



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS TRINDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E
GESTÃO TERRITORIAL

Ednez Gomes Tavares

Povos originários: o terceiro incluído nos sistemas de gestão territorial. Uma abordagem transdisciplinar que integra tributação ambiental e políticas indigenistas no Sinter.

Florianópolis
2026

Ednez Gomes Tavares

Povos originários: o terceiro incluído nos sistemas de gestão territorial. Uma abordagem transdisciplinar que integra tributação ambiental e políticas indigenistas no Sinter.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial.

Orientadora: Profa. Liane Ramos da Silva, Dra.

Florianópolis

2026

Gomes Tavares, Ednez

Povos originários: o terceiro incluído nos sistemas de gestão territorial. Uma abordagem transdisciplinar que integra tributação ambiental e políticas indigenistas no Sinter. / Ednez Gomes Tavares ; orientadora, Liane Ramos da Silva, 2026.

148 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, Florianópolis, 2026.

Inclui referências.

1. Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. 2. Povos indígenas. 3. Sinter. 4. Cadastro territorial multifinalitário. 5. Sustentabilidade ambiental. I. Ramos da Silva, Liane . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. III. Título.

Ednez Gomes Tavares

Povos originários: o terceiro incluído nos sistemas de gestão territorial. Uma abordagem transdisciplinar que integra tributação ambiental e políticas indigenistas no Sinter.

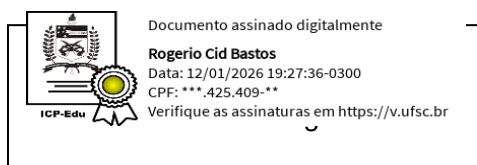
O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 11 de dezembro de 2025, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Carlos Antônio de Oliveira Vieira, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

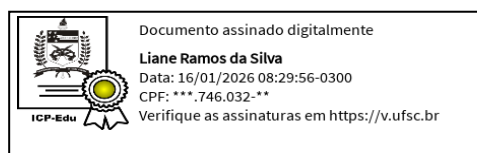
Prof. João Rivelino Rezende Barreto, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Guilherme Linheira, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestra em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial.



Prof. Rogério Cid Bastos, Dr.
Coordenação do Programa de Pós-Graduação



Profa. Liane Ramos da Silva, Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2026.

AGRADECIMENTOS

Ao **Ser**, o verbo que permeia as diferentes formas de existência e transcende qualquer visão de mundo: Deus, o “terceiro incluído” em tudo o que existe. Aos Povos Indígenas, cuja essência inspira o lugar do sonho: “uma experiência transcendente na qual o casulo humano implode, se abrindo para outras visões da vida não limitada” (Krenak, 2020, p. 36 – *e-book*). Aos Wai-wai, aos Tembé, aos Amanayé, aos Waimiri Atroari, aos Suruí e aos Kayapó, em cujas terras tive a honra de estar. Aos Timbira, aos Guajajara e aos Ka’apor, dos quais somente conheci poucos integrantes. À Iraneide Fonseca, servidora da Funai que tanto se empenhou em me auxiliar na coleta de dados e que organiza Ações de Cidadania com admirável liderança em visão, competência, coragem e humanidade. À O-E Paiakan Kayapó, pelo envio dos dados sobre a população de sua Terra. Ao cubano mais bonito do mundo, Rosmel Mieres, que assumiu com dedicação e carinho grande parte dos cuidados com nossa filha e as tarefas do cotidiano, permitindo-me dedicar a este trabalho o pouco tempo disponível. À Maria Bragança, mãe de inteligência ímpar e força mental inspiradora; e aos meus filhos Ludianne, Edson, Lucianne, Luciana e Elouise, cuja existência me lembra diariamente do propósito de cada esforço e me convida a transmutar o mundo em um lugar tão belo quanto seus sorrisos. À Receita Federal do Brasil, pela oportunidade de cursar este mestrado e, em especial, à Segunda Região Fiscal, por promover meus encontros com as populações tradicionais da região amazônica. A minha turma de mestrado, cujo apoio constante tornou possível a confluência entre os saberes humanos e exatos. Em especial, ao Marco Aurélio Barbiero, pela parceria, pelo apoio técnico na modelagem OMT-G e pela perfeita nominação dos “Objetos HAC”; ao Roberto Yoshitaka pelo auxílio (em especial) com o QGIS; e ao Clódson, pela ajuda na extração dos dados do CPF; à Wanderlea Zanardi, pelo engenhoso suporte psicológico divinamente inspirados; à Katia Vanessa, pelo incentivo para que eu cursasse este mestrado e pelo companheirismo de anos; e ao Ângelo, à Selene e à Fabiana, pelas trocas tão gentis e pertinentes. À Vívica Suelen pela avaliação e contribuição técnica no capítulo que trata da CPF. À Ticciana Martins, pelo apoio na gestão da ARF/Paragominas, que me permitiu avançar devidamente na construção do projeto de pesquisa. Ao Sr. Everton Nubiato, pelo suporte nos testes com o QGIS; aos professores do PPGTG, especialmente à minha professora-orientadora, Liane Ramos, pelo acompanhamento e pelas orientações que ajudaram a compor esta dissertação; e ao professor Everton da Silva, pela atenção generosa e pelo direcionamento em parceria com a professora Liane. Aos colegas Francisco Eduardo pela contribuição estatística na revisão integrativa. E, por fim, aos professores membros das bancas de qualificação e de exame final, pelo olhar atento, pelas sugestões e pelo diálogo que enriqueceu e aprimorou este estudo.

“De que lugar se projetam os paraquedas? Do lugar onde são possíveis as visões e o sonho. Um outro Lugar que a gente pode habitar além dessa terra dura: o lugar do sonho”. Krenak, 2020, p.36.

RESUMO

Os desafios ambientais contemporâneos têm impulsionado os Estados na busca de soluções inovadoras e eficazes. Simultaneamente, a efetividade ecológica dos saberes ancestrais é cientificamente evidenciada pelo estado de preservação das terras tradicionalmente ocupadas por povos originários desde tempos imemoriais. Nesse contexto, o Brasil implementa uma reforma fiscal que inseriu a proteção ambiental como princípio constitucional tributário. Contudo, as normas dessa nova tributação silenciam sobre aqueles que historicamente preservaram a natureza cuja exploração o Estado agora tributa: os povos indígenas. A mesma lacuna ocorre na proteção dos direitos desses povos, comprometida por uma gestão fragmentada entre diversos órgãos especializados. Diante desse panorama, o presente trabalho propõe estruturar as bases teórica, conceitual e cadastral para a integração de dados e informações sobre terras e comunidades indígenas no Sistema Nacional de Informações Territoriais (Sinter), visando fortalecer a interoperabilidade governamental, a proteção ambiental e territorial, e a garantia de direitos aos povos indígenas do Brasil. Adota-se o método transdisciplinar para abordar a transversalidade inerente à questão indígena, situando os povos originários como o “terceiro incluído” nos sistemas de gestão territorial. Os principais resultados incluem: (i) proposições de aprimoramento da base de cadastro de pessoas físicas para contemplar particularidades indígenas; (ii) modelo conceitual fundamentado no *Land Administration Domain Model* (LADM) e no *Social Tenure Domain Model* (STDm) para gestão da temática indígena no Sinter, incorporando representação e integração de dados territoriais e cadastrais de pessoas autóctones, com conhecimentos obtidos em trabalho de campo em comunidades originárias e em contextos técnico-institucionais; (iii) metodologia de geolocalização quântica que permite o posicionamento multidimensional de pessoas indígenas, capturando simultaneamente seu endereço cadastral e suas conexões com terras de origem. As propostas visam contribuir para o aprimoramento de políticas públicas, a garantia de direitos fundamentais aos povos nativos e o fortalecimento dos sistemas de gestão territorial, de modo a assegurar a permanência desses povos em seus lugares de origem como mecanismo essencial para a preservação dos equilíbrios ecológico e socioambiental.

Palavras-chave: temática indígena; Sinter; sustentabilidade ambiental.

ABSTRACT

Contemporary environmental challenges have driven nations to seek innovative and effective solutions. Simultaneously, the ecological effectiveness of ancestral knowledge is scientifically evidenced by the preservation status of lands traditionally occupied by Indigenous peoples since time immemorial. In this context, Brazil has implemented a fiscal reform that introduced environmental protection as a constitutional tax principle. However, the regulations of this new taxation system remain silent about those who have historically preserved the nature that the State now taxes for its exploitation: Indigenous peoples. The same gap exists in the protection of their rights, undermined by fragmented management across multiple specialized agencies. Facing this scenario, this study proposes structuring the theoretical, conceptual, and registry foundations for integrating data and information on Indigenous lands and communities into the National Territorial Information System (Sinter). The aim is to strengthen governmental interoperability, environmental and territorial protection, and the guarantee of rights for Brazil's Indigenous peoples. A transdisciplinary method is adopted to address the inherent cross-cutting nature of Indigenous issues, positioning Indigenous peoples as the "included third" in territorial management systems. The main results include: (i) proposals to enhance the individual registry database to accommodate Indigenous particularities; (ii) a conceptual model based on the Land Administration Domain Model (LADM) and the Social Tenure Domain Model (STDM) for managing Indigenous issues in Sinter, incorporating representation and integration of territorial and registry data of Indigenous individuals, with knowledge obtained from fieldwork in Indigenous communities and technical-institutional contexts; (iii) a quantum geolocation methodology that enables the multidimensional positioning of Indigenous individuals, simultaneously capturing their registry address and their connections to ancestral lands. The proposals aim to contribute to the improvement of public policies, the guarantee of fundamental rights for native peoples, and the strengthening of territorial management systems, ensuring the permanence of these peoples in their ancestral lands as an essential mechanism for preserving ecological and socio-environmental balance.

Keywords: indigenous theme; Sinter; environmental sustainability.

RESUMEN

Los desafíos ambientales contemporáneos han impulsado a los Estados en la búsqueda de soluciones innovadoras y eficaces. Simultáneamente, la efectividad ecológica de los saberes ancestrales está científicamente evidenciada por el estado de preservación de las tierras tradicionalmente ocupadas por pueblos originarios desde tiempos inmemoriales. En este contexto, Brasil implementa una reforma fiscal que insertó la protección ambiental como principio constitucional tributario. Sin embargo, las normas de esta nueva tributación guardan silencio sobre aquellos que históricamente preservaron la naturaleza, cuya explotación el Estado ahora grava: los pueblos indígenas. El mismo vacío ocurre en la protección de los derechos de estos pueblos, comprometida por una gestión fragmentada entre diversos órganos especializados. Ante este panorama, el presente trabajo propone estructurar las bases teórica, conceptual y catastral para la integración de datos e informaciones sobre tierras y comunidades indígenas en el Sistema Nacional de Informaciones Territoriales (Sinter), con el objetivo de fortalecer la interoperabilidad gubernamental, la protección ambiental y territorial, y la garantía de derechos para los pueblos indígenas de Brasil. Se adopta el método transdisciplinario para abordar la transversalidad inherente a la cuestión indígena, situando a los pueblos originarios como el "tercero incluido" en los sistemas de gestión territorial. Los principales resultados incluyen: (i) proposiciones de mejora de la base de registro de personas físicas para contemplar particularidades indígenas; (ii) modelo conceptual fundamentado en el Land Administration Domain Model (LADM) y en el Social Tenure Domain Model (STDm) para la gestión de la temática indígena en el Sinter, incorporando representación e integración de datos territoriales y catastrales de personas autóctonas, con conocimientos obtenidos en trabajo de campo en comunidades originarias y en contextos técnico-institucionales; (iii) metodología de geolocalización cuántica que permite el posicionamiento multidimensional de personas indígenas, capturando simultáneamente su dirección catastral y sus conexiones con tierras de origen. Las propuestas tienen como objetivo contribuir al perfeccionamiento de políticas públicas, la garantía de derechos fundamentales para los pueblos nativos y el fortalecimiento de los sistemas de gestión territorial, para asegurar la permanencia de estos pueblos en sus lugares de origen como mecanismo esencial para la preservación de los equilibrios ecológico y socioambiental.

Palabras clave: temática indígena; Sinter; sostenibilidad ambiental.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	JUSTIFICATIVA.....	16
1.2	OBJETIVOS.....	18
1.3	ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL.....	19
1.4	ESTRUTURA DA PESQUISA.....	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA INTEGRATIVA	22
2.1	À LUZ DA ANTROPOLOGIA	22
2.2	O INDÍGENA.....	23
2.2.1	A Funai.....	29
2.2.2	A Temática Indígena Institucionalizada.....	31
2.3	O MANEJO ANCESTRAL DO TERRITÓRIO E GESTÃO DAS TERRAS INDÍGENAS NO BRASIL.....	36
2.4	A TRIBUTAÇÃO VERDE	40
2.5	O APORTE TECNOLÓGICO DA PESQUISA.....	44
2.5.1	O Cadastro de Pessoas Físicas	46
2.5.2	O Cadastro Multifinalitário	46
<i>2.5.2.1</i>	<i>O Sinter</i>	<i>48</i>
2.5.3	A Modelagem Conceitual	50
<i>2.5.3.1</i>	<i>A UML E A OMT-G</i>	<i>51</i>
<i>2.5.3.2</i>	<i>O LADM E O STDM</i>	<i>54</i>
2.5.4	A Geolocalização e a LGPD.....	59
3	FUNDAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO	61
3.1	A TRANSDISCIPLINARIDADE	61
3.1.1	Os níveis de realidade.....	62
<i>3.1.1.1</i>	<i>Os níveis de realidade da pesquisa</i>	<i>63</i>
3.1.2	O terceiro incluído	63
<i>3.1.2.1</i>	<i>Incluindo o terceiro elemento</i>	<i>65</i>
	<i>3.1.2.1.1 Geolocalizando o elemento incluído.....</i>	<i>66</i>
3.1.3	A complexidade	66
<i>3.1.3.1</i>	<i>O quark e o antiquark na pesquisa</i>	<i>67</i>
3.2	MÉTODO	68

3.2.1	Caracterização da pesquisa	68
3.2.2	1º Objetivo específico: estabelecimento do terceiro incluído	68
3.2.3	2º Objetivo específico: aprimoramentos na base de dados do CPF	69
3.2.4	3º Objetivo específico: modelagem conceitual	69
3.2.5	4º Objetivo específico: geolocalização étnica/quântica/temática	70
3.2.6	5º Objetivo específico: semeando a cosmovisão indígena	71
4	CPF E IDENTIDADE INDÍGENA: UMA INTERFACE NECESSÁRIA	71
4.1	O CADASTRO DE PESSOAS FÍSICAS E A REPRESENTATIVIDADE INDÍGENA.....	72
4.1.1	Os efeitos da irregularidade e a invisibilidade indígena no CPF	75
4.2	A (RE)DEFINIÇÃO DA IDENTIDADE INDÍGENA NO CPF	79
4.3	REFLEXÕES E INTERSECÇÕES.....	81
5	MODELAGEM CONCEITUAL: UM PRESENTE PARA O FUTURO	83
5.1	MODELANDO INTERFACES: FEDERALISMO BRASILEIRO, TEMÁTICA INDÍGENA E COSMOVISÃO TERRITORIAL.....	83
5.1.1	A inseparabilidade entre o indígena e seu espaço de extensão territorial.....	84
5.2	CAMADA AUTÓCTONE: A MEMÓRIA DIGITAL DO TERRITÓRIO.....	86
5.3	REFLEXÕES E INTERSECÇÕES.....	92
6	GEOLOCALIZAÇÃO QUÂNTICA: PARA ALÉM DO POSICIONAMENTO GEOGRÁFICO.....	93
6.1	AS TIS NO BRASIL E A TERRA QUE HABITA O POVO KAYAPÓ	94
6.1.1	A Terra Indígena Kayapó	95
6.1.2	A presença quântica da territorialidade Indígena	97
6.1.2.1	<i>Em dados e divergências: a geolocalização quântica dos Kayapó.....</i>	<i>98</i>
6.2	REFLEXÕES E INTERSECÇÕES.....	109
7	CONSIDERAÇÕES	111
	REFERÊNCIAS	116
	APÊNDICE – REVISÃO INTEGRATIVA	123
	ANEXO A – <i>SCRIPT</i> UTILIZADO NA REVISÃO	136
	ANEXO B – CENSO POPULACIONAL DA TI-KAYAPÓ.....	146

1 INTRODUÇÃO

A Emenda Constitucional 132, de 20 de dezembro de 2023 (EC 132/2023), introduziu a tributação ambiental no ordenamento jurídico brasileiro ao estabelecer a defesa do meio ambiente como princípio tributário e a sustentabilidade como critério para concessão de benefícios fiscais. Notavelmente, essa inserção visa estimular a transição da economia nacional para um modelo de desenvolvimento mais sustentável.

Outrora, a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI) foi instituída pelo Decreto 7.747 de 5 de junho de 2012 com o objetivo de “garantir e promover a proteção, a recuperação, a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais” (Art. 1º) dessas terras, por meio de programas e ações previstos nas leis orçamentárias e por meio de “outras iniciativas e parcerias” (Art. 12).

Mais recentemente, a lei que instituiu o Plano Plurianual 2024-2027, Lei 14.802 de 10 de janeiro de 2024, trouxe entre suas inovações a “Agenda Transversal” que consiste em um conjunto de atributos que determina o encaminhamento de temas em políticas públicas que, por sua natureza complexa, necessitam de abordagem multidimensional e integrada por parte do Estado. A questão indígena corresponde a um desses temas, visto que seu manejo exige recursos e ações de diversos órgãos e setores.

O relatório que delineia os programas, objetivos e metas da Agenda Transversal dos Povos Indígenas estabelece como eixos estratégicos do governo federal: a gestão territorial e ambiental, o fortalecimento da capacidade institucional e a efetivação da posse plena das terras indígenas. Dentre esses, destaca-se a gestão territorial e ambiental, que contempla a gestão integrada e compartilhada das Terras Indígenas (TIs); e o fortalecimento da capacidade institucional, que visa aprimorar a atuação do Estado na solução de problemas públicos e na garantia de direitos por meio de serviços e políticas pautadas pela colaboração interinstitucional e pelas responsabilidades fiscal e social.

A coexistência das normas mencionadas evidencia o tratamento da questão ambiental sob perspectivas distintas. Contudo, a convergência de seu cerne pode levar a um entendimento mais profundo sobre os desafios socioambientais do Brasil, além de favorecer a construção de soluções mais inovadoras e eficazes para o enfrentamento que se impõe. A concretização dessa confluência exige, porém, que o Estado brasileiro oficialize instrumentos que garantam a viabilidade dessas leis, o que torna imprescindível a utilização de uma base de dados integrada, capaz de consolidar as informações dispersas. Entre os benefícios da integração de dados, descritos na literatura científica e em documentos como o Guia da Governança de Dados, da

Infraestrutura Nacional de Dados (IND. Brasil, 2025), estão a interoperabilidade institucional, a tomada de decisões mais informadas, a otimização do uso de recursos e a formulação de políticas públicas mais eficazes, além de seu potencial para estabelecer mecanismos de *accountability*.

Ao considerar alternativas possíveis a uma gestão interoperacional, observa-se que o governo federal já dispõe de um arcabouço tecnológico com potencial adequado, sendo necessário apenas direcioná-lo ou otimizá-lo para o propósito em questão. Trata-se do Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (Sinter), que integra dados cadastrais, geoespaciais, fiscais e jurídicos relativos a bens imóveis, – incluindo os Bens Imóveis de Características Especiais (BICE), categoria que abrange as Terras Indígenas (TIs). O Sinter apresenta-se como recurso tecnológico estratégico, visto ser uma ferramenta já desenvolvida, implementada e compativelmente normatizada e que, adicionalmente, dispõe da arquitetura adequada para incorporar uma camada temática que promova a interoperabilidade e a integração exigidas para o gerenciamento do complexo sistema formado tributação ambiental, gestão territorial e tecnologia.

Relativamente aos dados integrantes e integradores, pontua-se que, conforme noticiado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra, 2023), 446 TIs regularizados e outros 11 homologados (em processo final de regularização) já possuem seus dados inseridos no Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) – o que facilitaria o uso desses dados pelo Sinter. Ademais, além do Sinter, a Receita Federal do Brasil (RFB) também é responsável por administrar o Cadastro Nacional de Pessoas Físicas (CPF) que, conforme Lei 14.534/2023, será o único número de identificação nacional e, por conseguinte, o único a povoar as bases de dados oficiais nas relações entre o cidadão e o Estado.

Embora as atuais informações sobre pessoas físicas no Sinter sejam apenas as relacionadas à propriedade, argumenta-se, de antemão, que as TIs expressam uma forma de propriedade coletiva com a qual a gestão territorial no Brasil e suas projeções e sistemas precisam e devem dialogar. Por isso, um dos experimentos desta pesquisa é a geolocalização quântica¹ a partir da qual seja possível gerar informações derivadas – como as originadas por mapas de sobreposição com o Cadastro de Pessoas Físicas, cuja localização geográfica está em

¹ Essa geolocalização também poderá ser chamada de étnica ou temática, no contexto em quem se aplica e por tratar-se de um recurso textual, tendo em vista não se tratar de um conceito consolidado. Sua construção está baseada na lógica do terceiro incluído, introduzida pelo filósofo Stéphane Lupasco e aperfeiçoada pelo físico contemporâneo Basarab Nicolescu, que a tornou um dos pilares da transdisciplinaridade. Sintetiza-se o princípio do terceiro incluído como a proposição quântica de que partes de um mesmo elemento coexistem em diferentes níveis de realidade.

andamento na RFB. Ainda, a correspondência entre os dados dos povos originários e suas terras reflete um aspecto central de sua cosmovisão: a compreensão de terra e seres como elementos indissociáveis – que é essencial para a gestão territorial e ambiental, conforme os estudos que fundamentam este projeto de pesquisa.

Em face do que foi apresentado, o tema deste projeto é o cadastro temático como instrumento de governabilidade tributária e socioambiental e à proteção de direitos dos povos indígenas do Brasil e de suas terras e territórios. Nesse sentido, a questão que se pretende responder é: como a integração de dados e informações a respeito de terras e comunidades autóctones no Sinter pode favorecer a interoperabilidade na gestão governamental, a proteção ambiental e territorial e a garantia de direitos fundamentais aos povos indígenas do Brasil? Ou, em uma vertente plural: como propiciar a integração de dados sobre pessoas indígenas no Sinter? De que forma a interoperabilidade entre órgãos governamentais pode ser favorecida por essa integração? Por que ela pode beneficiar a proteção ambiental e territorial das terras indígenas e do Brasil? Como essa integração pode contribuir para a garantia dos direitos fundamentais da população ancestral brasileira? A hipótese suscitada é que um cadastro temático suportado pelo Sinter constitui um instrumento de apoio governamental estratégico, ao oferecer uma base de dados mais precisa e abrangente sobre a situação, as necessidades, os recursos e as ações voltadas às terras e populações em estudo.

Com relação à metodologia, a transdisciplinaridade é a tônica desta pesquisa. Busca-se oferecer uma abordagem multidimensional e integradora de diferentes perspectivas disciplinares a partir da correlação de temas, até então, desconexos: tributação ambiental brasileira, gestão territorial e tecnologia. A lógica do terceiro incluído pela qual se incorpora as populações autóctones não apenas evidencia a complexidade deste sistema, mas também propõe uma abordagem que reconhece sua coexistência.

1.1 JUSTIFICATIVA

A motivação para esta pesquisa surgiu a partir da primeira vivência em terras indígenas, iniciada em 2011, por ocasião da participação em um projeto de extensão universitária junto ao povo Wai-wai em Oriximiná, Pará. Após essa experiência, o contato com esses povos foi oportunizado pela prestação de atendimento direto ao público RFB, na qual o ingresso ocorreu em 2015. A familiarização com esse público se tornou ainda mais acentuada nos últimos dois anos, devido à oportunidade de organizar e participar das chamadas “Ações de Cidadania”, eventos nos quais diversos órgãos públicos prestam atendimento conjunto *in loco* em terras

indígenas ou em pontos de convergência estratégica na região Norte do Brasil. Além disso, a formação sociocultural da autora² constitui elemento fundamental para a compreensão dos fenômenos analisados, uma vez que, respeitadas as especificidades, as comunidades ribeirinhas compartilham práticas culturais, saberes tradicionais e enfrentam vulnerabilidades socioambientais análogas àquelas vivenciadas pelos indígenas amazônidas. A significância dessas experiências originou reflexões persistentes que determinaram o aproveitamento do mestrado para aprofundar seu estudo e propor possíveis soluções para as situações observadas.

A busca de soluções para os problemas históricos que afetam as populações indígenas representa um esforço em direção à justiça social, pois visa assegurar a esse coletivo o acesso isonômico a direitos e serviços públicos que, muitas vezes, são trivialmente cerceados pela ausência de registros oficiais como o CPF ou do sobrenome étnico nesses registros, conforme experienciado em campo e observado em inúmeras recomendações do Ministério Público Federal (MPF), como a nº 8/2024, 6º Ofício, PR/RO. Igualmente representa a diligência em promover a *accountability* relativamente aos aspectos que circundam a questão indígena, considerando-se que, apesar do conhecimento público das graves adversidades que acompanham a (re)existência em apreço, não se tem memória de casos notórios em que agentes públicos, físicos ou jurídicos, tenham sido responsabilizados por improbidade, por ação ou por omissão ao cumprimento de suas atribuições. Assim, a despeito de seu evidente propósito expropriatório, as mais diversas violações são passivamente testemunhadas pelo governo e por grande parte da sociedade brasileira como organismos coletivos despersonalizados e inimputáveis.

Paradoxalmente, o conhecimento ecológico ancestral das populações tradicionais tem obtido crescente reconhecimento na esfera internacional como elemento imprescindível para a gestão territorial e ambiental e para a preservação da biodiversidade planetária, diante da natureza transfronteiriça de desafios globais como as mudanças climáticas – conforme a literatura científica e o arcabouço normativo que fundamentam este projeto evidenciam. Tais desequilíbrios têm impelido os Estados à busca conjunta por soluções que assegurem a sustentabilidade da vida na Terra e demandado do Brasil, em particular, o cumprimento de compromissos assumidos perante a comunidade internacional.

Nessa conjuntura, a proteção ambiental foi elevada ao status de princípio constitucional tributário³, e a Receita Federal do Brasil (RFB) constituiu-se como instrumento fundamental

² Natural de Cachoeira do Arari, na maior ilha do arquipélago do Marajó, a autora possui ascendência e origem marajoara-ribeirinha, tendo crescido às margens do rio Caracará, em território cachoeirense.

³ Artigo 145, § 3º da EC 132/2023.

para a efetiva implementação dos tributos e subsídios *pigouvianos* instituídos por meio da reforma em curso. Assim, a RFB alcançou uma posição que, se estrategicamente aproveitada, pode não apenas beneficiar a própria instituição, mas também fortalecer a posição do país no cenário internacional. Nessa perspectiva, sua participação na gestão socioambiental das Terras Indígenas (TIs) e na consideração dos indígenas como precursores da tributação ambiental pode torná-la protagonista mundial no fornecimento de um mecanismo que reconhece a importância das populações autóctones para a efetivação da sustentabilidade, para a promoção da justiça fiscal e para empreender a responsabilidade social. Pode, ainda, diligenciar a justa fruição dos benefícios dessa tributação pelos povos tradicionais e, adicionalmente, garantir a efetividade da Política Nacional de Gestão Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI), por meio de atividades como a fiscalização de projetos ambientais sustentáveis, que ensejarão o gozo de benefícios fiscais.

Em face do exposto, destaca-se o valor estratégico da cooperação entre a RFB e a UFSC, particularmente com o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial (PPGTG), dado seu caráter vanguardista no desenvolvimento de pesquisas e soluções multidisciplinares nesse setor. Em vista disso, tal parceria possui a latência necessária para aprimorar a capacidade crítica dos servidores e permite que suas idealizações técnicas sejam fundamentadas e analisadas à luz da disciplina científica. Especificamente com relação à temática desta pesquisa, considera-se justificado que o subsídio à defesa do meio ambiente no Brasil deve incorporar as dimensões sociais, legais e éticas envolvidas, cujo debate multifacetado tem na casa dos saberes seu ambiente ideal. Com efeito, este diálogo interinstitucional não apenas demonstra comprometimento com o interesse público, como também impulsiona a formação de sujeitos e pesquisadores capazes de avançar a inovação e o conhecimento científico sob a égide do pensamento complexo e da sinergia entre diferentes atores e setores.

1.2 OBJETIVOS

O propósito fundamental desta pesquisa é estruturar as bases teórica, conceitual e cadastral para a integração de dados e informações sobre terras e comunidades indígenas no Sinter com o objetivo de fortalecer a interoperabilidade governamental; a proteção ambiental e territorial; e a garantia dos direitos aos povos indígenas do Brasil. Os objetivos específicos são:

- a) estabelecer as populações originárias como o terceiro incluído nos sistemas de gestão territorial;

- b) propor aprimoramentos na base de dados do CPF que viabilizem a identificação e gestão de cadastros de pessoas indígenas pela RFB e demais órgãos públicos que utilizarão essa base;
- c) elaborar uma modelagem conceitual que integre e promova a interoperabilidade entre as principais entidades do domínio em estudo;
- d) formular um procedimento de geolocalização que posicione, simultaneamente, as pessoas indígenas em seu endereço no CPF e em suas respectivas terras de origem; e
- e) semear a cosmovisão indígena no pensamento técnico-científico que fundamenta os sistemas de gestão territorial como estratégia de reflorestamento epistemológico.

1.3 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GESTÃO TERRITORIAL

Esta pesquisa se alinha à área de concentração em Gestão Territorial e dialoga diretamente com as linhas de pesquisa planejamento territorial e cadastro territorial multifinalitário – porquanto se propõe a aplicar técnicas e geotecnologias na modelagem de uma proposta que oportuniza uma governança territorial mais sustentável e inclusiva. Além disso, se conforma à natureza interdisciplinar do Programa, ao articular tributação ambiental e políticas indigenistas na administração do território, tendo o Sinter como interface tecnológica. Adicionalmente, ao suscitar as prerrogativas tributárias dos povos nativos no âmbito da tributação verde, conduz a uma inovação que fomenta a criação de políticas públicas mais equitativas e fecunda a justiça socioambiental e a eficiência administrativa, contribuindo para o avanço de modelos que conciliem desenvolvimento econômico, sustentabilidade ambiental e respeito à ancestralidade.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

A pesquisa está organizada em sete capítulos, três dos quais conformam estudos de caso com quais se pretende atingir os cinco objetivos específicos – dos quais três possuem o CPF como dado em comum e representam as fases da possível implementação de uma camada temática no Sinter: a preparatória, em que o sistema de cadastro de CPF é adaptado para possibilitar a identificação de cadastros de indígenas; a de modelagem, que caracterizará os direitos, as restrições e as responsabilidades entre as partes relacionadas e a unidade espacial (uma TI); e a geolocalização, que permitirá a análise e extrapolação de dados demográficos e socioeconômicos sobre a população observada. O estudo será assim estruturado:

- capítulo 1 (Introdução) – cumpre a função de introduzir o tema, correlacionando a temática indígena à tributação ambiental; à Política Nacional de Gestão Ambiental e Territorial Indígena e da Agência Transversal dos Povos Indígenas. Também apresenta o tema, a pergunta, a hipótese, a justificativa e os objetivos norteadores do estudo. Em termos gerais, essa parte é representada na figura 1:

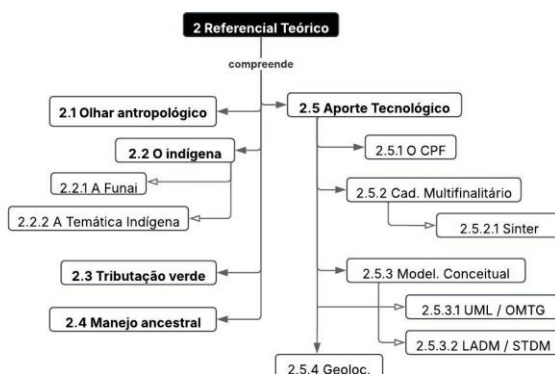
Figura 1 - Introdução



Fonte: elaboração própria.

- capítulo 2 (Revisão bibliográfica integrativa) – esta seção contém o cerne dos estudos que subsidiaram um referencial teórico que sustenta o posicionamento dos povos indígenas nos eixos centrais da pesquisa: tributação ambiental, gestão do território e tecnologia. Este último tema é abordado sob a perspectiva de Marshall McLuhan (1964), filósofo e teórico da comunicação que examinou as transformações tecnológicas e anteviu suas repercussões na sociedade, com notável relevância na era digital contemporânea. A partir de seu conceito de tecnologia, são integrados os temas correlatos. O esquema visual encontra-se na figura 2.

Figura 2 - Fundamentação teórica

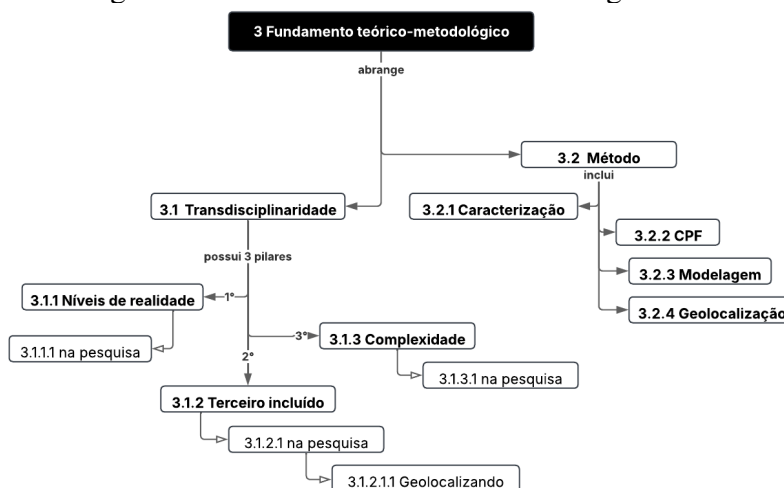


Fonte: elaborado pela autora.

- capítulo 3 (Fundamento Teórico-metodológico) – tem como propósito esclarecer a perspectiva teórica pela qual se integra as populações originárias (o terceiro incluído) à metodologia em si. Tal articulação encontra respaldo em Minayo (2001, p.16), que define

metodologia como um conjunto que abrange “as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e o sopro divino do potencial criativo do investigador”. Na figura 3, pode-se observar o esquema deste capítulo.

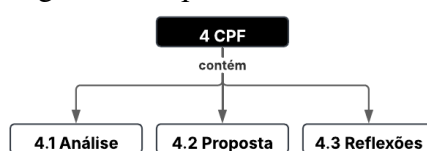
Figura 3 - Fundamento teórico-metodológico



Fonte: elaborado pela autora.

- capítulo 4 (CPF e Identidade Indígena: uma interface necessária) – a análise, a proposta e as reflexões contidas neste segmento atendem ao primeiro objetivo específico do estudo e possuem as funções de: refletir sobre as repercussões do CPF no cotidiano indígena; defender o compartilhamento da competência para gerir o CPF de indígenas com a Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai); e preparar o cadastro para a integração de dados com os demais órgãos implicados com a questão indígena e com o Sinter. A proposta a ser realizada enfoca especialmente as disposições da Lei nº 14.534, de 11 de janeiro de 2023, que estabelece o CPF como o número suficiente para identificação do cidadão nos bancos de dados de serviços públicos. A figura 4 sintetiza graficamente a estrutura do capítulo.

Figura 4 - Capítulo “CPF”.

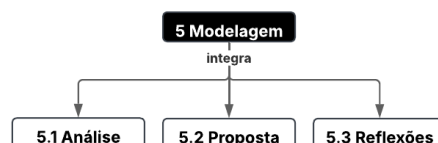


Fonte: elaboração própria.

- capítulo 5 (Modelagem conceitual: um presente para o futuro) – visa atender ao segundo objetivo específico da pesquisa: desenvolver uma modelagem conceitual com as informações essenciais para a implementação de uma camada temática autóctone. Nessa

construção também se propõe introduzir aspectos da cosmologia indígena no padrão ISO 19152-1:2024, *Land Administration Domain Model* (LADM), e em sua extensão, o *Social Tenure Domain Model* (STDM). Assim, buscou-se representar os direitos, restrições e responsabilidades estabelecidos entre as parcelas territoriais as partes relacionadas que as ocupam e/ou administram, de modo que sirva como referência para a implementação no Sinter. A figura 5 contém a síntese gráfica da estrutura do capítulo.

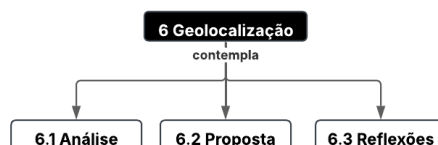
Figura 5 - Síntese do capítulo de modelagem



Fonte: elaborada pela autora.

- capítulo 6 (Geolocalização quântica: “para além” do posicionamento geográfico) – tem a finalidade de efetivar o terceiro objetivo do trabalho, por meio de duas localizações geográficas: a que situa os CPFs utilizados na modelagem no atual endereço deste cadastro; e a que os posiciona na terra de origem de seus titulares. O propósito deste experimento foi citado na primeira parte da introdução e a explicação se dá a partir da lógica de que um mesmo elemento pode ocupar múltiplas posições simultaneamente, abordada no capítulo “Fundamento teórico-metodológico”. A figura 6 expõe o mapa conceitual do capítulo.

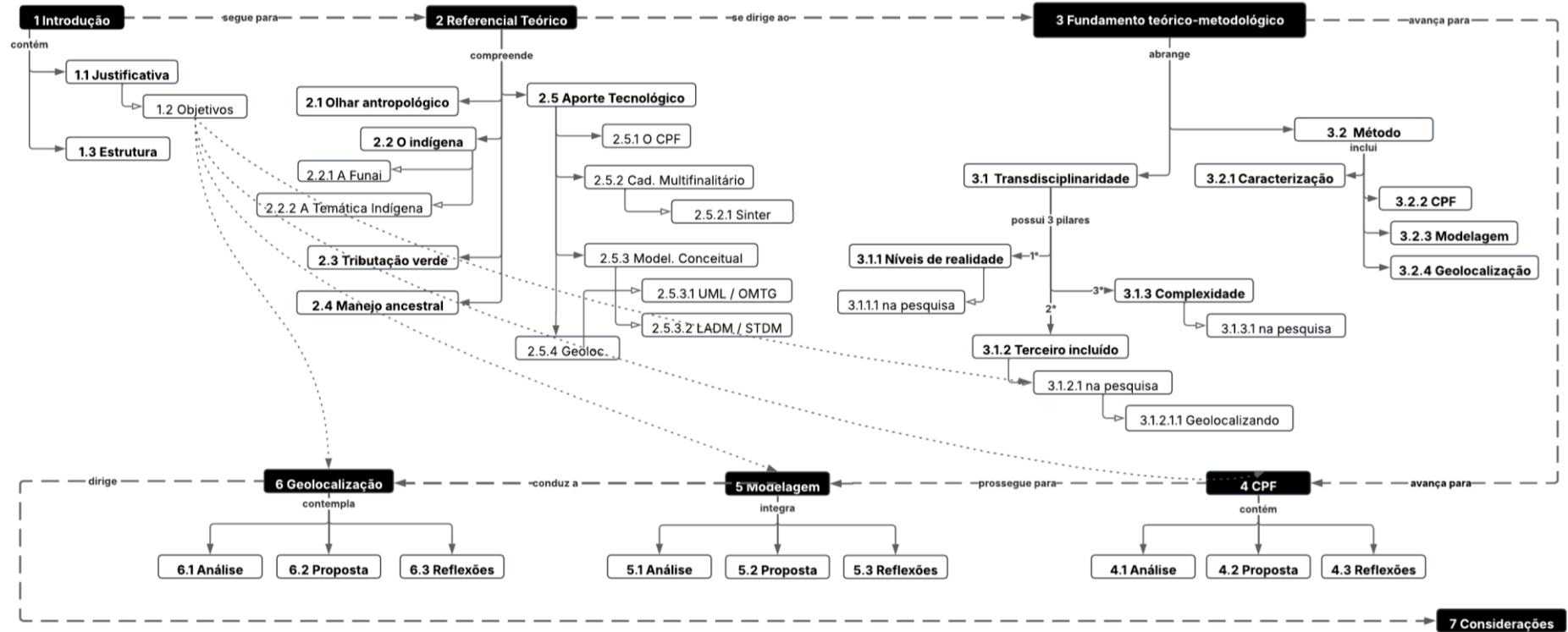
Figura 6 - Síntese do capítulo de geolocalização



Fonte: elaboração própria.

- Capítulo 7 (Considerações) – comporta as reflexões sobre o teor integral do estudo e de sua temática. Também as contribuições e a sugestão de caminhos para o aprimoramento do debate em pesquisas futuras. A figura 7 articula os esquemas apresentados anteriormente, constituindo o mapa conceitual da estrutura da dissertação.

Figura 7 - estrutura da pesquisa



Fonte: elaboração própria.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA INTEGRATIVA

O suporte teórico desta pesquisa foi desenvolvido com base na revisão integrativa da literatura sobre os temas abordados, apresentada como apêndice deste estudo. Segundo Mendes, Silveira e Galvão (2008), essa forma de revisão traduz-se como um método de busca, análise e síntese de evidências sobre o estado atual do conhecimento de determinado tema e das possíveis lacunas existentes.

A compreensão da tributação ambiental como uma das interfaces deste projeto decorreu dessa fase inicial, visto que não foram recuperados trabalhos que incluíssem o indígena nas discussões relacionadas. Por conseguinte, cogitou-se que sua inserção, além de pertinente, poderia também ser uma estratégia inovativa para a RFB, já que, a inclusão dos povos indígenas nas discussões sobre a taxação do uso de recursos naturais representaria uma importante inovação para o sistema tributário brasileiro e um plano estratégico disruptivo para a RFB.

Outra lacuna significativa diz respeito à área de tecnologia, pois os trabalhos que relacionavam o indígena ao tema o faziam apenas de modo subjacente em análises como as sobre qualidade da água ou de vegetação nas TIs. Também foram encontradas diversas investigações que se limitam a aspectos tecnológicos introdutórios, como a capacitação básica de indígenas para o uso de computadores e internet. Em contrapartida, a expectativa inicial que se tinha sobre a concentração de estudos em temas como demarcação de terras, conflitos e saúde foi corroborada.

Além dos novos textos recuperados na busca, também foram revisitados estudos academicamente consagrados de Geertz, Roberto DaMatta, McLuhan e Nicolescu, previamente conhecidos da autora. Igualmente foi consultada a Constituição Federal de 1988 e os principais normativos dos órgãos relacionados a questão indígena.

2.1 À LUZ DA ANTROPOLOGIA

A necessária “construção” do indígena no diálogo deste estudo parte de um enfoque que possui inspiração etnográfica e considera “o que incluir e como tratar respeitosamente aquilo que é incluído” (Geertz, 1989, p.6).

Para esse antropólogo, a etnografia consiste em uma descrição densa que tem como objeto “uma hierarquia estratificada de estruturas significantes” (Geertz, 1989, p.11) nas quais diferentes comportamentos são criados, percebidos e interpretados e fora das quais eles não

existem (ou são interpretados de modo distinto). Sendo assim, praticar a etnografia é ir além do estabelecimento de vínculos ou da transcrição de textos, pois envolve um meticuloso esforço para detalhar realidades labirínticas. Esse empenho é dificultado pela multiplicidade de estruturas conceituais complexas, muitas vezes interligadas ou entrelaçadas, que são, ao mesmo tempo, estranhas, irregulares e pouco claras. O desafio é, portanto, compreendê-las primeiro para, somente então, apresentá-las de forma consistente.

Na visão de Geertz (1989), a descrição etnográfica possui três características principais: ela é interpretativa; o objeto de sua interpretação é o fluxo do discurso social; e, tal interpretação busca preservar o que é “dito” (as entrelinhas) nesse discurso, – com os objetivos de evitar que isso se perca; e de transformar esse conteúdo em algo que possa ser analisado e estudado de maneira sistemática. Por isso, a exigência do relatório etnográfico não se concentra tanto na habilidade do pesquisador em coletar fatos, mas em sua capacidade de explicar o que acontece, de modo a diminuir a perplexidade gerada pelo estranhamento que ocorre no defrontamento com comportamentos ou práticas que não integram experiência cotidiana do espectador. Com base em tais reflexões, Geertz (1989) sugere que, para realizar uma análise etnográfica, deve-se escolher as estruturas de significação e determinar sua base social e sua importância.

À luz do pensamento de Geertz (1989), a despeito da possibilidade de inserir o indígena no centro do debate e adotar considerar a sociedade brasileira como a base social, faz-se uma digressão para entender que, nesta pesquisa, as estruturas de significação são a tributação ambiental, a gestão territorial e a tecnologia. O meio técnico-científico-informacional brasileiro (MTCI) (conceito elaborado pelo geógrafo Milton Santos (2006) para descrever as transformações do espaço geográfico resultantes da convergência entre tecnologia, ciência e informação) é definido como a base social dessas estruturas, enquanto sua relevância reside na aptidão que elas têm para promover o desenvolvimento econômico sustentável, proteger o meio ambiente, informar a tomada de decisões, entre outros. Neste contexto, o indígena emerge como sujeito implícito (aquilo que é “dito”) nos discursos do MTCI, posição transdisciplinar matematicamente evidenciada no capítulo 3.

