM. Introdução a Processamento de Linguagem Natural. Disponível em: <http://www.polisconsulting.com.br/nlp-como-funciona-o-processamento-de-linguagem-natural/> Acesso em: 15 julho 2025.

MILLER, Tim. Explanation in Artificial Intelligence: Insights from the Social Sciences. *Artificial Intelligence*, v. 267, p. 1–38, 2019.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES – MCTI. Manual de Ética em Dados e Inteligência Artificial. Brasília: MCTI, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/ia-etica>. Acesso em: 27 maio 2025.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Estratégia Brasileira de Governo Digital 2020–2022. Brasília: ME, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/ebgd>. Acesso em: 27 maio 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Plano Nacional de Desenvolvimento Sustentável*. Brasília, 2018.

MITCHELL, Tom M. Machine Learning. New York: McGraw-Hill, 1997.

MOROZOV, Evgeny; BRIA, Francesca. Rethinking the smart city: democratizing urban technology. New York: Rosa Luxemburg Stiftung, 2018. Disponível em: <https://www.rosalux.de/en/publication/id/38830/rethinking-the-smart-city>. Acesso em: jul. 2025.

MYRDAL, Gunnar. *Economic theory and under-developed regions*. London: Duckworth, 1957.

NESTA. *Artificial Intelligence: opportunities and implications for the future of decision making*. London: Nesta, 2018.

NEWELL, Allen; SIMON, Herbert A. Some studies in machine learning using the General Problem Solver. *Journal of the ACM*, v. 4, n. 3, p. 216–235, 1957.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Digital Government Review of Brazil: Towards the Digital Transformation of the Public Sector. Paris: OECD Publishing, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264307636-en>. Acesso em: 29 maio 2025.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Enhancing the Digital Transformation of the Public Sector in Brazil. Paris: OECD, 2020. Disponível em: <https://www.oecd.org/publications/enhancing-digital-transformation-public-sector-brazil-2020.htm>. Acesso em: 29 maio 2025.

OECD. Tax Administration 2020: Comparative Information on OECD and Other Advanced and Emerging Economies. OECD Publishing, 2020.

OLIVEIRA, Mariana L. C. de. *Desenvolvimento regional sustentável: desafios e estratégias*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2016.

ONU (Organização das Nações Unidas). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations, 2015.

ONU. Governo digital para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Relatório E-Government Survey 2020. Organização das Nações Unidas, 2020.

PEREIRA, Ana L.; NOGUEIRA, Carlos M. Capacitação e inovação na administração pública: desafios e oportunidades. *Revista de Administração Pública*, v. 55, n. 3, p. 480-499, 2021. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/78590>. Acesso em: 29 maio 2025.

PERROUX, François. *L'économie du XXe siècle*. Paris: Presses Universitaires de France, 1967.

PERROUX, François. *Note sur la notion de "pôle de croissance"*. *Économie appliquée*, Paris, v. 8, n. 1-2, p. 307-320, 1955.

PIERRE, Jon; PETERS, B. Guy. *Governance, politics and the state*. London: Macmillan, 2000.

PLATÃO. *A República*. Tradução de Maria Helena da Rocha Pereira. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2006.

PLENO DO SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. Súmula Vinculante n.º 10. Disponível em: <https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/seq-sumula746/false>. Acesso em: 15 julho 2025.

PORTER, Michael E. *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press, 1990.

PRADO, Eduardo Vicente do. Sistema especialista para dimensionamento e seleção de equipamentos para pré-processamento de café. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001. Disponível em: <https://locus.ufv.br/bitstreams/aeb5637c-6e44-4449-8172-0ea999b5bd91/download>. Acesso em: 25 maio 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA DE GOIÂNIA. Plano Municipal de Desenvolvimento 2024-2034. Aparecida de Goiânia, 2024. Disponível em: <https://aparecida.go.gov.br/plano-municipal>. Acesso em: 29 maio 2025.

PROCURADORIA-GERAL DA FAZENDA NACIONAL. Histórico da Lei de Execuções Fiscais (Lei 6.830/1980). Brasília: PGFN, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pgfn/pt-br/assuntos/legislacao/execucao-fiscal/legislacao-basica/lei-6-830-1980/historico-lei-6830-1980/view>. Acesso em: 25 maio 2025.

