



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

YSE VINHAES DANTAS

SISTEMA MULTIFINALITÁRIO DE CADASTROS
Contribuição conceitual com ênfase nas Restrições Ambientais do Brasil

Salvador

2017

YSE VINHAES DANTAS

SISTEMA MULTIFINALITÁRIO DE CADASTROS

Contribuição conceitual com ênfase nas Restrições Ambientais do Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutora em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Urbanismo

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Corso Pereira

Salvador

2017

Faculdade de Arquitetura da UFBA - Biblioteca

D192 Dantas, Yse Vinhaes

Sistema Multifinalitário de Cadastros: contribuição conceitual com ênfase nas restrições ambientais do Brasil / Yse Vinhaes Dantas. 2017.

269 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Corso Pereira.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Arquitetura, 2017

1. Cadastros - Informações cadastrais.. 2. Cadastros - Brasil.

I. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Arquitetura. II. Pereira, Gilberto Corso. III. Título.

CDU: 711.4

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

ATA DA SESSÃO DE DEFESA DE TESE DE DOUTORADO EM ARQUITETURA E URBANISMO DA DOUTORANDA
YSE MARIA VINHAES DANTAS

Aos trinta dias do mês de outubro de dois mil e dezessete, reuniu-se por convocação do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, a comissão composta pelos professores doutores Gilberto Corso Pereira, Arivaldo Leão de Amorim, Artur Caldas Brandão, Patrícia Lustosa Brito e Diego Alfonso Erba sob a presidência do primeiro, na qualidade de orientador da tese, para proceder ao exame do trabalho apresentado pela doutoranda Yse Maria Vinhaes Dantas intitulado "**SISTEMA MULTIFINALITÁRIO DE CADASTROS: Contribuição Conceitual com Ênfase nas Restrições Ambientais no Brasil**".

O ato teve início às 14:00 horas, tendo sido concedido à doutoranda cinquenta (50) minutos para exposição resumida dos conteúdos do seu trabalho. De acordo com as normas que regulam a matéria, cada examinador fez suas observações e levantou questões, que foram respondidas pela candidata.

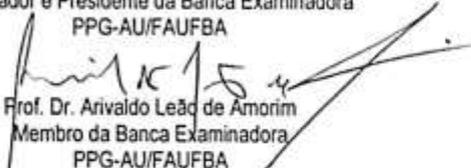
Concluído o exame, os professores atribuíram as seguintes indicações:

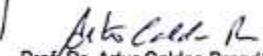
Prof. Dr. Gilberto Corso Pereira	APROVADA COM DISTINÇÃO
Prof. Dr. Arivaldo Leão de Amorim	APROVADA COM DISTINÇÃO
Prof. Dr. Artur Caldas Brandão	APROVADA COM DISTINÇÃO
Profa. Dra. Patrícia Lustosa Brito	APROVADA COM DISTINÇÃO
Prof. Dr. Diego Alfonso Erba	APROVADA COM DISTINÇÃO

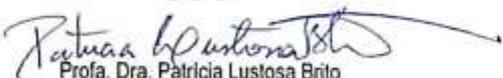
Com o que se julgou a doutoranda APROVADA COM DISTINÇÃO, sendo recomendado ao Colegiado de Curso deste Programa de Pós-Graduação que seja concedido à YSE MARIA VINHAES DANTAS o grau de Doutor em Arquitetura e Urbanismo.

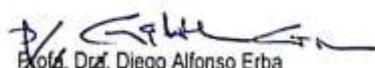
Salvador, 30 de outubro de 2017


Prof. Dr. Gilberto Corso Pereira
Orientador e Presidente da Banca Examinadora
PPG-AU/FAUFBA


Prof. Dr. Arivaldo Leão de Amorim
Membro da Banca Examinadora
PPG-AU/FAUFBA


Prof. Dr. Artur Caldas Brandão
Membro da Banca Examinadora
EPUFBA


Profa. Dra. Patrícia Lustosa Brito
Membro da Banca Examinadora
PPEC/UFBA


Prof. Dr. Diego Alfonso Erba
Membro da Banca Examinadora
Universidad Nacional del Litoral, Argentina

À

Almira, mãe querida, exemplo de dedicação, força e superação,
Maria Lua e João Gabriel, filhos amados, alegria das nossas vidas!

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que, de alguma maneira, contribuíram com a produção desta tese.

Inicialmente ao Prof. Dr. Artur Caldas Brandão, minha profunda gratidão pelo incentivo a realizá-la, pelas discussões sobre o Cadastro, pelo apoio e inestimável confiança a mim dedicada.

Gratidão também ao meu orientador Prof. Dr. Gilberto Corso Pereira, por ter aceitado o desafio de orientação de tema tão espinhoso, pelo seu encorajamento, comentários construtivos, pelo apoio e segurança transmitidos, pela disponibilização de espaço no LCAD para o estudo e convívio com colegas que tanto enriqueceram este trabalho.

Ao Prof. Dr. Arivaldo Leão de Amorim, nosso “Gru favorito”, pela sua dedicação ao LCAD, pelos ensinamentos e experiência nas aulas e em campo, pelo exemplo de cuidado com os alunos, pelo incentivo e contribuições que ajudaram no amadurecimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Diego Alfonso Erba, pelas valorosas contribuições de sua produção acadêmica, tantas vezes utilizada nesta pesquisa, e por se mostrar humildemente acessível, transmitindo segurança para o enfrentamento de algumas questões sobre Cadastro.

A Prof. Dra. Patrícia Lustosa Brito, pelos seus questionamentos e sugestões durante o exame de qualificação, importantes para o aprofundamento e amadurecimento das questões apresentadas nesta tese.

Aos professores do PPG-AU que compartilharam seus ensinamentos e experiências diversas, em especial ao Prof. Dr. Pasqualino Magnavita, pelo exemplo e instigação sobre o axioma da propriedade e sobre a ética na pesquisa: “a quem ela serve”?

Ao Prof. Dr. Jürgen Wilhelm Philips (*in memoriam*), pela grande contribuição e dedicação à formação conceitual do Cadastro no Brasil. Sua sabedoria, gentileza e dignidade constituem uma inspiração para todos que se dedicam à transmissão do conhecimento;

À Prof. Dra. Andrea Flávia Carneiro, pelos ricos ensinamentos e serenidade com que discute o Cadastro, esboçada na sua produção acadêmica.

To the professors and international researchers who kindly sent me their articles, answered the questionings and extended my vision on the Cadastre, specially to Prof. Dr. Rohan Bennett, who was solicitous, available, and contributed immensely in the initial and distressing moments on the "what is Cadastre" question.

Aos colegas dos grupos de pesquisa do LCAD, em especial Roberta Teles, Graça Gondim, Heibe Santana, Ana Paula, Adriano e Mateus pela troca de conhecimentos e pela companhia muitas vezes até tarde da noite. Compartilhar destes momentos no laboratório tornou o trabalho menos penoso.

Aos funcionários da secretaria do PPG-AU, Maria Henriques e Luís Acácio, pela atenção com que sempre me receberam e orientação sobre os trâmites burocráticos do curso.

A Alice, pelo zelo ao ambiente do LCAD e, sobretudo pelo carinho nos pequenos gestos: “já tem um cafezinho, pode vir tomar”.