2.2 O INDÍGENA

A antropóloga chilena Castro Lucic (2008) discorre sobre as condições que os povos nativos precisaram aceitar para ser reconhecidos como integrantes do território dos Estados que habitavam. Segundo tal estudo, esse processo envolveu a criação de uma base jurídica

internacional, que idealizou a nomeação “indígena” com base no poder simbólico do direito; a difusão dessa informação aos líderes e povos originários; a sua respectiva aceitação e autoidentificação; e, ainda, o início de um movimento de emancipação, liberação e reconstrução.

Esse convencionamento, no entanto, se confronta com as interferências dos governos, que sempre procurarão impedir qualquer reconhecimento que afete a ordem política ou o modelo econômico requerido pela globalização econômica. Constitui-se, assim, uma lógica de integração na qual o Estado se apresenta como garantidor dos valores da diversidade e da participação, desde que essas demandas não apresentem aspectos que comprometam a estabilidade do *status quo* jurídico e político vigente – o que limitaria as ações dos Estados a gerenciamentos de crises, sem constituir soluções reais (Castro Lucic, 2008).

A compreensão de Castro Lucic (2008) é contemporaneizada no artigo “*An Indigenous Cosmovision for Earth-Centric Governance*”, do catedrático finlandês Hossain (2024), no qual o autor apresenta uma análise global da abordagem jurídica de temas transnacionais, tendo como parâmetro os desafios de incorporar ao sistema jurídico internacional uma visão de governança centrada na terra, refletida na cosmologia indígena.

Nesse mesmo trabalho, Hossain (2024) destaca a incompatibilidade entre a visão tradicional do direito internacional e a adoção de uma perspectiva verdadeiramente holística e ecológica (apesar de considerá-la absolutamente indispensável para um processo planetário sustentável). Devido a esse contraste, tal adoção exigiria a desconstrução completa da atual estrutura do direito internacional e a reorganização radical da ordem jurídica vigente. Isso se deve ao fato de que tal estrutura se fundamenta na relação política entre Estados, à qual a elaboração das leis também se amolda. Como decorrência, embora a comunidade internacional se ocupe de questões que afetam a humanidade, ultrapassando o que ele chama de estado-centrismo, sua abordagem segue enraizada nas relações geopolíticas tradicionais, que mais rapidamente se concentram em compartilhar e distribuir recursos do que em servir ao bem-estar da Terra.

No Brasil, o percurso histórico do indígena é marcado pela aculturação institucional que sustentou a construção de uma identidade brasileira. Esse entendimento é registrado pelo antropólogo Oliveira (1997), que evidencia essa construção ideológica como um projeto deliberado que visava assegurar a unidade nacional de um território excepcionalmente vasto e diverso. Esse processo se mostrou excessivamente desafiador devido à profunda heterogeneidade do país, que se manifestava não apenas nas dimensões racial, linguística e

cultural, mas era substancialmente ampliada por uma marcante estratificação política e econômica.

No estudo citado, Oliveira (1997) ampliou a compreensão sobre a história e as características da população indígena, ao examinar os censos demográficos brasileiros realizados entre 1872 e 1980, em articulação teórica com a “fábula das três Raças”, sopesada pelo também antropólogo DaMatta (1981). Essa articulação permitiu a Oliveira (1997) identificar que os levantamentos avaliados estiveram metodicamente ajustados como operadores técnico-científicos do “mito de origem da nacionalidade” (Oliveira, 1997 p. 64), narrativa política que idealizou o brasileiro como fruto de um harmonioso relacionamento entre portugueses colonizadores, negros escravizados e indígenas nativos. O antropólogo esclarece que essa “apologia da mistura” (Oliveira, 1997, p. 65) consolidou um cenário no qual as três raças foram igualmente indicadas como fundadoras da nacionalidade. Nessa conjuntura, o indígena passou a figurar como uma mera subcategoria da raça mestiça e a expressão de sua identidade nos censos demográficos ficou restrita a possibilidade de indicá-la como uma das tonalidades da cor “parda”⁴, que estava devidamente emoldurada no quadro ideológico da brasilidade.

Ao destacar como a interracialidade foi utilizada para construir a suposta identidade brasileira, DaMatta (1981) pontua que enquanto países como os Estados Unidos censuravam a miscigenação, o Brasil criou um projeto político que a enaltecia, cumprindo o propósito mascarar as contradições de um sistema profundamente hierarquizado. Desse modo, a fábula das três raças foi um mito criado para explicar a formação da sociedade brasileira e servir como panaceia para encobrir as tensões raciais e sociais que marcaram o processo de formação social do Brasil.

Em um estudo mais recente, Oliveira (2022) examina as repercussões da presença indígena no Brasil contemporâneo a partir do processo de elaboração da Constituição DA República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/1988), quando a política estatal abandonou sua então finalidade assimilatória e passou a reconhecer explicitamente “sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições” (CRFB, 1988, art. 231, caput). Segundo esse trabalho, foi a primeira vez que o relacionamento estatal com os indígenas passou a contar com um sistema doutrinário relativamente estruturado, no qual os três poderes do Estado deveriam basear suas ações e decisões – visto que as constituições anteriores eram “tópicas e

⁴ Conforme o IBGE (2022), somente em 1991 o quesito “cor” passou a ser denominado “cor ou raça”.

fragmentárias” (Oliveira, 2022, p. 203) sobre o tema. Oliveira atribui essa conquista, contudo, à intensa participação de diversos atores sociais no debate parlamentar (incluindo antropólogos, indigenistas, advogados e missionários), bem como à significativa articulação entre organizações internacionais e os movimentos indígenas, com destaque para os últimos.

Ainda segundo Oliveira (2022), a Constituição Federal de 1988 (CRFB/1988) representou um avanço significativo ao valorizar e fortalecer as culturas nativas, permitindo a recuperação de memórias reprimidas e o reconhecimento de práticas culturais diversas. No entanto, o estudioso enfatiza que a aplicação das normas constitucionais seguiu um rumo distinto, já que as lideranças e intelectuais indígenas refutam a invisibilização das diferenças que os grupos étnicos possuem entre si; e rechaçam o engessamento de suas culturas e configurações sociais, rejeitando a ideia de que elas não possam sofrer mudanças e adaptações. Ao contrário, eles defendem que a decisão sobre inovar e recriar (ou não) deve ser tomada pelas próprias comunidades – e não por autoridades ou especialistas. Para Oliveira (2022), essa postura rejeita critérios que subordinem os povos nativos nos processos decisórios, sinalizando uma concepção renovada de cidadania que rompe com o histórico paternalismo estatal. No entanto, a visão tutelar, profundamente enraizada na sociedade, resulta em persistentes conflitos e resistências à efetiva autonomia indígena, segundo o autor.

Na margem oposta desse embate, o líder indígena Aílton Krenak, imortalizado pela Academia Brasileira de Letras em 2023, explica que a (re)existência dos povos indígenas é explicada pela expansão de sua subjetividade, que não permite às etnias se desejarem iguais, mas, se perceberem como seres de existência plural, inclusive em suas línguas de dialetos. Para Krenak (2020), a diversidade enriquece as subjetividades, “que é matéria que este tempo que nós vivemos quer consumir” (Krenak, 2020, p.16), com o mesmo ímpeto com que deseja consumir a natureza e, portanto, deve-se lutar por mantê-la.

Em “Lugares de Origem”, Krenak (2021) reflete sobre o momento em que o direito ao patrimônio cultural era reivindicado pelas minorias na partir da Assembleia Nacional Constituinte, de 1988, quando o Estado brasileiro passou a se ocupar de questões como a natureza imaterial de bens culturais concretos. Para o Imortal Krenak, a institucionalização dessa abordagem representou uma ampliação na proteção das subjetividades coletivas, decorrente do reconhecimento de que os elementos naturais são parte constitutiva da identidade indígena e pilares fundamentais de sua visão de mundo. Segundo o Krenak (2021), a relevância desse amparo reside no fato de que o território da subjetividade também é um campo de disputa, devido ao seu potencial como criador de novos espaços do conhecimento humano – embora

reconheça que a intensidade dessa disputa seja diretamente proporcional à materialidade dos bens patrimoniais.

Ainda no campo das subjetividades coletivas, em “Ideias para adiar o fim do mundo”, Krenak (2020) censura a sustentabilidade como um mito que aliena os seres humanos, levando-os a pensar que Terra e humanidade são entidades distintas e separadas, fazendo-os acreditar que é suficiente preservar apenas uma “amostra grátis” do planeta. Segundo Krenak (2020), apenas os grupos humanos que mantêm uma relação orgânica com a terra escapam dessa percepção distorcida - como os povos caiçaras, indígenas, quilombolas e ribeirinhos, que tradicionalmente habitam as margens de rios e oceanos. O autor se refere a esses grupos, como “aqueles que ficaram meio esquecidos pelas bordas do planeta” (Krenak, 2020, p. 12) – que detêm uma “sub-humanidade”: uma síntese dual composta pela essência humana e por uma matéria mais rústica, que garante o vínculo substancial entre essas pessoas e a terra. Para Krenak, a ideia de separar humanos e terra “suprime a diversidade, nega a pluralidade das formas de vida, de existência e de hábitos” (Krenak, 2020, p.12), cria ausências como a do próprio sentido da experiência da vida e gera intolerância com aqueles que ainda são capazes de experimentar sua fruição, daí seu absurdo. Em legitimação a esse pensamento, Krenak sustenta a visão de mundo das “pessoas coletivas” (Krenak, 2020, p.15) “que guardam a memória profunda da terra” (Krenak, 2020, p.15) como a grande estratégia que permitiu aos povos tradicionais brasileiros remanescerem à colonização e à “guerra sem fim” que tenta “civilizá-los” desde então.

Relativamente à definição de indígena, o Brasil atualmente adota a definição dada pela Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), incorporada ao ordenamento jurídico pátrio pelo Decreto Legislativo nº 143, de 20 de junho de 2002. De acordo com essa convenção, são considerados indígenas os povos que: descendem das populações que habitavam o território atual do país à época da conquista, da colonização ou do estabelecimento das atuais fronteiras do país em que vivem; e mantêm, total ou parcialmente, suas próprias instituições sociais, econômicas, culturais e políticas, independentemente de sua situação jurídica. Ademais, segundo a Convenção OIT nº169, o critério fundamental para identificação desses grupos é a autoconsciência ou autoidentificação – isto é, o reconhecimento da própria identidade como pertencente a um povo originário e o reconhecimento como tal por parte dessa comunidade.

Quanto aos aspectos quantitativos, inicialmente observados nesta pesquisa, de acordo com o censo demográfico, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022) a população indígena representava 0,83% do contingente populacional do Brasil, somando 1.694.836 pessoas (resultado da soma de 1.227.642 pessoas que se declararam

pertencentes a uma etnia por meio do quesito de cor ou raça; e de 467.194 pessoas que se identificaram como indígenas na pergunta “Se considera indígena?”). Considerando esse total, a população aumentou de 0,5% no censo de 2010 para 0,8 em 2022 – explicado pelo IBGE como resultado dos avanços metodológicos incorporados à pesquisa. Do quantitativo recenseado, 50,10% dos indígenas possuíam menos de 30 anos e, quanto à distribuição geográfica, as maiores concentrações encontravam-se nas regiões Norte (44,48%), Centro-Oeste (11,80%) e Sul (5,20%).

Outro ponto importante diz respeito aos cerca de 53,97% vivendo em áreas urbanas e fora das terras indígenas. Segundo o censo IBGE (2022), 13,33% dessa população tinha acesso precário a água, enquanto para a média da população urbana do país esse percentual era 2,72%. Além disso, enquanto 83,05% da população urbana brasileira tinha acesso a sistemas adequados de esgoto, apenas 59,24% dos indígenas em áreas urbanas possuíam esse acesso. Ainda, a destinação inadequada de lixo afetava 5,83% dos indígenas urbanos, índice quatro vezes maior que o da população geral (1,43%).

No que concerne à diversidade, o Censo IBGE (2022) reportou que os grupos estavam subdivididos em 391 etnias que falavam 295 línguas, número que representa um aumento em relação aos dados de 2010, que registrava 305 etnias e 274 línguas.

Com embasamento nas ideias de Geertz, Castro Lucic, Hossain, DaMata e Pacheco percebe-se a presença indígena como um histórico inconveniente causado pela convergência entre o estranhamento gerado pelo encontro com o diferente (o “exótico”) e as ambições territoriais que ainda se projetam no tempo presente. Nesse entremeio, a retórica da unidade nacional, base ideológica dos Estados-nação, foi um componente significativo, já que a imposição de uma unicidade cultural e a exigida noção de pertencimento resultam na gradual extinção da diversidade cultural e ambiental preexistentes, muitas vezes, mascarada no discurso (neo)desenvolvimentista. Percebe-se igualmente que a solução adotada pelos Estados foi absorver esse “outro” na semântica cognitiva dominante, buscando destituir-lhe de sua identidade, a que, em essência, talvez nunca se tenha buscado conhecer. Esse intento, no entanto, se confrontou com a fortuita resistência indígena, que segue (re)existindo a história.

Em 2018, quando estávamos na iminência de ser assaltados por uma situação nova no Brasil, me perguntaram: “Como os índios vão fazer diante disso tudo? Eu falei: “Tem quinhentos anos que os índios estão resistindo, eu estou preocupado é com os brancos, como que vão fazer para escapar dessa”. A gente resistiu expandindo nossa subjetividade, não aceitando essa ideia de que nós somos todos iguais (KRENAK, 2020, P. 16).

2.2.1 A Funai

A Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai) é o órgão indigenista oficial do Brasil, cuja missão institucional é proteger e promover os direitos dos povos indígenas (Funai, 2025). Criada pela Lei nº 5.371, de 5 de dezembro de 1967, a Funai é coordenadora e principal executora da política indigenista do Governo Federal, orientada pelos princípios do reconhecimento da organização social, costumes, línguas, crenças e tradições dos povos indígenas; da busca pela plena autonomia e autodeterminação dos povos indígenas no Brasil; e da contribuição para a consolidação de um Estado democrático e pluriétnico, cabendo-lhe, conforme a Portaria nº 666, de 17 de julho de 2017:

- promover estudos de identificação e delimitação, demarcação e regularização fundiária das terras indígenas;
- registrar, monitorar e fiscalizar as terras tradicionalmente ocupadas;
- coordenar e implementar políticas de proteção aos povos isolados e recém-contactados;
- fomentar políticas voltadas ao desenvolvimento sustentável das populações indígenas;
- desenvolver ações de etnodesenvolvimento, conservação e recuperação do meio ambiente nas terras indígenas;
- atuar no controle e mitigação de impactos ambientais decorrentes de interferências externas às terras indígenas;
- estabelecer articulação interinstitucional para garantir o acesso diferenciado aos direitos sociais e de cidadania dos povos indígenas;
- monitorar as políticas voltadas à seguridade social e à educação escolar indígena; e
- promover e apoiar os processos educativos comunitários tradicionais e de participação e controle social.

Pacheco (2022) registra que de sua criação até o ano de 2007, a Funai esteve orientada pela Lei nº 6.001, de 19 de dezembro de 1973, conhecida como “Estatuto do índio”, que estabelecia um modelo tutelar no qual os povos indígenas eram considerados incapazes e necessitados de proteção estatal e, portanto, subordinados ao controle do Estado. Devido a esse pensamento, o órgão não reconheceu de imediato a nova ordem constitucional introduzida pela CRFB/1988, que reconhecia aos indígenas a condição de sujeitos plenos de direitos. Ao sinalizar questões conflitantes, Pacheco evidencia o contraste entre o discurso paternalista da Funai e a postura com a qual seu então presidente manifestou-se na assembleia constituinte contra o que considerava uma “excessiva extensão das áreas indígenas” (Pacheco, 2022, p.202).

Para Pacheco (2022), as mudanças estruturais mais significativas para a Funai ocorreram devido a reformas administrativas durante a década de 1990, que buscavam implementar um Estado mais enxuto e eficiente. Avaliada como ineficiente e desatualizada, a instituição foi progressivamente desmantelado pela redução de pessoal e recursos e, com essas restrições, acabou concentrando suas atividades na questão fundiária e na atenção aos povos considerados isolados, além do exercício do poder de polícia nas áreas indígenas e da administração de sua própria infraestrutura.

Por fim, em 1992, um conjunto de decretos do governo de Fernando Collor de Mello transferiu para outros ministérios áreas essenciais de assistência aos povos indígenas, como saúde, educação e programas de desenvolvimento. Para Pacheco (2022), este fato é considerado um avanço relevante, visto que, segundo ele, as organizações indígenas e seus apoiadores puderam estabelecer parcerias com os ministérios da Educação, da Saúde e do Meio Ambiente, compartilhando informações e conhecimentos técnicos e jurídicos para apoiar o cumprimento de suas funções. Além disso, as políticas assistenciais passaram a ser baseadas nos princípios constitucionais e nas especializações ministeriais, com a colaboração de organismos não governamentais, inclusive organizações indígenas – o que gerou novas alternativas nos planos local e regional. No entanto, Pacheco registra que os indígenas residentes fora das terras indígenas ficaram sem assistência da Funai, segundo arbítrio do órgão.

Embora tenha sofrido redução em grande parte de suas competências, conforme apontado por Pacheco (2022) a legislação recente indica que a Funai ainda é vista como uma ameaça potencial por diferentes governos. Em 2019, a Medida Provisória nº 886, de 18 de junho de 2019, posteriormente revogada, transferiu a competência para a identificação e demarcação de terras indígenas para o Ministério da Agricultura; e houve tentativa de vincular o próprio órgão a esse ministério. Com a criação do Ministério dos Povos Indígenas, em 2023, a instituição foi inserida na estrutura desse ministério, encontrando-se mais alinhada com os interesses que deve defender.

Atualmente, a administração da Funai está sob a gestão de Joênia Wapichana, integrante do povo indígena Wapichana e a gestão de muitas de suas projeções regionais e locais também está sob o encargo de indígenas, conforme o organograma institucional. Contudo, a entidade padece com a carência de recursos e de servidores, resultado do desmonte que sofreu ao longo dos anos. Conforme informações do Portal de notícias da Câmara dos Deputados (2024, online), o órgão dispunha de somente de 1.325 servidores, tendo sido autorizado a preencher outras 502 vagas em 2025, que substituirão 500 dos quais substituirão servidores em

condição de aposentadoria compulsória (aos 75 anos) – conforme alegado pela atual presidente Joênia Wapichana, em audiência sobre a definição orçamentária.

2.2.2 A Temática Indígena Institucionalizada

Embora a Funai tenha permanecido com a condição de órgão indigenista oficial, com a especialização ministerial da assistência aos povos indígenas e seus desdobramentos⁵, a temática indígena passou a ser deliberada por diversos órgãos e instituições, governamentais ou não. Logo, as atribuições desses órgãos tornaram-se essenciais para a concretização das políticas de proteção, promoção e garantia dos direitos aos indígenas e as suas terras. Em consulta à Carta Magna e às normas que regem as principais instituições citadas por Pacheco (2022), observou-se que existe uma significativa harmonia normativo-institucional sobre o tratamento das questões relacionadas, sendo agentes principais a sociedade civil e os entes federados, assim descrito:

- Sociedade Civil – conjunto formado por organizações (definidas pela Lei nº 13.019, de 31 de julho de 2014) e por grupos sociais que se ocupam da defesa de interesses e direitos e, muitas vezes, estabelecem parcerias com o setor público para a execução de projetos e políticas de interesse coletivo. Dentre as de atuação mais expressiva, cita-se o Conselho Indigenista Missionário (CIMI), Organização Não Governamental (ONG), vinculada à Conferência Nacional dos Bispos do Brasil; a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), associação nacional de entidades que representam os povos indígenas do Brasil; e o Instituto Socioambiental (ISA), ONG que possui como missão “defender a diversidade socioambiental brasileira. Considera-se incluídos nesse grupo os organismos transnacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU);
- Entes federativos – a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios são responsáveis por atuar nas questões relacionadas, conforme suas esferas de domínio. As competências da União são atribuídas pela Constituição Federal de 1988, sendo privativa para legislar sobre populações indígenas; autorizar a exploração de recursos hídricos e minerais em TIs (CRFB, art. 231). A União também é responsável por resolver sobre grande parte dos deveres do Estado, como a segurança pública, a saúde e a educação (arts. 144, 196 e 205, respectivamente). Já a responsabilidade dos entes decorre do compartilhamento das competências primordialmente conferidas a União;

⁵ Pacheco 2022 historiciza os eventos posteriores à fragmentação das competências da Funai.

- Ministérios e Secretarias estaduais e municipais – são os articuladores, gestores e regulamentadores das políticas de sua especialidade. Suas atribuições se originam de normativos consolidados;
- Órgãos executores – são agentes delegados incumbidos de executar as políticas formuladas pelos ministérios. Os normativos desses órgãos têm em comum a disposição de que devem agir em colaboração com a Funai. Nos estados e municípios, as secretarias especiais acumulam as atividades de articulação e execução.

Nominalmente, as atribuições dos ministérios e de seus órgãos delegatário estão assim resumidas:

- Ministério do Meio ambiente e Mudança do Clima (MMA) – regido pelo Decreto nº 11.349, de 1º de janeiro de 2023, o MMA tem como uma de suas principais atribuições a promoção da conservação e do uso sustentável da biodiversidade brasileira. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), autarquia vinculada ao MMA, desempenha funções essenciais, como o exercício do poder de polícia ambiental, sendo regido pela Lei 7.735, de 22 de fevereiro de 1989. Dentro de sua estrutura, o MMA conta com o Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais (CNPCT), órgão colegiado instituído pelo Decreto nº 8.750, de 9 de maio de 2016. De caráter consultivo, o CNPCT tem como objetivo acompanhar e aprimorar as políticas públicas voltadas aos povos e comunidades tradicionais.
- Ministério Público Federal (MPF) – atua em causas de interesse federal por meio de especializações temáticas, como a 6ª Câmara de Coordenação e Revisão, que tem a função de coordenar, integrar e revisar as ações do MPF voltadas à proteção da população indígena e das comunidades tradicionais. As procuradorias do MPF responsáveis por essa área têm como objetivo garantir a preservação da pluralidade étnica e cultural do Estado brasileiro, conforme estabelecido pela CRFB/1988. O principal normativo do MPF é a Lei nº 1.341, de 30 de janeiro de 1951.
- Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA) – suas principais atribuições incluem a reforma agrária e a regularização fundiária em áreas rurais da União. Com competências regulamentadas pelo Decreto nº 11.396, de 21 de janeiro de 2023, o MDA também implementa diversas ações voltadas aos povos tradicionais, incluindo o acesso às terras dessas comunidades. No âmbito da agricultura familiar, desenvolve iniciativas relacionadas ao etnodesenvolvimento, ao desenvolvimento sustentável e à

proteção do patrimônio genético, entre outras. O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), autarquia criada pelo Decreto-Lei nº 1.110, de 9 de julho de 1970, é o principal órgão vinculado ao Ministério, com a missão de executar a reforma agrária e promover o ordenamento fundiário nacional.

- Ministério da Saúde (MS) – responsável pela organização e elaboração de planos e políticas públicas voltados para a promoção, prevenção e assistência à saúde dos brasileiros, o MS é disciplinado pela Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 (entre outras). Além de outras políticas correlatas, também orienta a Política Nacional de Saúde Indígena (PNSI), aprovada pela Portaria nº 254, de 31 de janeiro de 2002. A PNSI é coordenada e executada pela Secretaria de Saúde Indígena – a Sesai, que também gerencia o Subsistema de Atenção à Saúde Indígena (SasiSUS) no Sistema Único de Saúde (SUS). Criada em 2013, a Sesai tem suas normas delimitadas pelo Decreto nº 11.358, de 1º de janeiro de 2023 e tem como uma de suas ramificações o Distritos Sanitários Indígena (DSEI), unidade gestora descentralizada do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena (SasiSUS). A distribuição dos 34 DSEIs existentes segue a ocupação territorial das comunidades indígenas, transcendendo limites estaduais em respeito à organização sociocultural desses povos. Sua estrutura de atendimento é composta por uma rede hierarquizada que inclui as unidades básicas de saúde nas aldeias, os polos base que funcionam como primeira referência, e as Casas de Saúde Indígena (CASAIs), responsáveis pelo apoio e acolhimento de pacientes encaminhados para atendimento na rede do SUS, nas sedes dos municípios que jurisdicionam as aldeias (considerando que as TIs não obedecem a limites político-geográficos). Apesar das dificuldades que afetam o SUS, de um modo geral, observou-se que o MS é o ministério mais bem estruturado e efetivo no suporte à população nativa. Além disso, é o que possui maior volume de dados abertos e informações a respeito de sua atuação e, especificamente, sobre o público assistido nesse segmento;
- Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (MDS) – promotor da inclusão social, da cidadania e da redução das desigualdades no Brasil, esse ministério atua na garantia de direitos fundamentais, com enfoque nas populações em situação de vulnerabilidade. Com suas áreas de competência atualmente definidas pelo Decreto nº 11.392, de 20 de janeiro de 2023, cabe ao MDS planejar, executar e coordenar iniciativas voltadas à inclusão social e econômica; e promover a segurança alimentar e nutricional de povos indígenas e comunidades tradicionais. Essas funções são

desempenhadas, especialmente, pela Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SESAN, que se fundamenta na Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006.

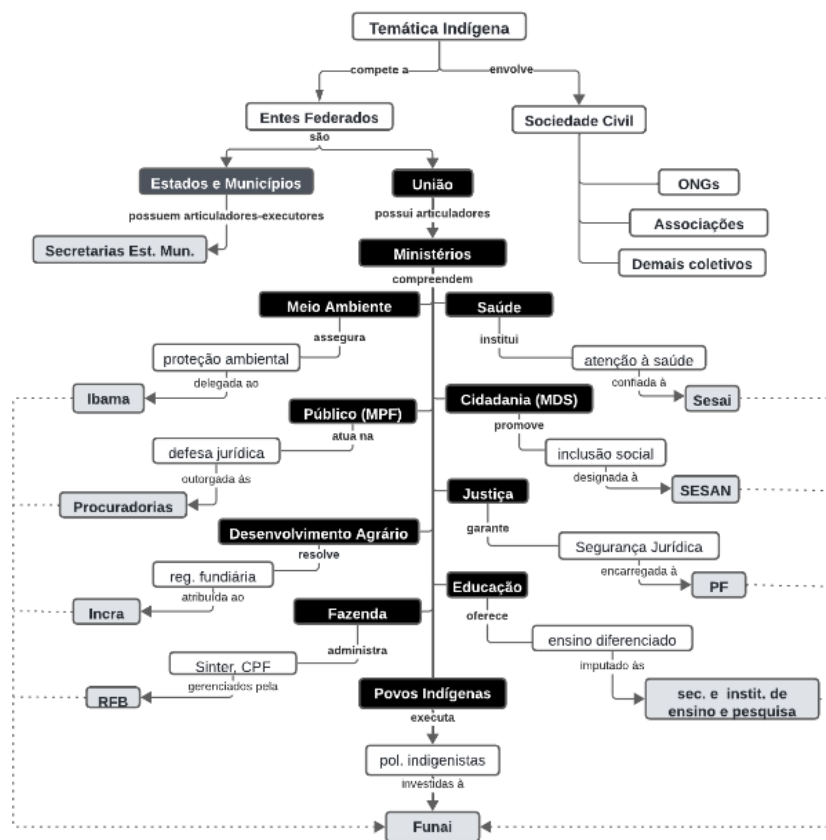
- Ministério da Justiça e Segurança Pública (MJSP) – é responsável por garantir a ordem pública, a justiça social e o respeito aos direitos fundamentais dos cidadãos, promovendo a segurança no território nacional e a proteção dos direitos individuais e coletivos. Sua atuação é regida pela Lei nº 13.844, de 18 de junho de 2019 e tem na Polícia Federal (PF) o principal suporte. Em relação aos povos nativos, a PF age na repressão a crimes que os afetem diretamente e em situações de conflito fundiário. Sua atuação está amparada em normativos que tratam da defesa do território e da proteção aos direitos territoriais, entre eles, a CRFB/1988.
- Ministério da Educação (MEC) – formula e implementa políticas públicas voltadas para a educação no Brasil, garantindo o acesso dos povos indígenas a educação. Conforme estabelecido pela Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), o MEC deve assegurar as escolas indígenas ofereçam educação na língua materna de cada comunidade, além do ensino em português. A Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI) é o órgão responsável por coordenar a educação escolar indígena, organizada em Territórios Etnoeducacionais (TEEs), delineados com base na divisão político-administrativa no país, conforme previsão do Decreto nº 6.861, de 27 de maio de 2009. A gestão das atividades educacionais nos TEEs é uma responsabilidade compartilhada entre os entes federativos, em cooperação com as comunidades indígenas, organizações indigenistas e instituições de ensino superior.
- Ministério da Fazenda (MF) – embora não possua atribuições diretas em relação aos povos indígenas, o MF está incluído nesta pesquisa devido à sua influência na gestão territorial do Brasil, por meio do Sistema de Gestão de Informações Territoriais (Sinter), administrado pela Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil, a RFB. Além disso, a RFB é responsável para administrar o Cadastro de Pessoas Físicas (CPF), que interfere diretamente no usufruto de direitos e no acesso aos serviços públicos por parte dos indígenas. As informações sobre o Sinter estão localizadas no tópico específico, mais abaixo. Já as relativas ao CPF constarão no capítulo específico sobre o tema.
- Ministério dos Povos Indígenas (MPI) – criado pelo Decreto nº 11.355, de 1º de janeiro de 2023, o MPI delibera sobre as políticas voltadas à proteção e promoção dos direitos dos povos indígenas, garantindo o reconhecimento e a promoção a direitos, como o usufruto

exclusivo das terras e a defesa dessas áreas. Além disso tem papel fundamental na proteção aos povos isolados e recentemente contactados e na efetivação de acordos e tratados internacionais, como a Convenção nº 169 da OIT. A Funai é o principal órgão a operacionalizar as competências do MPI, abordada no tópico específico.

Além desses, cita-se os ministérios da Cultura (MinC) e do Turismo aos quais não se deu ênfase por terem suas ações voltadas à salvaguarda e à aplicação econômica do patrimônio cultural indígena, respectivamente.

Com relação às competências dos ministérios e de seus órgãos subordinados, cumpre destacar que seus normativos convergem sobre a determinação de que suas atividades sejam norteadas pelo respeito à autonomia, à diversidade, às necessidades e às especificidades sociais, históricas, ambientais, culturais e linguísticas dos povos originários. Ademais, as ações devem ser desenvolvidas em colaboração com a Funai e com a participação dos integrantes de suas comunidades, abordada em diversos normativos e projetos que pretendem a habilitação profissional dos indígenas, como a formação de professores e de combatentes de incêndios florestais. A Figura 8 ilustra visualmente a estruturação institucional da temática indígena.

Figura 8 - Temática indígena.



Fonte: elaborada pela autora.

Em que pese a consistente estruturação do sistema normativo-institucional que dirige a questão indígena, sua metódica ineficiência operacional é explicitada em três pontos críticos: a condição de vulnerabilidade crônica de grande parte das comunidades originárias; a sistemática degradação de suas terras e territórios (conceito que incorpora os aspectos culturais e espirituais da relação com a terra); e a perpetuação dos conflitos fundiários, agravados pelo descumprimento, em mais de três décadas, do prazo constitucional para conclusão das demarcações, previsto no artigo 67 da lei maior. Contrapõe-se, ainda, o aumento da população nativa vivendo em situações precárias nas cidades, (conforme IBGE 2022) que desafia os poderes do Estado ao cumprimento de seus deveres constitucionais para com a população originária. Acresce-se a isso que a permanência desses povos em suas terras ancestrais transcende seus direitos originários, constituindo-se em fator crucial para a conservação da biodiversidade, o equilíbrio dos ecossistemas e o enfrentamento da crise climática, conforme os estudos destacados no tópico a seguir.

2.3 O MANEJO ANCESTRAL DO TERRITÓRIO E GESTÃO DAS TERRAS INDÍGENAS NO BRASIL

Em um estudo colaborativo, Hanspach *et al.* (2020) ressaltam o papel das comunidades indígenas e locais na gestão e preservação da biodiversidade e dos ecossistemas. A pesquisa, realizada por 11 cientistas de renomadas universidades europeias (Alemanha, Espanha, Suécia, Dinamarca e Finlândia), consiste em uma revisão sistemática do conceito de biocultura, que examina as interligações entre as sociedades humanas - particularmente em sua dimensão cultural - e o ambiente natural e biofísico que habitam.

No norte do continente americano, a etno-biologista canadense Nancy (2021) discorre sobre a inteligência ecológica das populações autóctones no gerenciamento de suas terras e recursos naturais, desde tempos imemoriais. A autora argumenta que esse conhecimento não é apenas uma relíquia histórica, mas um sistema vivo de compreensão ambiental que continua relevante e presente, pois, durante seu percurso, elas não apenas sobreviveram, mas desenvolveram respostas culturais e tecnológicas complexas aos períodos ambientais mais desafiadores da história humana. Por isso, sua capacidade de persistir e eventualmente prosperar em condições tão difíceis representa um testemunho notável de suas habilidades extraordinárias habilidades tecnológicas e de sua adaptabilidade. Assim, seus sistemas tradicionais de gestão de terras e de recursos fornecem muitas lições sobre como os demais seres humanos podem trabalhar para garantir sua própria sobrevivência, assim como das espécies e habitats – posto

que, mesmo com a sofisticação e o entendimento que a ciência lhes proporcionou, os seres humanos ainda não conseguiram gerir muito bem a integridade, a produtividade ou a diversidade dos ambientes dos quais dependem –, daí a importância de aprender diretamente com os guardiões desse conhecimento.

Em consideração a isso, o também canadense Nitah (2021) defende a importância do reconhecimento e do apoio à liderança dos povos indígenas na proteção da biodiversidade e no enfrentamento das mudanças climáticas. O autor fundamenta essa concepção no relatório do “*The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)*”, de 2019, que argumenta pela garantia dos direitos territoriais das comunidades autóctones como uma questão vital para a proteção da vida, já que elas são responsáveis por gerir as terras e águas mais saudáveis, biodiversas e intactas que restam no planeta Terra. Assim como Nancy, o estudioso acentua que a condição de reciprocidade que os indígenas têm com seu espaço territorial, do qual se percebem como parte, é uma premissa que pode beneficiar a humanidade, especialmente num cenário no qual os governos buscam meios cada vez mais urgentes de alcançar metas ecológicas.

No Brasil, o estudo conduzido pela bioecologista Levis *et al.* (2024) pondera que, durante milênios, os povos ancestrais analisam os ecossistemas, não somente a partir da interação de outros participantes do ambiente ecológico, mas também de seu concreto envolvimento com esses habitats. Por esse motivo, embora seus conhecimentos não estejam submetidos ao rigor científico, são ativamente envolvidos na elaboração e no aprimoramento de descobertas teóricas e empíricas, etnicamente validadas, local e regionalmente. Pela mesma razão, suas contribuições têm superado a histórica apropriação e supressão, sendo cada vez mais reconhecidas e cientificamente indicadas como imprescindíveis para o enfrentamento dos atuais desafios climáticos. Realizado por 14 cientistas (incluindo seis indígenas), essa pesquisa defende a integração dos saberes tradicionais e científicos e, assim como Nitah (2021), afirma que as áreas indígenas são responsáveis pela conservação de, pelo menos, um terço dos ecossistemas terrestres naturais que restam no planeta.

No compilado de palestras “Do Sonho e da Terra”, Krenak (2020) medita que as comunidades indígenas que conseguiram sobreviver ao século XX enfrentam agora o desafio político de defender os últimos espaços onde a natureza ainda é abundante, onde suprem suas carências de alimentação, moradia, e onde seus modos de vida têm sobrevivido. Contudo, o Krenak avalia que se a humanidade conseguir atentar a alguma perspectiva que escape da cegueira global que ignora os alertas a respeito das consequências nocivas de suas escolhas recentes, talvez consiga expandir sua mentalidade e diligenciar a cooperação entre os povos,

posto que a emergência atual não se concentra em salvar aos outros, mas a si mesma. O ambientalista argumenta, ainda, pela urgência desse despertar, pois se antes eram somente os povos indígenas que corriam o risco de ter seu sentido de vida rompido ou extinto, hoje todos os humanos enfrentam a iminente possibilidade de a Terra não conseguirá mais atender às suas demandas.

Em contraponto, a cientista social Huertas (2020), discorre sobre os impactos socioambientais causados pela exploração comercial exportação de recursos naturais retirados de áreas indígenas e biodiversas da América do Sul entre os anos de 2000 e 2015. A autora observa que esse tem sido o principal eixo de programas nacionais e regionais de desenvolvimento econômico e social de governos progressistas e, como resultado, tem-se a construção de represas, hidrovias, estradas, desmatamento e avanço de diferentes monoculturas sobre a floresta e os seus povos, que, todavia, resistem ao estabelecimento desse progresso como o único arranjo social possível, exigindo que se faça jus aos seus direitos territoriais.

No Brasil, Colares (2023) destaca que, embora a posituação desses direitos na CRFB/1988 tenha representado um avanço significativo, ela não se traduz em segurança jurídica. O autor sublinha a perpetuação da natureza originária e imprescritível dos direitos territoriais indígenas no sistema jurídico brasileiro a partir de uma cronologia que abrange o Alvará Régio de 1º de abril de 1680; a Lei de 6 de junho de 1755; a Lei de Terras de 1850; o Decreto nº 1318 de 1854, a Lei nº 6.001/73; as Constituições de 1934, 1937 e 1946; e a Emenda Constitucional de 1969. Apoiado no trabalho de Cunha (2018), Colares (2023) destaca que apenas na Constituição de 1967 a União foi estabelecida como proprietária das terras indígenas no ordenamento jurídico nacional.

No que diz respeito à gestão territorial e ambiental de áreas indígenas, a antropóloga e cientista social Comandulli (2016), bem como os pesquisadores Porto Júnior *et al.* (2020) e Melo *et al.* (2024) destacam que harmonizar a participação indígena, o uso sustentável dos recursos naturais e os contextos político, social e econômico do Brasil representa um grande desafio para o Estado brasileiro. Esses autores igualmente concordam que a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI), estabelecida pelo Decreto nº 7.747, de 5 de junho de 2012, constitui um marco de origem democrática e participativa na gestão do território e dos recursos naturais. Para Comandulli (2016), Porto Júnior *et al.* e Melo *et al.* (2024), a PNGATI é fundamental para garantir a participação dos nativos no gerenciamento de suas terras, além de direitos como a consulta prévia, que lhes assegura participar das decisões que os afetem diretamente, como a criação de unidades de conservação em suas regiões.

A PNGATI tem como objetivo garantir a proteção, recuperação, conservação e o uso sustentável dos recursos naturais nas terras indígenas, assegurando a integridade patrimonial, a melhoria da qualidade de vida e a preservação das condições de reprodução física e cultural das gerações presentes e futuras (BRASIL, 2012). Também é objetivo dessa política respeitar a autonomia sociocultural dos povos, que deve ser buscada, sobretudo, por meio de dois instrumentos básicos: o etnomapeamento e o etnozoneamento. O primeiro é a ferramenta diagnóstica, utilizada para mapear geograficamente os locais importantes das regiões indígenas, seu uso cultural, a distribuição dos recursos naturais, os impactos ambientais e outras informações, respeitando sua visão de mundo. Já o segundo consiste na categorização das áreas conforme sua relevância ambiental e étnica, baseada no etnomapeamento e nas discussões internas das comunidades.

As instâncias de governança da PNGATI incluem o Comitê Gestor da PNGATI, responsável pela articulação e coordenação da implementação; os Comitês Regionais da Funai, que oferecem apoio à essa execução; a Comissão Nacional de Política Indigenista, encarregada de integrar a PNGATI com outras políticas indigenistas; e a Conferência Nacional, a principal instância decisória. Todas essas esferas devem ser integradas por representantes governamentais e indígenas, conforme definido no Decreto instituidor.

De acordo com o Portal de Gestão Ambiental e Territorial de Terras Indígenas (Brasil, 2025), a operacionalização da PNGATI ocorre, sobretudo, por meio dos Planos de Gestão Territorial e Ambiental em Terras Indígenas (PGTAs), elaborados pelas próprias comunidades e, portanto, adaptados à realidade de cada grupo – em que pese a participação da sociedade civil e de órgãos estatais. Além da pretensa integração entre as agendas ambientais, indigenistas e indígenas, os PGTAs são tidos como instrumentos para a reivindicação de políticas públicas para as comunidades – justificativa para sua elaboração e implementação sejam apoiados por iniciativas como o Projeto Gestão Ambiental e Territorial Indígena (GATI). O propósito último do Gati é consolidar as terras indígenas como essenciais para conservação da diversidade biológica e cultural nos biomas florestais brasileiros. São integrantes: movimento indígena brasileiro, Fundação Nacional do Índio (Funai), Ministério do Meio Ambiente (MMA), The Nature Conservancy (TNC), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF-Global Environment Facility).

Não obstante essa estruturação, Comandulli (2016), Porto Júnior *et al.* (2020) e Melo *et al.* (2024) convergem sobre a limitação que a efetiva implementação da PNGATI encontra em fatores como a baixa participação indígena nas políticas públicas; o desconhecimento da PNGATI e de seus instrumentos por grande parte das comunidades indígenas; as dificuldades

linguísticas; e a falta de clareza sobre como os diferentes processos representativos de cada povo devem ser abordados pelo pessoal técnico. Conforme Melo *et al.* (2024), as ações relativas à cultura e à representação política indígena foram comprometidas pelo desmonte dos órgãos responsáveis por implementá-las e, assim, mesmo a cláusula de consulta prévia tem sido descumprida nos últimos anos, inclusive pelo Governo Federal, que criou o Parque Nacional Monte Roraima sem consultar os interessados.

A despeito da considerada incipiente participação indígena na legislação e nas estratégias oficiais de defesa e recuperação do meio ambiente ecológico – que em muito se deve aos compromissos internacionais assumidos pelo Estado brasileiro – a eficácia da gestão territorial e ambiental dos povos tradicionais é comprovada pela preservação milenar de suas áreas, cientificamente atestadas como as mais preservadas da Terra. Na região amazônica, a correlação entre o histórico da ocupação indígena na Amazônia e a distribuição de 2200 espécies de árvores e palmeiras predominantes foi estabelecida na pesquisa conduzida pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA, 2017). Dessas espécies, 227 foram classificadas como hiper dominantes, das quais 93% são especificamente úteis para as populações locais por servirem, entre outros, a sua base alimentar, como insumo para a construção de abrigos e à produção de medicamentos tradicionais. Todavia, a salvaguarda desse legado revela que, ao longo dos séculos, os membros das comunidades ancestrais têm renunciado suas próprias vidas pela sobrevivência de seus grupos e de seus ecossistemas. Tal sacrifício foi e é crucial para a proteção do patrimônio natural e, no entanto, os indígenas têm sido desconsiderados nas discussões a respeito a respeito da tributação ambiental e, por reverberação, da fruição dos benefícios que essa tributação pode trazer, conforme exposto no tópico seguinte.

2.4 A TRIBUTAÇÃO VERDE

Em seu artigo intitulado “A Revolução fiscal Verde” (*The Green Tax Revolution*), o economista e professor universitário László (2021) infere que a crise climática tem ganhado destaque cada vez maior na agenda dos tomadores de decisão do mundo. A partir disso, defende a reforma tributária ambiental como uma oportunidade para enfrentar esta adversidade e promover o crescimento econômico sustentável de longo prazo. László qualifica a tributação ambiental como uma alteração na estrutura tributária que visa promover práticas ambientalmente sustentáveis por meio do incentivo a comportamentos responsáveis e penalização de atividades nocivas ao meio ambiente. Seu notório objetivo tributário é, assim,

alterar a estrutura de preços e criar incentivos para que consumidores e produtores adotem práticas mais conscientes do ponto de vista ecológico.

László (2021) argumenta também que o poder do sistema tributário em promover mudanças comportamentais significativas não deve ser negligenciado, devido ao potencial que os tributos verdes têm de auxiliar o cumprimento das metas climáticas. Não obstante, aponta desafios como a resistência de grupos de interesse poderosos; a complexidade na identificação dos agentes de condutas danosas, com mitigação aos grupos sociais vulneráveis; e a percepção pública de que o desenvolvimento tecnológico é capaz de resolver os problemas ambientais, sem que a sociedade precise modificar seu estilo de vida. Diante disso, destaca a importância de que a implementação a reforma verde seja gradual e de que os tributos arrecadados sejam destinados à promoção do uso sustentável das riquezas naturais e ao combate ao desmatamento.