PUTNAM, Robert D. *Bowling alone: the collapse and revival of American community*. New York: Simon & Schuster, 2000.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Receita Federal 50 anos: memória institucional. Brasília: RFB, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/ebooks/memoria-receita-federal/livro-50-anos-receita-federal.pdf>. Acesso em: 25 maio 2025.

REVISTA FÓRUM TECNOLOGIA. *O potencial da inteligência artificial no combate às irregularidades em licitações e contratos públicos: um estudo de caso do Tribunal de Contas do Estado do Rio Grande do Norte*. Revista Fórum Tecnologia, 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/o-potencial-da-inteligencia-artificial-no->

combate-as-irregularidades-em-licitacoes-e-contratos-publicos-um-estudo-de-caso-do-tribunal-de-contas-do-estado-do-rio-grande-do-norte. Acesso em: 31 maio 2025.

ROMER, Paul M. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, v. 94, n. 5, p. 1002–1037, 1986.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4. ed. Harlow: Pearson, 2016.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2006.

SANTOS, Milton. *A urbanização brasileira*. 5. ed. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. 12. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.

SCHUMPETER, Joseph A. *Teoria do desenvolvimento econômico*. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1988.

SCOTT, Allen J.; STORPER, Michael. *Regions, globalization, development*. Regional Studies, London, v. 37, n. 6-7, p. 579–593, 2003.

SEN, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SEN, Amartya. *Development as freedom*. New York: Alfred A. Knopf, 1999.

SLIDEPLAYER. Arquitetura Clássica de um SE. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/2525837/>. Acesso em: 15 julho 2025.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. *Governança e gestão públicas: referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública*. Brasília: TCU, 2021.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE PERNAMBUCO. A Inteligência Artificial ELIS na prática do Tribunal de Justiça de Pernambuco. *Revista Brasileira de Inteligência Artificial e Direito*, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2022. Disponível em: <https://rbiad.com.br/index.php/rbiad/article/view/37>. Acesso em: 25 maio 2025.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE PERNAMBUCO. TJPE disponibiliza ferramenta de inteligência artificial para execução fiscal em programa de formação do CNJ. Disponível em: https://portal.tjpe.jus.br/comunicacao/-/asset_publisher/ubhL04hQXv5n/content/tjpe-disponibiliza-ferramenta-de-inteligencia-artificial-para-execucao-fiscal-em-programa-de-formacao-do-cnj. Acesso em: 25 maio 2025.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO DISTRITO FEDERAL E DOS TERRITÓRIOS (TJDFT). *Relatório de acompanhamento do Planejamento Estratégico 2022-2024: 1º semestre de 2023*. Brasília: TJDFT, 2023a. Disponível em:

https://www.tjdft.jus.br/institucional/gestao-estrategica/plabi/relbi_2022_2024.pdf. Acesso em: 1 jun. 2025.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO DISTRITO FEDERAL E DOS TERRITÓRIOS (TJDFT). *TJDFT firma acordo para acelerar execuções fiscais no Distrito Federal*. Brasília, 5 jun. 2024. Disponível em: <https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/noticias/2024/junho/tjdft-firma-acordo-para-acelerar-execucoes-fiscais-no-distrito-federal>. Acesso em: 1 jun. 2025.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE GOIÁS. *Painel de Indicadores – Estatística e Transparência*. Goiânia: TJGO, 2025. Disponível em: <https://www.tjgo.jus.br/transparencia/painel-indicadores>. Acesso em: 10 jun. 2025.

TURING, Alan M. "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem." *Proceedings of the London Mathematical Society*, Series 2, v. 42, n. 1, p. 230–265, 1936.

TURING, Alan M. Computing machinery and intelligence. *Mind*, v. 59, n. 236, p. 433–460, 1950. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2251299>. Acesso em: 25 maio 2025.

UNESCO. *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>. Acesso em: 25 maio 2025.

VAUCANSON, Jacques de. *Mémoires sur les machines automates*. Paris: Académie des Sciences, 2015.