Aos colegas do INCRA, em especial a Kosme, Diogo, Marcos, Ernesto, Jorginho, Sérgio, Suyanne, Somácio, Vital, Elias e Vera, que de contribuíram com os encaminhamentos burocráticos para que fosse possível a realização do curso de doutorado ou que solicitamente responderam aos meus questionamentos sobre o Cadastro, Restrições Ambientais e formas de domínio da terra.

A Paula, colega do INCRA e do doutorado, pelas discussões enriquecedoras, força e incentivo nos momentos difíceis e parceria na jornada do curso que culminou coincidentemente na defesa de nossas teses no mesmo dia e hora.

À Catarina e Fred, sobrinhos queridos e advogados competentes, que contribuíram com a luta para fazer valer meu direito a realizar o curso.

A Dra. Almira, minha mãe, e Dr. Zito (*in memoriam*), meu pai, por me oferecerem educação, formação, valores, conselhos, cuidados e apoio em todas as minhas escolhas.

Ao meu companheiro Sergio, pela vida trilhada junto, compartilhando os bons e os maus momentos.

Aos meus amados filhos Maria Lua e João Gabriel, por tornar a nossa vida mais leve, divertida e por suportarem minhas intermináveis horas dedicadas ao trabalho durante a pesquisa. De vocês aprendi mais sobre o amor incondicional e fazem a vida valer a pena.

Finalmente, gostaria de agradecer a minha família e amigos, que me ofereceram vibrações, apoio e encorajamento ao longo desta pesquisa.

Meus sinceros agradecimentos a todos!

DANTAS, Y. V. **Sistema Multifinalitário de Cadastros**: contribuição conceitual com ênfase nas Restrições Ambientais do Brasil. 2017. 269 f. il.. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

RESUMO

O Cadastro vem sendo propagado como instrumento fundamental para a melhoria da gestão da terra numa sociedade constantemente desafiada por questões econômicas, sociais e ambientais em escala global. Esta pesquisa contextualiza sobre as crescentes demandas por informações espaciais no enfrentamento destas questões e que visam a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações. Em parte, estas informações podem ser providas pelo conteúdo cadastral. Inicialmente constituídos para fins de tributação, os Cadastros foram impactados pelas transformações na relação da humanidade com a terra e pelo desenvolvimento da tecnologia que culminaram em reformas, novos conceitos e proposições relacionados com as características e interesses de cada país ou jurisdição, entre eles o modelo Multifinalitário. Sendo assim, não há uma definição única e consensual sobre este instrumento nem como deva ser conformado. Esta tese sistematiza o arcabouço nacional e internacional sobre Cadastros e correlatos, trazendo discussões sobre seus conceitos, evolução, tipos, abordagens, unidades, estruturas, modelagens, entre outros. Diante de tantos e diversos entendimentos, toma como pressuposto que neles devem estar integrados, em uma estrutura abrangente, todos os Direitos, Restrições e Responsabilidades que incidem sobre a terra (RRR) para que sejam úteis a múltiplos propósitos. Esta base conceitual possibilita o avanço da pesquisa no sentido de discutir os principais Cadastros urbanos, rurais e ambientais no Brasil, observando suas características, avanços e inconsistências. Devido à sua pluralidade bem como das RRR existentes no país e da impossibilidade de abordá-los em um único trabalho, optou-se por dar ênfase às diversas e complexas Restrições Ambientais legalmente estabelecidas, identificando-as, sistematizando-as e tomando-as como elemento de análise. Oferece assim uma contribuição para modelagem cadastral futura. Apresenta ainda diversos portais federais para disponibilização de dados oficiais, entre eles o portal da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). Diante das particularidades do país e de sobreposições de competências e duplicidade de ações entre as diversas instituições públicas que dispõem de Cadastros, muitos destes legalmente destinados a servir aos demais como base única de dados cadastrais, propõe o desenvolvimento conceitual de um Sistema Multifinalitário de Cadastros (SMC), integrando e compartilhando dados, de forma a contribuir com o conhecimento e a gestão eficiente da terra. Esta proposição subverte a ordem tendente no Brasil de considerar o Cadastro, por si só, como instrumento multifinalitário. Ressalta a necessidade de aprofundamento das pesquisas sobre seus mais diferentes aspectos, sobretudo sobre a identificação e sistematização das demais Restrições, Direitos e Responsabilidades sobre a terra no país, a sua modelagem em Sistemas Cadastrais e o desenvolvimento de um piloto do SMC, com a utilização de ferramentas de SIG. Entende que trazer divergências e identificar convergências pode contribuir para gerar soluções. Longe de recomendar soluções concretas, dogmáticas, este trabalho vem trazer a tona muitos dos desafios que envolvem o universo do Cadastro, no Brasil e no mundo.

Palavras-chave: Cadastros. Sistemas de Informação. RRR. Restrições Ambientais.

DANTAS, Y. V. **Sistema Multifinalitário de Cadastros:** contribuição conceitual com ênfase nas Restrições Ambientais do Brasil. 2017. 269 f. il.. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

ABSTRACT

Cadastre has been propagated as a fundamental instrument for the improvement of land management in a society constantly challenged by economic, social and environmental issues on a global scale. This research contextualizes on the increasing demands for spatial information in the confrontation of these questions and that aim at improving the quality of life of present and future generations. This information may be provided, in part, by the cadastral content. Initially constituted for taxation purposes, the Cadasters were impacted by the transformations in human-land relationship and by the development of technology that culminated in reforms, new concepts and propositions related to the characteristics and interests of each country or jurisdiction, including the Multipurpose model. Thus, there is no single, consensual definition of this instrument or how it should be designed. This thesis systematizes the national and international framework on Cadastres and correlates, bringing discussions about its concepts, evolution, types, approaches, units, structures, modeling, among others. In the face of so many and varied understandings, it assumes that all Rights, Restrictions and Responsibilities that affect the land (RRR) must be integrated into a comprehensive structure in order to be useful for multiple purposes. This conceptual basis makes it possible to advance the research in order to discuss the main urban, rural and environmental Cadastres in Brazil, observing their characteristics, advances and inconsistencies. Due to their plurality as well as the existing RRR in the country and the impossibility of addressing them in a single research, it was decided to emphasize the diverse and complex legally established Environmental Restrictions to land use, identifying, systematizing and taking them as element of analysis. It thus provides a contribution to future cadastral modeling. It also presents various federal portals for the provision of official data, among them the National Spatial Data Infrastructure (INDE) portal. In view of the particularities of the country and the overlapping of competencies and duplication of actions among the various public institutions that have Cadastres, many of these legally destined to serve the others as a unique database of cadastral data, this thesis proposes the conceptual development of a Multipurpose System of Cadastres (SMC), integrating and sharing data, in order to contribute to knowledge and efficient land management. This proposition subverts the tendency in Brazil to consider the Cadastre, by itself, as a multipurpose instrument. It emphasizes the need to deepen the research on its most diverse aspects, especially on the identification and systematization of the other Restrictions, Rights and Responsibilities on land, its modeling in Cadastral Systems and the development of a pilot of the SMC, using GIS tools. It believes that bringing differences and identifying convergences can contribute to generating solutions. Far from recommending concrete, dogmatic solutions, this work brings to light many of the challenges that surround the Cadastre universe, in Brazil and in the world.