A cooperação internacional é outro ponto de destaque em Lasló (2021), que acredita que somente ela poderia garantir a transição global para uma economia verde e justa para todos. Para esse economista, a adoção da reforma fiscal ecológica por um único país ou bloco econômico pode gerar desvantagens competitivas para as empresas que com ele operam, incentivando a realocação de negócios em países com políticas ambientais mais flexíveis. Esse fenômeno, conhecido como “vazamento de carbono”, pode comprometer a eficácia da medida e, paradoxalmente, agravar efeitos nocivos, como as emissões de gases de efeito estufa. Em vista disso, Lasló (2021) calcula que um ponto de inflexão global somente será atingido caso mais de 50% da economia e da população mundial altere radicalmente seus hábitos num futuro próximo.

Em um estudo anterior, sobre a aplicação da Reforma Fiscal Ambiental (RFA) à Índia, Chaturvedi *et al.* (2014), consultores da Sociedade Alemã para Cooperação Internacional⁶, propagavam o êxito da RFA na União Europeia, respaldando os efeitos positivos apontados por László. Do mesmo modo que esse economista, os autores sustentam o potencial contributivo das RFAs para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável e para a redução da pobreza nos países em desenvolvimento. Isso seria alcançado por meio de duas vias principais: a redução da poluição e a conservação dos recursos naturais, que, segundo os autores, contribuiriam para a manutenção dos meios de subsistência e para a promoção do bem-estar das comunidades economicamente vulneráveis; e a destinação das receitas geradas pelas RFAs a medidas específicas, voltadas a esse segmento populacional. Também como László (2021),

6 A Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GIZ atua em projetos de desenvolvimento sustentável. Segundo informações de seu site oficial, a GIZ atua no Brasil desde 1993, com sede em Brasília.

Chaturvedi *et al.* (2014) ressaltam que a tributação verde deve adotar a abordagem *pigouviana*, argumentando que, além de corrigir as distorções de mercado geradas por atividades nocivas ao meio ambiente, este enfoque pode contribuir para a criação de empregos.

No Brasil, ao analisarem a reforma tributária em curso (EC 132/2023), Rahnemay *et al.* (2024) destacam a oportunidade que o país tem de corrigir distorções de mercado que ignoram as externalidades negativas (efeitos adversos suportados por terceiros), um problema há décadas apontado por economistas e tributaristas. A EC 132/2023 inovou ao estabelecer a proteção ao meio ambiente como um princípio tributário constitucional e a sustentabilidade como um critério para a concessão de incentivos fiscais. Portanto, pode atender às exigências feitas ao setor público em relação às questões ambientais, especialmente com relação aos impostos que podem promover mudanças comportamentais por meio da conveniência econômica, tanto por parte dos produtores quanto dos consumidores.

Conforme o mesmo estudo de Rahnemay *et al.* (2024), as mudanças trazidas pela reforma tributária também resolveriam a guerra fiscal entre os entes federados, impulsionada pelo “*dumping social*”⁷ que estimula a migração de investidores entre estados e municípios, com ônus à população que, no longo prazo, não será beneficiada pelos incentivos fiscais que custeou. Nesse sentido, Rahnemay *et al.* defendem que a inclusão de um tributo ambiental de direcionamento, fundamentado no princípio do poluidor-pagador, deve ser um dos pilares da reforma. Isso porque o tributo ambiental de direcionamento iniciaria o ajuste entre o princípio da capacidade econômica e as demandas ambientais, convertendo-o no princípio da capacidade poluidora – mensurado pela intensidade do dano ambiental causado pela atividade do contribuinte. O princípio da capacidade poluidora, também atenderia aos pressupostos normativos de que o tributo não pode ser confiscatório; e de que não deve onerar aqueles incapazes de arcar com sua imposição. Assim, a tributação ambiental se tornaria um ajuste necessário às novas realidades socioeconômicas e ambientais.

Rahnemay *et al.* (2024) igualmente ponderam que a tributação ecológica precisa atender à conformidade tributária e ambiental, compartilhada entre os entes federados, e às normas gerais estabelecidas pela União. Isso porque, ao distribuir as responsabilidades de proteção ambiental, a Constituição permite que cada ente desenvolva políticas e ferramentas administrativas próprias, por meio de leis específicas. Sobre esse ponto – apesar de apontarem a existência e alguns institutos que permitem a intervenção fiscal no âmbito da preservação

⁷ Termo que designa práticas comerciais que promovem a venda de produtos a preços artificialmente baixos, como a redução de custos obtida por meio de baixos salários e jornadas de trabalho exaustivas.

do meio ambiente – Rahnemay *et al.* (2024) ressaltam o estágio embrionário da taxação verde no Brasil, em comparação aos países desenvolvidos, uma vez que somente agora a Carta Magna passou a conter dispositivos que estendem a competência da União, permitindo que os estados, o Distrito Federal e os municípios também instituam tributos verdes em seus domínios.

Como exemplo dessa ampliação, Rahnemay *et al.* (2024) destacam que, de acordo com as novas diretrizes introduzidas pela EC 132/2023, a União deve coordenar as ações que visem o desenvolvimento e a redução das desigualdades regionais; e os incentivos regionais devem considerar a sustentabilidade ambiental e redução de emissões de carbono. Consequentemente, os recursos do inusitado Fundo Nacional de Desenvolvimento Regional deverão ser condicionados à priorização de projetos sustentáveis e à variação das alíquotas do Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) por parte dos estados e do Distrito Federal, considerando seu impacto ambiental, entre outros critérios. Além disso, a distribuição do novo Imposto sobre Bens e Serviços (IBS) aos municípios considerará critérios ambientais cujos indicadores deverão ser definidos por lei estadual.

Quanto aos desafios para a implementação da tributação ambiental como competência compartilhada entre as entidades federadas, Rahnemay *et al.* (2024) destacam a necessidade de compatibilização normativa, tanto constitucional quanto infraconstitucional, e a vinculação da receita tributária ambiental a propósitos ecológicos. Segundo os autores, isso poderia ser alcançado por meio da inclusão dessa receita entre as exceções à regra de afetação de impostos ou pelo fortalecimento dos direcionamentos já previstos na Constituição.

Com a regulamentação da reforma tributária pela Lei Complementar nº 214, de 16 de janeiro de 2025, o fornecimento de produtos agropecuários, aquícolas, pesqueiros, florestais e extrativistas vegetais in natura foi beneficiado com uma redução de 60% nas alíquotas do Imposto sobre Bens e Serviços (IBS) e da Contribuição sobre Bens e Serviços (CBS). Além disso, o conceito de “produtos” foi ampliado para incluir a prestação de serviços ambientais relacionados à conservação e recuperação florestal, como práticas de manejo sustentável em sistemas agrícolas, agroflorestais e agrossilvopastoris. Entretanto, nenhuma menção foi feita aos povos originários ou a benefícios destinados às comunidades tradicionais que, historicamente, têm cultivado e protegido a natureza cuja exploração ora se tributa. Seu direito de participar da tributação de um patrimônio que, em grande parte, foi cultivado e preservado por eles (conforme exposto no final do tópico anterior) foi, assim, suprimido.

Partindo dessa lógica, infere-se que, ao tributar os bens patrimoniais naturais, sem retribuição ao trabalho de quem os preservou e mantém, o Estado descumpre seus próprios

preceitos constitucionais e se apropria de recursos alheios, enriquecendo ilicitamente. Ademais, reforça o *status quo* ao perpetuar as desigualdades que decorrem das deficiências na distribuição e da redistribuição das riquezas do país, aprofundando sua concentração no domínio daqueles que já a detêm. Por esse motivo, a destinação das receitas verdes a ações voltadas aos economicamente vulneráveis (e especificamente às comunidades indígenas), conforme indicados por Chaturvedi *et al.* (2014) e László (2021), seria um poderoso instrumento da justiça social tributária. Nesse ponto, é oportuno lembrar que o afamado *CashBack*, que pretende devolver parte dos impostos pagos por pessoas de baixa renda a elas, o fará a consumidores e, portanto, pouco ou nada beneficiará as pessoas que não estiverem submetidas aos ditames do consumo.

Diante dessas reflexões, reúne-se a Rahnemay *et al.* (2024) para defender a inclusão da arrecadação verde nas exceções constitucionais que permitem a vinculação de impostos a propósitos ecológicos; e – de modo mais simples – defende-se que a Receita Federal adote medidas que incluam (mais) ações que beneficiem os povos ancestrais em suas atividades – tendo em vista que as atividades da administração tributária estão inseridas em tais exceções. Sob essa ótica, as propostas de implementação de uma camada temática autóctone no Sinter e de adaptação do “sistema CPF”, que se faz neste trabalho, são entendidas como projetos de viabilidade técnica concreta. Além delas, cogita-se que o fisco pode arquitetar o desenvolvimento e a efetivação de uma educação fiscal ambiental que, na concepção desta autora, constituem abordagem mais eficaz de conseguir que a relevância da tributação chegue ao coração do contribuinte do que o esforço de conscientização tradicional.

2.5 O APORTE TECNOLÓGICO DA PESQUISA

Em sua obra “Os meios de comunicação como extensões do homem” (*Understanding Media: The Extensions of Man*, 1964), o filósofo Herbert Marshall McLuhan entende a tecnologia como o meio que amplia e altera a percepção humana e as relações sociais. Por conseguinte, não se trata apenas de um aparato tecnológico, mas de um conjunto de “extensões do homem” capaz de “traduzir uma espécie de conhecimento para outra” (p.76). Sob esse olhar, a roda é uma extensão do pé, pois permite que o homem se mova mais rapidamente e percorra distâncias maiores do que seria possível com a locomoção natural do corpo; a escrita é uma extensão da mão e da mente, já que possibilita o registro e a transmissão de pensamentos de forma mais duradoura e expansiva do que a comunicação oral; a internet e os computadores são extensões da cognição e da experiência humana, visto que propiciam novos modos de interação

social e, ademais, transmitem, transformam e armazenam essa experiência. Assim considerado, seja qual for, “todos os meios como extensão de nós mesmos servem para fornecer uma consciência e uma visão transformadoras” (p.80).

Na concepção de McLuhan (1964), o meio é, então, a mensagem – pois é ele quem define e controla a intensidade e a forma das interações e relações humanas – e o envolvimento com seu conteúdo (os usos que se faz dos meios), é tão diverso que termina por ofuscar sua forma e seus efeitos, com implicações profundas na consciência coletiva. A título de exemplo, assim como a língua que, “como tecnologia de extensão humana, deve se haver configurado na torre de Babel pela qual os homens procuraram escalar os céus” (p.97); também o computador anunciou “o advento de uma condição pentecostal de compreensão e unidade universais” (p.98)⁸. No entanto, sua natureza ambivalente – capaz de unir ou dividir – gera efeitos como a dispersão dos grupos humanos e a fragmentação social. Em termos proporcionais, McLuhan considera que o efeito de um meio se torna mais forte e intenso devido a que o seu “conteúdo” e um outro meio. Consequentemente,

o homem letrado se inclina a encarar pateticamente aqueles que não se enquadram nos esquemas. Mais especialmente, a criança, o aleijado, a mulher e as pessoas de cor comparecem como vítimas da injustiça, no mundo da tecnologia tipográfica e visual. Por outro lado, numa cultura que distribua papéis (sentido teatral) em lugar de empregos, o anão, o deformado e a criança criam seus próprios espaços (McLUHAN, 1964, p.32).

Por situações como esta, McLuhan (1964) reflete que as extensões do homem implicam também a amputação do que foi expandido, visto que, ao expandir seu corpo e seus sentidos, os sujeitos terminam por perder as técnicas e as habilidades que antes dominavam. Isso ocorre porque a tecnologia interfere no campo cognitivo, destituindo a armazenagem do conhecimento ou da informação (a exemplo das extensões da memória, como as agendas digitais). Desse modo, as extensões terminam por moldar a percepção dos indivíduos e, assim como no mito do Narciso, os torna obcecados por suas criações (ou imagens) – sem que percebam que elas são seu próprio reflexo. Portanto, do mesmo modo que ao perder um membro o corpo se esforça para um novo equilíbrio, a sociedade precisa se tornar consciente dos efeitos

⁸ Como na citação anterior, McLuhan alude à narrativa bíblica de Gênesis 11:1-9 (Torre de Babel). Na interpretação que esta autora faz da tradução bíblica de Almeida (1994), esse texto explica a origem da diversidade cultural e linguística humana como um desígnio transcendental (já que, ao pretenderem a identidade homogênea e a fama, os construtores contrariaram ao Deus ao qual deviam reverência). Nessa perspectiva, a diversidade não seria apenas dispersão punitiva, mas o princípio constitutivo da própria vida – manifesto tanto na multiplicidade de línguas e culturas quanto na biodiversidade que floresce onde essas culturas resistem. A homogeneização, portanto, contraria não apenas a vontade divina, mas a própria lógica da existência.

da tecnologia, para que possa utilizá-la de modo mais crítico e criativo – o que se aplica ao uso das tecnologias referenciadas nos tópicos seguintes.

2.5.1 O Cadastro de Pessoas Físicas

Na publicação institucional “Receita Federal: 50 anos 1968-2018”, Ezequiel (2018) esclarece que o Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) foi concebido como uma “identidade fiscal com código numérico pessoal” (p.162). Instituído pelo Decreto-Lei 401, de 30 de dezembro de 1968, o CPF se tornou progressivamente indispensável em transações financeiras, bancárias e comerciais, configurando-se como instrumento estratégico para a modernização fiscal brasileira.

Como é notório, o CPF transcendeu sua origem fiscal e se consolidou como um cadastro essencial no cotidiano brasileiro e no relacionamento com Estado. Seu corolário é a Lei nº 14.534, de 11 de janeiro de 2023, que o estabelece como o número suficiente para identificação do cidadão nos bancos de dados de serviços públicos. Entre outros registros civis fundamentais, a norma prevê que o CPF substitua os números de certidões, cartão nacional de saúde, título eleitoral, Carteira Nacional de Habilitação e demais cadastros de pessoas naturais. Atualmente, essa adoção já se concretizou na Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS) e está em fase de implementação em registros como a Carteira de Identidade Nacional (CIN), que unificará os documentos de identificação anteriormente emitidos pelos estados.

Administrado pela RFB, o CPF está regido pela Instrução Normativa RFB nº 2172, de 09 de janeiro de 2024 (IN-RFB), cujo artigo 1º o define como “o banco de dados nacional que contém informações individualizadas de pessoas físicas brasileiras e estrangeiras, residentes e não residentes no Brasil”. Entre as previsões dessa IN encontra-se a competência compartilhada com órgãos públicos autorizados e serviços notariais, relativamente à prática de atos de inscrição, alteração, suspensão e correlatos – que embasa a melhoria que será proposta.

2.5.2 O Cadastro Multifinalitário

O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) é constituído pelos dados do cadastro territorial, associados aos dados dos cadastros temáticos (Portaria do Ministério do Desenvolvimento Regional nº 3.242, de 9 de novembro de 2022, § 1º e 2º).

Com relação ao cadastro territorial, uma de suas principais definições é dada pela Federação Internacional de Geômetras (FIG, 1995), segundo a qual ele se traduz em um sistema

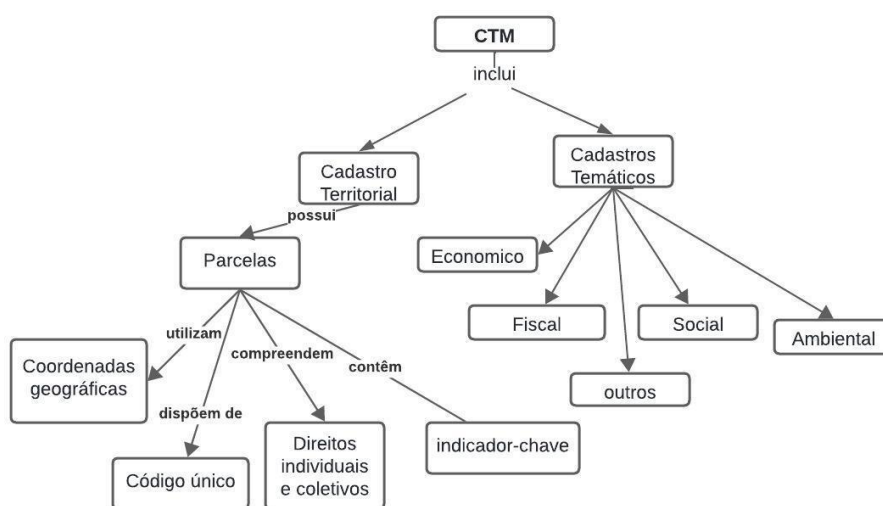
de informações baseado em parcelas, unidades de terra geograficamente referenciadas. Essas unidades são definidas pelos limites formais ou informais que marcam a extensão dos territórios mantidos para uso exclusivo de indivíduos ou grupos, cada uma com seu código identificador único. Desde seu imemorial surgimento até um tempo histórico relativamente recente, os cadastros territoriais estiveram vinculados a questões tributárias e, posteriormente, imobiliárias (FIG, 1995). Entretanto, a concepção sobre sua utilidade foi alterada em decorrência das demandas sociais contemporâneas, materializadas em resoluções de globais como as resultantes da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) e a Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos - Hábitat II (FIG, 1995; Erba 2005). A incorporação de dados socioambientais à estrutura primordial do cadastro, a partir de então, contribuiu para a evolução de seu conceito e de suas aplicações, consolidando sua multifinalidade e a permanência de sua participação no arcabouço estatal (Erba, 2005). Erba também sublinha mudanças na infraestrutura tecnológica do cadastro, que permitiram inovações como a descentralização do sistema, a interinstitucionalidade da administração territorial, o intercâmbio de dados entre as instituições e a disponibilização de dados ao setor público, a profissionais e à sociedade em geral. Neste processo, Erba (2005) destaca o trabalho das comunidades científicas e acadêmicas no desenvolvimento de métodos e ferramentas que otimizam os sistemas de informação do território.

A automação contínua dos cadastros e a crescente necessidade de que eles passassem a configurar um Sistema de Informação territorial (SIT) mais amplo são abordados em um dos principais documentos publicados pela FIG, o “Cadastro 2014”, que contempla um prognóstico para um horizonte temporal de 20 anos, baseado nas tendências observadas por diversos grupos de trabalho a partir de 1994. Essa publicação também estabelece diretrizes técnicas e metodologias para que os Estados aprimorem seus sistemas cadastrais, configurando-se em uma espécie de manual técnico da gestão territorial. Entre as inovações trazidas pelo Cadastre 2014 está a definição de “objetos territoriais”, cuja definição os configura como frações do território sobre as quais incidem direitos e restrições homogêneos, definidos em lei (Steudler e Kaufmann, 1998). Os objetos territoriais podem ser físicos, como rios, montanhas etc.; ou tão somente legais, como os territórios onde incidem direitos originários. Desse modo, mesmo uma parcela pode ser considerada um objeto territorial legal, caso esteja sujeita a parâmetros jurídicos uniformes.

A concepção de cadastro temático (CT) emergiu da premissa, apresentada no Cadastre 2014, de que os sistemas cadastrais deveriam integrar outros cadastros para formar um Sistema de Informações Territoriais (SITs). Para Lock e Erba (2007), os CTs consistem em camadas

que reúnem informações sobre temas específicos e podem ser utilizados por setores como cultura, saúde, educação, meio ambiente, entre outros. Nessas bases, os dados são gerados e administrados pelas entidades que compartilham o repositório, porém, são padronizados em bases alfanuméricas e cartográficas compatíveis com todas elas, integrando a gestão em uma única plataforma (Erba *et al.*, 2023). De modo mais conciso, define-se Cadastro Temático como um repositório de dados de um tema específico que é complementar ao cadastro territorial. A Figura 9 apresenta uma conotação visual dos conceitos apresentados: cadastro territorial multifinalitário (CTM), Cadastro Territorial; e Cadastro Temático:

Figura 9 - Mapa conceitual do CTM



Fonte: elaborado pela autora.

2.5.2.1 O Sinter

O Sistema Nacional de Informações Territoriais (Sinter) foi instituído pelo Decreto nº 8.764, de 10 de maio de 2016. Sua atual definição é a de “um sistema de gestão pública que integra os dados cadastrais, geoespaciais, fiscais e jurídicos relativos a bens imóveis e aos assim considerados para efeitos legais” (Decreto nº 11.208, de 26 de setembro de 2022, art. 2º). Conforme Rezende (2016, p.1), o propósito Sinter é “integrar, coordenar e impulsionar a construção de um mapa parcelário contínuo do território nacional seguindo as recomendações técnicas internacionais sobre cadastro”. Apesar dessa unificação, a autonomia e as competências administrativas dos entes são preservadas, uma vez que o Sinter apenas consolida as informações recebidas em um mapa parcelário contínuo, sob o mesmo padrão geodésico. A

adesão ao Sinter não possui caráter obrigatório, se faz mediante acordo de cooperação técnica, convênio ou outro instrumento legal compatível (Brasil, 2022).

Administrado pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB), esse integrador também agrega informações sobre imóveis, oriundas dos serviços notariais, de órgãos públicos e demais instituições que gerem dados relativos a bens imóveis, além dos referentes aos Bens Imóveis de Características Especiais – BICE, caso das terras indígenas (Brasil, 2022). Conforme o mesmo Decreto, os bancos de dados do Sinter são alimentados com dados georreferenciados ao Sistema Geodésico Brasileiro, com a finalidade de inscrição no Cadastro Imobiliário Brasileiro (CIB) ou de formação de camadas temáticas. Componente fundamental do Sinter, o CIB é o repositório das inscrições dos imóveis – inclusive os BICE – que origina um código alfanumérico de identificação unívoco para cada unidade imobiliária. Já a definição de dado georreferenciado é dada pela Instrução Normativa RFB nº 2030, de 24 de julho de 2021, segundo a qual ele é “o que se distingue essencialmente pela componente espacial que associa a cada entidade ou fenômeno uma localização na terra, traduzida por sistema geodésico de referência, em dado momento ou durante um período” (Brasil, 2021, art. 3º, inciso II).

Embora não constitua um cadastro *per se*, como aponta Rezende (2016), o Sinter reveste-se de caráter multifinalitário ao integrar dados que fundamentam a inteligência territorial do país e apoiam a tomada de decisões e as relações interinstitucionais. Dessa forma, caracteriza-se como um Sistema de Informações Territoriais (SIT), constituindo uma ferramenta essencial para a administração pública. Além disso, o Sinter possui uma arquitetura aberta, que permite aos usuários o acesso a informações públicas – o que viabiliza aos povos indígenas o acompanhamento as informações que serão consolidadas pela camada temática proposta.

A Figura 10 representa a estrutura conceitual do Sinter, composta por diferentes camadas de dados sobre o espaço geográfico. Nessa arquitetura, o mundo real constitui a base física, formada por elementos naturais (rios, vegetação, relevo) e antrópicos (infraestrutura viária, áreas urbanas). Sobre essa representação territorial são sobrepostas as camadas informacionais temáticas: planejamento urbano, gestão ambiental, registro de imóveis, infraestrutura e gestão tributária. Essa integração propicia uma visão sistêmica do território e viabiliza o planejamento, a administração pública e a gestão socioambiental mais informadas.

Figura 10 - Estrutura conceitual do Sinter



Fonte: seminário Sinter (2013).

2.5.3 A Modelagem Conceitual

Uma definição clássica de modelagem conceitual é dada por Mylopoulos (1992) para quem ela consiste na atividade de descrever formalmente alguns aspectos do mundo físico e social ao nosso redor, para fins de compreensão e comunicação. Essa descrição é chamada de esquema conceitual e demanda a adoção de uma notação formal, a que ele chama de modelo conceitual. Segundo o autor, os esquemas conceituais capturam os aspectos relevantes de algum ambiente – incluindo um sistema, as informações que ele irá manipular e o ambiente em que irá funcionar – e as atividades que ali se realizam, podendo funcionar como base para alinhar o entendimento que os partícipes têm sobre esse contexto.

Ao revisar estudos sobre o uso de modelos conceituais como ferramentas e produtos da pesquisa em Ciência da Informação, Fenlon *et al.* (2024) destacam o uso de modelos conceituais como ferramentas para crítica social, utilizadas, especialmente para evitar a reprodução de assimetrias de poder na representação da informação. Isso porque, como produtos de pesquisa, esses modelos são essenciais para organizar e recuperar informações em infraestruturas de conhecimento, como os metadados; já como instrumentos de aplicação, são úteis para examinar as pessoas e os procedimentos envolvidos na abstração, permitindo a avaliação do projeto e o desempenho de sistemas sociotécnicos. Por integrarem aspectos

técnicos e sociais, os modelos conceituais são considerados essenciais, tanto para a construção quanto para a análise de sistemas complexos em diversas áreas, permitindo a compreensão do passado e o planejamento do futuro.

A representação computacional do mundo físico ocorre por meio de um modelo de dados – uma abstração que simplifica o fenômeno retratado e captura os aspectos específicos que se deseja representar (como uma espécie de planta baixa). O objetivo do modelo determina quais elementos devem ser incluídos no sistema e o nível de detalhamento apropriado (*Object Management Group* - OMG, 2017).

2.5.3.1 A UML E A OMT-G

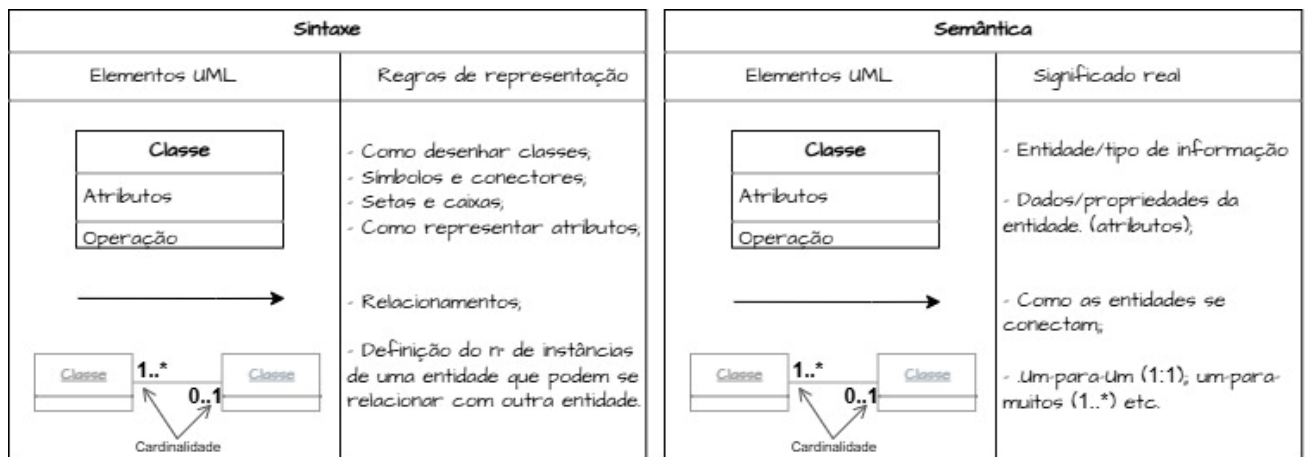
A Linguagem de Modelagem Unificada (*Unified Modeling Language* - UML) é uma linguagem padrão internacional, utilizada para especificar, visualizar, construir e documentar sistemas complexos, especialmente sistemas baseados em *software*, por meio de diagramas. Dentre outras especificações, possui um conjunto de símbolos (notação) utilizado para representar os conceitos específicos, além de regras que permitem combiná-los em vários tipos de diagramas (OMG, 2017).

Com uma vasta gama de recursos visuais para modelagem de sistemas, a UML oferece ferramentas para representar diversos tipos de relacionamentos entre elementos: associações, que conectam componentes; agregações e composições, que definem relações de "todo-parte" com diferentes níveis de dependência; e generalizações, que estabelecem hierarquias entre classes. A linguagem também possui setas e conectores especializados que indicam direção, navegabilidade e cardinalidade (esta representa quantos elementos participam de cada lado de uma relação, definindo os limites mínimos e máximos dessa participação). Além disso, fornece elementos como estereótipos para personalização, comentários para anotações textuais e mecanismos de extensibilidade que permitem adaptar a notação às necessidades específicas de diferentes domínios e metodologias de desenvolvimento.

A UML organiza suas representações gráficas em duas categorias principais: diagramas de comportamento, que denotam como os componentes do sistema se comportam e o que fazem; e diagramas de estrutura, que os retratam estaticamente e representam conceitos abstratos, do mundo real ou de implementação (OMG, 2017). Entre os diagramas de estrutura, Borges, Davis Jr. e Laender (2005) destacam que o diagrama de classes é amplamente utilizado para descrever a estrutura e o conteúdo de bancos de dados. Isso se deve aos seus elementos estruturais específicos, especialmente as classes de objeto, que representam tipos de

informações ou entidades; e os relacionamentos, que indicam como essas classes se ligam entre si. Com elevada abstração, pode-se dizer que a UML fornece as regras de forma (a sintaxe) de como os elementos (símbolos, caixas, setas, conectores, cardinalidade) devem ser escritos ou desenhados e o significado (a semântica) daquilo que foi representado na sintaxe. A Figura 11 representa esta simplificação.

Figura 11 - Simplificação da sintaxe e da semântica da UML



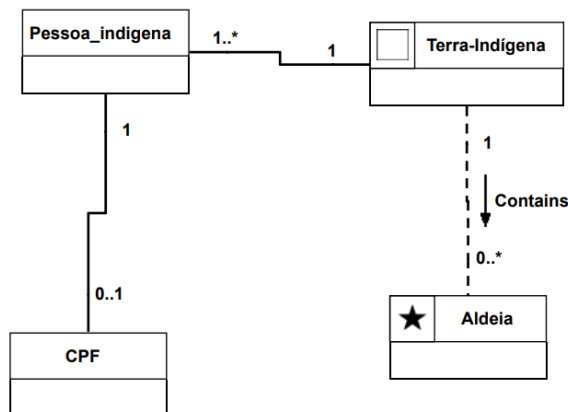
Fonte: elaborado pela autora.

O *Object Modeling Technique for Geographic Applications* (OMT-G) estende o diagrama de classes da UML para a representação de dados espaciais em Sistemas de Informação Geográfica (SIGs). Desse modo, oferece uma estrutura conceitual formal voltada à representação de entidades geográficas, fundamentada em dois tipos de classes: a convencional, que retrata objetos não espaciais e mantém a notação da UML (incluindo o relacionamento de agregação); e a georreferenciada, que representa objetos com localização e forma no espaço geográfico (Borges, Davis Jr. e Laender, 2005). A classe georreferenciada possui especializações que não serão apresentadas por não integrarem o recorte deste trabalho. O mesmo se aplica ao detalhamento de seu relacionamento topológico e em rede.

No OMT-G, as classes podem se conectar por meio de associações simples, que representam relacionamentos estruturais entre classes diferentes (convencionais ou georreferenciadas); ou por relacionamentos espaciais, que conectam representações geográficas. Em outros termos, as associações simples estabelecem conexões comuns entre objetos, enquanto os relacionamentos espaciais são conexões baseadas em propriedades como localização, proximidade ou topologia. Estes últimos são indicados por linhas pontilhadas com seu nome anotado sobre a linha e uma seta que indica a direção da leitura, o que se faz

necessário, uma vez que as associações bidirecionais não possuem seta nas extremidades. A Figura 12 representa essas especificidades e a cardinalidade, detalhada em seguida.

Figura 12 – Relacionamentos convencional e espacial



Fonte: elaborado pela autora.

A Figura 11 apresenta um diagrama OMT-G que modela as relações entre quatro entidades: as classes convencionais “Pessoa_Indígena” e “CPF” e as classes georreferenciadas “Terra_Indígena” e “Aldeia”, com a espacialidade registrada em seu canto superior esquerdo (polígono e ponto, respectivamente). Uma vez que a OMT-G adota a cardinalidade da UML, cuja notação é posicionada ao lado de uma classe e define quantas instâncias (registros) da classe oposta podem se associar a ela, tem-se que: a notação zero ou mais (0..*) indica que uma classe pode associar-se a nenhum (0) ou a mais de um (*) registro de outra classe; a notação exatamente um (1) sinaliza a associação obrigatória a apenas um registro; a notação um ou mais (1..*) simboliza a associação de um ou vários registros à classe; e a notação zero ou um (0..1) significa que a classe pode associar-se a nenhum ou a exatamente um registro de outra classe.

Assim sendo, o diagrama da Figura 11 denota que cada “Pessoa_Indígena” pode estar associada a nenhum ou a exatamente um “CPF” (0..1), enquanto cada “CPF” deve estar vinculado obrigatoriamente a exatamente uma “Pessoa_Indígena” (1). Cada “Terra_Indígena” deve ter uma ou mais “Pessoas_Indígenas” associadas a ela (1..*), enquanto cada “Pessoa_Indígena” vincula-se obrigatoriamente a exatamente uma “Terra_Indígena” (1). A relação entre “Terra_Indígena” e “Aldeia” é representada pelo relacionamento espacial *contains* (contém), que indica que cada “Terra_Indígena” possui zero ou várias “Aldeias” (0..*), enquanto cada Aldeia pertence obrigatoriamente a uma única Terra_Indígena (1).

Compatível com as classes e relacionamentos apresentados na ISO 19152-1 (LADM), a OMT-G foi desenvolvida por Borges (1997), consolidando-se como um dos métodos mais

utilizados para a modelagem de dados espaciais no Brasil, tendo sido aplicada pela Comissão Nacional de Cartografia (Concar) na modelagem da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) brasileira, instituída pelo Decreto n° 6.666, de 27 de novembro de 2008.

2.5.3.2 O LADM E O STDM

O *Land Administration Domain Model* ou Modelo de Domínio de Administração de Terras (LADM) é um padrão de referência internacional para administração territorial, com sua primeira versão aprovada pela Organização Internacional de Normalização (*International Organization for Standardization* - ISO) como padrão ISO 19152:2012. O LADM utiliza a Linguagem Unificada de Modelagem (*Unified Modeling Language* - UML), metodologia aplicada para descrever graficamente projetos de *software* por meio de notação padronizada, facilitando a interoperabilidade e comunicação entre diferentes sistemas cadastrais (FIG, 2025).

Em 2024, a ISO 19152 foi atualizada para a versão 19152-1:2024, que expandiu o escopo do LADM ao incluir novos modelos conceituais e aperfeiçoar a implementação do modelo, de forma a estimular o desenvolvimento e a concretização de *softwares* que alicercem objetivo como a sustentabilidade. Entre outras inovações, a nova edição introduziu o conceito de “georregulamentação”, que ampliou o escopo da expressão “administração de terras”, utilizada na publicação anterior, para abranger aspectos como a georregulação marinha, as informações de avaliação e o planejamento espacial. A administração territorial/georregulamentação é agora definida como uma atividade de delimitação e controle territorial por intermédio de instrumentos legais (FIG, 2025).

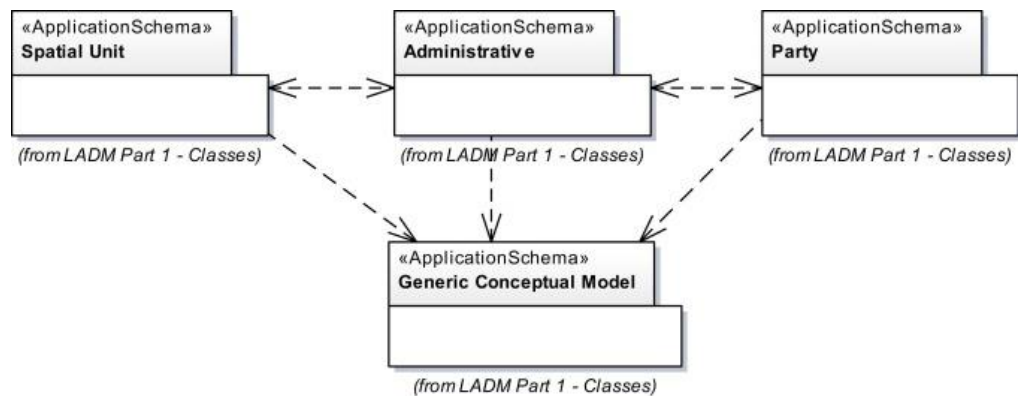
Assim como a versão anterior, a versão lançada em 2024 considera que a administração territorial/georregulação possibilita a criação de áreas de domínio que se complementam ou sobrepõem, formando uma complexa estrutura jurídico-espacial que pode ser utilizada para fins como a delegação regionalizada de poderes, o controle de acesso a um território, a circulação de fluxos e recursos diversos e a preservação ambiental. Assim, um dos objetivos da nova edição é apresentar as noções fundamentais; e definir os componentes básicos e as relações compartilhadas por todos os objetos criados pela administração de terras/georregulação (FIG, 2025). Portanto, além de possibilitar uma visão global dos aspectos relativos à administração de terras, a norma é flexível para ser adaptada a qualquer contexto institucional ou jurídico.

A Parte I da 2ª edição da ISO (ISO 19152-1) enfoca os direitos, restrições e responsabilidades (RRR), que regulam a propriedade e os componentes geométricos em sua

representação espacial. O modelo se propõe a documentar os aspectos comuns dos sistemas de administração da terra em todo o mundo e contribuir para a partilha de experiências e para a promoção de boas práticas de modelagem de dados espaciais (FIG, 2025).

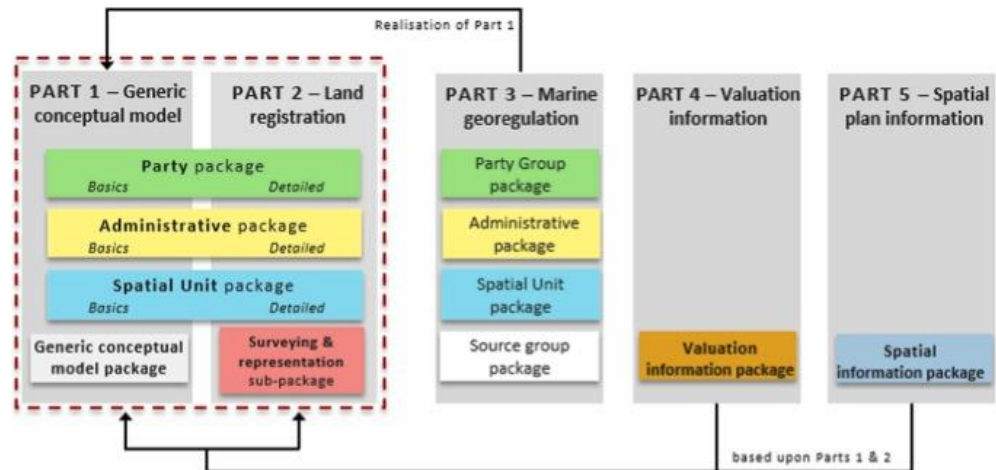
Kara *et al.* (2024) destacam que a Parte 1 do LADM 2ª edição é estabelecida como base para a estrutura multipartida, composta por quatro pacotes principais inter-relacionados: “Partes” (*Party Package*), “Administrativo” (*Administrative Package*), “Unidade Espacial” (*Spatial Unit Package*) e “Modelo Conceitual Genérico” (*Generic Conceptual Model Package*). A Figura 13 apresenta os pacotes centrais do LADM, detalhados mais adiante, enquanto a Figura 14 contextualiza a configuração desses pacotes dentro da estrutura multipartida da ISO 19152:2024, possibilitando uma visão geral dos pacotes da 2ª edição, que inclui a gestão marinha e as informações avaliação e planejamento espacial.

Figura 13 - Pacotes nucleares do LADM



Fonte: Kara *et al.* (2024).

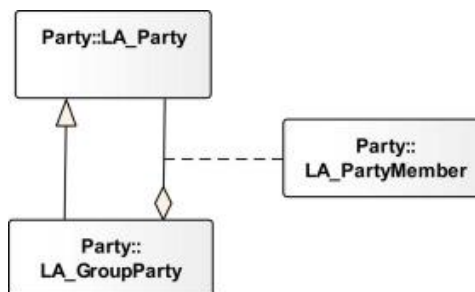
Figura 14 - Pacotes das partes da 2ª edição do LADM.



Fonte: Kara *et al.* (2024)

No conjunto nuclear do LADM, o pacote “Partes” (Figura 15) possui *LA_Party* como classe central, que representa todos os agentes envolvidos no sistema de administração de terras, sejam pessoas físicas, jurídicas ou grupos. O modelo permite o agrupamento desses agentes por meio da subclasse *LA_GroupParty* e, opcionalmente, sua associação através da classe *LA_PartyMember*.

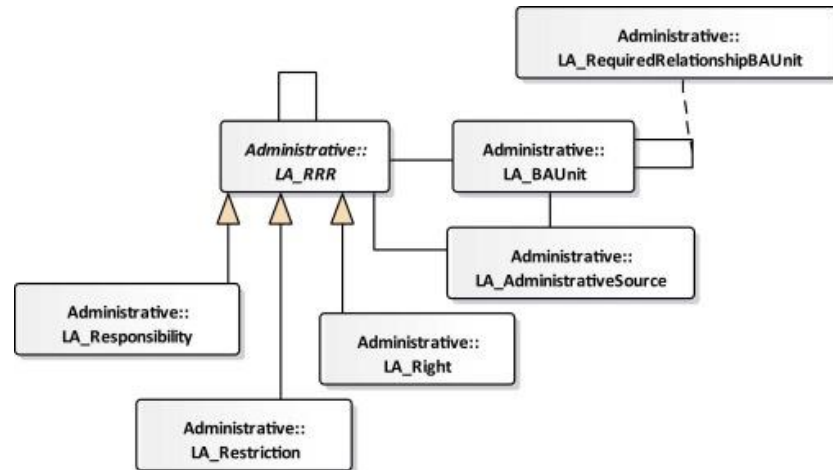
Figura 15 - Classes do pacote “Partes”



Fonte: Kara *et al.* (2024)

O Pacote Administrativo (*Administrative Package* – Figura 16) estrutura-se em torno de duas classes fundamentais: *LA_RRR* e *LA_BAUnit*. A *LA_RRR* constitui uma classe abstrata que se especializa em três dimensões jurídicas: direito (*LA_Right*), restrição (*LA_Restriction*) e responsabilidade (*LA_Responsibility*), definindo as relações que se estabelecem entre as partes e o território. Já a *LA_BAUnit* (Unidade Administrativa Básica) representa a entidade territorial sobre a qual os direitos, restrições e responsabilidades (RRRs) incidem. O pacote incorpora, ainda, a classe *LA_RequiredRelationshipBAUnit*, que possibilita a modelagem de inter-relações entre diferentes unidades administrativas básicas (Kara *et al.*, 2024).

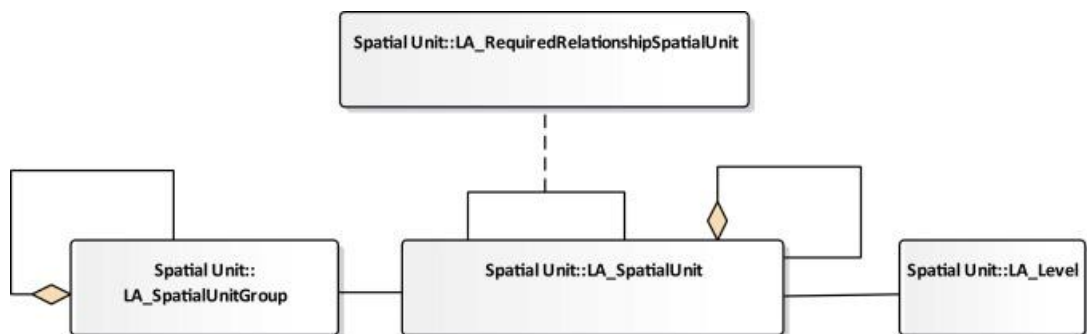
Figura 16 - Classes do pacote “Administrativo”



Fonte: Kara *et al.* (2024).

Ainda no detalhamento dos pacotes nucleares do LADM, observa-se que o Pacote de Unidades Espaciais (*Spatial Unit Package* – Figura 17) se articula em torno da classe central *LA_SpatialUnit*, que permite a modelagem das diversas unidades espaciais do sistema, incluindo parcelas, redes de utilidades, unidades de construção e infraestruturas. Esse pacote possibilita o agrupamento de unidades espaciais por meio das classes *LA_SpatialUnitGroup* e *LA_Level*, além da definição de relacionamentos espaciais obrigatórios através da classe *LA_RequiredRelationshipSpatialUnit*.

Figura 17. Classes do pacote “Unidade Espacial”.