WOOLDRIDGE, Michael. *An Introduction to MultiAgent Systems*. 2. ed. Chichester: Wiley, 2009.

WORLD BANK. *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. Washington, DC: World Bank, 2021.

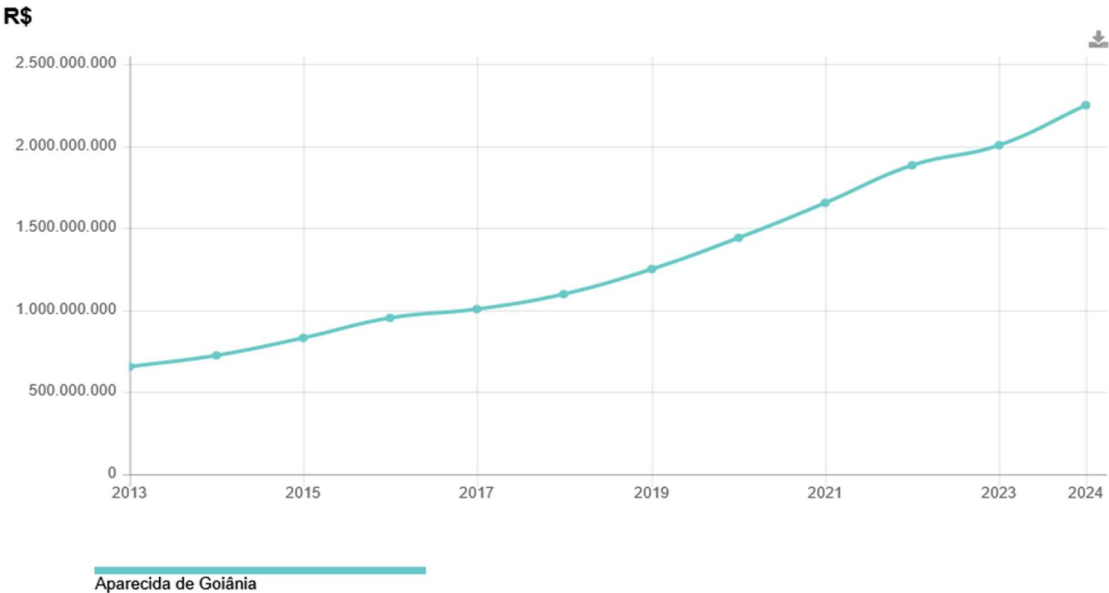
WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press, 1987.

YIN, Robert K. *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. 6. ed. Thousand Oaks, CA: SAGE, 2018.

ZADÉH, Lotfi A. "Fuzzy Sets." *Information and Control*, v. 8, n. 3, p. 338–353, 1965.