Keywords: Cadastre, Multipurpose. Information Systems. RRR. Environmental Restrictions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma da Pesquisa	41
Figura 2	Mapa mundial dos Sistemas de Registro de Terras	50
Figura 3	Hierarquia das questões da terra	55
Figura 4	Paradigma da Gestão de Terras	57
Figura 5	Perspectiva Global da Administração de Terras	60
Figura 6	Componentes de uma IDE	66
Figura 7	Cadastro e Administração de Terras	72
Figura 8	Evolução Tecnológica dos Sistemas Cadastrais	77
Figura 9	Relevância do Cadastro - Diagrama da Borboleta	79
Figura 10	Perspectiva do Cadastro 2014	81
Figura 11	Ondas do Cadastro	84
Figura 12	Cadastro como sinônimo de Administração de Terras	93
Figura 13	Afirmação 1 do Cadastro	95
Figura 14	Processos de levantamento e representação cadastral	95
Figura 15	Cadastro de Levantamento Preciso	102
Figura 16	Representações dos Cadastros 2D, Temporal, 3D e 4D	104
Figura 17	Princípio da Independência Legal	124
Figura 18	Core Cadastral Domain Model (CCDM)	126
Figura 19	Reengenharia do CCDM para o LPOM	128
Figura 20	Land Administration Domain Model (LADM)	130
Figura 21	Mapas de Biomas do Brasil	138
Figura 22	Limites da Zona Costeira	144
Figura 23	Delimitação de APP hidrográfica	159
Figura 24	RL e APP em imóvel rural	163
Figura 25	Composição do SIT	169
Figura 26	Cadastros do SNCR	180
Figura 27	Concepção legal do CNIR	186
Figura 28	Composição da base do CNIR	191
Figura 29	Imóvel parcialmente localizado em perímetro urbano	192
Figura 30	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação	195
Figura 31	Mapa das Unidades de Conservação do Brasil	196
Figura 32	Cadastro Nacional de Florestas Públicas	198
Figura 33	Florestas Públicas (tipos A e B) em processo de identificação	200
Figura 34	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural	205
Figura 35	Interface do SICAR	206
Figura 36	Interface do i3Geo	208
Figura 37	Interface do Acervo Fundiário Brasileiro	212
Figura 38	Evolução dos modelos de Cadastro	222
Figura 39	Sistematização dos ETEP	224
Figura 40	Imóvel Rural como unidade cadastral	229
Figura 41	Sistema Multifinalitário de Cadastros	240

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Restrições ao uso da terra no Brasil	30
Quadro 2	Amostra de Pesquisas sobre Cadastro	32
Quadro 3	Variáveis de análise das Restrições Ambientais	38
Quadro 4	Variáveis de análise dos principais Cadastros do Brasil	39
Quadro 5	Princípios fundamentais dos Sistemas de Administração de Terras FFP	63
Quadro 6	Concepção dos Sistemas de Administração de Terras FFP	64
Quadro 7	Evolução do Sistema Cadastral ocidental	76
Quadro 8	Características do Cadastro 2014	94
Quadro 9	Objetos Territoriais	116
Quadro 11	Desafios para a Integração e Interoperabilidade de Dados	119
Quadro 11	Organização Administrativa dos Sistemas Cadastrais	121
Quadro 12	Estruturação das Bases de Dados Cadastrais	122
Quadro 13	Atribuições relativas ao Bioma Mata Atlântica	141
Quadro 14	Características das Unidades de Conservação	149
Quadro 15	Tipologia das Áreas de Preservação Permanente (APP)	154
Quadro 16	Reserva Legal (RL)	162
Quadro 17	Variáveis de análise das Restrições Ambientais	225
Quadro 18	Síntese dos principais Cadastros do Brasil	228

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Área original dos Biomas Brasileiros	138
Tabela 2	Unidades de Conservação no Brasil	197
Tabela 3	Estatísticas Cadastrais	214

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3DCDM	<i>3D Cadastral Data Model</i>
AAA	Acurados, Assegurados e Abalizados
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APA	Área de Proteção Ambiental
APE	Área de Proteção Especial
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
Art./Arts.	Artigo (s)
AUR	Área de Uso Restrito
AVU	Área Verde Urbana
BCI	Boletins de Cadastro Imobiliário
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIM	<i>Buiding Information Modeling</i>
BL	Boletins de Logradouros
BLT	Boletins de Loteamentos
BNH	Banco Nacional da Habitação
BPU	<i>Basic Property Unity</i>
CAFIR	Cadastro Fiscal de Imóveis Rurais
CAPR	Cadastro de Arrendatários e Parceiros Rurais
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CCDM	<i>Core Cadastral Domain Model</i>
CCIR	Certificado de Cadastro de Imóvel Rural
CDS	Cúpula de Desenvolvimento Sustentável
CDU	Comissão de Desenvolvimento Urbano
CEFP	Cadastro Estadual de Florestas Públicas
CF/88	Constituição Federal de 1988
CFP	Cadastros de Florestas Públicas
CGPFU	Cadastro-Geral de Florestas Públicas da União
CIATA	Convênio de Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-Administrativo das Municipalidades
CINDE	Comitê de Planejamento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
CIR	Cadastro de Imóveis Rurais
CNFP	Cadastro Nacional de Florestas Públicas
CNIR	Cadastro Nacional de Imóveis Rurais
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
COBRAC	Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONCAR	Comissão Nacional de Cartografia
CPCI	<i>Comite Permanente sobre el Catastro em Laninoamerica</i>
CPDIR	Cadastro de Proprietários e Detentores de Imóveis Rurais
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CT	Cadastro Territorial
CTM	Cadastro Territorial Multifinalitário
CTM	Cadastro Técnico Multifinalitário
CTP	Cadastro de Terras Públicas
CTU	Cadastro Territorial Urbano
DBDG	Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais
DIAC	Documento de Informação e Atualização Cadastral do ITR
DITR	Declaração de Imposto Territorial Rural
EC	Estatuto da Cidade
EE	Estação Ecológica
e-PING	Programa de Interoperabilidade do Governo Eletrônico
ETEP	Espaço Territorial Especialmente Protegido
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FFP	<i>Fit-for-purpose</i>
FIG	Federação Internacional de Geômetras
FLONA	Floresta Nacional
FPF	Floresta Pública Federal
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
I3Geo	Interface Integrada para Internet de Ferramentas de Geoprocessamento
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDE	Infraestrutura de Dados Espaciais
IN	Instrução Normativa
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INDA	Infraestrutura Nacional de Dados Abertos
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
INPE	Instituto de Pesquisas Espaciais
INSPIRE	<i>Infrastructure for Spatial Information in Europe</i>
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ITR	Imposto sobre Propriedade Territorial Rural
ITR	Imposto Territorial Rural
LADM	<i>Land Administration Domain Model</i>
LCAD	Laboratório de estudos avançados em Cidade, Arquitetura e Tecnologias Digitais
LPOM	<i>Land Property Object Model</i>
MAB	Programa Científico Intergovernamental <i>Man and Biosphere</i>
MDA	<i>Model Driven Architecture</i>

MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MN	Monumento Natural
MP	Medida Provisória
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
NIRF	Número do Imóvel na Receita Federal
NTGIR	Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
OEMA	Órgão Estadual do Meio Ambiente
OET	Órgãos Estaduais de Terras
OGC	<i>Open Geo Consortium</i>
ONG	Organização não-governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PA	Projeto de Assentamento de Reforma Agrária
PCGIAP	<i>Permanent Committee on GIS Infrastructure for Asia & the Pacific</i>
PE	Parque Estadual
PEGC	Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
PL	Projeto de Lei
PM	Parque Municipal
PN	Parque Nacional
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PPG-AU	Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo
PRH	Plano de Bacia Hidrográfica ou Plano de Recursos Hídricos
PROBIO	Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para Biodiversidade
PRODES	Programa de Monitoramento de Desflorestamento da Amazônia por Satélite
PSMA	<i>Public Sector Mapping Agencies</i>
PSPB	Portal do Software Público Brasileiro
RB	Reserva Biológica
RBMA	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO	Reserva da Biosfera
RESEX	Reserva Extrativista
RF	Reserva da Fauna
RFB	Receita Federal do Brasil
RI	Registro de Imóveis
RL	Reserva Legal
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Nacional
RRR	<i>Right, Restrictions and Responsibilities</i>
RVS	Refúgio da Vida Silvestre
SERFHAU	Serviço Federal de Habitação e Urbanismo
SERPRO	Serviço Federal de Processamento de Dados
SFB	Serviço Florestal Brasileiro

SGB	Sistema Geodésico Brasileiro
SGT	Sistema de Gestão de Terras
SICAR	Sistema de Cadastro Ambiental Rural
SICART	Sistema de Cadastro e Registro Territorial
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIG BRASIL	Portal Brasileiro de Dados Espaciais
SIGEF	Sistema de Gestão Fundiária
SINIMA	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
SINTER	Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SIT	Sistema de Informação Territorial
SMC	Sistema Multifinalitário de Cadastros
SNCI	Sistema Nacional de Cadastro de Imóveis
SNCR	Sistema Nacional de Cadastro Rural
SNIF	Sistema Nacional de Informação Florestal
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SPU	Secretaria do Patrimônio da União
SRA	Secretaria de Reforma Agrária
STDM	<i>Social Tenure Domain Model</i>
STI	Secretaria de Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
TQ	Território Quilombola
UC	Unidade de Conservação
UF	Unidade da Federação
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UICN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
UMC	Unidades Municipais de Cadastro
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
UN	<i>United Nations</i>
UNECE	<i>United Nations Economic Commission For Europe</i>
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UN-GGIM	<i>United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management</i>
UN-HABITAT	<i>United Nations Human Settlements Programme</i>
USP	Universidade Federal de São Paulo
VGI	<i>Volunteered Geographic Information</i>
WSN	<i>Wireless sensor network</i>

SUMÁRIO

PARTE I	INTRODUÇÃO	19
1	INTRODUÇÃO	20
1.1	CONTEXTO	20
1.2	DELIMITAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	31
1.3	OBJETIVOS	35
1.4	METODOLOGIA	36
1.5	ESTRUTURA DA TESE	41
PARTE II	CADASTRO E CORRELATOS: Arcabouço conceitual internacional	42
2	TERRA	43
2.1	PRESSÕES E REAÇÕES	44
2.2	DADOS E INFORMAÇÕES	46
2.3	DIREITOS, RESTRIÇÕES E RESPONSABILIDADES (RRR)	48
2.3.1	Direitos	48
2.3.2	Restrições e Responsabilidades	52
2.4	INSTRUMENTOS DE GESTÃO	54
2.4.1	Governança Territorial	55
2.4.2	Gestão de Terras	56
2.4.3	Administração de Terras	58
2.4.3.1	Sistema de Administração de Terras	60
2.4.3.2	Sistema de Administração de Terras <i>Fit-for-Purpose</i> (FFP)	62
2.4.4	Infraestrutura de Dados Espaciais	65
3	CADASTROS	68
3.1	CONCEITOS	68
3.2	EVOLUÇÃO	73
3.3	TIPOS / MODELOS	82
3.3.1	Cadastros Tradicionais, Convencionais ou Ortodoxos	85
3.3.1.1	Cadastro Econômico ou Fiscal	85
3.3.1.2	Cadastro Físico, Geométrico ou Espacial	87
3.3.1.3	Cadastro Jurídico ou Legal	88
3.3.1.4	Cadastro Territorial ou Básico	89
3.3.2	Cadastros Contemporâneos ou Modernos	90
3.3.2.1	Cadastro Multifinalitário	90
3.3.2.2	Administração de Terras	93

3.3.2.3	Cadastro 2014	93
3.3.3	Cadastrados Futuros	100
3.3.3.1	Cadastro <i>Fit-For-Purpose</i> (FFP)	100
3.3.3.2	Cadastro de Levantamento Preciso	101
3.3.3.3	Cadastro Orientado a Objetos	102
3.3.3.4	Cadastrados nD e Temporal	103
3.3.3.5	Cadastro em Tempo Real	105
3.3.3.6	Cadastro Global ou Trans-fronteiras	105
3.3.3.7	Cadastro Orgânico	106
3.3.3.8	Cadastro Solar	107
3.3.3.9	Cadastro de Pontos	108
3.3.3.10	Cadastrados baseados em VGI e <i>Crowdsourcing</i>	109
3.4	DADOS, INFORMAÇÕES E UNIDADES CADASTRAIS	111
3.4.1	Parcela	113
3.4.2	Imóvel ou Propriedade	115
3.4.3	Objeto Territorial	115
3.4.4	Unidade Básica de Propriedade (BPU)	116
3.4.5	Objeto Legal de Propriedade	117
3.5	ADMINISTRAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DOS SISTEMAS CADASTRAIS	117
3.6	MODELAGEM CADASTRAL	124

PARTE III	CADASTROS E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS DO BRASIL	132
------------------	--	------------

4	RESTRIÇÕES AMBIENTAIS	135
4.1	BIOMAS E GRANDES ECOSSISTEMAS	136
4.1.1	Bioma Mata Atlântica	139
4.1.2	Bioma Floresta Amazônica	142
4.1.3	Bioma Pantanal	142
4.1.4	Zona Costeira	143
4.1.5	Serra do Mar	145
4.2	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UC)	146
4.3	ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)	151
4.4	RESERVA LEGAL (RL)	160
4.5	OUTROS	164
4.5.1	Área Verde Urbana (AVU)	164
4.5.2	Área de Proteção Especial (APE)	165
4.5.3	Área de Uso Restrito (AUR)	165
5	PRINCIPAIS CADASTROS	166
5.1	CADASTROS URBANOS	167