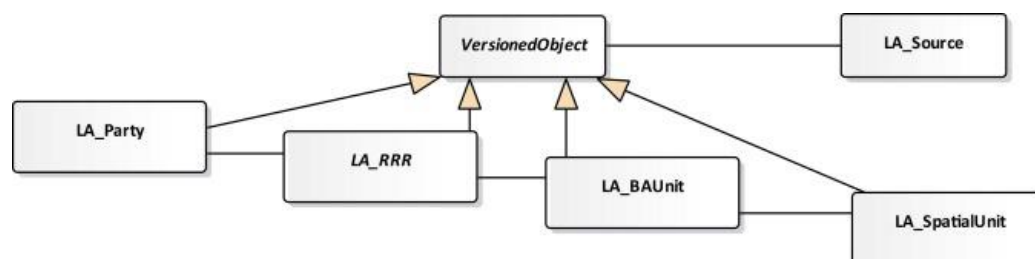


Fonte: Kara *et al.* (2024)

Por fim, o Pacote de Modelo Conceitual Genérico (*Generic Conceptual Model Package*) fornece as classes fundamentais herdadas por todos os elementos dos demais pacotes (Figura 18). A classe *VersionedObject* viabiliza o gerenciamento do histórico de vida dos objetos, permitindo o controle temporal de versões; a *LA_Source* registra as fontes documentais dos dados; o tipo *Oid* assegura a atribuição de identificadores únicos; e o tipo *Fraction* suporta

a representação de valores fracionários, essencial para modelar partes proporcionais como heranças, cotas ou participações societárias (Kara *et al.*, 2024).

Figura 18 - Classes herdadas por todos os pacotes



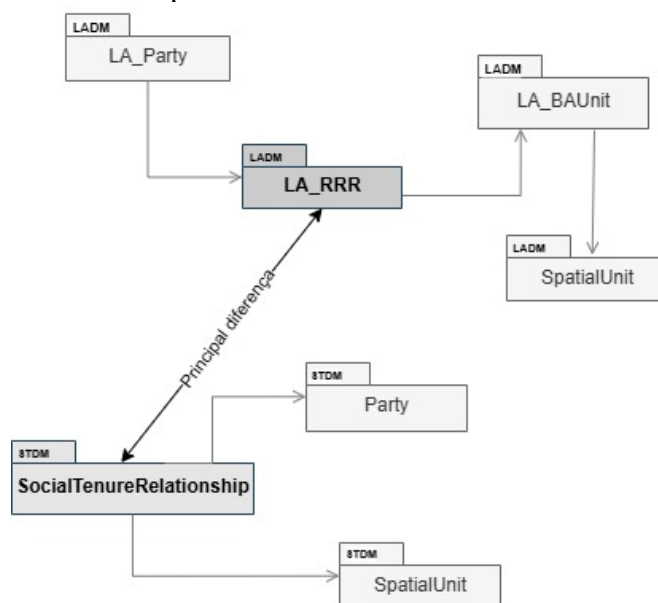
Fonte: Kara *et al.* (2024)

Além da robusta arquitetura apresentada, o LADM possui uma especialização denominada "Modelo de Domínio de Posse Social" (*Social Tenure Domain Model* - STDM), desenvolvida pela Global Land Tool Network (GLNT)⁹, com o apoio do Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (UN-Habitat). O STDM contempla especificamente as relações informais de posse territorial, características dos territórios de povos tradicionais, comunidades quilombolas, populações ribeirinhas e outros grupos, comumente em situações de vulnerabilidade socioeconômica (GLNT, 2013).

Conforme a GLTN (2013), as diferenças da especialização STDM em relação ao LADM concentram-se principalmente na terminologia e na área de aplicação. Assim, qualquer direito, restrição ou responsabilidade registrada no LADM é reconhecida como uma relação de posse social no STDM, de tal forma que um “direito imobiliário” em um sistema formal é tratado como uma “relação de posse social” no STDM. A Figura 19 ilustra essa diferença com base na representação das classes abstratas dos modelos.

⁹ A GLNT é uma rede internacional de organizações comprometidas com questões fundiárias.

Figura 19 - Principais classes abstratas do LADM e do STDM



Fonte: elaboração própria, adaptada de GLNT (2013).

Com relação às diferenças de nomenclatura, a GLTN (2013) pontua que no STDM, uma “Parte” (*Party*) pode ser uma pessoa ou entidade que desempenhe um papel em uma relação de direitos, podendo ser representada por um delegado, um diretor, uma liderança ou qualquer outro agente comunitariamente legitimado. Além disso, os nomes dos tipos de posse e dos papéis que estas partes desempenham são substancialmente ampliados para contemplar a diversidade de usos e de relacionamentos informais com a unidade espacial (*SpatialUnit*).

Em síntese, o STDM se constitui como uma alternativa aos sistemas convencionais de administração fundiária, capaz de abranger todas as relações pessoas-terra, independentemente do nível de formalização, de precisão técnica ou de legalidade. Sua aplicabilidade é especialmente relevante nos países em desenvolvimento e em contextos pós-conflito ou pós-desastre, onde a cobertura cadastral é reduzida.

2.5.4 A Geolocalização e a LGPD

De acordo com o *Information Systems Audit and Control Association* (ISACA, 2018), a geolocalização é um recurso tecnológico que possibilita a determinação da localização de um objeto (que pode ser uma pessoa) em um ambiente físico (geoespacial) ou virtual. Por meio dessa tecnologia, é possível coletar diversos tipos de informações em tempo real e localizá-las com alta precisão em um mapa, permitindo a identificar a posição exata do objeto em um momento específico.

Os dados de geolocalização podem ser coletados de diferentes formas, entre elas, por meio de dispositivos equipados com receptores que captam sinais de satélites para determinar coordenadas geográficas, como o Sistema de Posicionamento Global por Satélite ((*Global Navigation Satellite System* – GNSS). Segundo o ISACA (2018), esses dados são comumente utilizados para determinar a localização física de um objeto em relação a um sistema de coordenadas, permitindo o acesso a informações específicas dessa localização (georreferenciamento); para buscar e associar informações sobre objetos ou serviços diretamente em um mapa (geocodificação); e para adicionar informações geográficas a um objeto, incorporando dados geográficos aos seus metadados, o que permite rastrear onde o objeto foi criado ou capturado. No entanto, embora esses processos sejam fundamentais para as aplicações que dependem da precisão e contextualização de dados espaciais, sua coleta e tratamento podem envolver informações sensíveis (como origem racial, orientação sexual, opinião política etc.), o que pode gerar riscos de privacidade.

Diante disso, ao manipular dados de geolocalização, deve-se assegurar o cumprimento de normas, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD - Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018), que regulamenta o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou jurídica de direito público ou privado.

Em diálogo com as reflexões de McLuhan (1964), anui-se à concepção de que “o meio é a mensagem”, e, portanto, que é essencial garantir que as inovações tecnológicas também possam ser aproveitadas por “aqueles que ficaram meio esquecidos pelas bordas do planeta” (no dizer de Krenak). Nos bancos de dados públicos, a invisibilização dos povos indígenas acompanhou o percurso histórico dos censos demográficos do Brasil, conforme Pacheco (1997); e persiste, conforme estudo do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), realizado por Silva, Lunelli e Souto (2024). Evidencia-se o esquecimento desses grupos também nas inovações políticas e nas normas nacionais, como em relação à reforma tributária e à LGPD – que, ao classificar a origem étnica como dado sensível, não a vislumbrou como uma insígnia da população ancestral, deixando de reverenciar sua luta pelo direito de manifestar a etnia no sobrenome e normatizando (talvez) sua invisibilidade em bancos de dados públicos. Por razões como essas, busca-se inserir os autóctones nos contextos que lhes dizem respeito no capítulo que se segue.

3 FUNDAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO

Este capítulo é composto por duas partes interligadas: a teoria metodológica pela qual se insere os povos indígenas no contexto de disciplinas, em princípio, não-correlatas e o método em si, que descreve o caminho percorrido para atingir os três objetivos propostos e, por conseguinte, do objetivo geral da pesquisa.

Essa abordagem foi determinada pela percepção da transdisciplinaridade existente entre a temática indígena, a tributação ambiental e a gestão territorial. Mais que um conceito, a transdisciplinaridade é, segundo seu criador, o método que sustenta a abordagem multidimensional e integradora de diferentes perspectivas (Nicolescu, 2018). Contudo, seu núcleo essencialmente teórico pode dificultar sua compreensão como tal.

No sentido de fazer compreender essa “lente”, por meio da qual se examina a presença indígena em disciplinas aparentemente dissociadas dessa matéria, apoia-se em Minayo (2001, p.16), que define a metodologia como um conjunto que “inclui as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e o sopro divino do potencial criativo do investigador”. Neste sentido, busca-se inserir as populações autóctones como o terceiro incluído¹⁰, apresentando suas interfaces com o complexo sistema conformado pelas disciplinas envolvidas. Igualmente se fundamenta a noção de geolocalização quântica com base na lógica dessa terceira parte, explicada no tópico específico a seguir.

3.1 A TRANSDISCIPLINARIDADE

Formulada pelo físico contemporâneo Basarab Nicolescu, a transdisciplinaridade “diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento.” (Nicolescu, 2018, p.53).

Nesse sentido, a transdisciplinaridade tem como finalidade “a compreensão do mundo presente, impossível de ser inscrita na pesquisa disciplinar” (Nicolescu, 2018, p.55) e isso é sua radical distinção, segundo seu artífice. Portanto, é um conceito que difere da pluridisciplinaridade, que consiste no estudo simultâneo de um único objeto por diversas disciplinas que, apesar de ultrapassá-las, é limitada pelos métodos de cada área. Também

¹⁰ Conceito associado à filosofia e à lógica paraconsistente (ramo da lógica que permite lidar com contradições sem invalidar o sistema), aprofundado pelo filósofo Stéphane Lupasco e, posteriormente, aprofundado pelo físico Basarab Nicolescu.

diverge da interdisciplinaridade: a transferência de métodos de uma disciplina para outra com essa mesma limitação disciplinar (Nicolescu, 2018). Em suma, enquanto na primeira ocorre a abordagem de um tema de modo comum à diferentes disciplinas (ex.: ética, sustentabilidade etc.), na outra, é a técnica de uma que é aplicada em campo distinto (ex.: a matemática das finanças ou matemática financeira).

Não obstante isso, Nicolescu (2018) pondera que as pesquisas disciplinares e transdisciplinares não são, contudo, antagônicas, mas complementares, pois a maior ou menor satisfação dos pilares da pesquisa transdisciplinar gera diferentes níveis de transdisciplinaridade e a aproximará mais de um de outro conceito. Isso porque, “A disciplinaridade a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são as quatro flechas de um único e mesmo arco: o do Conhecimento” (Nicolescu, 2018, p.55).

Conforme proposto por Nicolescu, a metodologia da pesquisa transdisciplinar é determinada por três pilares: os níveis de realidade, a lógica do terceiro incluído e a complexidade.

3.1.1 Os níveis de realidade

A realidade para Nicolescu é “aquilo que resiste às nossas experiências, representações, descrições, imagens ou formalizações matemáticas” (2018, p.30). Assim, ela “não é apenas uma construção social, o consenso de uma coletividade ou um acordo intersubjetivo. Ela também tem uma dimensão trans-subjetiva, na medida em que um simples fato experimental pode arruinar a mais bela teoria científica” (Nicolescu, 2018 p.31). Nessa perspectiva, a realidade é composta por níveis que devem ser compreendidos como “um conjunto de sistemas invariantes sob a ação de um número de leis gerais” (Nicolescu, 2018 p.31), a exemplo das entidades quânticas, que se submetem às leis quânticas¹¹, mas estão inexoravelmente separadas das leis macrofísicas¹². Em resumo, os níveis de realidade podem ser sucintamente compreendidos como camadas de experiência ou compreensão do observador que, por serem interconectadas, se relacionam de maneira complexa e multidimensional e, como entidades quânticas, interagem independentemente do grau de afastamento entre elas. Nicolescu reflete que tais dimensões se tornam diferentes quando, na passagem de uma para a outra, há ruptura de leis e conceitos

¹¹ A física quântica ou mecânica quântica é o ramo que se dedica ao estudo do comportamento da matéria e da energia em escala atômica e subatômica.

¹² Campo da física referente ao estudo dos corpos visíveis.

fundamentais como a causalidade¹³. Em razão disso, sugere que a transição entre os níveis de realidade não é uma mera mudança de perspectiva, mas um fenômeno que consiste no diálogo transcendental entre eles¹⁴. Introduz-se, assim, a lógica do terceiro incluído¹⁵: a proposição quântica de que partes de um mesmo elemento coexistem em diferentes níveis de realidade – o que permite a integração dessas dimensões para formar um sistema mais amplo e holístico.

3.1.1.1 Os níveis de realidade da pesquisa

Com base nas premissas de que os níveis de realidade correspondem às perspectivas a partir das quais um determinado tema é examinado; que tais perspectivas dizem respeito à visão de mundo de um observador; e que esta visão de mundo não necessariamente é estabelecida por um único indivíduo, mas pode ser determinada por um coletivo regulador; os níveis de realidade estabelecidos nesta pesquisa são a tributação ambiental, a gestão territorial e a tecnologia. Os níveis de realidade deste estudo têm, portanto, natureza multidisciplinar.

Partindo-se deste entendimento, presume-se empiricamente que um único sujeito pode empreender a análise a partir de mais de um nível de realidade, já que, aqui, a autora se constitui como um observador polifacético. Conjectura-se, no entanto, que o não-determinismo da existência de mais de um observador tem como condição o cultivo de um pensamento não-linear – o que é corroborado pela dupla ou múltipla pertinência de T, o terceiro incluído, na medida em que o entendimento subjetivo polifacetado tem o potencial para desenvolver a habilidade de se intuir facilmente correlações não habituais.

3.1.2 O terceiro incluído

A lógica do terceiro incluído é explicada a partir do raciocínio lógico clássico, que, sabidamente, é regido por três princípios:

- identidade: toda proposição é idêntica a si mesma. Isto é, **A é A**;

¹³ Relação entre a causa de um evento e o próprio evento.

¹⁴ Basarab pondera sobre a existência de “fortes indícios matemáticos” de que a passagem rigorosa do mundo quântico para o mundo macrofísico seja impossível. Todavia, argumenta que a descontinuidade que se manifesta no mundo quântico também se manifesta na estrutura dos níveis de realidade. Desse modo, conclui a coexistência dos dois mundos com base na existência humana, dado que nossos corpos possuem, simultaneamente, uma estrutura macrofísica e uma estrutura quântica.

¹⁵ Princípio introduzido pelo filósofo Stéphane Lupasco, que questionou o princípio do terceiro excluído do pensamento lógico clássico. Basarab aperfeiçoou esse princípio a partir da noção dos níveis de realidade.

- não-contradição: uma proposição não pode ser simultaneamente verdadeira e falsa. Ou seja, **A** não é **não-A**; e
- terceiro excluído: uma proposição é verdadeira ou sua negação é verdadeira (ou uma proposição é verdadeira ou falsa). Logo, não existe um terceiro elemento, um **T** que seja ao mesmo tempo **A** e **não-A** – visto ser contraditório que, sob as regras da lógica clássica, que algo possa ser e não ser ao mesmo tempo, sob o mesmo aspecto. Em outros termos, não há um terceiro incluído, uma terceira possibilidade.

Com base nesse silogismo, Nicolescu (2018) pondera que, quando analisados sob um único nível de realidade, os dois últimos axiomas são equivalentes, já que não se pode afirmar a validade de uma coisa e de seu oposto, simultaneamente. Por isso, a lógica de que os pares de contraditórios são mutuamente excludentes “reinou, durante dois milênios e continua a dominar o pensamento de hoje, em particular no campo político, social e econômico” (Nicolescu, 2018, p.36) – o que é compreensível, já que uma pessoa mentalmente equilibrada não pode afirmar que “a noite é o dia, o preto é o branco, o homem é a mulher, a vida é a morte” (Nicolescu, 2018, p.36). Entretanto, a análise por diferentes níveis de realidade tem a potência de mostrar que “existe um terceiro termo **T** que é ao mesmo tempo **A** e **não-A**” (Nicolescu, 2018, p.38) e essa “lógica quântica é formalizável, formalizada, multivalente (com três valores: **A**, **não-A** e **T**) e não-contraditória¹⁶” (Nicolescu, 2018, p. 38). Isso porque, existe uma relação direta entre a lógica e o meio ambiente, seja ele físico, químico, biológico, psíquico, macro ou microsociológico. Logo, ela possui fundamento empírico e, portanto, não é imutável, inerente ao próprio cérebro, como se acreditou que fosse. “Na lógica do terceiro incluído os opostos são antes contraditórios: a tensão entre os contraditórios promove uma unidade mais ampla que os inclui” (Nicolescu, 2018, p.40) posto que, diferentemente da lógica clássica, essa contradição não é um erro, mas um estado fundamental da realidade, no qual os opostos (vida/morte, partícula/onda, sujeito/objeto) existem em uma tensão real e inevitável.

Esmiuçando-se um pouco mais a abstração dessa teoria, é possível, inicialmente, perceber que, de fato, a noção de que os pares de contraditórios são mutuamente excludentes é idêntica à de exclusão de uma terceira possibilidade pela afirmação de que “uma proposição é

¹⁶ Significa dizer que, assim como a lógica clássica, a lógica quântica pode ser expressa por estruturas matemáticas abstratas. Sua formalização foi realizada pelos matemáticos John von Neumann e Garrett Birkhoff no artigo seminal “*The Logic of Quantum Mechanics*” (A lógica da mecânica quântica, 1936), que apresentou o cálculo lógico aplicado aos fenômenos quânticos. A multivalência refere-se ao fato de que, antes da medição, um elemento quântico existe em um terceiro estado “**T**”, em sobreposição com **A** e **não-A**. Essa condição não viola o princípio da não-contradição, pois a mecânica quântica opera sob uma estrutura de regras distinta, que comporta essa simultaneidade sem gerar contradições formais.

verdadeira ou sua negação é verdadeira”. Em outras palavras, a contradição **A** e **não-A**; **vida** e **morte**; **dia** e **noite** (o **A** não é o não-**A**; o verdadeiro não é o falso; o dia não é a noite) é idêntica à exclusão **A** ou **não-A**; **verdadeiro** ou **falso**; **dia** ou **noite** (é a ou é não-**A**; é verdadeiro ou é falso; é dia ou é noite). Ou seja, o segundo princípio é idêntico ao terceiro. Todavia, considerando-se a hipótese de existirem outros níveis de realidade (ou perspectivas), pode-se, por analogia, arrazoar que o estado vegetativo e o crepúsculo são compostos por “partes” dos seus estados extremos (vida/morte, noite/dia - respectivamente). Isto é, esses estados resultam das fusões entre morte e vida; dia e noite e, assim sendo, auxiliam a compreensão da dupla pertinência de **T** (**T** é ao mesmo tempo **A** e não-**A**) ou tríade do terceiro incluído (**A**, **não-A** e **T**) como um sistema mais abrangente, no qual há coexistência temporal dos três elementos. Essas sínteses, assim como “a “síntese” entre **A** e não-**A** é antes uma explosão de imensa energia, como a produzida pelo encontro entre matéria e antimatéria” (Nicolescu, 2018, p.39).

Em conclusão,

A lógica do terceiro incluído é não-contraditória, no sentido de que o axioma da não-contradição é perfeitamente respeitado, com a condição de que as noções de "verdadeiro" e "falso" sejam alargadas, de tal modo que as regras de implicação lógica digam respeito não mais a dois termos (**A** e não-**A**), mas a três termos (**A**, não-**A** e **T**), coexistindo no mesmo momento do tempo. É uma lógica formal, da mesma maneira que qualquer outra lógica formal: suas regras traduzem-se por um formalismo matemático relativamente simples. [...] A lógica do terceiro incluído é uma lógica da complexidade e até mesmo, talvez, sua lógica privilegiada, na medida em que permite atravessar, de maneira coerente, os diferentes campos do conhecimento. (Nicolescu, 2018, p.40).

3.1.2.1 *Incluindo o terceiro elemento*

A incorporação das comunidades autóctones como “terceiro incluído” na abordagem transdisciplinar do sistema proposto tributação ambiental-gestão territorial-tecnologia baseia-se na compreensão de que essas populações são parte inseparável do meio ambiente natural, representando, portanto, o elo concreto que integra esses três elementos sistêmicos. Tal pertinência é expressa nas reflexões de Krenak (2020) e corroborada como constitutiva da cosmologia indígena por referências da antropologia brasileira, como Manuela Carneiro da Cunha e outras, apresentadas no embasamento teórico desta pesquisa. Deste modo, o “terceiro incluído” desta dissertação são povos indígenas, pelo que o particulariza como um objeto transdisciplinar de natureza eco-subjetiva-coletiva: “eco” por sua relação com o meio ambiente; “subjetivo-coletivo” por alusão à lucidez com que a individualidade indígena partilha sua (re)existência.

3.1.2.1.1 Geolocalizando o elemento incluído

Se o sujeito coletivo (re)existe na cosmologia indígena, ele pode também ser identificado e, indispensavelmente, geolocalizado. Com este pressuposto, entende-se por geolocalização quântica o posicionamento socioambiental que utiliza a lógica do terceiro incluído para multilocalizar um elemento em analogia aos fundamentos da mecânica quântica e com fidedignidade superior aos sistemas de geolocalização convencionais, já que considera a inclusão do “objeto” nos diversos contextos em que coexiste. Por “posicionamento socioambiental” compreende-se a situação do objeto na interface entre os temas sociais e ambientais que o circundam. Este posicionamento resulta em melhor acurácia, na medida em que oportuniza uma compreensão mais abrangente e transformadora, já que “o surgimento de, pelo menos, dois níveis de realidade diferentes no estudo dos sistemas naturais podem nos levar a repensar nossa vida individual e social, a fazer uma nova leitura dos conhecimentos antigos, a explorar de outro modo o conhecimento de nós mesmos” (Nicolescu, 2018, p.32).

No domínio prático – e como resultado desse raciocínio –, o experimento que se pretendeu realizar (e a proposta resultante) é a dupla geolocalização dos povos indígenas: no Sinter e no CPF. A primeira com a função de posicionar qualitativamente os povos indígenas em suas terras de origem, considerando, sobretudo, sua etnia. A segunda considera sua localização geográfica circunstancial (ou concreta) e é, por conseguinte, presumidamente, quantitativa. Cumprida esta etapa, que remonta à dupla pertinência de **T**, foram gerados os mapas de símbolos proporcionais e de calor, permitindo então analisar seus resultados e aplicações.

3.1.3 A complexidade

Nicolescu (2018, p. 43) argumenta que a complexidade representa uma ruptura definitiva com a visão clássica de mundo, visto que as transformações radicais que ocorreram ao longo do século XXI alteraram a dinâmica mundial, desafiando o sentido e a própria existência humana.

No âmbito acadêmico, a complexidade tanto se nutre da multiplicação das pesquisas disciplinares quanto acelera sua fragmentação, processo que dificulta o diálogo interdisciplinar e transforma o próprio indivíduo em um objeto de estudo fragmentado e analisado isoladamente por diferentes campos do conhecimento (Nicolescu, 2018). Para o autor, a causa fundamental desse “*big-bang* disciplinar” (Nicolescu, 2018, p.44) é que “ele responde às necessidades de

uma tecnociência sem freios, sem valores, sem outra finalidade que a eficácia pela eficácia” (Nicolescu, 2018, p.44). Apesar disso, o autor reconhece que o fenômeno conduz a um aprofundamento do conhecimento do universo exterior e contribui para a instauração de uma nova visão de mundo, pois “quando um balanço vai longe demais num sentido, sua volta é inexorável” (Nicolescu, 2018, p.44). Portanto, paradoxalmente, “a complexidade instalou-se no próprio coração da fortaleza da simplicidade” (Nicolescu, 2018, p. 44). [...] Exemplificando,

A teoria das supercordas surgiu graças à teoria das cordas que, por sua vez, apareceu graças à abordagem do *bootstrap*. Na teoria das cordas, os hádrons são representados por cordas vibrantes que carregam quarks e antiquarks em suas extremidades. Por exemplo, um meson é representado por uma corda tendo, como um bastão, duas extremidades: um quark e um antiquark. É impossível separar as duas extremidades de uma corda: cortando-se uma corda não é um quark e um antiquark que conseguimos mas várias cordas, todas elas com duas extremidades. Se alguém ficar obcecado pela separação das duas extremidades de uma corda, vai chocar-se com uma impossibilidade teórica que carrega a designação erudita de “confinamento”: os quarks e antiquarks ficam aprisionados para sempre no interior dos hádrons. Seria necessária uma energia infinita para afastar e separar completamente um quark e um antiquark. Esta propriedade paradoxal, e não obstante simples, esconde, de fato, uma infinita complexidade de interação entre as partículas quânticas (Nicolescu, 2018, p.46).

Em vista disso, Nicolescu arrazoa que a complexidade permeia todas as coisas e se manifesta em todas as ciências, sejam elas exatas ou humanas, rígidas ou flexíveis. Essa multidimensionalidade seria a causa do fracasso do ideal de uma sociedade mais justa, baseada na ideologia científica e na criação de um novo homem. Por esse motivo, o cientista endossa o argumento de Edgar Morin de que "o conhecimento do complexo condiciona uma política de civilização" (Nicolescu, 2018, p. 48), observando que, entre os extremos da complexidade e da simplicidade, falta o terceiro incluído que, nesse caso, seria o próprio indivíduo.

3.1.3.1 *O quark e o antiquark na pesquisa*

A gestão fragmentada das questões indígenas por diversos órgãos governamentais reflete as pressões e o conflito de interesses decorrente do paradigma etnocêntrico da sociedade dominante. Essa fragmentação compromete a efetividade das políticas públicas, a garantia de direitos, a interoperabilidade entre os órgãos responsáveis e, além de outros malefícios, institucionaliza a omissão como um ato administrativo difuso e escusável. Ilustra-se, assim, o caráter complexo (ou *quark*, por analogia) da temática desta pesquisa e a oportunidade de engendrar ações a partir da outra extremidade dessa corda: a simplicidade (o *antiquark*).

A proposta de desenvolvimento de um modelo conceitual que represente os relacionamentos fundamentais que devem existir na abordagem da temática indígena e em sua gestão parte dessa extremidade. Por ser independente da tecnologia escolhida, o modelo servirá como base para implementação de uma camada temática no Sinter (ou em outro sistema) que torne o gerenciamento das questões afetas interoperável. Pressupõe-se que a maior facilidade no fluxo de informações resulte na transparência das operações realizadas pelos órgãos, assim como sobre a responsabilidade dos gestores, fortalecendo a *accountability* governamental.

3.2 MÉTODO

A fase inicial desta pesquisa consistiu em uma revisão integrativa da literatura, realizada a partir de estudos relacionados às disciplinas investigadas e disponíveis no Portal de Periódicos Capes. As lacunas identificadas foram descritas na introdução do capítulo dois (revisão bibliográfica integrativa) e as constatações empíricas dessa etapa foram submetidas à validação estatística por meio de Processamento de Linguagem Natural (PLN). Assim como os procedimentos dessa técnica, os parâmetros de busca e demais informações sobre a revisão integrativa estão detalhados no Apêndice deste trabalho.

3.2.1 Caracterização da pesquisa

Entende-se que essa pesquisa possui natureza exploratória, uma vez que busca investigar e compreender um tema pouco abordado sob a ótica da área da engenharia. É igualmente descritiva com abordagem predominantemente qualitativa, já que se buscará descrever e representar processos e relações entre as partes envolvidas e entre estas e uma Terra Indígena específica. Tal compreensão se baseia em Minayo (2009), a distinção entre as abordagens qualitativa e quantitativa está relacionada à sua natureza, já que, enquanto uma capta dos fenômenos apenas os aspectos visíveis, ecológicos, morfológicos e concretos; a outra aprofunda-se nos significados das ações e relações humanas, aspectos que não podem ser apreendidos por meio de equações, médias ou estatísticas. Apesar disso, uma vez que a realidade abrangida pelo conjunto de dados quantitativos e qualitativos interage dinamicamente, eles não se opõem, ao contrário, se complementam – como se verá nos procedimentos detalhados a seguir.

3.2.2 1º Objetivo específico: estabelecimento do terceiro incluído

Para “estabelecer as populações originárias como o terceiro incluído nos sistemas de gestão territorial”, adotou-se o método transdisciplinar proposto por Nicolescu (2018),

desenvolvido no Capítulo 3 (Procedimento Teórico-Metodológico). A lógica do terceiro incluído – que supera a dicotomia cartesiana A/não-A ao reconhecer a coexistência de estados aparentemente contraditórios – fundamentou teoricamente o posicionamento dos povos originários como elemento constitutivo e estruturante da gestão territorial brasileira. Essa abordagem permeia todas as propostas desta dissertação, possibilitando a inclusão e a operacionalização das questões indígenas a partir da lógica territorial e das particularidades dos povos originários.

3.2.3 2º Objetivo específico: aprimoramentos na base de dados do CPF

Para “propor aprimoramentos na base de dados do CPF que viabilizem a identificação e a gestão de cadastros de pessoas indígenas pela RFB e demais órgãos públicos que utilizarão essa base”, realizou-se uma pesquisa qualitativa de caráter documental e descritivo na qual foram examinadas as normas relativas ao Cadastro de Pessoas Físicas (CPF); e explorados os recursos e limitações de seu sistema gerencial e operacional. As informações sobre a norma que originou o CPF; a legislação que o rege atualmente; e as diretrizes que o projetam como único registro para identificação de indivíduos nas bases de dados públicas encontram-se no item 2.5.1 (revisão bibliográfica). Para preservar o sigilo funcional relativo ao cadastro e os demais aspectos institucionais, somente foram trazidas para o trabalho as informações de domínio público, pormenorizadas nas normas abordadas no capítulo próprio.

3.2.4 3º Objetivo específico: modelagem conceitual

Relativamente à “Elaborar uma modelagem conceitual que integre e promova a interoperabilidade entre as principais entidades do domínio em estudo”, realizou-se o levantamento dos requisitos básicos, necessários para o desenvolvimento do modelo, utilizando-se como fontes a Constituição Federal de 1988 (CRFB), e as normas internas das instituições responsáveis (articuladoras e executoras, explicadas no item 2.2.2) que se relacionam com as terras e com a garantia ou com a defesa de direitos indígenas.

Na etapa seguinte, foram definidas as classes e elementos básicos que viabilizarão a integração entre os dados geoespaciais e cadastrais que interligarão, no Sinter: as terras às pessoas indígenas; estas aos órgãos responsáveis pela execução das políticas indigenistas; e estes às entidades da administração financeiro-orçamentária brasileira. Finalmente, as classes e de seus respectivos atributos foram adaptados para subsidiar uma modelagem simultaneamente

ancorada na cosmovisão indígena e no padrão LADM, observando-se o caráter descritivo desse modelo, como defendido por Lemmen (2012).

Para o desenvolvimento das duas últimas etapas, elaborou-se um mapa conceitual (capítulo 5, Figura 23) para representar a estrutura político-administrativa do Brasil, as relações institucionais refletem nos direitos étnicos dos povos indígenas e os demais relacionamentos que inexoravelmente deveriam integrar a modelagem. A construção desse mapa foi imprescindível para contrapor a modelagem proposta arquitetura conceitual do LADM.

Para a elaboração do diagrama do modelo conceitual da camada temática autóctone, utilizou-se a ferramenta web OMT-G Designer (disponível em <http://aqui.io/omtg/#>), para descrever as classes, os relacionamentos e as cardinalidades relacionadas às TIs, às aldeias e aos cidadãos indígenas.

3.2.5 4º Objetivo específico: geolocalização étnica/quântica/temática

Para “Formular um procedimento de geolocalização que posiciona, simultaneamente, as pessoas indígenas em seu endereço cadastrado no CPF e em suas respectivas terras de origem”, foram utilizados os CPFs de pessoas Kayapó. Para o duplo posicionamento proposto, foram geolocalizados os CPFs de pessoas vivas com naturalidade informada nos quatro municípios onde se localiza a Terra Indígena (TI) Kayapó: São Félix do Xingu, Ourilândia do Norte, Bannach e Cumaru do Norte e nos dois municípios onde estão localizadas as bases de apoio da Funai: Redenção e Tucumã. Em outras palavras, foram mapeados os CPFs de pessoas Kayapó que nasceram nesses municípios e das que ali residem, conforme os dados da base do CPF. O mesmo procedimento foi aplicado às pessoas que, embora tenham nascido nos municípios da TI, residem atualmente fora deles, segundo a mesma base de dados.

Dessa forma, foram realizados dois posicionamentos geográficos: o primeiro na Terra Indígena (TI), representando o local de origem, e o segundo nos endereços atuais de residência dos Kayapó que nasceram nos municípios da TI, mas que agora vivem fora dela.

Para essa análise e para a composição dos mapas, utilizou-se o Sistema de Informação Geográfica (SIG) QGIS, no qual foram processados os dados de 12.556 pessoas com o sobrenome Kayapó (considerando-se variações ortográficas como Caiapó e Kaiapo), obtidos no data lake da base CPF da RFB, além dos dados enviados pela Coordenação Kayapó Sul do Pará. A descrição pormenorizada da metodologia de geolocalização quântica encontra-se no Capítulo 6, em razão da necessidade de contextualização conceitual e explicitação dos critérios de categorização adotados.

3.2.6 5º Objetivo específico: semear a cosmovisão indígena

Por último, para “semear a cosmovisão indígena no pensamento técnico-científico que fundamenta os sistemas de gestão territorial como estratégia de reflorestamento epistemológico”, apresentou-se a proposta de inserção da cosmologia indígena na modelagem conceitual baseada no LADM (Capítulo 5), abordando uma lacuna ainda não contemplada na literatura nacional ou internacional de gestão territorial: o reconhecimento de ontologias espaciais fundamentadas em pertencimento recíproco, sacralidade do território e temporalidades circulares.

Embora esse objetivo específico possua natureza qualitativa e prospectiva, cujos efeitos não podem ser mensurados imediatamente, justifica-se sua inclusão pela abordagem transdisciplinar da pesquisa, que permite – e demanda – objetivos que transcendam métricas quantitativas imediatas. Por isso, seus efeitos – a transformação gradual do pensamento técnico-científico que fundamenta sistemas de informação territorial – somente poderão ser aferidos no longo prazo, à medida que pesquisas futuras, implementações práticas e debates acadêmicos incorporem ou contestem as proposições aqui semeadas.

4 CPF E IDENTIDADE INDÍGENA: UMA INTERFACE NECESSÁRIA

Neste capítulo pondera-se os atuais efeitos da invisibilidade informacional indígena e prospecta-se a relevância do aprimoramento da base CPF, considerando-se o atual contexto normativo em que: (I) a Lei 14.534/2023 estabelece o CPF como número suficiente para identificação do cidadão brasileiro nos bancos de dados de serviços públicos; (II) o Decreto nº 10.046, de 9 de outubro de 2019, que dispõe sobre a governança no compartilhamento de dados da administração pública e institui o Cadastro Base do Cidadão, com a finalidade de realizar o cruzamento de informações das bases de dados cadastrais oficiais a partir do número de inscrição do cidadão no CPF – com fins de aprimorar a gestão de políticas públicas, entre outras; e (III) a Carteira de Identidade Nacional (CIN), que, em decorrência das normas citadas, possui o CPF como número único. Contempla-se também a fragmentação da temática indígena em diversas normas, ministérios e atribuições dos órgãos responsáveis por seu tratamento.

Com efeito, analisa-se o “Sistema CPF” com enfoque nos parâmetros técnicos que impactam diretamente os povos indígenas; e propõe-se sua adequação a partir da inclusão de atributos que contemplem as especificidades autóctones, quais sejam as indicações de: pessoa indígena e da respectiva origem étnica; da residência em Terra Indígena; e da naturalidade na

Terra respectiva. Além de preparar uma possível integração com o Sinter, considera-se que as adequações propostas possibilitarão que a RFB e a Funai evitem que o CPF constitua uma barreira a mais ao acesso da população indígena a direitos fundamentais, como educação, saúde e assistência.

4.1 O CADASTRO DE PESSOAS FÍSICAS E A REPRESENTATIVIDADE INDÍGENA

Os dados do CPF são acessados por meio do “Sistema CPF” que possui múltiplas funcionalidades e reúne as informações dos diversos cadastros administrados pela RFB. Esse sistema também permite a integração com registros externos, como o passaporte, e documentos de identificação (RG), título eleitoral etc. – acessíveis às entidades autorizadas, por meio de uma projeção externa.

Na “ficha cadastral”, os dados básicos que compõem o registro são os relativos à identificação (nome, data de nascimento, sexo, naturalidade, nacionalidade etc.); e à localização (atributos de endereço e jurisdição fiscal); e aos contatos (telefone, e-mail etc.). Além dessas, o sistema dispõe de informações correlatas à pessoa, como as empresas pelas quais foi ou está responsável, imóveis, benefícios fiscais que usufrui etc. Na figura 4, apresenta-se uma ilustração da ficha descrita, ressaltando-se seu caráter meramente ilustrativo da imagem que, apesar de ter sido construída a partir do layout original, não representa uma versão real do sistema.

Figura 19: base CPF, conforme descrita no art. 18 do Decreto nº 10.046/2019.

Dados Cadastrais

NI-CPF:

Nome:

Nascimento: Município/UF de Naturalidade: Óbito: Sexo:

Inscrição: País de Naturalidade: País de Nacionalidade: País de Domicílio:

Nome Social:

Nome do Ascendente		

Fonte: elaborado pela autora.

Os dados do CPF também incluem sua situação cadastral, que pode ser uma das situações definidas pela IN 2172/2024:

- regular - não há omissão na entrega de Declaração de Ajuste Anual do Imposto sobre a Renda da Pessoa Física (DIRPF) ou inconsistência cadastral;
- pendente de regularização - quando há omissão na entrega da DIRPF;
- suspenso - em caso de inconsistência cadastral: divergência com as bases externas, cadastro incompleto; ou foi assim colocado com fins de averiguação;
- cancelado - em decorrência de decisão judicial, administrativa ou de multiplicidade de inscrição, já que o CPF deve ser único para cada indivíduo;
- nulo - quando constatada inscrição fraudulenta; e
- titular falecido - quando é detectada informação de óbito, originada em registros externos ou quando essa condição é informada pelo usuário RFB.

Com exceção do gênero e da condição de transexualidade que pode ser identificada pelo nome social indivíduo, acrescido a pedido da pessoa interessada, a base CPF não apresenta dados ou informações qualitativas por meio das quais seja possível identificar um seguimento social brasileiro específico. Contudo, é possível identificar uma pessoa estrangeira, assim como sua respectiva nacionalidade. Isso considerado, realizou-se um levantamento (Quadro 1) no lago/repositório de dados (*data lake*) institucional utilizando o sobrenome étnico como parâmetro para averiguar a quantidade de registros de indígenas potencialmente identificáveis dos cinco maiores grupos étnicos, segundo o IBGE Indígenas (2025 - *online*): Guarani, Kaingang, Tikuna, Macuxi e Terena. Essa pesquisa foi efetuada no mês de abril de 2025, considerando subgrupos e variações de grafia, que poderiam resultar de possível escrita incorreta do nome no sistema – situação comum, devido à grafia de grande parte dos nomes dos grupos ou subgrupos. Além disso, foram excluídos os CPFs de falecidos. A Figura 20 apresenta a perspectiva visual do Quadro 1.

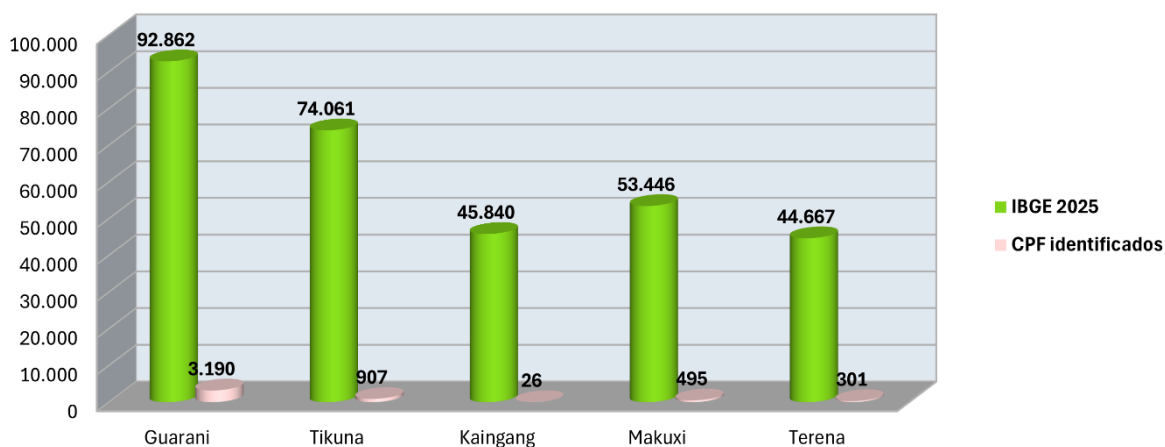
Quadro 1. Busca de CPFs pelo sobrenome étnico.

Etnia	Subgrupos	IBGE 2025	CPF identificados
Guarani	Guarani, Guarani Kaiowá, Guarani Mbya, Guarani Nhandeva	92.862	<0,03%
Tikuna	--	74.061	<0,01%
Kaingang	--	45.840	< 0,01%
Makuxi	--	53.446	< 0,01%
Terena	--	44.667	< 0,01%
Total		310.876	< 7%

Fontes: IBGE Indígena (2025- *online*); base CPF-RFB.

Figura 20 – CPFs identificados na base RFB.

CPFs identificados pelo sobrenome étnico.



Fonte: elaboração própria.

Embora o resultado da busca não revele o número exato de indígenas que possuem CPF, ele expressa a invisibilidade informacional dos povos originários do Brasil, que não se manifesta apenas na ausência de dados ou atributos que permitam identificá-los. Caracteriza-se, principalmente, pela impossibilidade prática de operacionalizar ou gerir registros e informações sobre esses indivíduos e de seus grupos, a partir dos dados do CPF. Além de perpetuar a marginalização desses povos nos sistemas oficiais, esse fato é ainda mais significativo no atual contexto a base CPF se tornou fundamental para o cruzamento de informações, a garantia de direitos e para formulação de políticas públicas, conforme Decreto 10.046/2019:

Art. 16. Fica instituído o Cadastro Base do Cidadão com a finalidade de:

- I - aprimorar a gestão de políticas públicas;
- II - aumentar a confiabilidade dos cadastros de cidadãos existentes na administração pública, por meio de mecanismos de manutenção da integridade das bases de dados para torná-las qualificadas e consistentes;
- III - viabilizar a criação de meio unificado de identificação do cidadão para a prestação de serviços públicos;
- IV - disponibilizar uma interface unificada de atualização cadastral, suportada por soluções tecnológicas interoperáveis das entidades e órgãos públicos participantes do cadastro;
- V - facilitar o compartilhamento de dados cadastrais do cidadão entre os órgãos da administração pública; e
- VI - realizar o cruzamento de informações das bases de dados cadastrais oficiais a partir do número de inscrição do cidadão no CPF. (BRASIL, 2019)

Esse decreto também designa o CPF como “atributo chave para a consolidação inequívoca dos atributos biográficos, biométricos e cadastrais” (BRASIL, 2019), que formam a base integradora do Cadastro Base do Cidadão, que institui.

4.1.1 Os efeitos da irregularidade e a invisibilidade indígena no CPF

É notório que a inscrição no CPF representa a inserção digital do cidadão brasileiro (e do estrangeiro) nos bancos de dados públicos e privados, da mesma forma que sua ausência ou irregularidade pode equivaler à inexistência à exclusão administrativa do indivíduo. Tal circunstância resulta da já mencionada superação da função fiscal, originariamente atribuída ao CPF, e é expressa na Circular nº 3.988, de 4 de março de 2020, do Banco Central do Brasil, que estabelece condições complementares para a abertura, manutenção e encerramento de contas. Essa norma classifica como irregularidades de natureza grave – passíveis de motivar o encerramento de contas – o CPF nas situações cadastrais CPF suspenso, cancelado, nulo, “entre outras” (Circular nº 3.988/2020, art. 2º).

Assim como a ausência de inscrição, a multiplicidade¹⁷ e as situações cadastrais irregulares (suspensa, cancelada (por irregularidade contumaz), e pendente de regularização) comprometem ou inviabilizam o exercício de direitos e o usufruto de serviços públicos, privados, essenciais, como os relativos à saúde, educação, operações bancárias. A situação “pendente de regularização” atinge substancialmente os profissionais que trabalham nas aldeias e em outros pontos das terras indígenas mais distantes dos núcleos urbanos. Assim, os profissionais que prestam serviços aos governos federativos (muitos dos quais nativos) e, especialmente professores e profissionais da enfermagem, chegam a passar meses ou até anos com a pendência, devido a fatores como a distância, a dificuldade de percurso ou mesmo à falta de oportunidade de comparecimento até uma unidade de atendimento da RFB de conhecimento do motivo pelo qual seu CPF está restrito ou sobre como tentar resolver a situação.

Recorrendo-se ao contexto da pandemia Covid-19 para elucidar a inscrição no CPF de sua inconsistência são pré-requisitos para o acesso a serviços públicos e privados, cita-se o Decreto Federal nº 10.316 de 7 de abril de 2020, que condicionava o pagamento do benefício que provia renda mínima às pessoas vulneráveis à regularidade do CPF junto à RFB; e a resolutória decisão do juízo federal¹⁸ que suspendeu a exigência em nível nacional, resultando na regularização automática de milhões de CPFs. Esse contexto é propositalmente lembrado por seu potencial de repercutir a magnitude dos efeitos cadastrais do CPF que, para o indígena, não se apresenta apenas em contextos de emergência sanitária. É vivida no cotidiano autóctone,

¹⁷ Existência de mais de um CPF, supostamente, para um mesmo indivíduo, cuja resolução depende de manifestação da RFB pelo cancelamento da multiplicidade ou confirmação de homonímia.