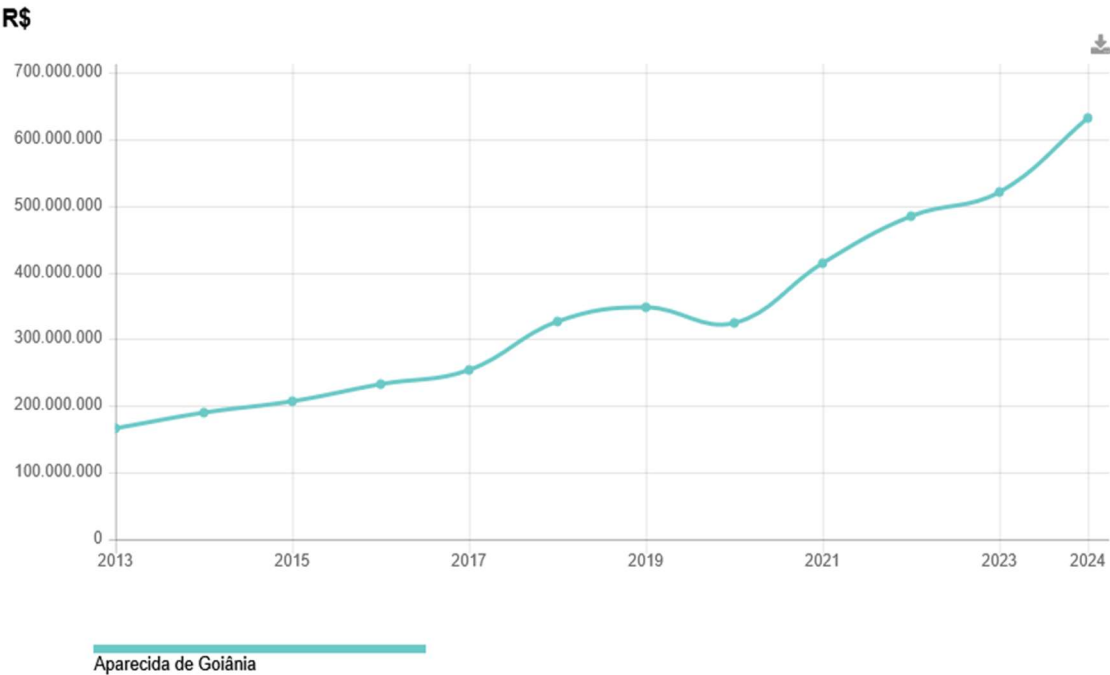
ANEXO

Gráfico 01 – Receitas orçamentárias brutas realizadas/ Correntes



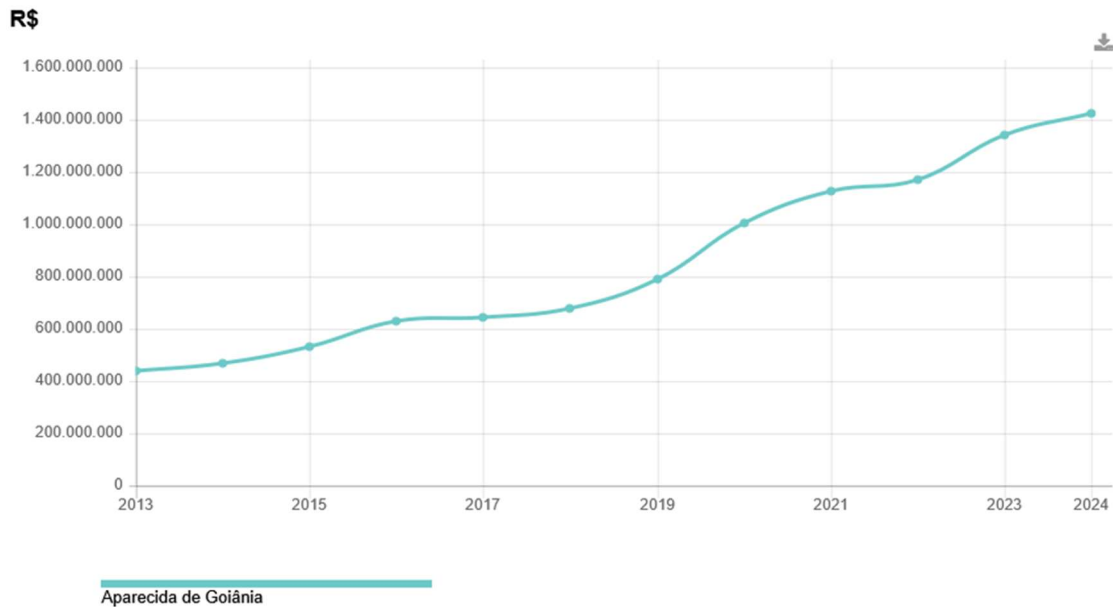
Fonte: IBGE (2025)

Gráfico 02 - Receitas orçamentárias brutas realizadas/ Correntes/impostos, taxas e contribuições de melhoria