5.1.1	Cadastro Técnico Municipal / Técnico Urbano / Imobiliário	167
5.1.2	Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM)	169
5.1.3	Projeto de Lei nº 3.876/15	174
5.2	CADASTROS RURAIS	179
5.2.1	Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR)	179
5.2.2	Cadastro Fiscal de Imóveis Rurais (CAFIR)	183
5.2.3	Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR)	186
5.3	CADASTROS AMBIENTAIS	195
5.3.1	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)	195
5.3.2	Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP)	197
5.3.3	Cadastro Ambiental Rural (CAR)	201
5.3.3.1	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR)	204
6	PORTAIS FEDERAIS DE DADOS	207
6.1	I3GEO / MMA	207
6.2	PORTAL BRASILEIRO DE DADOS GEOESPACIAIS – SIG BRASIL / INDE	209
6.3	PORTAL DE MAPAS / IBGE	211
6.4	ACERVO FUNDIÁRIO BRASILEIRO / INCRA	211
6.5	PORTAL CADASTRO RURAL / INCRA-RBF	213
6.6	PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS	214
6.7	PORTAL DO CNFP / SFB	215
6.8	SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DE INFORMAÇÕES TERRITORIAIS (SINTER)	215
PARTE IV	SISTEMA MULTIFINALITÁRIO DE CADASTROS	219
7	SÍNTESES E DISCUSSÕES	220
8	RECOMENDAÇÕES	236
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	246
	REFERÊNCIAS	248
	PUBLICAÇÕES	248
	LEGISLAÇÃO	263

PARTE I

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa aborda o tema Cadastro sob o aspecto da sua pretensa multifinalidade, dispondo-se a discutir a conformação deste instrumento face às características e especificidades brasileiras, com ênfase nas Restrições ambientais estabelecidas pela legislação.

O trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Bahia (PPG-AU/UFBA). Apesar do tema Cadastro não ser comumente abordado pelas Faculdades de Arquitetura e Urbanismo do Brasil, ele se insere adequadamente nos campos de atuação da linha de pesquisa da Linguagem, Informação e Representação do Espaço em Urbanismo, uma vez que o Cadastro trata de representação do espaço urbanístico e geográfico, inclui aspectos tecnológicos e instrumentais e suas aplicações no planejamento e monitoramento de um território.

1.1 CONTEXTO

Em um mundo cada vez mais complexo e em rápida transformação, os relacionamentos com o mundo físico também se transformam, desafiando a sociedade com questões em escala global, a exemplo do crescimento urbano, desenvolvimento rural, conflitos sociais, aquecimento global, degradação ambiental, desastres, entre outros, que precisam da gestão eficiente da terra para que possam ser superadas.

O Cadastro vem sendo propagado como importante instrumento para a melhoria desta gestão. Inicialmente constituído para fins de tributação da terra, sofreu muitas alterações em sua concepção e finalidades ao longo da história até a ideia de ser um instrumento multifinalitário, tornando-o uma estrutura complexa de informações sobre a terra, essencial à administração pública.

Estas transformações conceituais e estruturais estão relacionadas com a origem, legislação e desenvolvimento cultural de cada país ou jurisdição, com as crescentes e variadas

demandas por informação espacial de cada sociedade e o desenvolvimento da tecnologia digital apreendido por ela. Não há, portanto, definição única e consensual para o termo Cadastro nem como deva ser conformado, sendo então objeto de muita discussão.

O termo “Cadastro”, usado corriqueiramente, é objeto de muita discussão. De origem etimológica controversa, alguns dicionários atribuem sua origem ao grego *katastikhon*¹, significando “linha por linha” ou “registro”, podendo estar ligado à terra ou à outros interesses.

Nesta pesquisa o Cadastro será tratado sob a ótica da relação terra-sujeito-informação. Esta relação estabelece uma complexidade conceitual na medida em que, como mencionado, está em contínua transformação, intensificada pelos avanços tecnológicos e pela demanda crescente por informações que possam auxiliar as ações de gestão de terras.

Desta forma, pesquisadores de diversas universidades ao redor mundo e organismos internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU)² e a Federação Internacional dos Geômetras (FIG)³, passaram a analisar estas transformações, buscando também propor uma definição para o Cadastro que pudesse ser apreendida por todos e que permitisse a integração e compartilhamento das informações nele contidas, em escala regional ou global.

Contudo, assentem em não indicar um caminho único a ser seguido por entender que a diversidade dos países e jurisdições deve ser sempre considerada. Assim, existe um consenso limitado sobre conceitos básicos e terminologias relacionadas ao Cadastro, o que exige sempre um maior aprofundamento teórico sobre o tema e sobre seus diversos aspectos - conceituais, tecnológicos, políticos, institucionais, de gestão, entre outros.

Um exemplo desta falta de consenso está na sua estruturação. Se por um lado, muitos acreditam que o Cadastro deva ser uma base única multifinalitária de informações sobre a terra, outros entendem que ele seja parte de uma infraestrutura integrada de informações, composta por uma extensa gama de sistemas e processos para administrar os interesses sobre

¹ *The free dictionary*. Disponível em: <<http://www.thefreedictionary.com/cadaster>>. Acesso em: 03 dez. 2016.

² Organização internacional formada por países que se reuniram voluntariamente para trabalhar pela paz e o desenvolvimento mundiais. O Sistema da ONU está formado por seis principais órgãos, bem como por Agências especializadas, Fundos, Programas, Comissões, Departamentos e Escritórios, entre eles a UN-HABITAT, UN-GGIM, UNECE, o Banco Mundial. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

² *The Rio Declaration on Environment and development* (UN, 1992).

³ Fundada em Paris em 1878, a FIG é a única ONG internacional que representa todas as disciplinas de topografia reconhecidas pela ONU, contando com mais de 110 países membros, inclusive o Brasil. O trabalho técnico é realizado através de 10 comissões. Disponível em: <<http://www.fig.net/general/leaflet-english.htm>>. Acesso em: 10 mai. 2013

a terra bem como seu uso, desenvolvimento e valor, sendo a multifinalidade alcançada por meio desta integração.

Alguns autores acreditam que esta integração pode se dar através da Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE), gerida por uma comunidade de atores que compartilham informações geográficas na *web*, amparados por acordos, padrões, marco legal, políticas, serviços, metadados⁴, entre outros.

Genericamente chamados de “interesses sobre a terra”, surge com frequência na literatura a expressão “*Rights, Restrictions and Responsibilities (RRR)*”, ou Direitos, Restrições e Responsabilidades sobre a terra. Muitos autores passaram a argumentar que estes deveriam ser identificados, especificados e detalhados favorecendo sua compreensão e inserção, de forma integrada, no Cadastro. No entanto, este processo ainda está se dando muito lentamente.

Além disto, algumas conceituações do Cadastro por vezes se sobrepõem à de outros termos correlatos como Sistema Cadastral, Sistema Registral, Sistemas de Informação Territorial, Administração de Terras, entre outros, o que gera dúvidas, inconsistências e dificuldades de implementação.

Neste contexto, cabe observar algumas características específicas do Cadastro no Brasil. A língua portuguesa atribui muitos significados ao termo a exemplo de “registro público”, “recensamento”, “lista”, “conjunto de dados” ou “relação de objetos, pessoas ou atos”. De maneira geral, ele pode ser atribuído à duas linhas:

- Interesses diversos, como no Cadastro de Pessoa Física (CPF), de Pessoa Jurídica (CNPJ), de contribuintes, de alunos, de rede de água, rede de gás, entre outros;
- Da terra, podendo incluir seus atributos físicos, espaciais (localização, forma, tamanho) e / ou abstratos, temáticos (direitos, valor, usos, entre outros).