¹⁸ Agravo de instrumento nº (202) 1010150-57.2020.4.01.0000. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/dl/ag/agravo-cpf-auxilio-emergencial.pdf>

e sentida, especialmente, pelas pessoas que residem longe das cidades e, conseqüentemente, longe das unidades de atendimento RFB – ou não dispõem de internet, aparato ou alfabetização digital (por vezes, nem formal). Em se tratando de benefícios assistenciais, é possível ponderar que a dificuldade de acesso é um complicador ainda mais relevante para os povos em situação de vulnerabilidade, decorrente, muitas vezes, da baixa capacidade de produção alimentar nas regiões em que habitam, devido a seu confinamento originado por conflitos territoriais – a exemplo de parte do povo Yanomami. Apesar da pouca quantidade de inscrições de autóctones, identificados na base CPF, o Quadro 2 apresenta um panorama da irregularidade dos CPFs na base. Além das três maiores etnias¹⁹, foram incluídos povos geograficamente situados em lugares de difícil acesso e os Mêbêngôkre, o povo com maior quantidade de CPFs identificados, proporcionalmente ao contingente populacional registrado pelo IBGE. A Figura 21 dispõe visualmente os dados apresentados no Quadro 2.

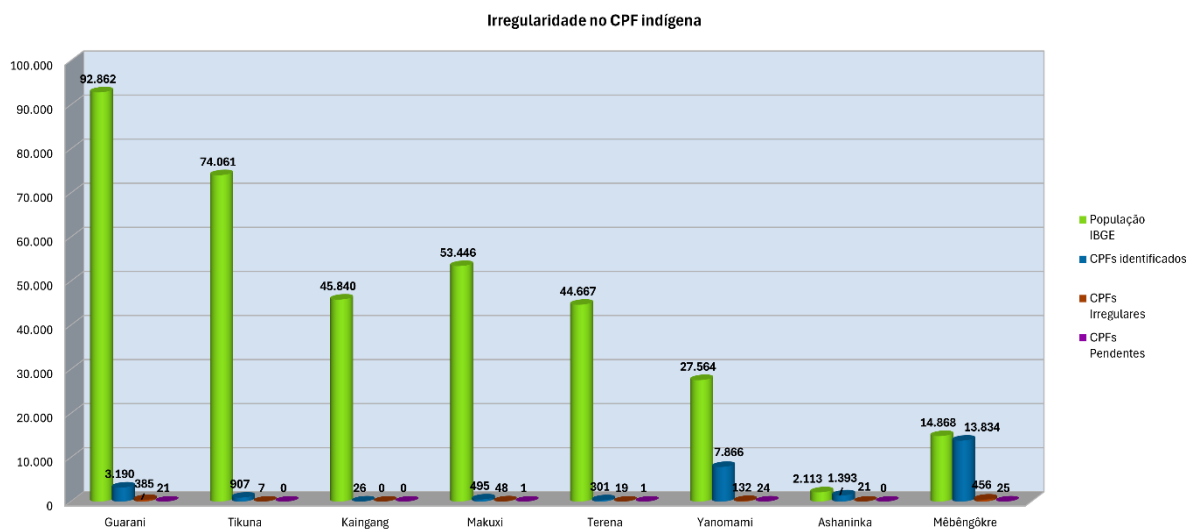
Quadro 2 – irregularidade no CPF indígena

Etnia	Subgrupos	População IBGE	CPFs identificados	CPFs Irregulares	CPFs Pendentes
Guarani	Guarani, Guarani Kaiowá, Guarani Mbya, Guarani Nhandeva	92.862	3.190	385	21
Tikuna	--	74.061	907	7	0
Kaingang	--	45.840	26	0	0
Makuxi	--	53.446	495	48	1
Terena	--	44.667	301	19	1
Yanomami	Yanomae, Yanomami, Sanima e Ninam	27.564	7.866	132	24
Ashaninka	--	2.113	1.393	21	0
Mêbêngôkre	Kayapó Gorotire, Kuben-Kran-Kên, Môjkarakô, Xikrin.	14.868	13.834	456	25
Total		355.421	28012	1068	68

Fonte: elaboração própria.

¹⁹ Em outubro de 2025 o IBGE disponibilizou novos dados do Censo 2022, relacionados aos povos indígenas. De acordo com esses dados, as três maiores etnias passaram a ser Tikuna; Kokama; e Macuxi. A quantidade de pessoas foi devidamente atualizada na planilha construída anteriormente à essa divulgação. Contudo, não houve tempo hábil para refazer as pesquisas considerando a população Kokama, não citada entre as maiores etnias antes.

Figura 21 – Perspectiva visual da irregularidade no CPF de indígenas



Fonte: elaboração própria.

A análise estatística da base CPF evidencia profundas assimetrias na identificação formal dos povos indígenas. Enquanto etnias como os Mëbêngôkre (93,05%) e os Ashaninka (65,92%) apresentam elevados percentuais de CPFs correspondentes à sua população total, outros grupos se encontram em situação de extrema sub-representação. O caso dos Kaingang, com apenas 0,056% de identificação, representa um quadro crítico de invisibilidade informacional. Entre os Guarani, o maior povo indígena da lista, apenas 3,43% da população possui CPF identificado, acompanhado da mais alta taxa de irregularidade (12,07%). Tais discrepâncias revelam fragilidades estruturais no processo de integração dos povos indígenas ao cadastro nacional, reforçando a necessidade de aprimoramentos na modelagem, governança de dados e interoperabilidade entre os sistemas estatais.

Assim como as irregularidades, as inconsistências cadastrais comprometem substancialmente o exercício de direitos pelos indígenas, seja devido à impossibilidade de sua resolução interinstitucional seja pela dificuldade de exercê-los em primeiro plano. Aqui, destaca-se a prerrogativa, já mencionada, que assegura a essas pessoas manifestar sua origem ancestral no registro civil e nos demais documentos, por decorrência. Anteriormente respaldado em normas e decisões estaduais, esse direito foi recentemente consolidado e ampliado, passando a permitir também a indicação da condição de pessoa indígena e o registro da naturalidade em aldeia ou Terra Indígena, juntamente com o município de nascimento, conforme dispõe a Resolução Conjunta nº 12 de 13 de dezembro de 2024, editada pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ) e Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP).

A partir da experiência em Ações de Cidadania, reflete-se que esses eventos representam a oportunidade central que os indígenas têm de obterem ou atualizarem seus

documentos básicos. Entre os principais serviços solicitados à RFB, na segunda Região Fiscal²⁰, destacam-se a inscrição no CPF e a inclusão do sobrenome étnico. Todavia, a depender do caso concreto, o trâmite documental pode envolver diversas instituições e etapas, como audiência com a autoridade judiciária²¹, que determina a averbação das certidões, após consulta às lideranças do local e/ou a processos ou outros documentos históricos; registro pelo cartório, que averba ou expede as certidões de nascimento; emissão do documento de identificação civil, que expede o documento de identificação; e, por último, a inscrição ou alteração do CPF pela RFB.

Mesmo durante as Ações de Cidadania, nem sempre é possível superar as dificuldades documentais enfrentadas por pessoas indígenas. Isso se deve, em grande parte, ao fato de que suas terras não obedecem aos limites geográfico-administrativos convencionais, podendo estender-se por dois ou mais municípios. Desse modo, embora naturais de uma mesma Terra Indígena (TI) os nativos têm seus registros efetuados em diversas comarcas, o que exige a ação simultânea dos diversos cartórios envolvidos (algo nunca presenciado) ou o envio de determinações judiciais e solicitações de averbação aos registros situados em diferentes municípios ou até estados. Essa fragmentação provoca atrasos significativos na obtenção de documentação básica, inclusive a emissão ou regularização do CPF que, em muitos casos, a resolução desses impasses só se torna possível graças aos recursos e à diligência dos servidores da Funai que trabalham diretamente nas TIs.

Ainda com relação às dificuldades da “inclusão” do indígena na base RFB, pontua-se que o fato de que a Carteira de Identidade Nacional possuir o número do CPF como registro único não resultará em uma diminuição da dificuldade apontadas. Pode, inclusive, agravá-las, já que os Órgãos de Identificação Civil (OICs) continuarão demandando a emissão ou alteração do CPF à RFB – e, após a total adaptação e integração entre as bases dos órgãos de identificação, à base CPF. Além da possibilidade de haver maior demora na emissão do documento de identificação, inclusive nas Ações de Cidadania, observa-se que as particularidades indígenas não estão consideradas nas no Modelo Informacional da CIN, instituído pela Resolução n° 20, de setembro de 2024 e, por conseguinte, nas alterações necessárias à interoperabilidade com a base CPF. Esse modelo é “requisito de segurança, integridade e interoperabilidade do Serviço de Identificação do Cidadão” (BRASIL, 2024, art. 1°), “de adoção obrigatória e atuação integrada para o compartilhamento de dados entre os órgãos de identificação civil dos estados

²⁰ Abarca os estados da Região Norte do Brasil: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima.

²¹ A Resolução Conjunta CNJ/CNMP n° 12/2024 passou a permitir a alteração extrajudicial do registro de nascimento para a inclusão do sobrenome étnico fundamentado no reconhecimento do grupo. Contudo, o efeito prático dessa orientação ainda deve aguardar o decurso (inexato) de tempo, inclusive, pela lacuna sobre a forma como essa manifestação deverá ser validada.

e do Distrito Federal e órgãos executores do Serviço de Identificação do Cidadão (SIC)” (idem, art. 2º), estes, de nível federal.

Conforme se buscou transparecer, a base CPF, gerida pela RFB, possui limitações estruturais que comprometem sua efetividade como provedora de interoperacionalidade na integração, no direcionamento e na gestão de políticas públicas específicas aos povos indígenas. Reiterativa e enfaticamente, essas limitações decorrem, principalmente, da impossibilidade de informar ao sistema a naturalidade a que o indígena tem direito e os dados condição de indígena, etnia e a indicação de residência em TI. Além da ausência de dados qualificados, o expediente documental do indígena até a inclusão de seus dados nessa base e sua histórica invisibilidade informacional são agravados pela dispersão da temática indígena por diversos ministérios, órgãos e demais entidades. Entretanto, qualificar o “Sistema CPF”, conforme proposto a seguir, representa uma estratégia racional de investimento em dados, pois fortalece uma estrutura que é comum a diversas bases de dados e evita o dispêndio de recursos públicos na adequação e manutenção de bases paralelas com baixa ou nenhuma interoperabilidade entre si. Representa também o compromisso ético-institucional da Receita Federal do Brasil em promover cidadania plena aos povos originários e repercutir essa responsabilidade social junto aos demais órgãos e entidades do Estado brasileiro.

4.2 A (RE)DEFINIÇÃO DA IDENTIDADE INDÍGENA NO CPF

Em vista da análise, dos relatos e dos argumentos que embasam este trabalho – com destaque para a proposta de integrar a temática indígena à gestão territorial no Sinter –, propõe-se a adequação do “Sistema CPF” de modo que possa atender às especificidades indígenas e reverberá-las em todas as bases estatais que utilizam o CPF. Nesse sentido, propõe-se que sua base de dados passe a contemplar atributos de: pessoa indígena; origem étnica; naturalidade na TI respectiva; e residência em Terra Indígena.

É necessário também considerar, para os indígenas, os mesmos registros que compõem os demais cadastros, como a possibilidade de que ele possua outra ou dupla nacionalidade, ainda que pertença a sua etnia que também habite o território nacional. Além de retomar a premissa de que a noção de pertencimento a determinado grupo étnico não obedece a critérios geopolíticos, essa anotação muito poderia informar sobre migração, sobretudo, de grupos transfronteiriços. Exemplificando, um Ashaninka pode ser brasileiro, peruano ou boliviano e, no entanto, viver em uma Terra Indígena (TI) no Brasil. A Figura 22 ilustra a ficha cadastral resultante dessa proposta.

Figura 22 - Ficha cadastral proposta.

Dados Cadastrais

NI-CPF: [] Nome: [] ☒ Indígena ☐ Não Indígena Etnia: []

Nascimento: [] Naturalidade: [] Óbito: [] Sexo: []

Inscrição: [] País de Naturalidade: [] País de Nacionalidade: [] País de Domicílio: []

Nome Social: []

Nome do Ascendente		
[]	[]	[]
[]	[]	[]

Fonte: elaboração própria.

Além desses atributos, propõe-se a disponibilização de campo específico para indicação de localização em área indígena e a observância integral do “Padrão de Registros de Endereços” do Cadastro Nacional de Endereços para fins Estatísticos (CNEFE), publicado pelo IBGE (2019). Entre outras diretrizes, o CNEFE orienta que “nos casos de endereços de povos ou comunidades tradicionais, deve constar, no campo localidade, o registro do tipo de tradicionalidade com a qual a comunidade ou o povo se identifica antes do nome da localidade propriamente dito” (IBGE, 2019, p. 18).

Recomenda-se, ainda, que os nomes das TIs constem em lista pré-definida – a exemplo da atual lista de naturalidades, baseadas na Tabela de Órgãos e Municípios (TOM), da RFB – e que exista a possibilidade de indicação de TI não listada na tabela em campo também pré-definido. Sublinha-se também a necessidade de predefinição de códigos para essas TIs, a fim de se garantir a integridade dos dados, considerando-se que os erros e variações de grafia no preenchimento dos campos são previsíveis na transcrição de palavras em língua indígena. Nessa conjuntura, a adoção do número do Cadastro Imobiliário Brasileiro (CIB), é uma opção que identifica univocamente a TI e confere autonomia operacional à base RFB. Essa recomendação também abrange a recente desvinculação entre a naturalidade e a tabela TOM, que ainda não comporta a informação de nascimento TI ou em aldeia (juntamente com o município), direito que, como já exposto, foi conquistado pelos indígenas e que cabe aos órgãos estatais assegurar-lhes. Especificamente no caso das aldeias, a adoção do CIB temático, vinculado ao CIB das TIs.

No formulário externo, que permite o autoatendimento de segunda via e alterações simples no CPF, sugere-se que a indicação de indígena seja acrescentada e a exigência de informação do título eleitoral seja retirada. Essa alteração permitirá que os indígenas não integrados ou que não são eleitores possam usufruir dos serviços disponibilizados na web e pode ser efetuada com relação aos registros que não possuem título informado na base.

Por fim, observa-se que a inclusão dos atributos propostos pode ocorrer por meio da incorporação dos sobrenomes étnicos encontrados no lago de dados institucional; a partir dos formulários de inscrição e alteração cadastral; e/ou mesmo mediante apropriação das informações dos censos da saúde indígena ou de dados da Funai. As telas com a ilustração da adequação dos formulários citados não estão apresentadas devido à necessidade de preservar informações internas à RFB e/ou o caráter público deste trabalho.

4.3 REFLEXÕES E INTERSECÇÕES

Com base na perspectiva de McLuhan (1964), notabiliza-se o CPF como uma tecnologia que opera como extensão da identidade brasileira e, como tal, um meio político-jurídico-administrativo que altera as relações entre particulares e o Estado, com reflexos na esfera privada. Por assim se constituir, sua base tecnológica deve ser pensada a partir da conexão que estabelece com o corpo social do Brasil, de modo que as amputações provocadas pela extensão dos membros identitários sejam institucionalmente reconhecidas e atenuadas. Com efeito, tornar-se-á necessário estabelecer critérios específicos que permitam gerir e operacionalizar o CPF de pessoas autóctones de maneira que se lhes assegure o pleno exercício de direitos e se evite efeitos que contribuam para o agravamento das vulnerabilidades sociais que afetam significativamente os grupos étnicos.

Aprofundando esse contraponto, reflete-se sobre a urgência de que as instituições estatais incorporem e corporifiquem a diversidade dos povos originários, pois ela se manifesta em todas as dimensões constitutivas do Estado, contrariando o estereótipo que os homogeneíza. Isso impõe a compreensão de que esses grupos (re)existem em realidades situacionais, socioeconômicas e de integração tão diversas quanto suas culturas e que, portanto, os desafios que enfrentam variam conforme a distância e/ou as dificuldades de acesso aos locais de atendimento; sua capacidade financeira; e os obstáculos de comunicação decorrentes, sobretudo, do domínio do português, entre outros. Em síntese, as demandas de cada grupo ou comunidade étnica são singulares e, assim sendo, exigem medidas específicas para sua identificação e para a produção e o tratamento de dados e informações a seu respeito.

Também em razão da complexidade e da multiplicidade de fatores que envolvem a inclusão do indígena no sistema CPF, defende-se o compartilhamento da competência para gerir e operacionalizar esse cadastro com a Funai. Entende-se que essa medida não apenas ampliaria a capacidade de assistência do órgão indigenista, mas também permitiria sua atuação direta na solução das questões interinstitucionais relacionadas ao CPF. Viabilizada por meio de acordo de cooperação técnica, essa proposta igualmente fortaleceria a competência legal e a função social do órgão indigenista, cuja presença permanente nas TIs pode conferir efetividade, economicidade e acesso culturalmente adequado a esse serviço essencial ao reconhecimento formal da cidadania brasileira aos indígenas. Esse argumento considera, ainda, as adequações necessárias nos sistemas, de responsabilidade da Receita Federal, conforme proposto.

Do ponto de vista do Estado e de suas (demais) instituições, estima-se que a identificação de pessoas indígenas no CPF pode representar um avanço fundamental para a produção de dados qualificados sobre a participação dessa população na economia nacional. A relevância das informações que podem advir desses dados é acentuada nos âmbitos socioeconômico e fiscal, uma vez que podem servir à aferição dos pretensos efeitos da reforma tributária na distribuição de riqueza, na progressividade do sistema de tributos e nos efeitos das políticas fiscais no crescimento econômico e na redução das desigualdades sociais.

A referência a esse último ponto decorre especialmente da premissa de que a tributação verde deve beneficiar as populações em situação de vulnerabilidade, como grande parte dos povos nativos, conforme refletido no aporte teórico deste estudo. No entanto, também considera sua crescente e paradoxal inclusão no sistema econômico-profissional, que se faz não somente por meio da remuneração de sua força de trabalho em serviços como saúde e educação. Se faz também por meio de atividades voltadas para setores como turismo e comércio, frequentemente atreladas às máximas “verde” e “sustentável” e “bioeconomia” – especialmente na região amazônica.

Em síntese, retoma-se o entendimento de que a adição de atributos que caracterizem o indígena na base CPF, contribui para a visibilidade informacional dos povos nativos em um contexto em ela se tornou o núcleo do compartilhamento de dados que pretende orientar e otimizar todo o ciclo de políticas públicas da administração federal. O efeito interinstitucional da proposta pode igualmente contribuir para a identidade indígena seja registrada na memória normativa do Estado, evitando que a origem étnica desses povos (e, consequentemente, do Brasil) seja oficialmente padronizada e ocultada sob a classificação genérica de “dado sensível”. Essa inclusão também amplia a possibilidade de integração da temática indígena ao Sinter (detalhada no capítulo a seguir) e, assim, de iniciativas que favoreçam a permanência

e/ou a reintegração dos povos ancestrais em suas terras e territórios, em benefício do meio ambiente e da relação entre o homem e a Terra.

5 MODELAGEM CONCEITUAL: UM PRESENTE PARA O FUTURO

Neste capítulo caracteriza-se sucintamente a estrutura político-administrativa brasileira, contrapondo a forma como os direitos dos povos originários são (ou deveriam ser) reconhecidos, garantidos e implementados no país ao modelo conceitual oferecido pelo *Land Administration Domain Model* (LADM). Em seguida, apresenta-se a modelagem que integra a temática indígena ao Sinter, visando fortalecer a interoperabilidade governamental na gestão de questões indígenas e subsidiar a administração e o desenvolvimento de políticas indigenistas.

5.1 MODELANDO INTERFACES: FEDERALISMO BRASILEIRO, TEMÁTICA INDÍGENA E COSMOVISÃO TERRITORIAL

Para incorporar o arcabouço normativo-institucional da temática indígena à modelagem proposta, retoma-se essa questão, inserindo-a na estrutura político-administrativa brasileira. Conforme a CRFB/1988), a República é composta pela União, Estados, Municípios e Distrito Federal. Nessa estrutura, a União é o ente central e, apesar de possuir competência exclusiva para representar o Brasil em suas relações internacionais, não se confunde com o Estado Federal, já que dele é meramente uma integrante de direito público interno, assim como as demais entidades federadas.

No plano internacional, o Estado brasileiro assumiu o compromisso de reconhecer a identidade e os direitos individuais, coletivos e territoriais dos povos indígenas ao internalizar a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) em 2002, posteriormente promulgada pelo Decreto nº 5.051, de 19 de abril de 2004. Destaca-se, contudo, que, no domínio interno, A CRFB/1988 já estabelecia regime jurídico específico para as terras indígenas, qualificando-as como bens de propriedade da União sobre os quais os povos originários possuem direito ao usufruto exclusivo e permanente, devendo a União “demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens” (CRFB/1988, art. 231). Este artigo também já reconhecia aos povos indígenas “sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam”.

É destes dois institutos, da Convenção OIT nº 169 e da CRFB/1988, que se origina o dever que os demais entes federativos têm de proteção aos direitos indígenas, que são exercidos

no âmbito de suas competências constitucionais. Assim, no exercício de suas atribuições, a União delega sua competência para tratar de questões indígenas aos ministérios citados no tópico de metodologia, especializando-a em setores (saúde, educação etc.); enquanto Estados, Municípios e Distrito Federal executam suas obrigações por meio de suas respectivas secretarias especializadas. Nessa estruturação, surge também a responsabilidade institucional da sociedade civil, decorrente de sua própria iniciativa e do estabelecimento de parcerias com as instituições públicas dos entes federados, como ocorre com as Organizações Não Governamentais (ONGs) e associações e outras entidades, em regra, sem fins lucrativos.

5.1.1 A inseparabilidade entre o indígena e seu espaço de extensão territorial

A modelagem das questões indígenas na interface entre a arquitetura político-administrativa brasileira e o modelo conceitual LADM revelou-se particularmente desafiadora pelos seguintes motivos:

- o direito de propriedade da União sobrepõe-se ao direito coletivo de posse permanente dos povos indígenas, fazendo com que ambos figurem como partes (*LA_Party*) no relacionamento com as Terras Indígenas (TIs). Essas partes, contudo, não possuem as mesmas restrições e responsabilidades, podendo impô-las reciprocamente. Por exemplo: enquanto os povos indígenas impõem à União a inalienabilidade de sua propriedade, a União pode autorizar a exploração de recursos minerais nessas terras, ainda que contra a vontade desses povos;
- embora grande parte das instituições político-administrativas que encaminham a questão indígena esteja vinculada à União e, portanto, possam ser considerados executores de suas responsabilidades, elas constituem pessoas jurídicas distintas do ente federativo central – a exemplo dos demais entes e das autarquias;
- a modelagem da governança temática dos órgãos sobre as pessoas indígenas resulta na atribuição de responsabilidade de uma parte sobre outra parte, o que viola a semântica do modelo LADM.

A solução para esse conflito no âmbito do LADM/STDM traduz a relação primordial e indissociável que os povos indígenas mantêm com suas terras ancestrais, a qual se sintetiza na premissa de que “as terras indígenas não existem sem os indígenas”. Na modelagem proposta, essa relação foi representada pelo verbo “compõe”, evidenciando que a indissociabilidade elementar entre as TIs e os indígenas deve ser equiparada à dos elementos

necessidades específicas – o *SpatialUnit* “objetos HAC”, explicados no tópico seguinte, juntamente com as especificidades da modelagem proposta.

5.2 CAMADA AUTÓCTONE: A MEMÓRIA DIGITAL DO TERRITÓRIO

Utilizando-se a estrutura central do LADM para a modelagem da camada autóctone do Sinter, buscou-se representar todas as classes e os relacionamentos considerados imprescindíveis à governança socioterritorial indígena. Para tanto, o modelo proposto (Figura 22) engloba cinco dimensões essenciais: territorial, jurídica, administrativo-financeiro-orçamentária, socioeconômica e temporal.

A dimensão territorial compreende a representação geográfica dos polígonos delimitadores das terras indígenas, dos objetos HAC (explicados mais adiante); dos pontos relativos à localização das aldeias; e da indicação de que a área das TIs pode ocupar porções territoriais de diversos municípios – tema relevante no ordenamento territorial e na gestão das demais questões indígenas. No aspecto jurídico, a modelagem estabelece correlações entre os direitos étnicos e o arcabouço normativo-institucional nacional (e internacional) aplicável. No aspecto administrativo-financeiro-orçamentário, conecta os direitos étnicos com os órgãos responsáveis por garanti-los e às informações financeiro-orçamentárias que permitem o monitoramento da execução de recursos públicos destinados às políticas indigenistas, promovendo maior transparência e eficiência na aplicação dos investimentos.

Na dimensão socioeconômica, o modelo integra informações setoriais provenientes de sistemas de gerenciamento e transparência consolidados, como Educacenso (censo da educação) e e-SUS (Sistema Único de Saúde), possibilitando a integração de dados setoriais diversos, como educação, saúde, demografia e de outros setores e as análises multidimensionais informadas sobre as condições socioeconômicas das comunidades indígenas. Por fim, na dimensão temporal, potencializa a rastreabilidade histórica de eventos territoriais e legais ao registrar marcos cronológicos relevantes que incluem datas de alteração de localização geográfica das aldeias; de reconhecimento oficial de direitos e responsabilidades; e períodos de vigência dos instrumentos legais que delegam competência às entidades.

No âmbito das particularidades físico-espaciais e etnoculturais, destaca-se que os indivíduos podem ser multiétnicos; que uma mesma etnia pode habitar mais de uma Terra Indígena (TI); e que uma TI pode não possuir habitantes com CPF. Esta última hipótese reflete a situação dos povos isolados, que podem tanto compartilhar a área de uma TI com outras etnias quanto ocupar uma área especialmente designada a eles. A TI Massaco, destinada à posse

permanente dos indígenas isolados que a ocupam tradicionalmente, foi o caso considerado para ilustrar essa particularidade (homologada por Decreto sem número, de 11 de dezembro de 1988). A modelagem sinaliza também a possibilidade de nomadismo ou mobilidade territorial de alguns povos com um histórico de localização das aldeias (com datas de início e fim), prática que materializa a sustentabilidade ecológica ao permitir a regeneração da área anteriormente ocupada (Aparicio, 2021; Silva 2022). Em alguns casos, essa itinerância exige ações prévias e posteriores, como a construção dos abrigos, o cultivo antecipado de alimentos e o reflorestamento do local desocupado, como observado no trabalho de campo na TI Waimiri-Atroari e é relatada sobre os povos Yanomami (Emiri, 2020); e a diversos outros, como alguns dos quais habitam a TI Vale do Javari, muitos dos quais, de recente contato ou isolados (Braga, et al., 2022).

No intuito de se integrar as cosmologias indígenas, perspectivas incorporadas na Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI - Decreto nº 7.747, de 05 de junho de 2012), foi inserida a classe “Objetos_HAC”, com o objetivo de representar os objetos territoriais Históricos, Afetivos e Cosmológicos (HAC), definidos como porções territoriais específicas que possuem simbolismo histórico, afetivo ou cosmológico para grupos étnicos ou culturais. Esses espaços são geolocalizados e delimitados, podendo ou não estar associados a relações formais de posse ou propriedade convencionadas, que, para os indígenas, se expressam como vínculo de pertencimento territorial. Desse modo, não são apenas pontos geográficos, mas lugares vivos que abrigam espíritos, memórias, histórias de origem, rituais e relações com a natureza. Sua essência transcende a dimensão jurídica, situando-se no âmbito das conexões simbólicas e identitárias que grupos humanos estabelecem com o território.

Por sua singularidade, os “objetos HAC” não se vinculam a indivíduos isolados, mas a grupos culturais ou étnicos com os quais a relação é comunitária e perene, refletindo laços que persistem através de gerações e consolidam-se como parte integrante da identidade grupal. Devido a isso, a descrição da relação entre o grupo e os HAC é complexa, demandando abordagens antropológicas que considerem a memória coletiva, as práticas culturais e o sistema de crenças que atribuem ao espaço características sagradas. Por conseguinte, os atributos associados aos HACs não devem possuir domínios rígidos de valores, a fim de permitir a inclusão de textos e documentos de natureza antropológica e geográfica. Como exemplo, um local sagrado para um povo indígena seria livremente registrado como HAC com atributos descritivos da prática (periodicidade, narrativas míticas associadas) e links para estudos etnográficos.

Em suma, a modelagem articula esses elementos por meio de uma estrutura relacional que conecta, em territorialidade, pessoas indígenas às aldeias onde residem, as aldeias às terras indígenas onde se localizam e estas aos municípios em cujos territórios se situam. Simultaneamente, vincula tais elementos aos órgãos e entidades responsáveis por assegurar os direitos individuais e coletivos aos povos indígenas. Esta arquitetura relacional permite tanto análises específicas de cada nível quanto estudos transversais que contemplem desde impactos individuais até implicações das políticas indigenistas, fomentando também a transparência e o controle social dos investimentos públicos direcionados a essa temática. Ademais, possibilita instrumentalizar a proteção ambiental como mecanismo de enfrentamento aos desafios climáticos crescentes, perspectiva que se embasa em evidências científicas que demonstram a concentração da maior parte da biodiversidade preservada em TIs e, em conclusão, que a permanência dos povos indígenas em suas terras e territórios representa uma das estratégias mais eficazes para a preservação ambiental e, conseqüentemente, para a continuidade da vida no planeta. O Quadro 3 explicita a inovação da modelagem conceitual da cosmovisão indígena e sua contraposição ao LADM. A Figura 24 (em seguida) apresenta o modelo conceitual proposto para a camada temática autóctone do Sinter, cujas classes são explicadas posteriormente no Quadro 4.

Quadro 3 – Princípios cosmológicos e sua representação no modelo

Princípio da Cosmovisão	Elemento do modelo	Justificativa
Terra como ser vivo	Objetos HAC	Representa porções territoriais como entidades vivas, portadoras de espíritos e memórias, superando a visão ocidental da terra como recurso ou propriedade.
Pertencimento em vez de posse	Relacionamento “compõe” entre “Pessoa_Indígena” e Unidade Espacial.	Expressa que a pessoa não “possui” o território, mas integra-se a ele como parte constitutiva, transcendendo a visão antropocêntrica de posse territorial.
Interconexão Ser-território	Atributos descritivos antropológicos nos Objetos_HAC.	Permite registrar narrativas míticas, práticas rituais e memórias coletivas que fundamentam a relação de significação (semiótica) entre comunidade e território.
Sacralidade do espaço	Delimitação de lugares sagrados como Objetos_HAC.	Valida as destinações tradicionais de espaços que não se enquadram nas categorias convencionais de uso do solo.
Temporalidade circular	Atributos de periodicidade ritual e transgeracionalidade. Podem ser representadas em nos atributos já existentes nos “Objetos HAC” e na criação de outros atributos temporais circulares, como “periodicidade ritual”, “ciclos”, “marcadores temporais” e “transmissão geracional”.	Reconhece que os vínculos territoriais transcendem o tempo linear, conectando pessoas ancestrais, presentes e gerações futuras. Rompe com a visão dominante de um tempo linear-progressista, substituindo-a por uma temporalidade vivenciada por meio de ciclos rituais, estações naturais e transmissão geracional do conhecimento.

Fonte: elaboração própria.

Quadro 4 – Síntese descritiva das classes

Classe	Síntese descritiva
CPF	Armazena dados do sistema CPF cujo identificador único que vincula pessoas aos sistemas oficiais.
pessoa_indigena	Registra dados cadastrais de pessoas indígenas identificadas por CPF, vinculadas a uma ou mais etnias e com relação de territorialidade com sua terra originária, independentemente de nela residirem.
compoe	Classe associativa que registra a composição entre pessoas indígenas e terras, documentando vínculos de pertencimento territorial.
terra_indigena	Armazena dados das unidades espaciais de territórios tradicionalmente ocupados, incluindo situação fundiária (demarcada ou não), implementação da PNGATI e presença de povos isolados. TIs exclusivas de povos isolados (como TI Massaco) não possuem pessoas registradas no CPF.
mun._terraindigena	Registra a ocorrência de sobreposição territorial entre terras indígenas e municípios.
municipio_IBGE	Armazena informações da base de referência geográfica dos municípios brasileiros (IBGE).
etnia	Contém dados sobre grupos étnicos, identificados por código e vinculados culturalmente aos objetos HAC.
etnia_terra	Guarda informações históricas sobre o vínculo entre os grupos étnicos e suas respectivas terras de origem.
aldeia	Armazena dados populacionais sobre a organização social local e territorial das terras indígenas.
aldeia_terra	Registra o posicionamento espacial e a vigência temporal das aldeias.
objetos_HAC	Armazena dados sobre objetos espaciais de valor simbólico Histórico, Arqueológico e Cultural (HAC) com identificação e vinculação étnica.
documentos_HAC	Registra documentos, referências bibliográficas e informações descritivas sobre os objetos HAC.
eventos_territoriais	Armazena informações descritivas sobre dinâmicas territoriais, conflitos e processos que caracterizam a relação entre pessoas indígenas e suas terras.
tipos_evento	Define categorias de eventos territoriais (deslocamentos, cerimônias, fiscalização, reconhecimentos, conflitos, entre outros).
direito_etnico	Cataloga direitos étnicos individuais e coletivos (territoriais, ambientais, econômicos, culturais) e políticas públicas assecuratórias.
orgao_responsavel	Armazena informações sobre alocação de recursos financeiro-orçamentários destinados à implementação de direitos e políticas pelos órgãos responsáveis.
dados_fin._ocament.	Registra a alocação de recursos financeiro-orçamentários para a implementação de direitos e políticas pelos órgãos responsáveis.
dados_setoriais	Registra dados sobre execução de ações específicas e monitoramento de resultados das políticas públicas indigenistas.

Fonte: elaboração própria.

5.3 REFLEXÕES E INTERSECÇÕES

Desafios como as mudanças climáticas, a pressão sobre os recursos naturais e as desigualdades sociais impõem à gestão do território uma perspectiva que incorpore diferentes perspectivas de relação com a terra. Nesse mesmo panorama, o LADM oferece um modelo conceitual voltado à delimitação e controle espacial geográfico com base na georregulação, isto é, na formalização dos direitos, das restrições e das responsabilidades (RRR) que incidem sobre o território e sobre seus componentes geoespaciais. Contudo, apesar de ser um modelo flexível e de possuir a extensão STDM para formas não convencionais de propriedade, o LADM ainda não foi expandido para representar perspectivas nas quais a terra é parte indissociável das identidades que, reciprocamente, as afetam e qualificam, a exemplo das terras indígenas.

Na modelagem construída, essa cosmovisão se impôs à própria semântica do modelo, evidenciando sua especial relevância em contextos como o brasileiro, em que a deliberação das questões indígenas é fragmentada entre diversos órgãos e instituições, governamentais e da sociedade civil. Portanto, além conferir integridade conceitual ao modelo, representar a relação com a terra segundo a visão de mundo ancestral representa uma oportunidade para a inclusão e/ou decolonização dos povos nativos nos sistemas de gestão territorial. Em um cenário ideal de gestão participativa ou autônoma, ter essa relação contemplada possibilitará que os indígenas administrem tecnologicamente as TIs conforme sua própria visão de mundo, evitando que assimilem a noção de hegemonia do homem sobre a terra e sobre a natureza. No panorama atual, tem o potencial para transmutar a percepção dos estudiosos e formuladores dos sistemas de informação do território, não somente por serem incitados a pensar sob uma nova perspectiva, como também pela possibilidade de aprendizado de um novo modo de gestão.

Do ponto de vista normativo-institucional, a adoção do modelo apresentado pode impulsionar a interoperabilidade entre os agentes estatais, subsidiando o controle e o desenvolvimento de mecanismos de proteção institucional mais efetivos para a temática indígena. Mais que garantia de direitos, essa proteção precisa ser considerada uma efetiva estratégia de preservação de espaços naturais que somente mantiveram seu equilíbrio ecológico devido ao protagonismo das pessoas que, muitas vezes, trocaram sua própria vida pela continuidade de seu território e de seu povo. Em razão do gerenciamento dos sistemas CPF e Sinter, a RFB posiciona-se como agente principal na construção de um modelo de administração fundiária moderno, inclusivo e aderente ao enfrentamento dos desafios socioambientais que se apresentam.

A capacidade de ingerência da RFB não se limita, contudo, à implementação estrita da camada autóctone do Sinter, mas alcança a própria viabilidade financeiro-orçamentária para a concretização dessa proposta, assim como da adoção das Ações de Cidadania como um projeto para a inclusão indígenas para a base CPF. Tal argumento refere-se à incorporação da proteção do meio ambiente como um princípio constitucional tributário, o que subsidia a adoção da camada autóctone do Sinter como uma atividade da administração tributária. Essa encampação viabilizaria a destinação indireta de recursos oriundos da tributação verde a propósitos (socio)ecológicos, inovação que prenunciaria a mutação ou a alteração constitucional que permitirá a vinculação da arrecadação verde a ações de preservação ecológica. Valendo-se da prerrogativa tributária de influenciar comportamentos, a RFB pode buscar envolver diretamente os povos indígenas em projetos de gestão territorial e de educação fiscal ambiental, reconhecendo-os não apenas como educandos sobre premissas e prerrogativas fiscais, mas como detentores de saberes capazes de ressignificar a própria tributação ao favorecer a (re)construção de uma consciência coletiva de respeito à terra, à natureza e ao ciclo da dádiva – dar, receber e retribuir.

6 GEOLOCALIZAÇÃO QUÂNTICA: PARA ALÉM DO POSICIONAMENTO GEOGRÁFICO

Este capítulo apresenta um procedimento de geolocalização concebido por analogia ao conceito de superposição quântica, assumido em sentido metafórico para admitir o posicionamento múltiplo e simultâneo dos objetos analisados. No experimento realizado, que posiciona qualitativamente os endereços da base CPF nos municípios que compõem a Terra Indígena Kayapó e, quantitativamente, nos endereços reais, com o intuito de visualizar a distribuição espacial dos Kayapó e as divergências entre dados oficiais sobre a mesma população. A análise fundamenta-se no cruzamento entre os registros do CPF, da Funai e do IBGE, e expõe os limites e potencialidades das bases de dados institucionais na representação dos povos indígenas no espaço nacional.

A importância desse ensaio está em possibilitar que os sistemas de gestão territorial reconheçam, simultaneamente, as localizações cadastral e originária dos indígenas brasileiros, oferecendo uma compreensão mais ampla sobre mobilidade, pertencimento e distribuição geográfica dessa população no país. Seu propósito, portanto, é subsidiar políticas de proteção de direitos, prevenção à diáspora forçada e intervenção em situações críticas, como a concentração populacional em áreas que ameaçam a integridade física, cultural ou ambiental.

Os indígenas que vivem na Terra Indígena (TI) Kayapó foram estrategicamente escolhidos por se tratar de um dos grupos que mais tem reivindicado o sobrenome étnico e, portanto, uma das populações sobre a qual mais se pode encontrar dados na base CPF, devido à impossibilidade de identificação étnica nessa base (discutida no capítulo sobre o CPF).

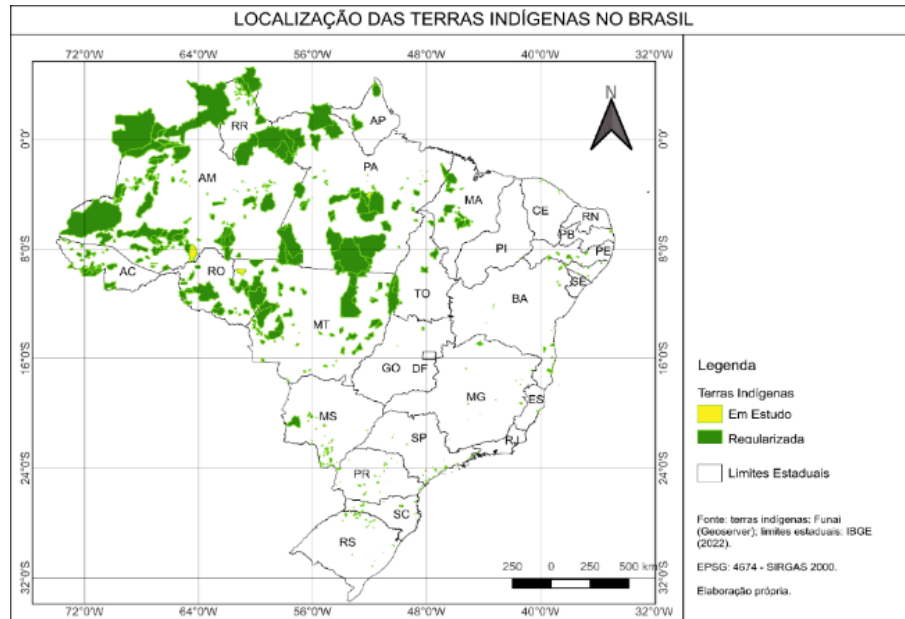
Apresenta-se, a seguir, uma breve caracterização das Terras Indígenas no Brasil, da TI Kayapó e de seus habitantes, seguida de uma breve abordagem teórica sobre territorialidade indígena e da descrição dos dados e metodologia adotados para a geolocalização.

6.1 AS TIS NO BRASIL E A TERRA QUE HABITA O POVO KAYAPÓ

De acordo com a Funai (2025), o Brasil possui 631 Terras Indígenas (TI) regularizadas e 162 em estudo, que perfazem 13,8% do território nacional. Sua ocupação espacial não obedece a limites político-geográficos e, sendo assim, podem ocupar a área de um ou mais estados e/ou municípios.

A regularização das TIs passa por cinco etapas: identificação e delimitação, que consiste no estudo da área reivindicada por indígenas; a declaração, na qual o Ministério da Justiça e Segurança Pública (MJSP) emite portaria declaratória reconhecendo a titularidade daquela terra ao povo que a reivindica; a demarcação física, fase em que a Funai estabelece os marcos e as placas da área; a homologação, que se dá pela Presidência da República, após conferência do MJSP; e o registro na Secretaria do Patrimônio da União (SPU) e nos conselhos de imóveis (Funai, 2025). O órgão considera “regularizadas” todas as terras que se encontram nas quatro últimas fases (declaração, homologação, demarcação e registro), embora a chegada à fase de registro possa demorar décadas, como é notório. A Figura 25 apresenta o mapa que agrupa a situação regulatória das TIs brasileiras em “regularizadas” e em “estudo”.

Figura 25 - Localização e situação das TIs no Brasil

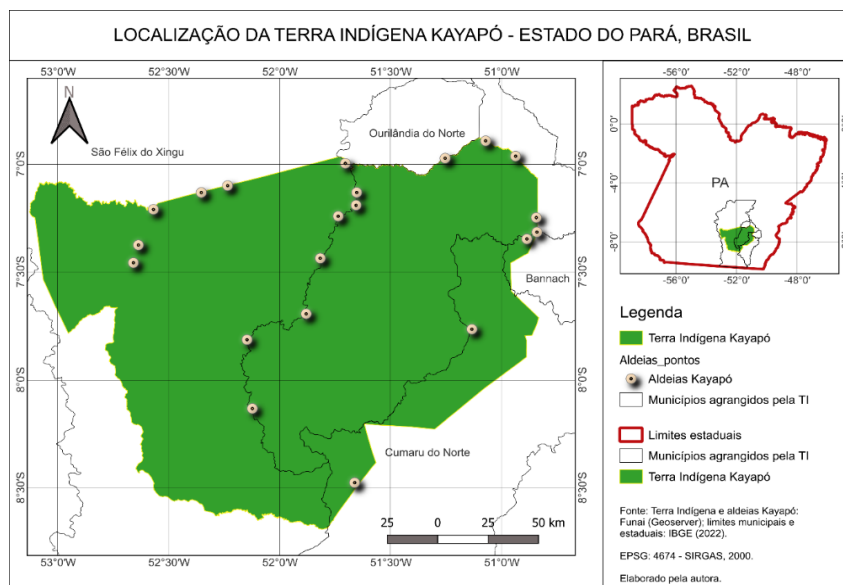


Fonte: elaborado pela autora, a partir de *shapefiles* da Funai e do IBGE.

6.1.1 A Terra Indígena Kayapó

A Terra Indígena Kayapó está localizada no estado do Pará e seus 3.284.000 hectares ocupam porções territoriais dos municípios de Bannach, Cumaru do Norte, São Félix do Xingu e Ourilândia do Norte. A área é habitada por dois grupos principais: os povos isolados do rio Fresco; e os Mebengôkre (Kayapó), que formam um contingente populacional de 6.365 pessoas nessa TI (Funai – 2025; IBGE, 2022). A Figura 26 apresenta o mapa da TI Kayapó, elaborado a partir do *shapefile* da Funai.