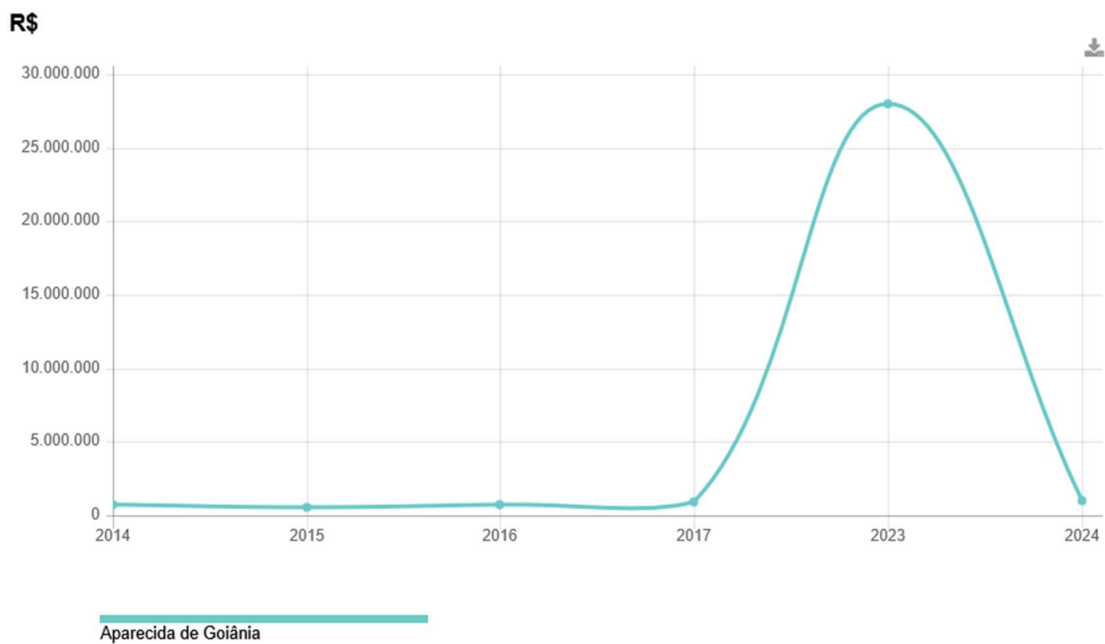
Fonte: IBGE (2025)

Gráfico 03 - Receitas orçamentárias brutas realizadas/ Correntes/Transferências correntes



Fonte: IBGE (2025)

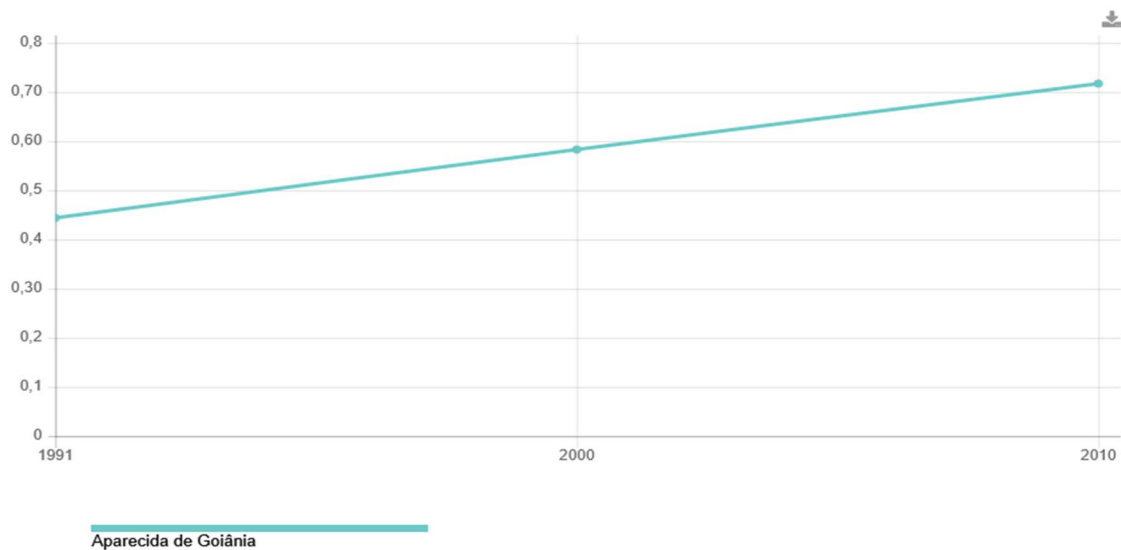
Gráfico 04 - Receitas orçamentárias brutas realizadas/Capital/Outras receitas de capital



Fonte: IBGE (2025)

Gráfico 05 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Aparecida de Goiânia

IDH



Fonte: IBGE (2025)