O Cadastro de terras no Brasil teve seu marco inicial no Registro Paroquial ou do Vigário, criado pelo Decreto Imperial nº 1.318 (BRASIL, 1854) para legitimar as posses mansas e pacíficas adquiridas por ocupação primária ou havidas do primeiro ocupante e que se achavam cultivadas ou com princípio de cultura. Foi conformado por declarações, na

⁴ "Dados que descrevem os dados", ou seja, são informações úteis para identificar, localizar, compreender e gerenciar os dados. Disponível em: <<https://metadados.ibge.gov.br/consulta/default.aspx>>. Acesso em: 3 dez. 2016.

freguesia da situação do imóvel, de quem se dizia proprietário ou possuidor, sem que houvesse qualquer controle de sua veracidade ou consistência.

Cria-se posteriormente o Registro de Imóveis pela Lei 1.237/1864 com a função de transcrever as aquisições imobiliárias e inscrever os ônus reais, como também outros documentos legais foram estabelecidos para outros tipos de registro. O Registro *Torrens* foi introduzido em 1890, onde poderiam ser registrados tanto os imóveis urbanos quanto os rurais.

Diante de sucessivas atualizações é então estabelecido pela Lei nº 6.015/1973 o Sistema de Registros no Brasil, para que nenhum imóvel seja matriculado mais de uma vez. Atualmente convivem no país os dois Sistemas de Registro. Além disto, os Sistemas de Cadastro e de Registro no país são instituições distintas.

O país, que durante a maior parte sua história foi essencialmente rural, assiste a partir da década de 1950 uma crescente urbanização advinda de processos de industrialização, diversificação da economia e desconcentração produtiva, com a expansão de novas frentes de ocupação, em especial, para as regiões Centro-Oeste e Norte. Estes processos conduziram a uma explosão de centros urbanos.

Se por um lado permitiram a inclusão social de muitos brasileiros, por outro foram acompanhadas de um incremento do mercado de terras, da escassez de moradia, da multiplicação de favelas, da ocupação de áreas ambientalmente frágeis e protegidas por lei, da falta de esgotamento sanitário, entre tantos outros, que causaram significativos impactos ambientais e sociais, colocando em risco a própria sustentabilidade do desenvolvimento nacional⁵.

Os efeitos destes processos já eram sentidos desde os anos 1960 e se acentuaram com o decorrer do tempo, notadamente nas últimas décadas do século XX. Neste período, o número de municípios no Brasil praticamente triplicou, havendo atualmente 5.570 unidades⁶. Nestas vivem 84,21% da população brasileira segundo o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Até o final do século XX também surgiram e se intensificaram os movimentos urbanos (VAINER, 2005) e ambientalistas (SOUZA, 2012) que fizeram pressão para que questões

⁵ Gestão Territorial. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

⁶ Brasil em síntese. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

como acesso à terra urbana, igualdade social e meio ambiente entrassem nas agendas política e de desenvolvimento.

Esta nova ordem foi abrigada pela Constituição Federal de 1988 (CF/88) que dedicou capítulos específicos para a Política Urbana e para o Meio Ambiente (BRASIL, 1988, Capítulos II e VI), mas que também permearam todo o documento, consagrando uma nova dimensão dentro do paradigma do Estado Democrático de Direito.

Sob o aspecto da Política Urbana, os artigos 182 e 183 da CF/88 tiveram como objetivos ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, garantir o bem-estar de seus habitantes e promover o equilíbrio ambiental, transferindo para a municipalidade a competência para definir o uso e a ocupação da terra urbana.

Contudo, a regulamentação dos citados artigos só ocorreu treze anos depois com a promulgação da Lei 10.257 (BRASIL, 2001a), conhecida como Estatuto da Cidade (EC) e considerada como um dos maiores avanços da legislação urbanística brasileira por apoiar os municípios na execução da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano.

Um instrumento essencial desta política é o plano diretor, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, para aquelas que compõem as regiões metropolitanas e para alguns outros casos específicos. Sua unidade de planejamento foi prevista na CF/88 como sendo a área urbana, ampliada posteriormente pelo EC para abranger toda a extensão do município.

A elaboração do plano diretor requer um diagnóstico do município, onde devem estar presentes delimitações e mapeamentos de seus recursos naturais e de restrições ao uso do solo, para que seja definido como cada porção cumpre sua função social. Portanto, ele deve apresentar a configuração espacial das diretrizes e instrumentos voltados à regulação do uso e ocupação do solo e dos investimentos públicos.

Outros instrumentos constantes do EC requerem também o conhecimento espacializado do território municipal, a exemplo da: disciplina do parcelamento, uso e ocupação do solo; zoneamento ambiental; limitações administrativas; tombamento de imóveis ou de mobiliário urbano; instituição de Unidades de Conservação (UC); demarcação urbanística para fins de regularização fundiária.

Reforçando esta necessidade de dados e informações espacializadas, a Resolução nº 34 do Conselho Nacional das Cidades (BRASIL, 2005) determinou que toda a área do município

tenha sua destinação identificada em mapas base, assim como a descrição de perímetros dos zoneamentos e outros instrumentos.

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil incluiu determinações no EC para que os municípios que pretendam ampliar o seu perímetro urbano elaborem projeto específico contendo, no mínimo:

- I - demarcação do novo perímetro urbano;
- II - delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais;
- III - definição de diretrizes específicas e de áreas que serão utilizadas para infraestrutura, sistema viário, equipamentos e instalações públicas, urbanas e sociais;
- IV - definição de parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e contribuir para a geração de emprego e renda;
- V - a previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, quando o uso habitacional for permitido;
- VI - definição de diretrizes e instrumentos específicos para proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural; [...] (BRASIL, 2012a, art. 42-B).

Já o Estatuto da Metrópole (BRASIL, 2015), cujo projeto de lei foi relatado pelo deputado baiano Zezéu Ribeiro, estabelece diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas instituídas pelos estados, e trouxe entre seus instrumentos o plano de desenvolvimento urbano integrado.

Neste plano também deverão estar contemplados a delimitação das áreas com restrições à urbanização com vistas à proteção do patrimônio ambiental ou cultural e aquelas sujeitas a controle especial pelo risco de desastres naturais.

Como visto, muitos instrumentos previstos na legislação urbanística do Brasil prescindem de informação espacializada sobre o município, que poderiam ser obtidas, em boa medida através de Cadastros e sistemas de informação atualizados e devidamente apropriados dos avanços das tecnologias digitais.

Contudo, se observa no país ao longo de sua história a construção e consolidação de uma segmentação entre o Cadastro “rural”, sistematicamente atualizado e de administração e legislação federais, e o Cadastro “urbano”, sem padronização administrativa e de responsabilidade de cada município. Ademais, outros cadastros são encontrados em órgãos

estaduais de terra ou em órgãos ambientais, sendo geralmente estruturas fragmentadas e sem interligação entre elas.

Apesar de haver certa semelhança de procedimentos na elaboração dos Cadastros urbanos no país, dada pelo manual do Projeto CIATA na década de 1980, Carneiro et. al. (2012) analisam que ainda estão longe de ter uma forma padronizada. Não há legislação que imponha regras objetivas quanto ao método de elaboração. Além disto, carecem de mapas base em escala compatível com as necessidades dos municípios.