Figura 26 – Localização da TI Kayapó



Fonte: elaboração própria, a partir de *shapefiles* da Funai e do IBGE.

A denominação “povos indígenas isolados” se refere especificamente a grupos indígenas com ausência de relações permanentes com as sociedades nacionais ou com pouca frequência de interação, seja com não-índios, seja com outros povos indígenas (Funai, 2025). Segundo a Funai, esse isolamento representa um ato de resistência que responde a experiências traumáticas que incluem a disseminação de doenças, massacres de membros das comunidades, espoliação de seus recursos naturais e outros eventos que ameaçam seus territórios, suas vidas, seus direitos e a continuidade de sua diferenciação cultural. Não foram encontradas informações sobre a quantidade de povos isolados do Rio Fresco, apenas sobre a existência de 114 registros de sua presença na Amazônia Legal, devidamente inseridos e qualificados no banco de dados. “Ou seja, que passa por um processo de triagem, porém sem ter ainda recebido um estudo de qualificação” (Funai, 2025).

Já os Mebengôkrê (“povo do olho d’água”), se subdividem em sete subgrupos kayapó: Gorotire, Kuben-Krân-Krên, Kôkramôrô, Kararaô, Mekrãgnoti, Metyktire e Xikrin, que se diferenciam por variações linguísticas de um mesmo tronco – o Jê (Funai, 2025). Pontua-se, porém, que os subgrupos Mekrãgnoti e Xikrin habitam nas TIs “Las Casas” e “Xikrin”, respectivamente.

O antropólogo Posey (1982) relata que os Kayapó se mantiveram isolados até 1938, quando iniciaram os primeiros contatos; e, em 1982, representavam uma das etnias mais populosas da região amazônica “graças a sua merecida reputação de beligerância” (Posey, 1982, p.1). Os indícios de que essa resistência e organização permanecem são observados no contato do atendimento e no banco de dados RFB, pois, dos povos que se presta atendimento, é o que mais preserva seus nomes indígenas (muitas vezes impronunciáveis). Além disso, os Kayapó não se dirigem a seus pares em português, mas em sua própria língua, cuja grafia foi formulada pela Sociedade Internacional de Linguística (SIL).

O trabalho dos Mebengôkre em suas terras é amplamente registrado em estudos antropológicos, como em “A Ciência Mebengôkre: alternativas contra a destruição”, publicação do Museu Emílio Goeldi (1987), do qual se extrai:

A construção de “ilhas florestais” no campo cerrado mostra até que ponto os mēbêngôkre podem criar e manipular microambientes dentro e por entre os ecossistemas para incrementar a diversidade biológica. Semelhante engenharia ecológica requer reconhecimento da fertilidade do solo, propriedades microclimáticas e preferências por variedades de plantas, assim como considerações sobre os interrelacionamentos que se estabelecem entre componentes de uma comunidade ecológica criada pelo homem. Os “apêê” (ilhas de vegetação criadas no cerrado) bem-sucedidos resultam não apenas do conhecimento de propriedades imediatas – edáficas e biológicas - como também dos relacionamentos que se modificam, a longo prazo, na medida em que essas “ilhas florestais” crescem e amadurecem. Já que inúmeras

plantas são intencionalmente cultivadas para atrair animais úteis, aumenta a complexidade do problema de manipulação. Neste sentido, os apêtê são tratados, ao mesmo tempo, como unidades agroflorestais e como reservas de caça (Anderson, Posey, 1986, p.16).

Atualmente, a TI Kayapó é considerada a área indígena com maior ocorrência de garimpos ilegais (e legais) nos últimos cinco anos e a que mais tem sofrido com queimadas, segundo o MapBiomass²³. Devido a grande quantidade de depósitos minerais, além da atividade de mineração clandestina, essa TI tem sido alvo de interesses políticos, escusos e declarados, como o retardo dos processos demarcatórios, a negativa da existência de povos isolados e outros denunciados internacionalmente por líderes indígenas como o cacique Raoni Metuktire (Kayapó do Mato Grosso).

As relações entre os Kayapó do Pará e Mato Grosso parecem ser bastante estreitadas, inclusive devido ao parentesco direto entre os dois povos. Em visita à aldeia Môjkàràkô, realizada em maio de 2025, no atendimento ao serviço de CPF, foram diversas as correções do sobrenome Metuktire; o acréscimo de “Kayapó” a ele (resultando em Metuktire Kayapó) e a inscrição do CPF de crianças cujo pai é Matuktire. Essa observação reafirma a complexidade das interrelações indígenas, que transcendem as divisões administrativas estaduais e as interações centradas em um único grupo, desenvolvendo-se por meio de redes próprias de parentesco e organização territorial.

6.1.2 A presença quântica da territorialidade Indígena

O indígena e filósofo Takariju (2021) apresenta uma perspectiva cosmológica sobre o Espaço-Tempo Diferencial²⁴ Indígena, argumentando que a relação dos povos originários com a Terra é singular, definida por um “ritmo da terra” e por uma gravidade referencial que transcende a presença física. Seu ensaio propõe uma aliança conceitual entre a ancestralidade indígena e a física quântica para compreender as relações multidimensionais e não-locais com a Terra, em oposição à temporalidade linear e binária da lógica colonial.

Nossos povos têm um ritmo forte de marcação singular com a Terra e esse ritmo se expressa em nossas memórias, em nossos sonhos, em nossa língua, no encanto de nossa espiritualidade. O espaço-tempo relacional de cada povo com a Terra é singularidade de ritmo. Um espaço-tempo singular é o ritmo de cada povo que fica

²³ Rede colaborativa formada por ONGs, universidades e empresas de tecnologia cujo objetivo é mapear o uso e a ocupação do solo no Brasil.

²⁴ Teoria da física que une as dimensões espaciais (comprimento, largura e altura) à dimensão temporal (a quarta dimensão), formando o continuum quadridimensional proposto pela teoria da relatividade geral de Einstein.

marcado em sua memória ancestral, nos seus corpos, nos seus sonhos e na sua ação. A mente coletiva ancestral é acessada por todos os indivíduos do povo, **não importando onde ele esteja**, nem em que tempo esteja. O ritmo da experiência coletiva ancestral, a relação-ritmo, é não-local, ela existe para além do espaço-tempo, ela é alimentada e ampliada pela percepção do ritmo da Terra (Takariju, 2021, p.87 – grifo da autora).

Operacionalizar essa compreensão cosmológica em um sistema de informação territorial requer traduzir o conceito de “ritmo não-local” em critérios classificatórios. Para tanto, toma-se a compreensão de Takariju (2021), para entender que a presença dos povos originários em suas terras e territórios também se dá por meio de “campos gravitacionais quânticos de frequências não-locais”²⁵ (CGQFnL), nos quais sua presença e ausência coexistem. Assim, propõe-se o CGQFnL como modelo que permite identificar diferentes “frequências” de presença territorial – da Plena (vinculação completa) à Subjacente (conexão étnica residual) – superando a dicotomia cartesiana dentro/fora do território demarcado. Dessa forma, mesmo quando um indígena se encontra fora de sua terra demarcada, ele continua presente em sua terra por meio de sua memória territorial, que transcende sua posição geográfica.

Assim como a noção de pertencimento teve implicação prática na modelagem LADM, o entendimento de uma presença quântica (CGQFnL) também pode ser aplicado para resolver, ainda que parcialmente, divergências de dados intra e interinstitucionais – como a que se apresenta com relação às pessoas que vivem na TI-Kayapó – e, mais que isso, tornar os instrumentos de gestão pública mais justos e adequados à visão de mundo e às realidades socioeconômicas e ambientais dos povos indígenas brasileiros.

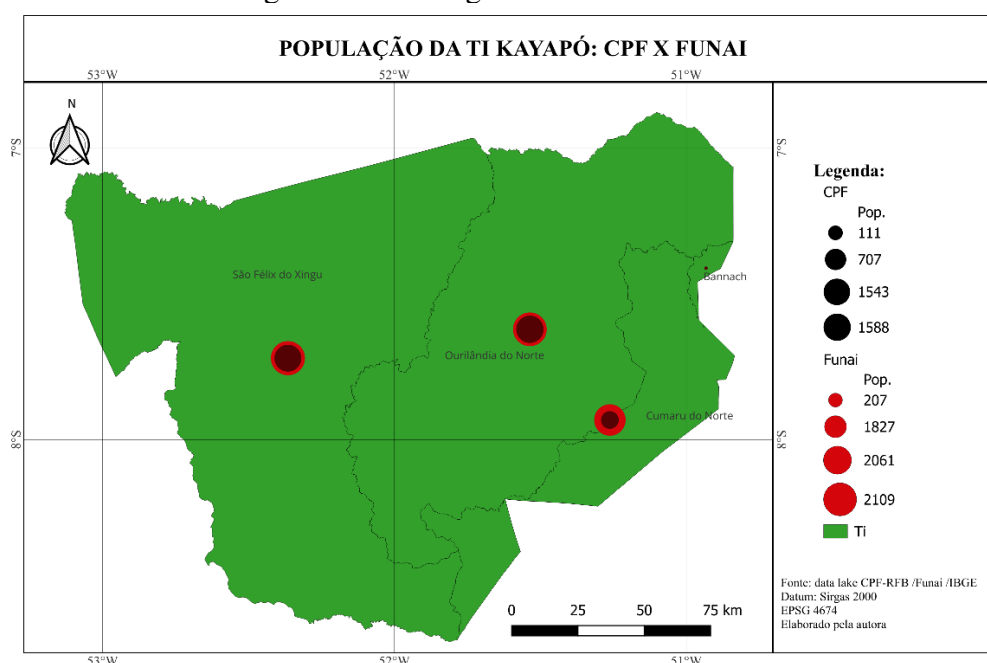
6.1.2.1 Em dados e divergências: a geolocalização quântica dos Kayapó

Conforme os dados da base RFB, em abril de 2025, existiam 12.556 pessoas com o sobrenome Kayapó inscritas no CPF. Dessas, 4.871 possuíam naturalidade em um dos quatro municípios nos quais a TI Kayapó está localizada; 3.949 tinham endereço atual em um desses municípios; e apenas 2.831 pessoas possuíam indicativo de residência em aldeias nos campos

²⁵ Conceito elaborado pela autora a partir da leitura de Takariju (2021), que descreve implicitamente um “campo gravitacional indígena” sem conceituá-lo explicitamente. O “campo gravitacional quântico de frequência não-local” (CGQFnL) caracteriza a presença territorial multidimensional dos povos originários em suas terras – uma vinculação que transcende a proximidade física e opera múltiplas presenças simultâneas, análoga aos fenômenos quânticos de não-localidade. Este último conceito descreve a forte correlação entre sistemas quânticos entrelaçados, onde a medição de uma partícula afeta instantaneamente o estado da outra, independentemente da distância que as separe.

“endereço”, “bairro” ou “complemento” da planilha analisada, sugerindo presença efetiva dentro da TI. Já de acordo com o censo do Distrito Sanitário Especial Indígena (DSei), recebido da Coordenação Kayapó Sul do Pará, atualmente 6.204²⁶ indígenas vivem na TI Kayapó – número que pouco diverge dos 6.365, informados pelo Censo do IBGE (2022). Este recenseamento informou que o total dos subgrupos Kayapó e Xikrin é de 14.868 pessoas, número consideravelmente mais próximo dos 13.834 Mebengôkre identificados no CPF. A Figura 27 ilustra a divergência entre os dados informados pela Funai e os encontrados no CPF (considerando todas as pessoas Kayapó com endereço cadastrado nos municípios da TI), distribuídos por município.

Figura 27 – Divergência entre dados CPF e Funai



Fonte: elaboração própria.

Além da maior convergência entre o total de Kayapó informado pelo IBGE (2022) e o total verificado no CPF, considera-se que o Dsei pode possuir dados mais precisos sobre o número de pessoas vivendo na TI Kayapó, uma vez que seus profissionais atuam presencialmente nas aldeias. Assim, tomando como referência o total apurado pelo IBGE, em abril de 2025 haveria um déficit de aproximadamente 1.034 pessoas Mebengôkrê que não possuem CPF, não registraram o sobrenome Kayapó neste documento ou possuem divergência

²⁶ Este número é inferior ao total informado no anexo porque foram excluídas da contagem as pessoas que vivem em outras TIs, que também são atendidas pelo DSei.

entre o endereço de fato e o informado na base. Tendo como parâmetro o número de residentes na TI informado pela Funai/Dsei, o déficit seria de aproximadamente 2.255 pessoas.

Quanto à hipótese de inconsistência no endereço, observa-se que, pela experiência no atendimento a indígenas (e às populações ribeirinhas), é comum que o endereço cadastral seja o da unidade da Funai geograficamente mais próxima, onde costumam ser atendidos – e não necessariamente o da aldeia de residência. Isso ocorre porque essas comunidades não possuem CEP, e a unidade da Funai mais próxima (ou a casa de amigos ou parentes) pode estar localizada em município diferente daquele onde se situa a aldeia. Esse padrão de registro explicaria a concentração de indígenas cadastrados como residentes em Redenção (onde funciona a Coordenação Técnica Local) e em Tucumã (sede da Coordenação Kayapó Sul do Pará).

Há divergência também no número de aldeias: a base georreferenciada da Funai registra 21, enquanto a Coordenação Kayapó Sul do Pará reporta 66. Essa inconsistência, somada à carência de CEPs específicos (já que dois municípios possuem apenas um CEP geral e os demais, apenas três), à falta de padronização dos endereços no cadastro de CPF e aos erros de digitação, tornou inviável a geolocalização precisa por endereço. Diante desses obstáculos e da necessidade de superar as inconsistências cadastrais de pessoas indígenas, optou-se pela geolocalização em nível municipal. Para a análise, utilizou-se planilha com 12.556 pessoas com o sobrenome Kayapó e suas variações ortográficas (Kaiapó, Cayapó, Caiapó), extraída do *data lake* institucional da RFB em abril de 2025.

Desse banco, foram extraídas as colunas “nome”, “CPF”, “CEP”, “logradouro”, “complemento”, “bairro” e “naturalidade”. Adicionalmente, foram criadas cinco colunas derivadas: (i) município de residência: identificação do município correspondente ao CEP cadastrado; (ii) município de nascimento: conversão dos códigos de naturalidade (referenciados na Tabela de Órgãos e Municípios da RFB) para nomes de municípios. Nos casos de naturalidade não identificada (código 0 – “a designar”), adotou-se como local de nascimento o município de residência; (iii) código IBGE: código municipal segundo a classificação do IBGE; (iv) marcadores territoriais: identificação da presença dos termos “Funai”, “zona rural” ou “aldeia” nos campos “endereço”, “logradouro”, “complemento” e “bairro”, indicativos de residência dentro da TI Kayapó; (v) categoria de presença territorial: classificação o conceito de Campo Gravitacional Quântico de Frequência não-Local (CGQFnL) para classificar os indivíduos Kayapó segundo gradações de vinculação territorial, conforme os seguintes critérios de presença:

- P (plena): representa a presença territorial mais completa e multidimensional.

- Critério: nasceu no núcleo territorial (S. Félix, Cumaru, Ourilândia, Bannach) ou em sua área de influência direta (Redenção e Tucumã) E mora no núcleo ou em sua área de influência E tem marcadores territoriais específicos (“aldeia”, “rural”, “funai”) no registro CPF (nos campos endereço, complemento ou bairro).

- L (latente): representa uma presença real, mas que opera em uma das dimensões (origem ou localização atual).

- Critério 1 (origem): nasceu no núcleo territorial ou em sua área de influência, mas atualmente mora em qualquer município sem os marcadores territoriais específicos no cadastro. Sua conexão é mantida por sua origem e história;

- Critério 2 (localização): não nasceu no núcleo territorial ou em sua área de influência, mas mora no núcleo ou em sua área de influência com marcadores territoriais específicos. Sua conexão é construída pela presença física e inserção no contexto socioterritorial.

- R (ressonante): representa uma conexão indireta mediada ou em transição. É um “entrelaçamento quântico” mais tênue, mas ainda existente. Essa reverberação é crucial, pois captura vinculações que não se encaixam nos critérios rígidos, mas que existem no “campo”, exatamente como a não-localidade prevê.

- Critério: tem os marcadores específicos (“aldeia”, etc.) e mora em um município fora do núcleo ou da área de influência direta definida. A vinculação não é plena nem latente, mas há um “eco” da conexão (ex.: Kayapós de TIs próximas).

- S (subjacente): representa a ausência de evidências de uma conexão multidimensional com a terra em análise – embora, certamente, possua conexão indireta, mediada ou em transição com o povo que reside na TI-Kayapó, devido ao vínculo étnico.

- Critério: não nasceu no núcleo territorial e não mora no núcleo ou em sua área de influência e não possui marcadores de territorialidade.

Observa-se que a definição de “núcleo territorial” compreende os quatro municípios onde a TI Kayapó está fisicamente demarcada (São Félix do Xingu, Cumaru do Norte, Ourilândia do Norte e Bannach). A “área de influência direta” inclui Redenção e Tucumã, municípios que, embora externos à demarcação, abrigam as principais unidades da Funai que prestam assistência à TI, funcionando como pontos de referência institucional para a população Kayapó. Portanto, a inclusão desses municípios como área de influência não é arbitrária, mas reflete o próprio funcionamento do CGQFnL: a presença territorial Kayapó já transcende, na prática, os limites administrativos da demarcação formal. Além disso, fundamenta-se na observação empírica de que muitos indígenas cadastram como endereço a sede dessas unidades

da Funai, conforme discutido anteriormente. O Quadro 5 dispõe visualmente as informações e os critérios da classificação.

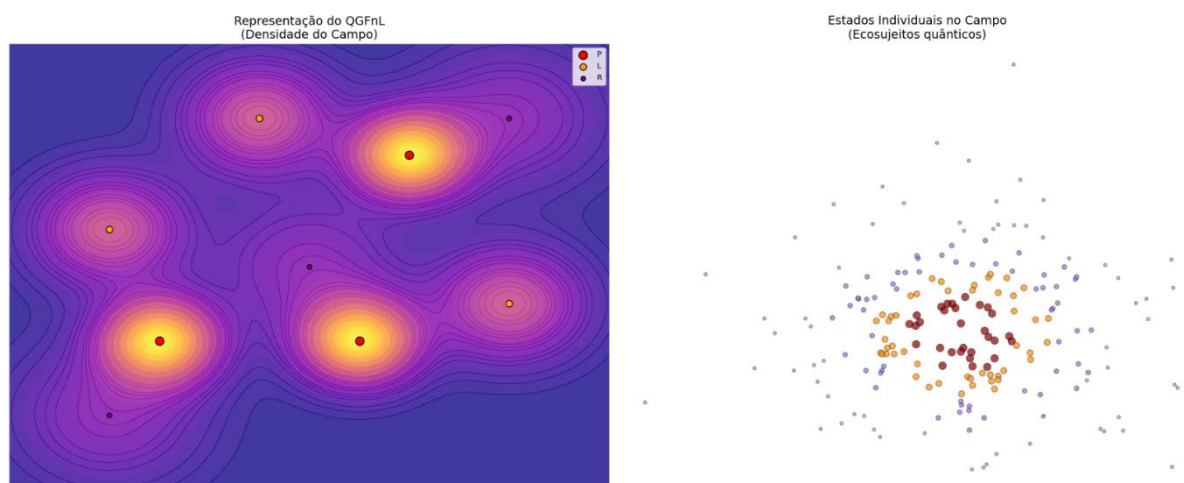
Quadro 5 – Categorias e critérios de classificação no CGQFnL.

Categoria	Sigla	Naturalidade	Residência	Marcador
Plena	P	Núcleo territorial OU área de influência	Núcleo territorial OU área de influência	✓
Latente (critério 1 – origem)	L1	Núcleo territorial OU área de influência	Qualquer município	✗
Latente (critério 2 - localização)	L2	Qualquer município	Núcleo territorial OU área de influência	✓
Ressonante	R	Qualquer município	Qualquer município*	✓
Subjacente	S	Qualquer município	Qualquer município	✗
* Nota: fora do núcleo ou da área de influência.				

Fonte: elaboração própria.

A Figura 28 ilustra a ideia de distribuição espacial que se tentou representar visualmente para a densidade do campo (CGQFnL) e os estados individuais de presença (P, L, R). No painel esquerdo, as cores claras e amareladas indicam maior densidade de presença, enquanto tons roxos e azulados sugerem menor intensidade. No painel direito, a dispersão dos pontos (vermelho = P, laranja = L, roxo = R) reflete diferentes graus de influência no campo, com maior concentração no centro e gradual dispersão para as bordas.

Figura 28 – geolocalização quântica



Fonte: elaborado pela autora (imagem construída em Python, sem o uso de dados).

A distribuição espacial da população Kayapó no Brasil, foi representada separadamente, devido às limitações estruturais dos sistemas de representação testados (QGIS

e Excel). Esses sistemas não conseguiram reproduzir a visualização dos dois níveis de sobreposição essenciais ao modelo CGQFnL: (i) a sobreposição individual – um mesmo indígena ocupando simultaneamente sua posição cadastral e sua terra de origem; e (ii) a sobreposição categorial – um mesmo município abrigando múltiplas categorias de presença territorial (P, L, R, S). Essas limitações não são meramente circunstanciais (como a ausência de CEPs) ou técnicas, mas, sobretudo, epistemológicas, uma vez que não existe localização quântica espacial, na perspectiva cartográfica vigente. As plataformas SIG convencionais, assim como sistemas de processamento de dados tabulares, são construídas sobre a lógica cartesiana binária, na qual cada entidade ocupa uma única posição geográfica em determinado momento – reflexo do princípio clássico de não-contradição (“A ou não-A”). Essa arquitetura conceitual impossibilita a representação visual da sobreposição quântica própria do CGQFnL, no qual um indivíduo Kayapó pode estar simultaneamente presente em sua aldeia de origem (dimensão L1) e em contexto urbano (dimensão física de residência cadastral).

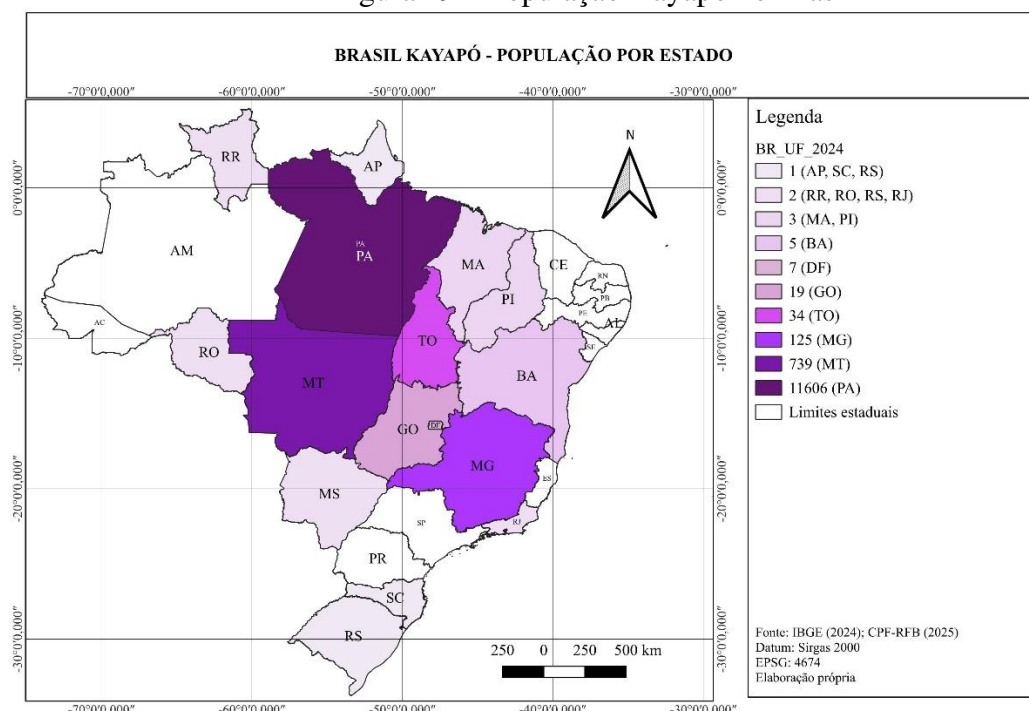
A aplicação da metodologia permitiu classificar a distribuição das 12.556 pessoas Kayapó cadastradas no CPF nas quatro dimensões de presença territorial: Plena (P) – 3.201 pessoas; Latente (L) – 3.772 pessoas, subdivididas em 2.553 L1 (critério de naturalidade) e 1.219 L2 (critério de localização atual); Ressonante (R) – 2.808 pessoas; e Subjacente (S) – 2.775 pessoas.

As categorias P e L1 identificam 5.754 pessoas que nasceram nos municípios da TI Kayapó ou em sua área de influência (Redenção e Tucumã) e apresentam marcadores de residência em aldeias (termos “aldeia”, “Funai” ou “zona rural” nos campos cadastrais “endereço”, “bairro” ou “complemento”). A categoria L2 identifica 1.219 pessoas que, embora não tenham nascido nesses seis municípios, apresentam esses mesmos marcadores, indicando residência em aldeias da região. Somadas, essas três categorias totalizam 6.973 pessoas – número que, apesar de superior ao informado pelo DSei (6.204), representa uma estimativa mais confiável da população Kayapó na TI para fins de formulação de políticas públicas baseadas nos dados do CPF. Essa diferença de 769 pessoas (12,4%) pode ser atribuída à metodologia adotada para casos de naturalidade não identificada: 1.513 registros com código 0 (“a designar”) tiveram como local de nascimento o município de residência atual, podendo ter inflado a categoria L1 com indivíduos que, embora residam em aldeias, não necessariamente nasceram na TI. Essa limitação metodológica, contudo, não compromete a utilidade do dado para políticas públicas, já que o número total de pessoas com vínculos territoriais efetivos (presença P, L1 ou L2) permanece consistente e superior às estimativas anteriores. Alternativamente, compreende-se que essa diferença pode refletir precisamente o fenômeno do

CGQFnL: pessoas que mantêm vínculos territoriais múltiplos e simultâneos, estando “presentes” tanto em suas aldeias de origem quanto em contextos urbanos, conforme prevê a não-localidade da territorialidade indígena.

Os mapas (Figuras 29 a 34) representam a distribuição espacial da população Kayapó no Brasil, apresentando tanto o total quanto a distribuição relativa a cada categoria de presença territorial.

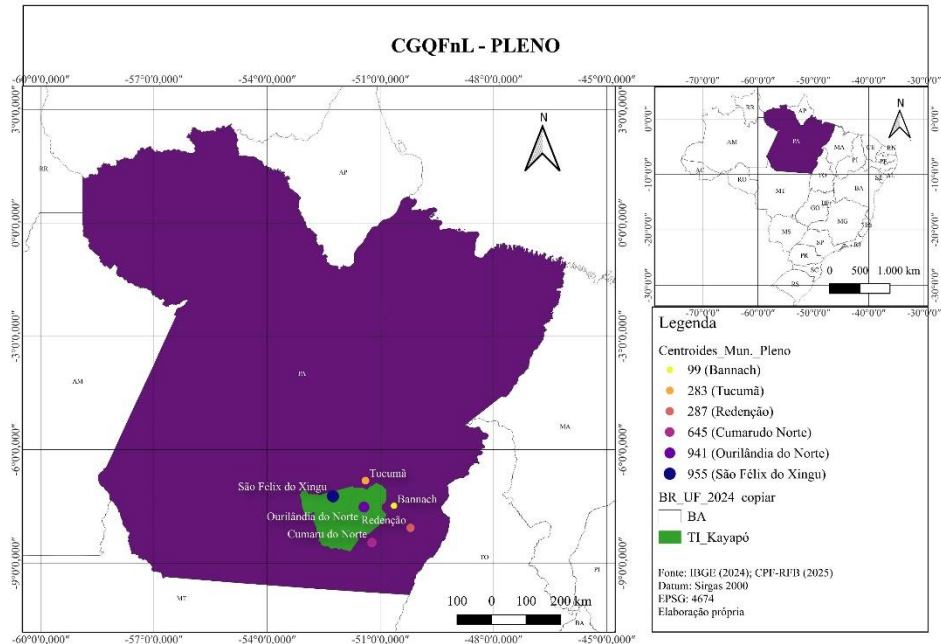
Figura 29 – População Kayapó no Brasil



Fonte: Elaboração própria.

Conforme ilustrado na Figura 29, o endereço cadastral da população Kayapó concentra-se nos estados do Pará e Mato Grosso, totalizando 12.345 registros (aproximadamente 83% do total, segundo IBGE 2022). Essa concentração pode ser explicada pela maior proximidade e facilidade de acesso aos postos administrativos responsáveis pelo registro de documentos nas TIs Menkragnoti – que abrange municípios de ambos os estados – e Capoto/Jarina, localizada no Mato Grosso. Chama atenção, entretanto, uma concentração inexplicável de endereços cadastrais em Minas Gerais, especificamente nos municípios de Uberaba e Conceição das Alagoas, fato que merece investigação aprofundada para compreender suas causas. Nos demais estados, a distribuição é praticamente irrelevante: apenas um cadastro em três estados (AP, SC e RS) e dois cadastros em outros quatro (RR, RO, MS e RJ).

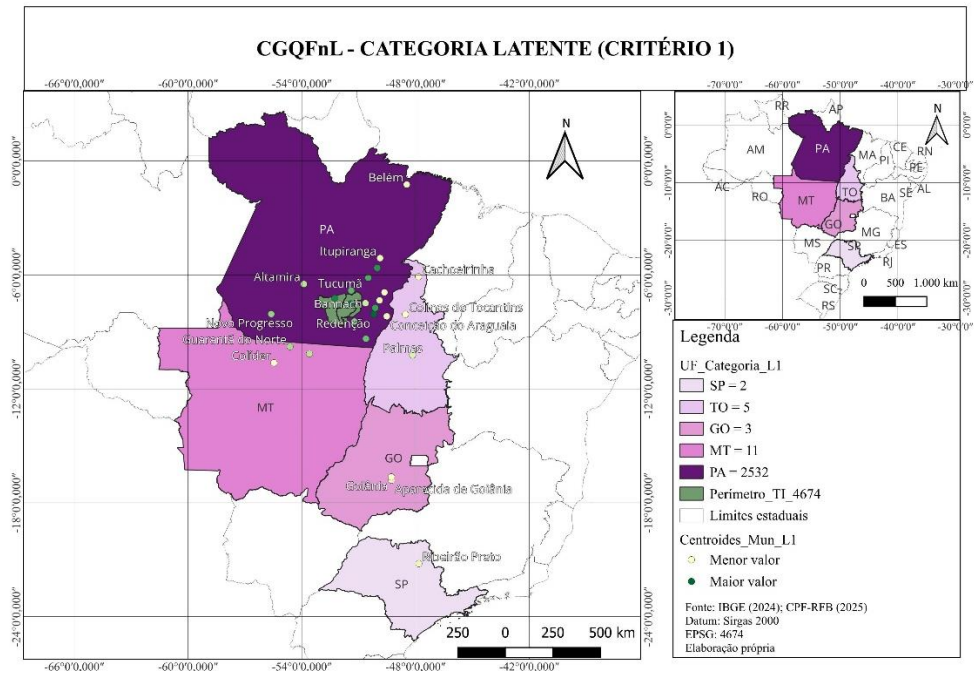
Figura 30 – Geolocalização – Categoria P



Fonte: Elaboração própria.

A geolocalização da categoria P (presença Plena) revelou concentração cadastral de indivíduos Kayapó nos municípios nucleares e de influência das TIs, com os maiores quantitativos registrados em São Félix do Xingu (955 CPFs) e Ourilândia do Norte (941 CPFs), e os menores em Cumarú (645) e Bannach (99 CPFs), em relativa consonância com os dados do CPF e da Funai.

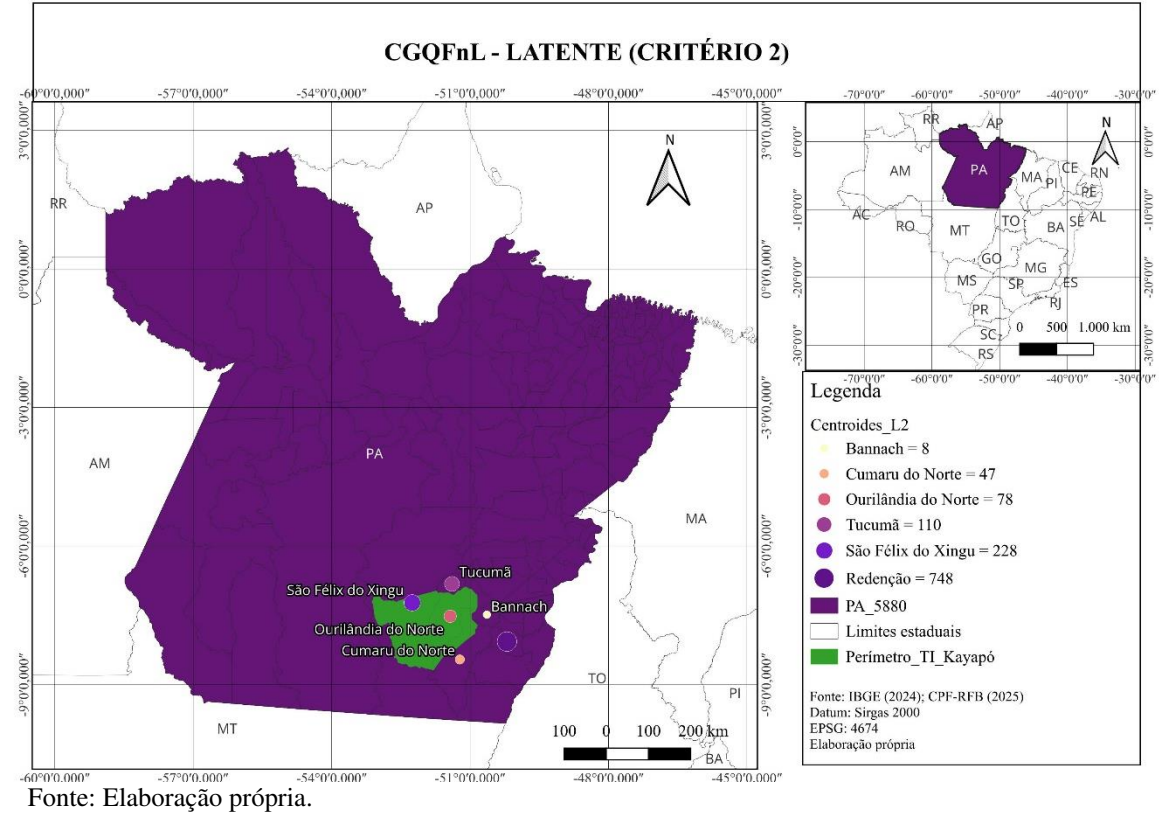
Figura 31 – Geolocalização – Categoria L1



Fonte: Elaboração própria.

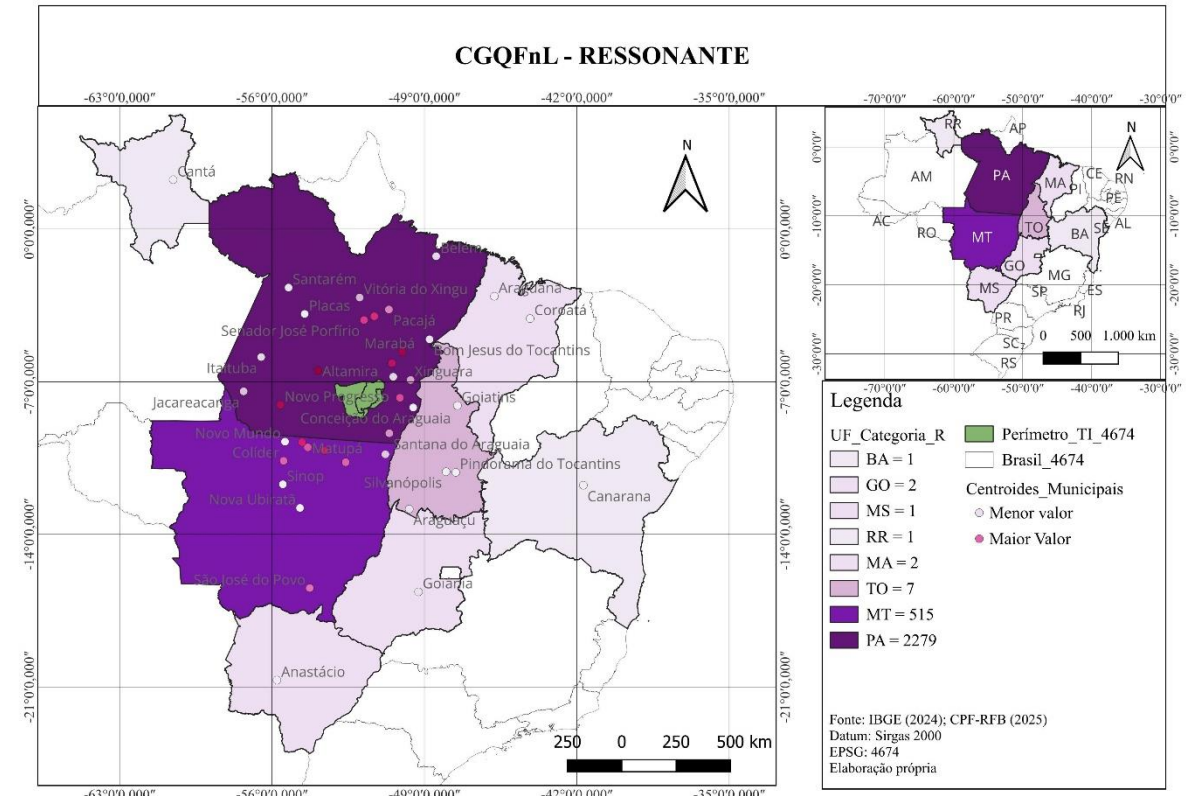
Assim como nas demais categorias, a distribuição da categoria Latente (critério 1) concentra-se nos municípios das TIs e seu entorno, enquanto a dispersão de poucos indivíduos pelos demais estados não indica um fenômeno migratório de caráter coletivo.

Figura 32 – Geolocalização – Categoria L2



Conforme esperado, dado o critério de nascimento em município distinto daqueles que integram a TI-Kayapó e seu entorno, os cadastros classificados segundo o critério 2 da categoria Latente concentram-se nos municípios nucleares e de influência. Conforme mencionado anteriormente, a concentração de cadastros indígenas em Redenção pode ser explicada pela presença do núcleo administrativo da Funai, ao que se acresce a existência física de uma unidade da RFB.

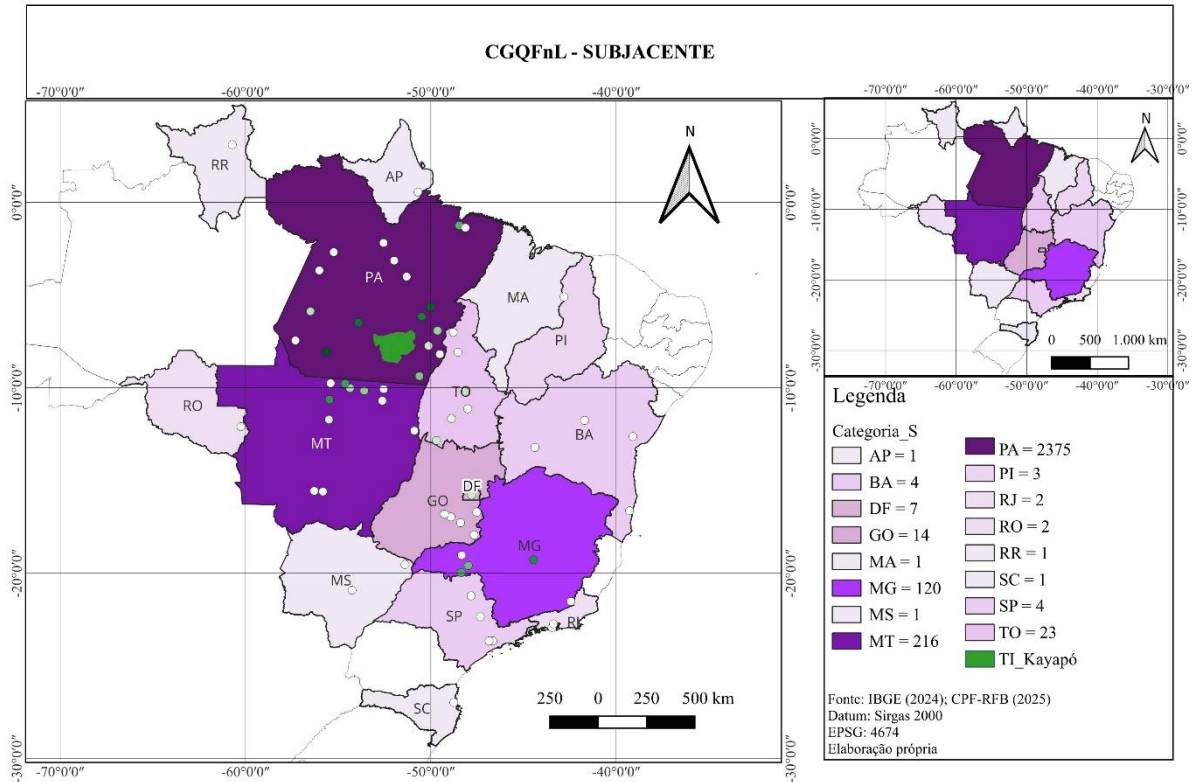
Figura 33 – Geolocalização – Categoria R



Fonte: Elaboração própria.

A categoria Ressonante, que identifica indivíduos que residem fora dos municípios da TI em análise e possuem o marcador territorial, apresenta distribuição altamente concentrada no Pará (2.279) e no Mato Grosso (515) respondem por 94% dos cadastros dessa classificação. Essa configuração espacial reforça o padrão observado nas demais categorias, com concentração nos municípios nucleares e de influência territorial. A dispersão marginal pelos demais estados brasileiros (totalizando apenas 14 cadastros em sete unidades federativas) não indica movimento migratório expressivo.

Figura 34 – Geolocalização – Categoria S



Fonte: Elaboração própria.

A categoria Subjacente apresenta o padrão de distribuição mais disperso entre todas as categorias analisadas. Embora o Pará (2.375) e o Mato Grosso (216) mantenham a predominância (91% dos registros da categoria), observa-se expansão territorial significativa, especialmente em Minas Gerais (120), Tocantins (23) e região Centro-Oeste. A presença em 15 unidades federativas sugere processos migratórios individuais ou familiares para além das áreas de influência direta das TIs. A identificação dos nomes dos municípios foi suprimida no mapa devido à elevada quantidade de localidades, que resultou em sua sobreposição e no comprometimento da legibilidade da imagem.

O Quadro 6, a seguir, sintetiza as informações do capítulo e resultados da geolocalização quântica.

Quadro 6 – resumo das informações e resultados do capítulo

Fonte/método	Critério	Quantidade	Observações
IBGE (2022)	Censo Kayapó+Xikrin	14.868	Total Mebengôkrê
CPF (2025)	Kayapó + Xikrin	13.834	Total Mebengôkrê
CPF/RFB (2025)	Sobrenome Kayapó	12.556	Pessoas com sobrenome étnico “Kayapó” específico
Funai/DSei (2025)	Residentes na TI Kayapó	6.204	Dado da assistência em saúde
CPF (naturalidade)	Nascidos nos municípios da TI Kayapó	3.949	Considerando apenas o núcleo territorial
CPF (naturalidade)	Nasceu e possui marcadores territoriais	2.831	Indicativo direto de residência em aldeia (na TI, portanto)
CGQFnL - Categoria P	Presença plena	3.397	Núcleo + influência + marcadores
CGQFnL - Categoria L	Presença latente (L1+L2)	3.574	Uma dimensão territorial
CGQFnL - P+L1+L2	Vínculos territoriais efetivos	6.971	Estimativa mais robusta dos residentes na TI
CGQFnL - Categoria R	Presença ressonante	2.809	Kayapós em aldeias fora da TI e da área de influência direta
CGQFnL - Categoria S	Presença subjacente	2.776	Kayapós que não têm marcador de residência em aldeia
Síntese	Déficit cadastral	1.034 a 2.255	Pessoas Kayapó invisíveis nos sistemas

Fonte: elaborado pela autora.

6.2 REFLEXÕES E INTERSECÇÕES

A fragmentação e as inconsistências entre bases de dados oficiais – que apresentam números divergentes para a mesma população – evidenciam um grave problema de interoperabilidade sistêmica. Essas falhas comprometem a confiabilidade dos dados utilizados para dimensionar demandas e alocar recursos em políticas indigenistas, demandando a construção de bases cadastrais integradas e precisas. Nesse contexto, o Cadastro Básico do Cidadão (referência de cadastros de pessoas físicas baseada no CPF) surge como ferramenta potencial. Porém, sua eficácia é potencialmente prejudicada pelas próprias divergências de registros que deveria superar.

Nesse panorama, as populações em situação de vulnerabilidade, sobretudo os povos indígenas, são as mais impactadas. Além de sua histórica invisibilidade informacional, essas populações frequentemente não possuem endereço formal, utilizando um “domicílio necessário”²⁷ informal para constar nos bancos de dados estatais. No caso dos Kayapó, a

²⁷ De acordo com o artigo 76 do Código Civil brasileiro (Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002), o domicílio necessário é o local fixado pela lei para determinadas pessoas que não possuem liberdade de escolha em razão de sua condição legal ou funcional. São exemplos: o incapaz (domicílio do representante ou assistente); o servidor público (local onde exerce permanentemente suas funções); o militar (local onde serve); o marítimo (porto onde o navio está matriculado); e o preso (local onde cumpre a pena).

ausência de aproximadamente 1.034 pessoas (aproximadamente 7% da população estimada) nos registros da RFB, em 2025, revela uma exclusão cadastral que pode ser bem mais expressiva, já que o parâmetro é o IBGE (2022). Esse problema se agrava substancialmente em outras etnias, como os Yanomami, entre os quais aproximadamente 3.000 crianças não possuem – sequer – certidão de nascimento, de acordo com o Censo IBGE (2022). E, se é difícil identificar a localização física desses povos, ainda mais complexa é a compreensão de sua territorialidade – o campo gravitacional quântico que pode revelar dimensões essenciais para a construção de políticas públicas efetivamente adequadas a essas populações.

Diante desse cenário e da complexidade territorial indígena, torna-se imperativo superar a lógica binária e unidimensional dos sistemas de localização atuais para capturar a multidimensionalidade da presença territorial desses povos. Nesse sentido, a “geolocalização quântica” pretende iniciar a transcendência da geolocalização convencional para um “nível de energia” superior – o salto quântico que permitirá aos formuladores e executores de políticas públicas enxergar além do simples posicionamento físico, captando, a partir deste, outras dimensões que viabilizem o desenvolvimento de políticas públicas situacionais específicas e a alocação mais adequada de recursos para atender às necessidades reais dessas populações.

Por isso, a importância da adoção e do aprimoramento do modelo proposto está em que ele busca estruturar uma compreensão mais profunda e precisa da realidade socioterritorial indígena, amenizando sua sub-representação nos sistemas oficiais. Como no caso do DSei, a divergência de dados não deve ser entendida meramente como uma falha burocrática, mas também como evidência indireta da operação do CGQFnL que sinaliza aqueles cuja vinculação ao território opera em frequências que o sistema cartesiano não consegue capturar. Portanto, ao dialogar com a ideia de um campo territorial quântico, no qual os indivíduos (como partículas) interagem e se posicionam de maneiras diversas, torna-se possível compreender melhor as múltiplas dimensões de fenômenos como os fluxos migratórios, captar os reflexos de eventos territoriais, mapear as conexões entre comunidades distantes geograficamente mas vinculadas por redes de parentesco e organização social, e identificar situações que demandem intervenção estatal – como quais grupos e por quais motivos estão se acumulando precariamente nas cidades, conforme evidenciado pelo IBGE (2022).

Em conclusão preliminar, ainda que embrionária, a “geolocalização quântica” representa um novo protocolo de leitura, no qual a “mente coletiva ancestral” de Takariju encontra expressão operacional nas categorias P-L-R-S, que rastreiam seus vestígios relacionais no mundo dos dados. Essa classificação opera como um “sismógrafo” que converte as vibrações da mente coletiva ancestral em um espectro legível de pertencimento territorial – imperceptíveis

aos sistemas cartesianos. A inviabilidade da representação visual integrada e sobreposta das categorias P-L-R-S demonstra isso ao demandar o desenvolvimento de recursos tecnológicos fundamentados em lógicas não-clássicas. Possivelmente já viáveis na computação quântica, esses mecanismos devem ser capazes de processar e representar estados simultâneos tanto no nível individual (como as múltiplas presenças territoriais de uma mesma pessoa) quanto no nível agregado (como múltiplas categorias coexistindo no centroide de um mesmo município). Até que tais ferramentas sejam desenvolvidas, a representação separada constitui um compromisso necessário entre a ontologia quântica da presença indígena e as limitações representacionais dos sistemas cartesianos disponíveis. A classificação dos indivíduos Kayapó demonstra que é possível – e necessário – integrar conhecimentos de campo aos sistemas de informação territorial, de forma que dialoguem com as cosmologias e realidades. Nesse sentido, a abordagem quântica não apenas oferece uma solução técnica para que o Sinter trate divergências entre bases de dados institucionais, mas representa uma mudança epistemológica fundamental: o reconhecimento de que a presença territorial indígena é multidimensional, não-local e irredutível às categorias cartesianas que fundamentam os atuais sistemas de gestão territorial.

7 CONSIDERAÇÕES

A introdução da proteção ambiental como princípio constitucional tributário e a instituição da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI) convergem para um objetivo comum: a proteção ambiental. Embora derivadas de contextos normativos e institucionais distintos, buscou-se demonstrar que estas diretrizes repercutem na gestão territorial e desvelam os direitos indígenas como núcleo estruturante de sua efetividade. Compreende-se isso na medida em que, no território brasileiro e, possivelmente, no restante do planeta, a proteção da natureza e a questão indígena estão entrelaçados na mesma teia de vida, porquanto grande parte da floresta que ainda respira o faz porque seus habitantes autóctones (re) existem. Resta aos governos, portanto, interligar os vértices dessa geometria socioambiental, onde cada ponto é um povo e cada ângulo, um direito ancestral que reverbera em todos os aspectos da continuidade humana. Em outras palavras, a permanência e a presença desses povos em suas terras e territórios, além de (re)constituir a base da justiça social no país, é um fator crucial para a preservação da biodiversidade e o equilíbrio climático global.

Com essa compreensão, situou-se o papel estratégico da Receita Federal do Brasil – que

adquiriu a histórica oportunidade de reconhecer a contribuição dos povos originários para a preservação do patrimônio ecológico brasileiro e planetário, articulando justiça fiscal, gestão territorial e questão indígena. Defendeu-se, assim, que, mais que um órgão arrecadador, a RFB pode se posicionar como protagonista na efetivação de um modelo tributário que não apenas incentiva práticas sustentáveis, mas também assegura direitos e proteção àqueles que historicamente protegem a biodiversidade.

Em esforço para essa interpretação, baseou-se na visão etnográfica de Geertz (1989) para compreender os povos indígenas como as “entrelinhas” do discurso sobre gestão territorial, proteção ambiental e tecnologia. Assim, preservou-se e analisou-se sistematicamente esse “implícito”, buscando diminuir a perplexidade que separa o pensamento técnico-científico das cosmovisões indígenas e a explicitar sua presença e sua contribuição no diálogo ambiental.

Para apoiar o pensamento crítico sobre as tecnologias que sustentam a administração pública e a gestão territorial, recorreu-se a Marshall McLuhan (1964) para refletir sobre sistemas e soluções tecnológicas concebidos unicamente a partir da realidade, das necessidades e da cosmovisão da sociedade dominante. Como paralelo, ponderou-se a exclusão de pessoas que não se enquadram no universo social que cria e usufrui dessas tecnologias – tal como ocorreu com aqueles que foram excluídos dos benefícios da roda, tecnologia que impulsionou a mobilidade terrestre, mas que, à época, deve ter se mostrado ineficiente em contextos como o amazônico, onde a navegação fluvial sempre prevaleceu.

Como fundamento para estabelecer os povos indígenas como o terceiro incluído nos sistemas de gestão territorial, adotou-se a transdisciplinaridade por ser um referencial teórico-metodológico que permite a articulação entre domínios diversos do conhecimento. Nesse ponto, e especificamente em relação à transição do terceiro excluído para o terceiro incluído, amplia-se a reflexão desenvolvida no capítulo respectivo para destacar que o próprio pensamento aristotélico, ainda que estruturado na lógica binária, já admitia a ideia de um elemento mediador – a virtude, situada entre dois vícios opostos: a coragem entre a covardia e a temeridade; a paciência entre a apatia e a cólera; a justiça entre a omissão e a usurpação. Essa noção do “meio-termo” sugere que, mesmo na tradição clássica, havia o reconhecimento de uma zona intermediária entre os extremos, um “terceiro elemento”.

No entanto, enquanto o meio-termo aristotélico busca o equilíbrio dentro de um mesmo nível de realidade, o princípio transdisciplinar do terceiro incluído, inspirado pelo pensamento complexo, avança para a dialogia – um conceito formulado por Edgar Morin que associa conceitos antagônicos para compreender um fenômeno multidimensional. Ou seja, a lógica clássica sustenta-se na exclusão do contraditório; o pensamento complexo, ao contrário,

sustenta-se na complementariedade dinâmica. Exemplificando: assim como a luz se manifesta, simultaneamente, como onda e partícula em experimentos distintos (um paradoxo apenas para uma lógica simplista) –, o território, a partir de perspectivas culturais diversas, se revela simultaneamente como recurso econômico e como ente sagrado. O pensamento transdisciplinar, portanto, reconhece que realidades aparentemente opostas – o técnico e o simbólico, o científico e o espiritual – podem coexistir e se interligar sem se anular. Sustenta-se, assim, que o terceiro incluído não nega Aristóteles, mas o expande, deslocando o meio-termo ético para uma dimensão ontológica complexa: aquela em que contradições não se eliminam, mas se complementam como partes de um todo mais abrangente. Esse deslocamento é o que permite compreender, nesta pesquisa, que os sistemas de gestão territorial podem integrar dimensões distintas do saber – o jurídico e o cosmológico, o cadastral e o territorial indígena – sem reduzi-las a uma lógica de exclusão.

Nesse sentido, o esforço para essa “inclusão” dos povos indígenas como um sujeito transdisciplinar (em Nicolescu, 2018) é equivalente ao que seria feito para incluí-lo como um sujeito implícito (o que é “dito”, em Geertz (1989) nos discursos do Meio Técnico Científico Informacional (MTCI) que envolve o CTM. Contudo, ponderou-se que o desafio fundamental para defender essa coexistência seria a dificuldade em fazer esse MTCI compreender conceitos de etnografia como a alteridade: o contraste e diferença radical do outro. Emergiu, assim, uma questão que não é filosófica, mas profundamente territorial: como reconhecer a diferença absoluta do “outro” – um ser ou um povo – no CTM, sem reduzi-lo à própria imagem e experiência ocidental? A gestão do território é, por excelência, o campo no qual diferentes visões de mundo, diferentes modos de “habitar” o espaço, precisam se encontrar. A visão de um povo indígena sobre a terra, por exemplo, onde ela é viva, sagrada e ancestral, é radicalmente diferente da visão ocidental moderna, que a vê predominantemente como um recurso econômico. Portanto, superar essa barreira requer mais que uma “lente quântica”, exige uma lente dialógica e intercultural. É preciso, então, apoiar a criação de sistemas de gestão que não busquem homogeneizar, mas que sejam capazes de sustentar a coexistência de perspectivas plenas e, por vezes, irreconciliáveis, sobre o mesmo espaço. Nesse aspecto, a presença indígena nesses sistemas deveria ser vista, não como um “terceiro elemento” adicionado, mas como a incorporação de uma lógica fundamental e distinta sem a qual a compreensão do território permanece parcial e empobrecida.

Estabelecido o arcabouço teórico e feitos os alinhamentos conceituais, enfrentou-se o desafio de materializar, em termos técnico-operacionais, a inclusão dos povos indígenas nos

sistemas de gestão territorial, traduzindo o princípio do terceiro incluído em instrumentos operacionais sem negligenciar suas necessidades registrais mais imediatas e sua cosmovisão.

Para viabilizar a proposta central, a modelagem conceitual, propuseram-se aprimoramentos na base de dados do Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) para permitir tanto a identificação de pessoas indígenas quanto a gestão compartilhada desses cadastros pelos órgãos responsáveis por políticas públicas indigenistas. Na sequência, desenvolveu-se a modelagem designada a transformar o Sinter em instrumento efetivo de interoperabilidade governamental, proteção ambiental e garantia de direitos na questão indígena. Para isso, mobilizou-se o conhecimento obtido no trabalho de campo – tanto com os indígenas quanto na RFB – e na pesquisa da literatura especializada nos assuntos transversais abordados.

Durante o desenvolvimento da modelagem, constatou-se que o reconhecimento dos direitos territoriais indígenas pelo consenso global LADM/STDM é imprescindível para garantir a (re)existência dos povos originários. Contudo, também se identificou que são necessários aperfeiçoamentos que permitam representar sua visão de mundo, sem o reconhecimento da qual é impossível ajustar a realidade cadastral brasileira ao LADM. Diante disso, as inovações desenvolvidas na modelagem da camada autóctone foram apresentadas à Federação Internacional de Geômetras (FIG), em trabalho ainda não publicado, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento de aplicações de sistemas de administração fundiária mais inclusivos. No artigo, procurou-se aliar os desafios ambientais contemporâneos ao pressuposto de que incorporar a cosmovisão indígena aos sistemas de gestão territorial tem potencial para reflorestar o pensamento técnico-científico que os embasa.

Desenvolvidas as contribuições para o CPF e para a modelagem conceitual, aplicou-se a lógica do terceiro incluído na representação espacial dos Kayapó. A geolocalização quântica identificou 6.973 pessoas com vínculos territoriais efetivos – estimativa superior aos dados oficiais e que revela dimensões invisíveis aos sistemas convencionais. Além de vínculos territoriais e dinâmicas migratórias, essa dupla geolocalização permite a identificação de contextos de vulnerabilidade ocultos pela lógica de posicionamento único. A tentativa de representação visual integrada, contudo, evidenciou limitações dos sistemas testados (QGIS, Excel), incapazes de processar sobreposições simultâneas nos níveis individual e categorial. Essa restrição tecnológica não invalida o modelo, mas demonstra a inadequação das ferramentas cartesianas para territorialidades não-ocidentais, apontando para a necessidade de sistemas baseados em lógicas não-dominantes. Apesar da viabilidade empírica demonstrada, a implementação plena no Sinter (e em outros contextos) depende da superação de desafios estruturais (discutidos no Capítulo 4). Portanto, são necessários estudos futuros que apliquem

o CGQFnL a outros grupos, validem o modelo longitudinalmente, desenvolvam algoritmos para representar computacionalmente estados quânticos em espaços abstratos (seja por simulações visuais ou numéricas), explorem recursos de computação quântica e avaliem sua efetividade em políticas públicas.

Reconhece-se, assim, que esta pesquisa possui limitações inerentes à sua natureza conceitual e exploratória, especialmente no que tange à validação empírica da modelagem proposta. Ainda assim, as perspectivas futuras apontam para um campo fértil de investigação, no qual estudos aplicados e projetos-piloto poderão consolidar um ecossistema de governança territorial verdadeiramente inclusivo e interoperável. Para tanto, recomenda-se o fortalecimento de parcerias interinstitucionais e interdisciplinares – em especial entre universidades, órgãos de gestão territorial (RFB, Funai, INCRA) e organizações indígenas –, bem como uma articulação mais ampla entre os campos acadêmico-científicos, notadamente os que já contam com pesquisadores indígenas.

Em conclusão, registra-se que o contato direto com os povos indígenas, o acesso às suas terras e a oportunidade de atendê-los constituem experiências genuinamente significativas para a autora desta pesquisa. Não se trata apenas de compreender suas dificuldades e de vivenciá-las ao seu lado, mas da produção de um anseio que transcende o desejo de falar suas línguas: é a vontade de testemunhar o surgimento de um novo cosmos, no qual o Estado e a ciência aprendam a falar as línguas originárias. Não apenas por meio de palavras, mas no profundo respeito aos seus saberes. Por isso, espera-se que o maior legado deste trabalho não seja o seu texto, mas a convicção de que é possível forjar um novo entendimento – um com o qual a academia e os Estados possam, enfim, honrar e celebrar a diversidade do Brasil e do mundo. Foi e continua sendo uma honra tentar construir uma ponte entre universos, um elo alicerçado na compreensão de que “a Terra é a mãe de tudo o que vive, de tudo que é, um laço de parentesco que une o homem a tudo que o cerca [...]. A montanha, o vale, a floresta não são simplesmente um quadro, um exterior’, mesmo que familiar. Eles são o próprio homem” (Dardel, 2011, p. 49).

REFERÊNCIAS

- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Circular nº 3.988, de 4 de março de 2020. Disponível em: https://normativos.bcb.gov.br/Lists/Normativos/Attachments/50933/Circ_3988_v2_P.pdf. Acesso em: 15 abr. 2025.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 dez. 2024.
- BRASIL. Decreto nº 7.747, de 5 de junho de 2012. Estabelece a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 jun. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm. Acesso em: 17 fev. 2025.
- BRASIL. Decreto nº 10.046, de 9 de outubro de 2019. Dispõe sobre a governança no compartilhamento de dados no âmbito da administração pública federal e institui o Cadastro Base do Cidadão e o Comitê Central de Governança de Dados. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 197, p. 5, 10 out. 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d10046.htm. Acesso em: 15 abr. 2025.
- BRASIL. Emenda Constitucional nº 132, de 20 de dezembro de 2023. Altera dispositivos da Constituição Federal, para dispor sobre [assunto da emenda]. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 jun. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc132.htm. Acesso em: 10 jan. 2025.
- BRASIL. Infraestrutura Nacional de Dados: guia de implementação dos programas de governança de dados. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-de-dados/governancadedados>. Acesso em: 28 dez. 2025.
- BRITO, Adam Luiz Claudino de; BARBOSA, Erivaldo Moreira. A gestão ambiental das terras indígenas e de seus recursos naturais: fundamentos jurídicos, limites e desafios. Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, Belo Horizonte, v. 12, n. 24, p. 97-123, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://bdjur.stj.jus.br/jspui/handle/2011/121965>. Acesso em: 4 dez. 2024.
- BIRD, Steven; KLEIN, Ewan; LOPER, Edward. Natural Language Processing with Python. 1. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220691633_Natural_Language_Processing_with_Python. Acesso em 31 out. 2025.
- BORGES, K. A. V.; DAVIS JUNIOR, C. A.; LAENDER, A. H. F. Modelagem Conceitual de Dados Geográficos. In: CASANOVA, M. A.; CÂMARA, G.; DAVIS JUNIOR, C. A.; QUEIROZ, G. R. (org.). Banco de Dados Geográficos. Curitiba: Editora MundoGEO, 2005. p. 1-25. Disponível em: <http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/iris@1912/2005/07.01.19.10/doc/Pr%E9-Texto.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2025.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Presidente da Funai defende orçamento maior para fundação de apoio a povos indígenas. Câmara dos Deputados, 2024. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/1074300-presidente-da-funai-defende-orcamento-maior-para-fundacao-de-apoio-a-povos-indigenas/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

CAMPOS, Yussef; KRENAK, Ailton. Lugares de Origem. São Paulo: Jandaíra, 2021.

CASTRO LUCIC, Milka. La universalización de la condición indígena. *Alteridades*, [S. l.], n. 35, p. 21–32, 2014. Disponível em: <https://alteridades.izt.uam.mx/index.php/Alte/article/view/210>. Acesso em: 3 dez. 2024.

CAVALCANTE, T. L. V. "Terra indígena": aspectos históricos da construção e aplicação de um conceito jurídico. *História* (São Paulo), v. 35, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-436920160000000075>. Acesso em: 3 dez. 2024.

CHATURVEDI, Ashish; SALUJA, Manjeet S.; BANERJEE, Abhijit; ARORA, Rachna. Environmental fiscal reforms. *IIMB Management Review*, v. 26, n. 3, p. 123-135, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iimb.2014.06.004>. Acesso em: 15 dez. 2024.

COLARES, G. de Q. A DEMARCAÇÃO DE TERRA INDÍGENA: REGULAMENTAÇÃO QUE TRAZ SEGURANÇA?. *REVISTA FOCO*, [S. l.], v. 16, n. 7, p. e2629, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n7-088. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2629>. Acesso em: 7 dez. 2024.

COMANDULLI, Carolina Schneider. Gestão territorial e ambiental de terras indígenas: fazendo planos. *RURIS* (Campinas, Online), Campinas, SP, v. 10, n. 1, p. 1-25, 2016. DOI: 10.53000/rr.v10i1.2634. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/ruris/article/view/16938>. Acesso em: 4 dez. 2024.

DA MATTA, Roberto. *Relativizando: uma introdução à antropologia social*. Petrópolis: Vozes, 1981.

DOURADO, M. F.; NÓBREGA, C. C.; BORTOLOTTTO, F.; ALENCAR, A.; MOUTINHO, P. A gestão ambiental e territorial de Terras Indígenas da Amazônia brasileira: uma questão climática. *Brasiliana: Journal for Brazilian Studies*, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 230–253, 2022. DOI: 10.25160/bjbs.v5i1.23031. Disponível em: <https://tidsskrift.dk/bras/article/view/23031>. Acesso em: 7 dez. 2024.

DOS SANTOS, M. L. et al. População indígena Tapeba: aspectos metodológicos da gestão de dados. *Cadernos ESP*, Fortaleza-CE, v. 16, n. 4, p. 66-74, 2022. DOI: 10.54620/cadesp.v16i4.1417. Disponível em: <https://cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/1417>. Acesso em: 3 dez. 2024.

ERBA, Diego Alfonso; DE OLIVEIRA, Fabricio Leal; LIMA JUNIOR, Pedro de Novais. Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana. 2005. Disponível em: <http://www.bibliotecacpa.org.ar/greenstone/collect/libagr/index/assoc/HASH3fc4.dir/doc.pdf>. Acesso em: 10 out 2024.

E SILVA, D. R.; PENHA DO AMARAL, A.; PONTES FILHO, R. P. Bloqueio intermitente da BR-174 pelo povo indígena Waimiri-Atroari: necessidade de consulta prévia em caso de intervenção estatal sobre o seu território. *Revista Direito em Debate*, v. 29, n. 53, p. 91-105, 2020. DOI: 10.21527/2176-6622.2020.53.91-105. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/revistadiretoemdebate/article/view/9786>. Acesso em: 3 dez. 2024.

EZEQUIEL, Márcio da Silva. *Receita Federal: 50 anos 1968-2018*. Brasília, DF: Receita Federal, 2018. 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: 23 jan. 2025.

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DES GÉOMÈTRES (FIG). Statement on the cadastre. Canberra: FIG publications, 1995. Disponível em: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/FIG%20Statement%20on%20the%20Cadastre.pdf>. Acesso em 11 out. 2024.

FENLON, K.; ORGANISCIK, P.; THOMER, A.; WEBER, N. M. Conceptual models of the sociotechnical: Introduction to special issue. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, [s. l.], p. 1–4, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/asi.24958>. Acesso em: 21 fev. 2025.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS: A Funai. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/Institucional>. Acesso em 31 out. 2024.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS: Fases do processo administrativo. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/demarcacao-de-terras-indigenas/fases-do-processo-administrativo>. Acesso em 1 nov. 2024.

GABRIELA CARNEIRO; SILVA DE SOUZA, B.; NASCIMENTO PEREIRA BATISTA, E.; MENEZES DA CRUZ LIMA, G. Indigenous lands: from the colony to the currentity. *Revista Gênero e Interdisciplinaridade*, v. 2, n. 02, p. 1-15, 2021. DOI: 10.51249/gei02.02.2021.290. Disponível em: <https://www.periodicojs.com.br/index.php/gei/article/view/290>. Acesso em: 3 dez. 2024.

GEERTZ, Clifford. *A Interpretação das Culturas*. Rio de Janeiro: LTC, 1989.

GLOBAL LAND TOOL NETWORK (GLTN). The Social Tenure Domain Model. Nairobi: UN-Habitat, 2012. Disponível em: <http://www.stdm.gltn.net/STDM%20Overview%20and%20Introduction.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

HANSPACH, Jan; HAIDER, L. Jamila; OTERIS-ROZAS, Elisa et al. Data from: Biocultural approaches to sustainability: a systematic review of the scientific literature [Dataset]. Dryad, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5061/dryad.d51c5b007>. Acesso em: 3 dez. 2024.

HOSSAIN, K. An Indigenous Cosmovision for Earth-Centric Governance: Deconstructing the Normative Structure of International Law?. *International Community Law Review*, v. 26,

n. 4, p. 315-330, 2024. DOI: 10.1163/18719732-12341502. Disponível em: <https://doi.org/10.1163/18719732-12341502>. Acesso em: 3 dez. 2024.

HUERTAS, Bruna Muriel Fuscaldo. A expansão das monoculturas: do global ao local, da China ao TIPNIS. *Monções: Revista de Relações Internacionais da UFGD*, [S. l.], v. 9, n. 18, p. 247–280, 2020. DOI: 10.30612/rmufgd.v10i18.11990. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/moncoes/article/view/11990>. Acesso em: 3 dez. 2024.

INDURKHYA, Nitin; DAMERAU, Fred J. *Handbook of Natural Language Processing*. 2. ed. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2010. Disponível em: https://learnersdesk.weebly.com/uploads/7/4/1/9/7419971/handbook_of_natural_language_processing.pdf. Acesso em 21 nov. 2025.

INFORMATION SYSTEMS AUDIT AND CONTROL ASSOCIATION. Geolocalización: sostenibilidad, riesgo, problemas y estrategias. 2018. Disponível em: <https://www.buenastareas.com/ensayos/Geolocalizacion-Riesgos-Problemas-y-Estrategias/42719293.html>. Acesso em: 25 fev. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos. Padrão de Registro de Endereços. 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101639.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Os indígenas no Censo Demográfico 2010: primeiras considerações com base no quesito cor ou raça. Disponível em: https://indigenas.ibge.gov.br/images/indigenas/estudos/indigena_censo2010.pdf. Acesso em: 15 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). O Brasil indígena. Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br/estudos-especiais-3/o-brasil-indigena/povos-etnias>. Acesso em: 15 mar. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Incra finaliza cadastro de todas as Terras Indígenas regularizadas no SNCR. Incra, Brasília, 28 out. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/noticias/incra-finaliza-cadastro-de-todas-as-terras-indigenas-regularizadas-no-sncr>. Acesso em: 12 nov. 2024.

KARA, Abdullah et al. Design of the new structure and capabilities of LADM edition II including 3D aspects. *Land Use Policy*, v. 137, p. 1-15, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.107003>. Acesso em 3 out 2025.

KRENAK, Ailton. *Futuro Ancestral*. São Paulo: Companhia das Letras, 2022.

KRENAK, Ailton. *Ideias para adiar o fim do mundo*. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

LÁSZLÓ, C. The Green Tax Revolution. *Intereconomics*, v. 56, n. 4, p. 284-287, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10272-021-1000-y>. Acesso em: 8 jan. 2025.

LEVIS, Carolina et al. Indigenizing conservation science for a sustainable Amazon. *Science*, v. 386, p. 1229-1232, 2024. DOI: 10.1126/science.adn5616. Acesso em 25 jan. 2025.

LEVIS, C. et al. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. *Science*, v. 355, p. 925-931, 2017. DOI: 10.1126/science.aal0157. Acesso em 25 jan. 2025.

LIMA, Isabella Moura Carvalho; GOMES, Laura Jane; FERNANDES, Milton Marques. Áreas protegidas como critério de repasse do ICMS Ecológico nos estados brasileiros. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, [S. l.], v. 54, p. 1-20, 2020. DOI: 10.5380/dma.v54i0.66676. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/66676>. Acesso em: 8 dez. 2024.

LOCH, C.; ERBA, D. A. Cadastro técnico multifinalitário: rural e urbano. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. Disponível em: <https://www.lincolninst.edu/app/uploads/2024/04/cadastro-tecnico-multifinalitario-rural-e-urbano-full.pdf>. Acesso em 24 jun. 2024.

MCLUHAN, Herbert Marshall. Os meios de comunicação como extensões do homem. São Paulo: Cultrix, 1964.

MELO, M. M. B. de; BETHONICO, M. B. M.; SENHORAS, E. M. Caminhos discursivos e análise das estratégias de autogestão do território do povo Ingarikó. *CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES*, [S. l.], v. 17, n. 8, p. e9743, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.8-395>. Acesso em: 12 dez. 2024.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enfermagem*, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, out./dez. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>. Acesso em 16 out. 2024.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MYLOPOULOS, John. Conceptual modeling and Telos. In: LOUCOPOULOS, P.; ZICARI, R. (ed.). *Conceptual Modeling, Databases, and CASE: An Integrated View of Information Systems Development*. New York: Wiley, 1992. p. 49-68. Disponível em: <http://www.cs.toronto.edu/~jm/2507S/Readings/CM+Telos.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2024.

MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

NICOLESCU, Basarab. *O manifesto da transdisciplinaridade*. 3. ed. Tradução de Maria Cristina Pimentel. São Paulo: Triom, 2018.

NITAH, Steve. Indigenous peoples proven to sustain biodiversity and address climate change: Now it's time to recognize and support this leadership. *One Earth*, v. 4, p. 907-909, 2021. DOI: 10.1016/j.oneear.2021.06.015. Disponível em: <https://conservation-reconciliation.ca/blog/indigenous-peoples-proven-to-sustain-biodiversity-and-address->

climate-change-now-its-time-to-recognize-and-support-this-leadership. Acesso em: 3 dez. 2024.

OBJECT MANAGEMENT GROUP. Unified Modeling Language, versão 2.5.1. Formal/2017-12-05. December 2017. Disponível em: <https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/About-UML>. Acesso em: 1 mar. 2025.

OLIVEIRA, João Pacheco de. Pardos, mestiços ou caboclos: os índios nos censos nacionais no Brasil (1872-1980). *Horizontes Antropológicos*, v. 3, n. 6, p. 61–84, out. 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-71831997000200004>. Acesso em: 9 dez. 2024.

OLIVEIRA, João Pacheco de. Sem a tutela, uma nova moldura de nação: O Pós-Constituição de 1988 e os Povos Indígenas. *Brasiliana: Journal for Brazilian Studies*, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 200–229, 2022. DOI: 10.25160/bjbs.v5i1.23353. Disponível em: <https://tidsskrift.dk/bras/article/view/23353>. Acesso em: 3 dez. 2024.

OLIVEIRA, Nicollas R. de; PISA, Pedro Silveira; COSTA, Bernardo; LOPEZ, Martin Andreoni; MORAES, Igor Monteiro; MATTOS, Diogo M. F. In: Simpósio brasileiro de segurança da informação e de sistemas computacionais (SBSeg), 20., 2020. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 52. Disponível em: <https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/view/82/358/616>. Acesso em: 20 out. 2025.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). Convenção nº 169 sobre povos indígenas e tribais. Genebra, 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10088.htm#anexo72. Acesso em: 16 fev. 2025.

PORTO JÚNIOR, Francisco Gilson Rebouças et al. Um olhar sobre a gestão ambiental dos povos indígenas na Amazônia Legal. *Revista Observatório*, v. 7, n. 1, p. 1-25, 2021. DOI: 10.20873/uft.2447-4266.2021v7n1a3pt. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/11417>. Acesso em: 7 dez. 2024.

POSEY, Darrell A. Ciência Kayapó: alternativas contra a destruição. In: *Ciência Kayapó: alternativas contra a destruição*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1987. p. 1-25. Disponível em: <https://sulear.com.br/beta3/wp-content/uploads/2017/04/CAT-Ciencia-dos-Mebengokre-Goeldi-1987.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2025.

POSEY, Darrell A. *Anuário Antropológico*, ISSN 2357-738X, ISSN-e 0102-4302, v. 6, n. 1, 1982, p. 109-124. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/anuarioantropologico/article/view/6188/7802>. Acesso em: 2 mar. 2025.

RAHNEMAY RABBANI, Roberto Muhájir et al. Tax reform in Brazil: a chance for fiscal justice and sustainability. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba, v. 15, n. 2, p. e269, 2024. DOI: 10.7213/revdireconsoc.v15i2.30513. Acesso em: 10 jan. 2025.

REZENDE, Luis Orlando Rotelli. Sinter – Um impulso para o futuro do cadastro no Brasil. *Revista de Direito Imobiliário*, São Paulo: *Revista dos Tribunais*, ano 39, n. 81, p. 235-252, jul./dez. 2016.

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

STEUDLER, Daniel; KAUFMANN, Jürg. Cadastre 2014: A vision for a future cadastral system. FIG OICRF, p. 48, 1998. Disponível em: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf>. Acesso em 7 jul. 2024.

TAKARIJU, Felipe Coelho Iaru Yê. Alienindi: os portais do mundo. Ponta Grossa: UEPG-PROEX, 2021. E-book. Disponível em: <https://www2.uepg.br/proex/wp-content/uploads/sites/8/2022/03/Alienindi-Os-portais-dos-mundos-ebook.pdf>. Acesso em: 1 out. 2025.

TURNER, Nancy J. From “taking” to “tending”: learning about Indigenous land and resource management on the Pacific Northwest Coast of North America. *ICES Journal of Marine Science*, v. 77, n. 7-8, p. 2472-2482, dez. 2020. DOI: 10.1093/icesjms/fsaa095. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa095>. Acesso em: 3 dez. 2024.

APÊNDICE – REVISÃO INTEGRATIVA

Para a realização deste levantamento, ponderou-se que o tema escolhido para o desenvolvimento da pretensa dissertação necessitaria de abordagem transdisciplinar²⁸ e transversal²⁹. Logo, fazia-se necessário relacionar termos e recuperar trabalhos de diferentes disciplinas científicas. Diante disso, buscou-se observar, inicialmente, a noção de transdisciplinaridade em Morin (2002), para quem ela consiste em um esforço de integração entre saberes de diversas áreas do conhecimento, com vistas a formar uma concepção sistêmica de temas complexos.

Nesse sentido, definiu-se que o território, a tecnologia, a normativa relacionada e a gestão pública deveriam ser os eixos de interconexão com a temática indígena na abordagem pretendida. Estabeleceu-se também categorias (ou subdivisões) para cada um destes eixos, com o objetivo de que isso facilitasse a identificação dos aspectos que seriam mais relevantes de serem investigados no contexto delimitado (ex.: em “território” as categorias são gestão territorial, limites geográficos, configurações espaciais e territorialidade). A partir disso, alocou-se o termo correspondente aos eixos, considerando-se seu conceito e/ou sua função. Exemplificando, “georreferenciamento” foi alocado nos eixos “tecnologia” e “Território” por possuir relação com os dois; do mesmo modo que “políticas públicas” foi disposto em “Gestão Pública” e em “Aspectos Legais”, devido à sua multidimensionalidade. Finalmente, as categorias e os vocábulos “indígena” ou “território indígena” foram definidos termos-âncora, com a expectativa de que a busca recuperasse textos transdisciplinares/transversais especificamente direcionados ao assunto. Na tabela 1 apresenta-se uma perspectiva visual da estratégia de busca elaborada.

No que se refere às bases de consulta, optou-se pelo Portal de Periódicos CAPES (acesso via CAFE), por se tratar de um repositório multidisciplinar. Quanto aos demais critérios, definiu-se inicialmente o recorte temporal dos últimos cinco anos; não houve restrição quanto ao tipo de texto (artigos, teses, dissertações etc.); buscou-se abranger produções de alcance nacional e internacional, nos idiomas português, inglês e espanhol; priorizaram-se materiais revisados por pares (para os artigos escolhidos); e considerou-se essencial que o texto completo estivesse disponível. O Quadro 1 apresenta a estratégia de busca.

²⁸Transversalidade: abordagem de um tema que é comum à diferentes disciplinas ou áreas. Ex.: ética, cidadania, sustentabilidade.

²⁹Transdisciplinaridade: busca de entendimento holístico de temas complexos por meio da integração de conhecimentos científicos diversos. Ex.: a abordagem da temática indígena deve reunir direito, gestão pública, meio ambiente, tecnologia etc.

Quadro 1: estratégia de busca.

Eixos de interconexão e categorias	Termos correlatos	Associações
Território - Gestão territorial; - Limite geográfico; - Configuração espacial; - Territorialidade.	Georreferenciamento, cadastro territorial, cadastro temático, cadastro público brasileiro, segregação espacial, demarcação, conflito (territorial), meio ambiente, direito territorial, gestão ambiental, sistema de informação geográfica (SIG).	<i>Strings</i> de busca: 1 - eixo and – um dos demais termos – and indígena or “território indígena”; 2 - categoria and – um dos demais termos – and indígena or “território indígena”; 3 – cada um dos termos/palavras/expressões do quadro and indígena or “território indígena”; 4 - cada um dos termos/palavras/expressões do quadro and indígena or “terra* indígena*”;
Tecnologia - Mapeamento cartográfico; - Georreferenciamento; - Sistema de informação territorial.	Inteligência artificial, sistema de informação geográfica (SIG), cartografia socioambiental, bases de dados espacializadas, processamento de dados, análise de dados, banco de dados, ciência de dados, LGPD, modelagem conceitual, interoperabilidade.	
Aspectos Legais - Marco jurídico; - Política de demarcação; - Direitos Constitucionais.	Proteção de direitos, garantia de direitos, LGPD, políticas públicas, direito territorial, regulament*, meio ambiente, cadastro público brasileiro.	
Gestão Pública - Política indigenista; - Orçamento público; - Estratégias de proteção.	Gestão territorial, cadastro territorial, cadastro temático, cadastro público brasileiro, políticas públicas, proteção de direitos, sistema de informação geográfica (SIG), processamento de dados, análise de dados, interoperabilidade, transversalidade, gestão ambiental.	

Fonte: Elaboração própria.

De todas as 37 combinações feitas utilizando as duas primeiras *strings*, somente a combinação territorialidade *and* "meio ambiente" *and* indígena *or* "território indígena" obteve sucesso, apesar de ter recuperado apenas um artigo³⁰. Devido a isso, utilizou-se a terceira string de busca, que recuperou 67 estudos. A partir desse conjunto, realizou-se a triagem pelos títulos e resumos, resultando na seleção de 24 trabalhos relacionados à temática territorial. Não foi definido um horizonte temporal para essa *string*, contudo, houve preferência por trabalhos mais recentes e revisados por pares. O resultado desse mapeamento é apresentado na Quadro 2.

Quadro 2: Buscas por “cada uma dos temas/palavras/expressões do quadro *and* indígena *or* “território indígena”.

Autor Principal	Ano	Assunto Principal
Barreto, W.	2024	Projeto autônomo integrado de gestão territorial do povo Sateré-Mawé.
Guerra, B.		Direitos territoriais indígenas (Colômbia).
Hossain, K.		Cosmovisão indígena (gestão territorial) x Direito internacional.
Miranda, A.		Impacto da mineração em território indígena.
Pinho, G.		Evolução das configurações espaciais indígenas.
Fagundes, M.	2023	Demarcação de terras indígenas.
Dos Santos, M.	2022	Metodologia de Gestão de dados de população indígena.
Pacheco, J.		Povos indígenas no pós-Constituição de 1988.
Prestes, F.		Proteção de dados pessoais de povos indígenas – LGPD.
Nitah, S.	2021	Liderança indígena na preservação da biodiversidade e mud. climática.
Carneiro, G.	2021	Direitos territoriais indígenas.
Lima, E.	2020	Resistência territorial indígena.
Nancy, J.		Gestão de terras indígenas na América do Norte.
Huertas, B.		Expansão de monoculturas x território indígena (do global ao local).
E Silva, D.		Gestão estatal de território indígena (consulta prévia).
Demambro, E.		Impacto da construção de Br. para território indígena.
Pinheiro, A.		A corte interamericana de direitos humanos na proteção ao indígena.
Pereira, T.	2019	Territorialização dos povos indígenas (memórias da colonização).
Martins, J.	2018	Planejamento e gestão socioambiental em território indígena.
Nonato, D.	2017	Interrelação entre o pluralismo jurídico e a regularização territorial ind.
Brito, A.	2016	Fundamentos jurídicos da gestão de terras indígenas e seus recursos.
Castro Lučić, M.	2014	A universalização da condição indígena.
Cambraia, P.		Etnomapeamento e georreferenciamento em território indígena.

Fonte: elaboração própria.

³⁰Existe a possibilidade de que este incidente tenha decorrido de falha na busca ou na plataforma, já que a pesquisa sem parâmetros com artigos e com outras strings recuperaram textos que contêm essa composição.

Devido à necessidade de encontrar estudos mais generalistas, que abordassem a questão indígena do ponto de vista nacional, optou-se, ainda, por executar a quarta *string* de busca, a qual recuperou 41 trabalhos, dos quais foram selecionados os 14 textos ilustrados na Quadro 3. Também nesta etapa optou-se por textos preferencialmente revisados por pares e dos últimos anos.

Quadro 3: buscas por “cada uma dos temas/palavras/expressões do quadro and indígena or “terra* indígena*”

Autor Principal	Ano	Assunto Principal
Franques, B.	2024	Gestão territorial em TI da Amazônia Legal.
Gohn, M.		Direitos constitucionais e controle jurídico dos povos indígenas.
Colares, G.	2023	Conflitos envolvendo demarcação de terras indígenas (mapa de conflitos).
Ribeiro dos S. M.		Direitos constitucionais e internacionais dos povos indígenas.
Dourado, M.		O papel dos TIs na preservação e mudanças climáticas.
Porto Júnior, F.	2021	Política Nacional de Gestão Ambiental e Territorial em Terras Indígenas.
Giacometti, R.		Conflitos socioambientais e disputas sobre as terras indígenas.
Lima, I.		Áreas protegidas como critério de repasse – ICMS ecológico.
Grácio, H.	2017	ICMS ecológico
Cavalcanti, T.	2016	Conceito jurídico de “terra indígena”.
Brigheti, C.		Territorialidade dos Povos indígenas (análise sistêmica).
Commanduli, C.		Gestão territorial e ambiental de terras indígenas.
Rezende, M.	2015	Diferentes facetas da gestão territorial em terras indígenas no Br (Unesco).

Tabela 3: textos selecionados com a *string* “cada uma dos temas/palavras/expressões do quadro and indígena or “terra* indígena*”.

Considerando a observação empírica de que os estudos científicos se concentram em áreas em que a questão indígena é amplamente noticiada (como demarcação de terras e saúde), identificada durante as primeiras buscas no Portal CAPES, decidiu-se pela aplicação de Processamento de Linguagem Natural, com vistas a validar tal observação e, possivelmente, identificar as lacunas de pesquisa por meio de método estatístico.

BREVE REFERENCIAL TEÓRICO

Para Bird, Klein e Loper (2009), a linguagem natural é a linguagem utilizada para a comunicação humana em determinado idioma. Já o processamento da linguagem natural (PLN ou NLP, em inglês), é qualquer tipo de manipulação computacional da linguagem natural que, em um extremo, pode ser tão simples quanto contar a frequência de palavras para comparar diferentes estilos de escrita e, em outro extremo, envolve o “entendimento” de enunciados

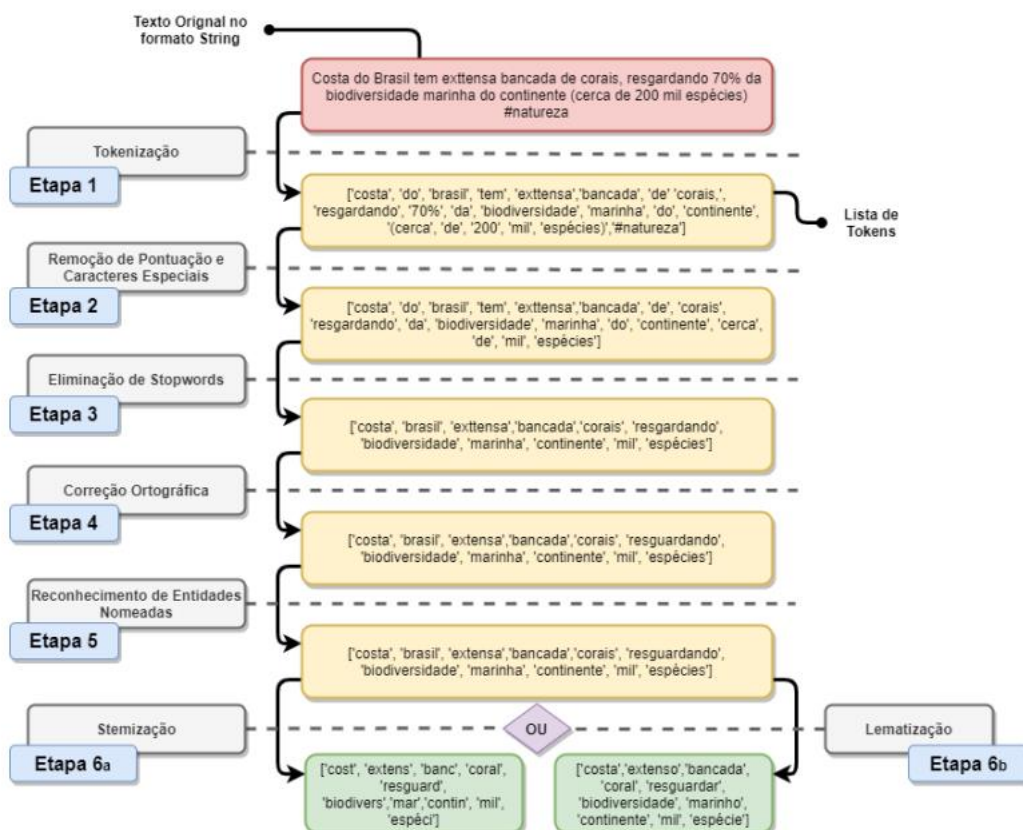
humanos completos. Segundo Indurkha e Damerau (2010), o Processamento de Linguagem Natural (PLN) pode ser organizado em cinco etapas fundamentais:

- Tokenização: a “divisão” do texto em unidades menores (tokens. Ex.: “O indígena vive na terra” em [“O”, “indígena”, “vive”, “na”, “terra”];
- Análise lexical: o reconhecimento das palavras e de seus significados básicos, tratando variações morfológicas (como plural e tempo verbal) e ambiguidades lexicais;
- Análise sintática: a organização das palavras nas frases e a identificação das relações estruturais que se estabelecem entre elas;
- Análise semântica: a compreensão do significado das sentenças e a interpretação das relações de sentido entre os elementos textuais;
- Análise pragmática: a interpretação do sentido da mensagem dentro de seu contexto específico, relacionando o conteúdo expresso com o nível discursivo apropriado (diálogo, texto, discurso etc.).