De acordo com Brandão (2003), diferentes critérios são adotados para a distinção entre imóveis urbanos e rurais pelas legislações agrária, correlata e tributária, a exemplo da destinação, tipo de exploração ou de localização, usados gerando situações contraditórias. Exemplo disso é um imóvel que é usado em uma atividade agropecuária, mas que esteja localizado na zona urbana de algum município brasileiro é considerado um imóvel rural em alguns casos, e um imóvel urbano em outros.

Como no Brasil não existe um Cadastro ou Sistema Cadastral que atenda a todo o território e as proposições dos vários Cadastros se deram em distintas esferas de poder e decisão, cada um adota uma unidade cadastral diferente tais como: imóvel rural, lote, gleba, propriedade, estabelecimento, prédio, parcela, entre outras.

Esta situação é ainda agravada uma vez que a governança, gestão e administração da terra no Brasil são atribuídas a várias instituições das esferas federal, estadual e municipal. Muitas destas têm seus próprios Cadastros ou sistemas de informação que, por vezes, tratam do mesmo objeto e não se integram ou compartilham suas informações, gerando, inconsistências, divergências e replicações de atividades com desperdício de esforços humanos e econômicos.

Considerando somente a esfera federal, é possível encontrar Cadastros ou sistemas de informação que tratam de alguma forma sobre a terra em instituições ligadas a diversos Ministérios como, por exemplo, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Receita Federal do Brasil (RFB), Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Secretaria do Patrimônio da União (SPU), Serviço Florestal Brasileiro (SFB), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Nas esferas estaduais e municipais também se multiplicam estas bases de informação em órgãos de terra e secretarias de meio ambiente, de planejamento, da fazenda, entre outras. Além disto, falta uma integração efetiva entre os Sistemas Cadastrais e Registrais.

Visando contribuir com a resolução destas questões foi determinada, em 2008, a criação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) com o propósito de catalogar, integrar e harmonizar dados geoespaciais existentes nas instituições do governo brasileiro, produtoras e mantenedoras desse tipo de dado, de maneira que possam ser facilmente localizados, explorados e acessados para os mais diversos usos, por qualquer cliente que tenha acesso à internet. Ainda assim persistem os problemas de integração e compartilhamento de dados.

O maior avanço do Cadastro no país, em termos legais, foi a promulgação da Lei nº 10.267/2001 (BRASIL, 2001b) concebida para fornecer ao setor público um instrumento com capacidade para potencializar ações de gestão da estrutura fundiária além de viabilizar a articulação entre as políticas de caráter fiscal, ambiental, de desenvolvimento e reforma agrária no país, através da determinação da criação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR).

A citada Lei determinou também a comunicação entre os sistemas de Cadastro e de Registro, a exigência de georreferenciamento do imóvel ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e sua certificação para a atualização cadastral e registral e a elaboração de norma técnica para tal atividade.

No meio urbano, uma tentativa de sanar algumas das questões apontadas e amparar a elaboração dos planos diretores pela perspectiva da implementação dos instrumentos urbanísticos previstos no EC, foi publicada em 2009, depois de longos anos de discussão, a Portaria nº 511 do Ministério das Cidades (BRASIL, 2009).

Ela oferece diretrizes a serem adotadas pelos municípios para a criação, instituição e atualização do denominado “Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM)”, no âmbito do seu território. Pelo caráter orientador e aspecto presumidamente generalista permitiria a sua aplicação em diferentes contextos e realidades municipais. Porém, não tendo força de lei, esta Portaria não é compulsória aos municípios.

Na prática, a ausência de Cadastros e mapeamentos confiáveis é, segundo Erba (2005), uma das características de grande parte dos municípios brasileiros e, quando existentes, são direcionados majoritariamente para fins tributários, como cálculo e gerenciamento do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), de competência dos municípios.

O fato acima mencionado se constitui em um dos principais problemas para a elaboração e implementação dos planos diretores, analisam Santos Júnior e Montadon (2011). Além disto, Maricato (2010) observa que a maioria destes Cadastros representa apenas a cidade legal, como “ilhas de primeiro mundo”, tomando a parte pelo todo. A cidade informal fica invisível aos órgãos públicos, e esta situação ainda está longe de ser resolvida.

Mesmo dispondo de técnicas modernas de levantamento, processamento, tratamento e análise de dados espaciais no país, estas não se traduzem em implantação de sistemas de informações territoriais eficientes no âmbito cadastral, observam Santos, Farias e Carneiro (2013). Concluem que este descompasso recai sobre o campo conceitual.

Proliferam-se aqui nomenclaturas para os Cadastros como Técnico, Territorial, de Terras, de Imóveis, Imobiliário, de Florestas, Ambiental, Rural, Urbano, Multifinalitário, entre outros, como também uma diversidade de propósitos e de unidades cadastrais adotadas por cada instituição, com distintos entendimentos. Portanto, são muitas ainda as lacunas relacionadas ao Cadastro no Brasil.

Somam-se à estas as questões da extensão superficial do território brasileiro e das atualizações periódicas das divisas interestaduais, intermunicipais e das fronteiras internacionais do Brasil com os países vizinhos, além da criação de novos municípios, como informado pelo IBGE⁷.

Além disto, se for considerada a vertente internacional de incorporação no Cadastro dos Direitos, Restrições e Responsabilidades sobre a terra (RRR), o Brasil é rico campo de estudo, pois são muitos e variados.

A CF/88, em seu art. 5º, XXII, garantiu o direito individual à propriedade. No entanto, ela estabeleceu restrições ao seu caráter absoluto, limites ao caráter exclusivo e a possibilidade de desapropriações, rompendo o seu caráter perpétuo na medida em que determina o cumprimento da função social da propriedade, portanto responsabilidade sobre o exercício deste direito.

O cumprimento da função social na propriedade urbana consiste na obediência às diretrizes fundamentais de ordenação da cidade fixadas no plano diretor. Quanto à propriedade rural este se refere: ao atendimento simultâneo do aproveitamento racional e

⁷ Área Territorial Brasileira. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/historico.shtm>>. Acesso em: 12 nov. 2016. Acesso em: 04 ago. 2017.

adequado do imóvel e de seus recursos naturais e a preservação do meio ambiente; a observância da regulação das relações de trabalho e a exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e trabalhadores.

Além destas responsabilidades, o artigo 225 CF/88 determinou que todos, Poder Público e sociedade, têm o dever de defender e preservar o meio ambiente para os presentes e futuras gerações.

Não obstante, existem outros tipos de direitos e ocupações sobre a terra no Brasil ademais da propriedade privada e que decorrem do seu processo histórico, da conformação do território desde a sua conquista, quando passou a ser a “grande fazenda d'el Rey”, brevemente apresentado por Dantas (2009).

Estes são de domínio individual ou coletivo, de pessoa física ou jurídica, a justo título ou por ocupação, grilagens, concessões, servidões, parcerias, aluguéis, ou ainda são Terras Devolutas⁸ do Estado ou da União, Terrenos de Marinha e Reservados⁹, Projetos de Assentamentos¹⁰, Terras Indígenas¹¹, Territórios Quilombolas¹², Comunidades de Fundo e Fecho de Pasto¹³, entre outros. Carecem de identificação e/ou aprofundamento do conhecimento para que sejam passíveis de inserção nos Cadastros e outros sistemas de informação.