A partir da descrição de Indurkha e Damerau (2010), identifica-se que o Processamento de Linguagem Natural envolve três aspectos da comunicação humana: o som (fonologia); a estrutura (morfologia e sintaxe); e o significado (semântica e pragmática).

A literatura especializada descreve a implementação da PLN a partir das seguintes tarefas: tokenização (já explicada) e análise sintática (*parsing*); lematização/stemização (redução de palavras à sua forma básica), remoção de *stopwords* (palavras sem relevância semântica para o entendimento do contexto, como conectivos, artigos e pronomes); rotulagem dos componentes do discurso; detecção do idioma; e identificação das relações semânticas. Restringindo o PLN até a etapa da análise morfológica, Nicollas et al. (2020) apresentam uma sequência de seis etapas (Figura 1) que, segundo os autores, asseguram a identificação e remoção de ruídos textuais capazes de comprometer a extração e interpretação das informações contidas em cada sentença:

Figura 1: etapas da aplicação do PLN em texto bruto.



Fonte: Nicollas et al (2020).

Em resumo à descrição aos autores Nicolas et al (2020), na Etapa 1 cada sentença contígua é transformada em uma lista de tokens, permitindo o manuseio individualizado dos *tokens*. Na Etapa 2 ocorre a remoção de recursos ortográficos (sinais de pontuação, caracteres especiais, números etc.). Na Etapa 3 as *stopwords* são eliminadas, visto quanto maior a frequência de uma palavra no *corpus* (conjunto de textos ou dados linguísticos em análise) menor é sua relevância. Na Etapa 4 é realizada a correção ortográfica por meio da comparação entre o token e seu correspondente mais próximo no dicionário. Na Etapa 5 ocorre a identificação das entidades nomeadas com a remoção, sobretudo, de nomes próprios. E, finalmente, na Etapa 6 as palavras flexionadas ou derivadas são reduzidas aos seus radicais, eliminando-se variantes morfológicas como plurais e flexões verbais. Na visão de Nicollas et al (2020), esta etapa pode ser implementada por meio do processo de *lemanização* (6b), com a eliminação das variantes ou plurais e da redução das palavras ao seu lema); ou de *stemização* (6a), na qual a redução é feita transformando cada palavra no seu radical.

Nicollas et al. (2020) ponderam que, mesmo após as etapas acima, a operacionalização matemática das palavras somente se torna possível por meio de sua representação numérica,

obtida com o emprego do Modelo de Espaço Vetorial (*Vector Space Model* – VSM). Esse modelo consiste em uma forma de representar textos como um espaço vetorial de palavras, em que cada palavra pode ser representada em diferentes padrões, dentre eles, o Modelo de Espaço Vetorial Frequência do Termo – Inverso da Frequência (TF-IDF). Tal método é definido pelos autores como o produto de duas medidas estatísticas: a frequência com a qual o termo aparece no documento (TF - *Term Frequency*); e o inverso de sua frequência, peso que reduz a importância de termos iguais nos demais documentos (IDF – *Inverse Document Frequency*). A ponderação TF-IDF de um termo t em um documento d é o resultado do produto entre o valor TF (Equação I) e o valor IDF (Equação II):

(I)

$$tf(t, d) = \frac{\text{numero_ocorrencias}(t, d)}{\text{total_termos}(d)}$$

(II)

$$idf(t) = \log \left(\frac{N}{\text{total_documentos}(t)} \right)$$

Na Equação I, a frequência de um termo (TF) mede a sua importância no corpus, calculada pela divisão entre o número de ocorrências desse termo (t, d) e o total de termos do conjunto analisado (d). Já na Equação II, a frequência inversa (IDF) mede a importância relativa do termo na coleção de documentos, calculada pela divisão entre o número total de documentos da coleção (N) e o número de documentos que contêm a palavra em questão (t), obtendo o logaritmo desse resultado. Em outros termos, o TF-IDF mede a relevância de uma palavra em um texto em relação a todos os textos de um conjunto, dando menor importância (penalizando) às palavras muito comuns e valorizando palavras raras, mas significativas.

Para ilustrar a vetorização de palavras por meio do TF-IDF, Nicollas et al. (2020) utilizam a seguinte tabela, composta por um *corpus* de quatro documentos que contêm apenas uma sentença (figura 2):

Figura 2. Corpus de exemplo.

Tabela 2.4. Corpus exemplo

Documento 1 (D1)	Primeira sentença do corpus
Documento 2 (D2)	A segunda sentença é curta
Documento 3 (D3)	A terceira é curta
Documento 4 (D4)	A quarta sentença é a maior do corpus

Fonte: Nicollas et al. (2020)

A representação vetorial que permite mensurar o grau de relevância semântica de um termo de determinado documento, em relação ao *corpus* é ilustrada na Figura 3:

Figura 3. Representação vetorial do corpus.

Tabela 2.7. Representação vetorial do *corpus* exemplo da Tabela 2.4 no modelo TF-IDF.

Termos	primeira	quarta	a	corpus	curta	do	maior	segunda	sentença	terceira	é
D1	0.614	0	0	0.484	0	0.484	0	0	0.392	0	0
D2	0	0	0.378	0	0.467	0	0	0.592	0.378	0	0.378
D3	0	0	0.408	0	0.505	0	0	0	0	0.640	0.408
D4	0	0.419	0.535	0.330	0	0.330	0.419	0	0.267	0	0.267

Fonte: Nicollas et al. (2020).

Fazendo um resumo da representação, os autores esclarecem que:

Independente da representação aplicada, a dimensão do vetor está vinculada à quantidade restante de palavras distintas contidas em todo o banco de dados, já que várias delas foram removidas durante as etapas descritas [...]. As palavras mantidas na sentença são as que carregam significado e, portanto, são as mais importantes para o entendimento da ideia central do texto. Ao se considerar a modelagem de problemas de aprendizado de máquina baseados no processamento de linguagem natural, as palavras remanescentes são as características do conjunto de dados sobre o qual deseja-se fazer o aprendizado (NICOLLAS et al., 2020, p. 19).

Adicionalmente, Nicollas et al. (2020) destacam que, dentre os modelos de representação textual, o TF-IDF se sobressai por estabelecer uma correlação robusta entre o significado semântico de uma palavra e sua relevância vetorial. Esta propriedade o torna particularmente eficiente para a extração de conhecimento de bases que dependem fundamentalmente da análise semântica dos documentos. Entretanto, o TF-IDF apresenta limitação relacionada ao tratamento de sinônimos incomuns, que, por possuírem baixa frequência no *corpus*, tendem a receber pesos elevados, mesmo quando seu significado já se encontra representado por termos mais usuais. Para mitigar essa limitação, a literatura propõe o emprego de dicionários de sinônimos ou tesauros, possibilitando a normalização do vocabulário e a redução dos efeitos da variabilidade lexical.

PARÂMETROS E RESULTADO DO PLN APLICADO ÀS BUSCAS

Para aplicar o Processamento de Linguagem Natural (PLN) utilizando o TF-IDF como método estatístico, refez-se as buscas por estudos no Portal Capes, utilizando-se as palavras apresentadas na Tabela 1. Entretanto, em razão de uma instabilidade dessa plataforma, que não

permitia a execução das *strings* definidas, as consultas foram realizadas com somente duas palavras por vez, a partir das *strings*: termo/palavra/expressão *and* indígena; termo/palavra/expressão *and* território indígena; e termo/palavra/expressão *and* terra indígena. Os arquivos com extensão “*.bib*” de cada uma das buscas foram baixados e, posteriormente, os estudos recuperados foram compilados em um único arquivo CSV, permitindo a execução do *script* (Anexo da pesquisa) em linguagem *Python*, com desenvolvimento assistido por inteligência artificial.

O corpus analisado consistiu em 1.071 títulos de trabalhos científicos cujo pré-processamento envolveu a etapa de limpeza e padronização textual, com a normalização de acentos, a remoção de dígitos e *stopwords* multilíngues (português, inglês e espanhol) e o filtro por *tokens* maior ou igual a três letras. Esta fase foi especialmente relevante, devido às inconsistências a que alguns termos apresentaram distorções decorrentes de falhas na codificação de caracteres, causados pela mescla dos padrões de codificação (*encoding*) latin-1 e UTF-8 nos dados. Contudo, os termos distorcidos permaneceram reconhecíveis, uma vez que a regularidade nos padrões de distorção, a interpretação contextual e a preservação da estrutura estatística subjacente possibilitaram sua adequada identificação.

Como parâmetros para identificar termos com maior potencial discriminativo e relevância temática, estabeleceu-se: limite de 1000 termos extraídos, a fim de reduzir perdas de informação; frequência mínima em três documentos; frequência máxima em 85% dos documentos; e inclusão de unigramas e bigramas³¹ (1 e 2).

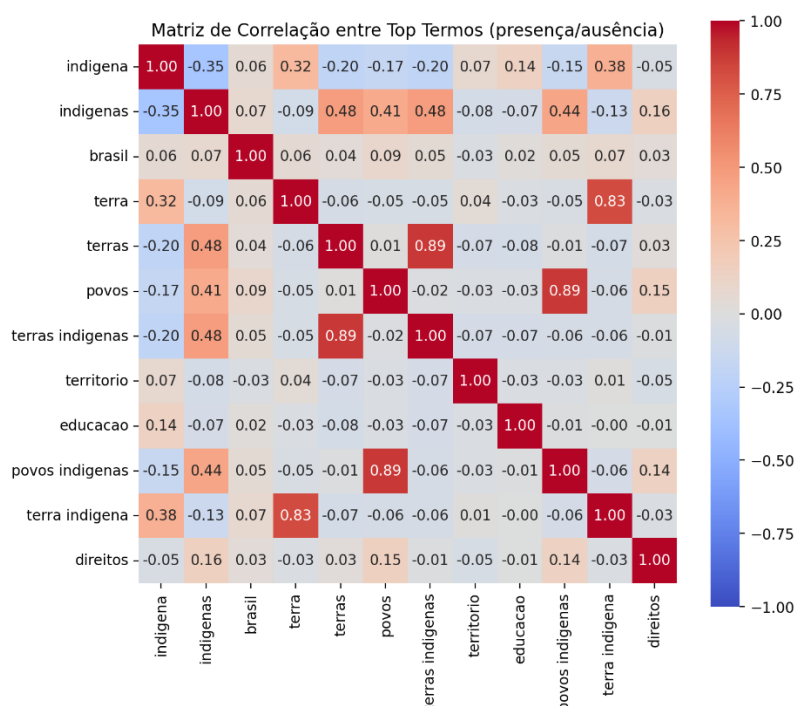
Para a síntese estatística, estimou-se média, desvio-padrão e intervalo de confiança de 95% dos escores por termo; as dependências entre termos foram avaliadas por correlação (presença/ausência); e a estrutura latente foi inspecionada por meio da Análise de Componentes Principais (*Principal Component Analysis* – PCA), técnica de redução de dimensionalidade que transforma um conjunto de variáveis correlacionadas em um novo conjunto de variáveis não correlacionadas (os componentes principais), ordenadas por importância.

Quanto aos resultados, a distribuição dos escores TF-IDF apresentou assimetria à direita (cauda longa – figura 4), com muitos termos de baixo peso e poucos altamente informativos, como esperado em corpora textuais. O ranking de termos (figura 5) evidencia esses padrões ao destacar a centralidade temática do corpus em torno de termos como indígena/indígenas, Brasil,

³¹ Os unigramas são termos isolados (ex.: a, b, c, d) e bigramas são pares de termos adjacentes que permitem capturar tanto termos individuais quanto expressões compostas (ex.: ab, bc, cd).

Estes padrões sugerem que "terras indígenas" e "povos indígenas" funcionam como conceitos compostos consolidados na literatura, enquanto o termo no singular ("indígena") aparece em contextos distintos do plural ("indígenas"), possivelmente em construções textuais diferentes. A figura 8 apresenta a matriz completa de correlação.

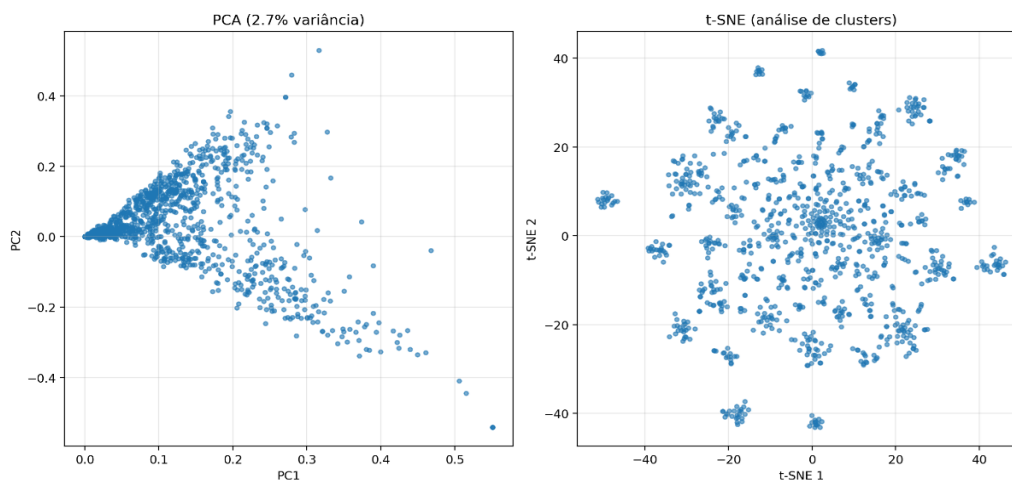
Figura 7. Matriz de correlação presença/ausência de top termos.



Fonte: elaboração própria.

A redução de dimensionalidade pelo PCA explicou baixo percentual (2,7% da variância no plano PC1–PC2), indicando a existência de gradientes temáticos ao invés de *clusters* rígidos. Devido a isso, utilizou-se a técnica não linear t-SNE (*t-distributed Stochastic Neighbor Embedding*), técnica avançada de visualização de dados e redução de dimensionalidade não linear, na qual os dados similares ficam próximos, para complementar a visualização da separação entre subtemas (figuras 7 e 8).

Figuras 7 e 8. Visualização PCA e t-SNE.



Fonte: elaboração própria.

Os achados quantitativos convergem com a revisão integrativa realizada, evidenciando padrões temáticos consolidados e lacunas de pesquisa emergentes. A centralidade do eixo territorial/fundiário como gradiente temático predominante constitui o núcleo conceitual mais expressivo da produção científica observada, abrangendo temas como terra, territórios indígenas, demarcação e territorialidade. Além desse, identifica-se a emergência de outros três eixos:

- político-jurídico: caracterizado pela articulação entre direitos indígenas, políticas públicas e marcos regulatórios - em interface com questões territoriais e instrumentos legais de proteção;
- saúde: representado por subcorpora centrado na saúde indígena, suas especificidades culturais e os desafios de implementação de políticas diferenciadas;
- educacional: constituído pelos temas de educação escolar indígena e formação, que aborda processos de ensino-aprendizagem culturalmente situados.

Esses eixos são transversalmente atravessados pelas dimensões socioambiental e regional, com destaque para estudos focalizados na Amazônia e nos estados do Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul e de Roraima.

A partir dos temas que não figuram entre os termos mais salientes, emergem oportunidades relevantes de aprofundamento investigativo. Entre elas, destacam-se: o uso de tecnologia aplicada e gestão digital – envolvendo SIG/GIS, sensoriamento remoto, bases e dados abertos, interoperabilidade e telemedicina; a avaliação e o monitoramento de políticas públicas, com ênfase em análise de impacto, indicadores e custo-efetividade; subtemas específicos de saúde, como saúde mental, materno-infantil e doenças crônicas ou

negligenciadas; a educação para além da etapa básica, englobando ensino superior, permanência estudantil e formação docente indígena; e, por fim, a diversidade regional, com necessidade de ampliar a cobertura de pesquisas para biomas e unidades federativas ainda sub-representadas.

CONSIDERAÇÕES

A combinação de revisão integrativa e PLN oferece uma síntese sólida do estado da arte sobre povos indígenas, mostrando a primazia do eixo territorial/fundiário e sua intersecção com marcos jurídico-políticos, saúde e educação. As lacunas identificadas (tecnologia aplicada, avaliação de políticas, subtemas específicos de saúde, educação superior e cobertura regional) compõem agenda promissora para futuras investigações e para o aperfeiçoamento de políticas públicas.

Embora ainda a revisão, certamente, possua limitações, a perspectiva que se tinha sobre a necessidade de integrar conhecimentos de diversas áreas de estudo, foi confirmada pela dificuldade em encontrar trabalhos que abordassem a questão indígena a partir de áreas de estudo não diretamente relacionadas ao assunto, como a tecnológica.

A análise quantitativa confirma qualitativamente a estrutura temática identificada na revisão integrativa, demonstrando como os conceitos-chave se relacionam no corpus documental analisado, conferindo consistência empírica ao mapeamento do estado da arte sobre a questão indígena no campo das ciências formalizadas.

ANEXO A – *SCRIPT* UTILIZADO NA REVISÃO

```
# -*- coding: utf-8 -*-
# Revisão integrativa + PLN (TF-IDF) com limpeza, correlação, PCA e t-SNE
# Gera tabelas (CSV) e figuras (PNG).

import os, glob, re, warnings
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
from typing import Optional
warnings.filterwarnings('ignore')

# Importar seaborn (para o heatmap). Se não houver, usar fallback.
try:
    import seaborn as sns
    HAS_SEABORN = True
except Exception:
    HAS_SEABORN = False

# Importar WordCloud.
try:
    from wordcloud import WordCloud
    HAS_WORDCLOUD = True
except Exception:
    HAS_WORDCLOUD = False

# Importar t-SNE
try:
    from sklearn.manifold import TSNE
    HAS_TSNE = True
except Exception:
    HAS_TSNE = False
    print("t-SNE não disponível. Instale scikit-learn para usar.")

from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer
from sklearn.decomposition import TruncatedSVD
from sklearn.preprocessing import StandardScaler

# Importar bibliotecas para lematização
try:
    import spacy
    HAS_SPACY = True
    # Carregar modelo de português
    try:
        nlp = spacy.load("pt_core_news_sm")
        print("spaCy carregado com sucesso para lematização.")
    except OSError:
        print("Modelo de português do spaCy não encontrado. A lematização não será realizada.")
```

```

    print("Instale com: python -m spacy download pt_core_news_sm")
    HAS_SPACY = False
except Exception:
    HAS_SPACY = False
    print("spaCy não disponível. A lematização não será realizada.")

# ===== AJUSTE AQUI SEU CAMINHO =====
CAMINHO_BASE =
r"C:\Users\Ajustar_o_caminho\Downloads\PLN_Capes\capes_artigos.csv"
SAIDA_DIR: Optional[str] = None

# -----
# Classe principal
# -----

class AnaliseBibliograficaTFIDF:
    def __init__(self, caminho_arquivos: str, saida_dir: Optional[str] = None):
        self.caminho_arquivos = caminho_arquivos
        self.saida_dir = self._resolver_saida(saida_dir)
        os.makedirs(self.saida_dir, exist_ok=True)
        self.dados = None
        self.vectorizer: Optional[TfidfVectorizer] = None
        self.tfidf_matrix = None
        self.feature_names = None

    # ----- utilidades -----
    def _resolver_saida(self, saida_dir: Optional[str]) -> str:
        if saida_dir:
            return saida_dir
        base = self.caminho_arquivos
        if os.path.isdir(base):
            return base
        if os.path.isfile(base):
            pasta = os.path.dirname(base)
            return pasta if pasta else os.getcwd()
        return os.getcwd()

    def _build_stopwords(self) -> list:
        # Português
        stop_pt = {
            'a', 'à', 'às', 'ao', 'aos', 'de', 'da', 'das', 'do', 'dos', 'e', 'é', 'em', 'no', 'nos', 'na', 'nas',
            'para', 'por', 'com', 'como', 'que', 'se', 'um', 'uma', 'uns', 'umas', 'o', 'os', 'as',
            'sobre', 'entre', 'sua', 'seu', 'suas', 'seus', 'essa', 'esse', 'isso', 'isto', 'aquele', 'aquela', 'aquilo',
            'há', 'houve', 'ser', 'estar', 'foi', 'são', 'eram', 'foram', 'tem', 'têm', 'ter', 'haver', 'já',
            'quando', 'onde', 'qual', 'quais', 'mais', 'menos', 'muito', 'muita', 'muitos', 'muitas', 'também',
            'até', 'após', 'antes', 'depois', 'contra', 'durante', 'cada', 'todo', 'toda', 'todos', 'todas'
        }
        # Inglês
        stop_en = {
            'the', 'of', 'and', 'in', 'to', 'for', 'with', 'on', 'at', 'by', 'from', 'is', 'are', 'was', 'were', 'be', 'been',

```

```

    'or','as','an','a','it','its','this','that','these','those','into','within','across','between'
}
# Espanhol
stop_es = {
    'el','la','los','las','de','del','en','y','un','una','para','por','con','como','que','se','o'
}
# Genéricos (não temáticos)
stop_genericos = {'revista','volume','número','ano','artigo','estudo','analise','análise'}
stop_all = stop_pt | stop_en | stop_es | stop_genericos
return sorted(list(stop_all))

def _fix_text(self, texto: str) -> str:
    try:
        from ftfy import fix_text
        return fix_text(texto)
    except Exception:
        return texto

def _lematizar_texto(self, texto: str) -> str:
    """Aplica lematização ao texto usando spaCy"""
    if not HAS_SPACY:
        return texto

    try:
        doc = nlp(texto)
        lemmas = []
        for token in doc:
            # Manter apenas tokens que são palavras (excluir pontuação, números, etc.)
            if token.is_alpha and not token.is_stop:
                # Usar o lemma se disponível, caso contrário usar o texto original
                lemma = token.lemma_.lower().strip()
                if lemma:
                    lemmas.append(lemma)
        return " ".join(lemmas)
    except Exception as e:
        print(f"Erro na lematização: {e}")
        return texto

def _limpar_texto(self, texto: str, lematizar: bool = True) -> str:
    texto = str(texto)
    texto = self._fix_text(texto)
    texto = texto.lower()
    texto = re.sub(r'\d+', ' ', texto)
    texto = re.sub(r'^\w\s', ' ', texto)
    texto = re.sub(r'\s+', ' ', texto).strip()

    # Aplicar lematização se disponível e solicitado
    if lematizar and HAS_SPACY:
        texto = self._lematizar_texto(texto)

```

```

return texto

# ----- carregamento -----
def carregar_dados(self) -> bool:
    caminho = self.caminho_arquivos
    print(f'Carregando dados de: {caminho}')
    if os.path.isfile(caminho):
        ext = os.path.splitext(caminho)[1].lower()
        if ext == ".csv":
            self.dados = self._ler_csv(caminho)
        elif ext == ".bib":
            self.dados = self._processar_arquivos_bib([caminho])
        else:
            raise ValueError("Arquivo único deve ser .csv ou .bib")
    elif os.path.isdir(caminho):
        arquivos_csv = glob.glob(os.path.join(caminho, "*.csv"))
        arquivos_bib = glob.glob(os.path.join(caminho, "*.bib"))
        frames = []
        for a in arquivos_csv:
            df = self._ler_csv(a)
            if df is not None and len(df) > 0:
                frames.append(df)
        if arquivos_bib:
            frames.append(self._processar_arquivos_bib(arquivos_bib))
        if not frames:
            raise FileNotFoundError("Nenhum .csv ou .bib válido encontrado.")
        self.dados = pd.concat(frames, ignore_index=True)
    else:
        raise FileNotFoundError("Caminho não encontrado.")
    print(f'Total de registros carregados: {len(self.dados)}')
    return True

def _ler_csv(self, arquivo: str) -> pd.DataFrame:
    try:
        df = pd.read_csv(arquivo, encoding="utf-8")
    except UnicodeDecodeError:
        df = pd.read_csv(arquivo, encoding="latin-1")
    print(f'Carregado: {os.path.basename(arquivo)} ({len(df)} registros)')
    return df

def _processar_arquivos_bib(self, arquivos_bib: list) -> pd.DataFrame:
    registros = []
    for arquivo in arquivos_bib:
        try:
            txt = open(arquivo, 'r', encoding='utf-8').read()
        except Exception:
            txt = open(arquivo, 'r', encoding='latin-1').read()
        entradas = re.findall(r'@\w+\[^[^@]+\]', txt, re.DOTALL)
        for ent in entradas:
            reg = {}

```

```

        for campo, chave in [('title','title'),('abstract','abstract'),
                              ('keywords','keywords'),('year','year')]:
            m = re.search(rf'{chave}\s*=\s*\{\{([^\}]+\}\}\}', ent, re.IGNORECASE)
            if m:
                reg[campo] = m.group(1).strip()
            if reg:
                registros.append(reg)
        return pd.DataFrame(registros)

# ----- preparo e TF-IDF -----
def preparar_texto(self, lematizar: bool = True) -> bool:
    if self.dados is None:
        raise RuntimeError("Carregue os dados primeiro.")
    colunas = [c for c in ['title','titulo','abstract','resumo',
                          'keywords','palavras_chave','palavras-chave']
               if c in self.dados.columns]
    if not colunas:
        raise ValueError("Nenhuma coluna textual encontrada.")
    textos = []
    for _, row in self.dados.iterrows():
        t = " ".join([str(row[c]) for c in colunas if pd.notna(row[c])])
        textos.append(self._limpar_texto(t, lematizar))
    self.dados['texto_processado'] = textos
    self.dados = self.dados[self.dados['texto_processado'].str.len() > 10]
    print(f'Registros com texto válido: {len(self.dados)}')
    if lematizar and HAS_SPACY:
        print("Lematização aplicada ao texto.")
    return True

def aplicar_tfidf(self, max_features: int = 1000, min_df: int = 3, max_df: float = 0.85) ->
bool:
    stop_all = self._build_stopwords()
    self.vectorizer = TfidfVectorizer(
        max_features=max_features,
        min_df=min_df,
        max_df=max_df,
        stop_words=stop_all,
        ngram_range=(1, 2),
        lowercase=True,
        strip_accents='unicode',
        token_pattern=r'(?u)\b\w\w\w+\b'
    )
    self.tfidf_matrix = self.vectorizer.fit_transform(self.dados['texto_processado'])
    self.feature_names = self.vectorizer.get_feature_names_out()
    print(f'TF-IDF: {self.tfidf_matrix.shape} | Termos: {len(self.feature_names)}')
    return True

# ----- métricas e saídas -----
def _estatisticas_termos(self) -> pd.DataFrame:
    X = self.tfidf_matrix

```

```

means = np.asarray(X.mean(axis=0)).ravel()
sq_means = np.asarray(X.power(2).mean(axis=0)).ravel()
vars_ = np.maximum(sq_means - means**2, 0.0)
stds = np.sqrt(vars_)
n_docs = X.shape[0]
ses = stds / np.sqrt(n_docs)
ci_low = means - 1.96 * ses
ci_high = means + 1.96 * ses
freq_doc = np.asarray((X > 0).sum(axis=0)).ravel()
df = pd.DataFrame({
    'termo': self.feature_names,
    'media_tfidf': means,
    'dp': stds,
    'se': ses,
    'ic95_inf': ci_low,
    'ic95_sup': ci_high,
    'freq_docs': freq_doc
}).sort_values('media_tfidf', ascending=False)
return df

def obter_top_termos(self, k: int = 25) -> pd.DataFrame:
    return self._estatisticas_termos().head(k)

def obter_top_bigramas(self, k: int = 15) -> pd.DataFrame:
    df = self._estatisticas_termos()
    df_bi = df[df['termo'].str.contains(r'\s+')]
    return df_bi.head(k)

def correlacao_top_termos(self, top_k: int = 15, binario: bool = True) -> pd.DataFrame:
    if self.tfidf_matrix is None:
        raise RuntimeError("Aplique TF-IDF primeiro.")
    mean_scores = np.asarray(self.tfidf_matrix.mean(axis=0)).ravel()
    ordem = np.argsort(mean_scores)[::-1][:top_k]
    termos = self.feature_names[ordem]
    Xsel = self.tfidf_matrix[:, ordem]
    if binario:
        Xsel = (Xsel > 0).astype(int)
    corr = np.corrcoef(Xsel.toarray(), rowvar=False)
    return pd.DataFrame(corr, index=termos, columns=termos)

# ----- plots -----
def _salvar_fig(self, nome: str):
    caminho = os.path.join(self.saida_dir, nome)
    plt.tight_layout()
    plt.savefig(caminho, dpi=200, bbox_inches='tight')

def plot_distribicao_scores(self):
    vals = self.tfidf_matrix.data
    plt.figure(figsize=(10,6))
    plt.hist(vals, bins=40, alpha=0.75, edgecolor='black')

```

```

plt.xlabel('Score TF-IDF')
plt.ylabel('Frequência')
plt.title('Distribuição dos Scores TF-IDF')
self._salvar_fig('distribuicao_scores.png')
plt.show()

def plot_top_termos(self, k: int = 15) -> pd.DataFrame:
    df = self.obter_top_termos(k)
    plt.figure(figsize=(10,6))
    plt.barh(df['termo'][:, :-1], df['media_tfidf'][:, :-1])
    y = np.arange(len(df))
    plt.errorbar(df['media_tfidf'], y, xerr=1.96*df['se'], fmt='none', ecolor='k', capsize=3)
    plt.gca().invert_yaxis()
    plt.xlabel('Score TF-IDF Médio ± IC95%')
    plt.title(f'Top {k} Termos (limpos)')
    self._salvar_fig('top_termos.png')
    plt.show()
    return df

def plot_correlacao(self, top_k: int = 10) -> pd.DataFrame:
    corr = self.correlacao_top_termos(top_k=top_k, binario=True)
    plt.figure(figsize=(8,7))
    if HAS_SEABORN:
        sns.heatmap(corr, annot=True, fmt=".2f", cmap='coolwarm', vmin=-1, vmax=1,
square=True, cbar=True)
    else:
        plt.imshow(corr.values, cmap='coolwarm', vmin=-1, vmax=1)
        plt.xticks(ticks=np.arange(len(corr.columns)), labels=corr.columns, rotation=90)
        plt.yticks(ticks=np.arange(len(corr.index)), labels=corr.index)
        for i in range(len(corr)):
            for j in range(len(corr)):
                plt.text(j, i, f'{corr.values[i,j]:.2f}', ha='center', va='center', color='black',
fontsize=8)
        plt.colorbar()
    plt.title('Matriz de Correlação entre Top Termos (presença/ausência)')
    self._salvar_fig('correlacao.png')
    plt.show()
    return corr

def plot_wordcloud(self, k: int = 100):
    if not HAS_WORDCLOUD:
        print("WordCloud não instalado. Pulei a nuvem de palavras.")
        return
    df = self._estatisticas_termos().head(k)
    freqs = dict(zip(df['termo'], df['media_tfidf']))
    wc = WordCloud(width=1200, height=600,
background_color='white').generate_from_frequencies(freqs)
    plt.figure(figsize=(12,6))
    plt.imshow(wc, interpolation='bilinear')
    plt.axis('off')

```

```

plt.title('Nuvem de Palavras – Termos Mais Relevantes (limpos)')
self._salvar_fig('wordcloud.png')
plt.show()

def plot_pca(self, n_components: int = 2):
    svd = TruncatedSVD(n_components=n_components, random_state=42)
    Z = svd.fit_transform(self.tfidf_matrix)
    var_pct = svd.explained_variance_ratio_.sum()*100
    plt.figure(figsize=(9,6))
    plt.scatter(Z[:,0], Z[:,1], s=12, alpha=0.6)
    plt.xlabel('PC1')
    plt.ylabel('PC2')
    plt.title(f'PCA (TruncatedSVD) – {var_pct:.1f}% da variância explicada')
    self._salvar_fig('pca.png')
    plt.show()
    return Z, svd.explained_variance_ratio_

def plot_tsne(self, n_components: int = 2, perplexity: float = 30.0, random_state: int = 42):
    """Visualização t-SNE para redução não linear de dimensionalidade"""
    if not HAS_TSNE:
        print("t-SNE não disponível. Instale scikit-learn.")
        return None

    # Reduzir dimensionalidade primeiro com PCA para melhor performance
    pca = TruncatedSVD(n_components=50, random_state=random_state)
    X_reduced = pca.fit_transform(self.tfidf_matrix)

    # Corrigido: usar max_iter em vez de n_iter para versões mais recentes do scikit-learn
    try:
        tsne = TSNE(n_components=n_components, perplexity=perplexity,
                    random_state=random_state, max_iter=1000)
    except TypeError:
        # Para versões mais antigas que ainda usam n_iter
        tsne = TSNE(n_components=n_components, perplexity=perplexity,
                    random_state=random_state, n_iter=1000)

    Z_tsne = tsne.fit_transform(X_reduced)

    plt.figure(figsize=(10, 8))
    plt.scatter(Z_tsne[:, 0], Z_tsne[:, 1], s=15, alpha=0.7)
    plt.xlabel('t-SNE Dimension 1')
    plt.ylabel('t-SNE Dimension 2')
    plt.title(f't-SNE Visualization (perplexity={perplexity})')
    plt.grid(True, alpha=0.3)
    self._salvar_fig('tsne_visualization.png')
    plt.show()

    return Z_tsne

def plot_comparativo_tecnicas_reducao(self):

```

```

"""Comparação visual entre PCA and t-SNE"""
fig, axes = plt.subplots(1, 2, figsize=(12, 6))

# PCA
svd = TruncatedSVD(n_components=2, random_state=42)
Z_pca = svd.fit_transform(self.tfidf_matrix)
var_pct = svd.explained_variance_ratio_.sum()*100
axes[0].scatter(Z_pca[:, 0], Z_pca[:, 1], s=12, alpha=0.6)
axes[0].set_xlabel('PC1')
axes[0].set_ylabel('PC2')
axes[0].set_title(f'PCA ({var_pct:.1f}% variância)')
axes[0].grid(True, alpha=0.3)

# t-SNE (se disponível)
if HAS_TSNE:
    try:
        pca = TruncatedSVD(n_components=50, random_state=42)
        X_reduced = pca.fit_transform(self.tfidf_matrix)

        # Corrigido: usar max_iter em vez de n_iter
        try:
            tsne = TSNE(n_components=2, perplexity=30, random_state=42,
max_iter=1000)
        except TypeError:
            tsne = TSNE(n_components=2, perplexity=30, random_state=42, n_iter=1000)

        Z_tsne = tsne.fit_transform(X_reduced)
        axes[1].scatter(Z_tsne[:, 0], Z_tsne[:, 1], s=12, alpha=0.6)
        axes[1].set_xlabel('t-SNE 1')
        axes[1].set_ylabel('t-SNE 2')
        axes[1].set_title('t-SNE (análise de clusters)')
        axes[1].grid(True, alpha=0.3)
    except Exception as e:
        axes[1].text(0.5, 0.5, 'Erro no t-SNE', ha='center', va='center', fontsize=10)
        axes[1].set_title('t-SNE (erro)')
        print(f'Erro no t-SNE: {e}')
    else:
        axes[1].text(0.5, 0.5, 't-SNE não disponível', ha='center', va='center', fontsize=10)
        axes[1].set_title('t-SNE')

plt.tight_layout()
self.salvar_fig('comparativo_tecnicas_reducao.png')
plt.show()

def salvar_tabelas(self):
    top = self.obter_top_termos(50)
    big = self.obter_top_bigramas(30)
    top.to_csv(os.path.join(self.saida_dir, 'top_termos_tfidf.csv'), index=False,
encoding='utf-8')

```

```

        big.to_csv(os.path.join(self.saida_dir, 'top_bigramas_tfidf.csv'), index=False,
encoding='utf-8')
        print(f'Tabelas salvas em: {self.saida_dir}")

# -----
# Função principal
# -----

def executar_analise_completa(caminho: str = CAMINHO_BASE, saida_dir: Optional[str] =
SAIDA_DIR):
    print("\nINICIANDO ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA COMPLETA")
    print("="*60)
    analise = AnaliseBibliograficaTFIDF(caminho, saida_dir)
    analise.carregar_dados()
    analise.preparar_texto(lematizar=True) # Ativar lematização
    analise.aplicar_tfidf()

    # Gráficos e tabelas essenciais
    analise.plot_distribuicao_scores()
    analise.plot_top_termos(k=15)
    analise.plot_correlacao(top_k=12)
    analise.plot_wordcloud(k=100)
    analise.plot_pca(n_components=2)

    # Técnicas não lineares (focando no essencial)
    if HAS_TSNE:
        print("\nExecutando t-SNE para análise de clusters...")
        analise.plot_tsne(perplexity=30)
    else:
        print("t-SNE não disponível. PCA pode mostrar padrões básicos.")

    # Comparativo entre técnicas disponíveis
    analise.plot_comparativo_tecnicas_reducao()

    analise.salvar_tabelas()
    print("\nConcluído. Arquivos gerados em:", analise.saida_dir)
    return analise

# Execução direta
if __name__ == "__main__":
    executar_analise_completa()

```

ANEXO B – CENSO POPULACIONAL DA TI-KAYAPÓ

02/10/2025, 09:38

SEI/FUNAI - 9186229 - Ofício



9186229

08620.009452/2025-28



MINISTÉRIO DOS POVOS INDÍGENAS
FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS
SERVIÇO DE PROMOÇÃO DOS DIREITOS SOCIAIS E CIDADANIA

OFÍCIO Nº 82/2025/SEDISC-CR-KSPA/CR-KSPA/FUNAI

Tucumã, 01 de Outubro de 2025.

À Senhora
Ednez Gomes Tavares
Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial (PPGTG)
[Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)]

Assunto: [Resposta ao pedido de uso de dados do Censo da TI Kayapó].
Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 08620.009452/2025-28.

Senhora Mestranda,

- Comunico que os dados solicitados pela senhora estão compilados na tabela abaixo e discriminados por aldeia, município, população estimada, Terra Indígena (TI) e número de famílias em cada aldeia. As aldeias cujo número de famílias não foi informado foi devido a não constar essa informação no censo.
- Essas informações foram retiradas dos Censos Populacionais de 2025, produzidos pela Secretaria Especial de Saúde Indígena, a partir dos pólos do Distrito Sanitário Indígena Kaiapó Sul do Pará e acessados pela Funai via ofício.
- Os dados dos censos recebidos pela Funai foram compilados na tabela abaixo:

Aldeia	Município	População	TI	Famílias
Akrotidjam	São Félix do Xingu	71	Kayapó	17
Apexti	São Félix do Xingu	41	Kayapó	10
Arimba	Ouilândia do Norte	13	Kayapó	4
Aukre	Ouilândia do Norte	346	Kayapó	46
Bom'ran	São Félix do Xingu	12	Kayapó	3
Kakôre	São Félix do Xingu	19	Kayapó	3
Kamoktio	Ouilândia do Norte	18	Kayapó	6
Kakumre	São Félix do Xingu	47	Kayapó	9
Kamure	Ouilândia do Norte	46	Kayapó	9
Kamoktidjam	São Félix do Xingu	25	Kayapó	6
Karema	Altamira	63	Menkragnoti	7
Kawatire	São Félix do Xingu	77	Kayapó	17
Kedjêrêkrã	São Félix do Xingu	42	Kayapó	10
Kênmere	São Félix do Xingu	38	Kayapó	10

02/10/2025, 09:38

SEI/FUNAI - 9186229 - Ofício

Kenti	Ourilândia do Norte	12	Kayapó	3
Kenopyre	São Félix do Xingu	21	Kayapó	7
Kenongore	Ourilândia do Norte	19	Kayapó	6
Kendjãm	Altamira	158	Menkragnoti	41
Kenpoti	São Félix do Xingu	22	Kayapó	6
Kikretum	Ourilândia do Norte	259	Kayapó	63
Kôkôkuêdjã	Ourilândia do Norte	58	Kayapó	18
Kokotkrere	São Félix do Xingu	35	Kayapó	8
Kôkramoro	São Félix do Xingu	164	Kayapó	36
Kranat	São Félix do Xingu	14	Kayapó	3
Krãnhkrô	Ourilândia do Norte	254	Kayapó	58
Kremajti	São Félix do Xingu	27	Kayapó	8
Krimexny	São Félix do Xingu	43	Kayapó	9
Krinhonhere	São Félix do Xingu	66	Kayapó	13
Kruwakro	São Félix do Xingu	19	Kayapó	5
Krwanhongo	São Félix do Xingu	98	Kayapó	18
Kubekrankênh	Ourilândia do Norte	157	Kayapó	43
Kubenhoka	Ourilândia do Norte	19	Kayapó	6
Matino	Ourilândia do Norte	33	Kayapó	10
Madjyre	São Félix do Xingu	157	Kayapó	36
Mejkãre	São Félix do Xingu	32	Kayapó	7
Mojdjãm	Ourilândia do Norte	106	Kayapó	26
Môjkarakô	São Félix do Xingu	314	Kayapó	77
Mrybari	Ourilândia do Norte	21	Kayapó	5
Ngôjamroti	São Félix do Xingu	52	Kayapó	12
Ngômenhti	São Félix do Xingu	51	Kayapó	13
Ngrwakô	São Félix do Xingu	31	Kayapó	
Ngrôwara	São Félix do Xingu	22	Kayapó	5
Ngotãjte	Ourilândia do Norte	32	Kayapó	9
Pinkenhtykre	Ourilândia do Norte	40	Kayapó	9
Pi'ókrotikô	Ourilândia do Norte	29	Kayapó	10
Piyredjam	São Félix do Xingu	39	Kayapó	10
Pokrô	São Félix do Xingu	68	Kayapó	15
Potikrere	Ourilândia do Norte	30	Kayapó	10
Pykakyti	São Félix do Xingu	18	Kayapó	3
Pykarãranhkre	São Félix do Xingu	92	Kayapó	20
Pykatum	Ourilândia do Norte	58	Kayapó	10
Pykatykre	Ourilândia do Norte	20	Kayapó	5
Pytore	São Félix do Xingu	46	Kayapó	10
Rikaro	São Félix do Xingu	78	Kayapó	19
Tepdjãti	São Félix do Xingu	126	Kayapó	27
Tepkatinhôngore	São Félix do Xingu	24	Kayapó	5
Turedjãm	Ourilândia do Norte	491	Kayapó	126
Ydjyre	São Félix do Xingu	78	Kayapó	18
Motukore(Ladeira)	Cumaru do Norte	322	Kayapó	
Kaprãkre-re	Pau D'Arco	100	Las Casas	
Gorotire	Cumaru do Norte	951	Kayapó	

02/10/2025, 09:38

SEI/FUNAI - 9186229 - Ofício

Kriny	Bannach	207	Kayapó	
Prineko	Santana do Araguaia	84	Kayapó	
Ngokongoti-re	Cumaru do Norte	52	Kayapó	
Momokre	Cumaru do Norte	95	Kayapó	
Las Casas	Pau D'Arco	312	Kayapó	
Ladeira	Cumaru do Norte	322	Kayapó	
Pidjoko-re	Cumaru do Norte	17	Kayapó	
Tatajere	Cumaru do Norte	52	Kayapó	
Tyritikro	Cumaru do Norte	16	Kayapó	
	TOTAL DE PESSOAS	6921		

4. Por fim, solicitamos que sejam compartilhados os resultados finais da sua pesquisa, quando ela tiver pronta, para conhecimento da Coordenação Regional e das comunidades. Nos colocamos à disposição para o esclarecimento de quaisquer dúvidas que permanecerem.

Atenciosamente,

(Assinado Eletronicamente)

Ô-Ê PAIAKAN KAIAPÓ

Coordenadora Regional

Coordenação Regional Kayapó Sul do Pará



Documento assinado eletronicamente por **Ô-Ê Paiakan Kaiapó, Coordenador(a) Regional**, em 01/10/2025, às 17:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site:

[http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **9186229** e o código CRC **29F601D3**.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 08620.009452/2025-28

SEI nº 9186229

Rodovia PA 279, km 160, s/n - Bairro Setor Industrial
CEP 68.385-000 Tucumã - PA (94) 3433-3295 - <http://www.funai.gov.br>