No tocante às Restrições ao uso da terra, são muitas e de variados propósitos aquelas impostas pela legislação brasileira. Algumas destas são relacionadas no Quadro 1.

⁸ Lei nº 6.383 (BRASIL, 1976).

⁹ Código de Águas (BRASIL, 1934).

¹⁰ O que é um Assentamento. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/assentamento>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

¹¹ “Terra Indígena: O que é?” Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/nossas-acoas/demarcacao-de-terras-indigenas>>. Acesso em: 4 ago. 2017.

¹² Ver discussão em Rios (2010).

¹³ Ver conceitos em Alcântara e Germani (2010).

Quadro 1 - Restrições ao uso da terra no Brasil

Tipo de Restrição	Definições / Finalidades	Alguns exemplos
Urbanísticas	“[...] limitações impostas às faculdades de fruição, de modificação e de alienação da propriedade, no interesse da ordenação do território.” (SILVA, 2012)	Direito de construir, recuos, afastamentos, tipos de edificações, zoneamentos
Utilidade pública ¹⁴	Quando a utilização da propriedade for considerada conveniente e vantajosa ao interesse público, mas não imprescindível	Segurança nacional, obras de higiene, casas de saúde, assistência pública, conservação ou exploração de serviços públicos, conservação e melhoramento de vias e logradouros públicos, servidões
Interesse social ¹⁵	Quando a Administração estiver diante de interesses que atinjam as camadas mais pobres da população, sendo necessária a promoção da melhoria nas condições de vida, a redução de desigualdades, bem como ao melhoramento na distribuição de renda e riquezas	Construção de casas populares, o aproveitamento de bens improdutivos e outros
Faixas de domínio	Acompanham o objeto pela qual é gerada	Faixas de linhas de transmissão, energia, rodovias, ferrovias, de fronteiras, Terrenos de Marinha, Terrenos Marginais
Salvaguarda dos Direitos Sociais e Culturais	Territórios de povos e comunidades tradicionais	Terras Indígenas, Territórios Quilombolas, Terreiros de Candomblés
Ambientais	Proteção e/ou conservação do Meio Ambiente	Detalhados na tese

Fonte: elaborado pela autora.

Pelo exposto, fica evidente a necessidade de informação espacial sobre o território, produzida, sistematizada, integrada e disponibilizada a toda a sociedade. Nessa perspectiva, o conhecimento potencial oferecido por Cadastros bem estruturados poderia ser de grande contribuição.

¹⁴ BRASIL (1988, arts. 5; 184).

¹⁵ Ibid.

Para o desenvolvimento deste instrumento de gestão da terra no Brasil vem sendo realizado, desde 1994, o Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial (COBRAC), evento bianual organizado pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, que conta com a participação de universidades internacionais e brasileiras, a exemplo da UFBA, UFPE, UFMG e UNESP.

O país contou também com grande contribuição de um Grupo de Estudos promovido pelo Ministério da Cidade, composto por servidores e especialistas renomados de diversas instituições, e também do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

As pesquisas desenvolvidas avançam nas discussões sobre Cadastro Técnico, Cadastro Territorial Multifinalitário, Cadastro 3D, unidade cadastral, modelagem cadastral, integração entre o Cadastro e o Registro de Imóveis, tecnologia ligada ao Cadastro, entre outros.

Encontra-se atualmente em tramitação na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei 3.876/15 (BRASIL, 2015), que tomou como base a Portaria nº 511/99, com a pretensão de estabelecer critérios para a implementação obrigatória para o Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros.

1.2 DELIMITAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A problemática desta pesquisa surge então do que foi contextualizado anteriormente: o que é efetivamente o Cadastro? Como este instrumento é concebido no Brasil? Quais são os Direitos, Restrições e Responsabilidades (RRR) vigentes ou estabelecidas pela legislação brasileira? Como estas RRR são ou poderiam ser inseridas no Cadastro para que este seja um instrumento de gestão de terras?

Apesar da aparente compreensão do Cadastro trazida por inúmeros trabalhos acadêmicos e institucionais, muitas são as dúvidas e discussões que ainda persistem diante de tantos aspectos a serem observados, advindas das transformações que lhes foram conferidas ao longo da história com o intento em transformá-lo em um instrumento multifinalitário.

Çağdaş e Stubkjær (2009) analisaram que a maioria das pesquisas cadastrais internacionais se concentra nos Direitos, e mais acentuadamente, sobre os Direitos formais

sobre a terra. Sendo assim, existe uma lacuna ainda maior quando se tratam dos Direitos informais, Restrições e Responsabilidades no que se concerne ao Cadastro. Apela para a construção de um conjunto compartilhado de conceitos que possam contribuir com sua base teórica.

Como visto no contexto deste trabalho, a terminologia atribuída ao Cadastro é bastante variada no Brasil, como por exemplo, os termos “Técnico” e “Territorial”. Araújo e Silva (2014) comentam que tratam do mesmo objeto, sendo que o primeiro é mais antigo enquanto o segundo aparece principalmente nas obras de autores relacionados com o Ministério das Cidades ou suas entidades parceiras, como o *Lincoln Institute of Land Policy*.

Numa tentativa inicial de se obter um panorama dos trabalhos sobre o Cadastro no Brasil foi realizada uma busca avançada na ferramenta Google Acadêmico com as seguintes especificações: termo de busca; idioma português; com a frase exata; no título do artigo; no período entre 1994¹⁶ e 2017; excluídas as citações e patentes, cujos resultados se encontram no Quadro 2.

Quadro 2 - Amostra de Pesquisas sobre Cadastro

Termo de busca	Resultados	Termo de busca	Resultados
Cadastro	856	Cadastro Técnico Municipal	7
Cadastro Técnico	93	Cadastro Técnico Urbano	7
Cadastro Técnico Multifinalitário	60	Cadastro 3D	6
Cadastro Ambiental	58	Cadastro + terra + conceitos	3
Cadastro Territorial	57	Cadastro 4D	2
Cadastro Ambiental Rural	55	Cadastro de Terras	2
Cadastro Territorial Multifinalitário	34	Cadastro Territorial Rural	2
Cadastro Urbano	30	Cadastro Metropolitano	1
Cadastro Rural	21	Cadastro + Estado da arte	0
Cadastro de Imóveis	16	Cadastro + Restrições Ambientais	0
Cadastro Imobiliário	15	Cadastro + RRR	0
Cadastro Municipal	12	Cadastro Ambiental Urbano	0
Cadastro Técnico Rural	11	Cadastro <i>fit-for-purpose</i>	0
Cadastro Predial	10	Cadastro Municipal Multifinalitário	0
Cadastro Territorial Urbano	10	...	

Fonte: Elaborado pela autora.

¹⁶ 1994 - Ano do primeiro Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial (COBRAC).

Apesar de a literatura indicar ser imprescindível o conhecimento e sistematização dos inúmeros RRR característicos de cada país ou jurisdição para que o Cadastro desempenhe bem seu papel na gestão da terra. É possível observar que, de uma forma geral, são poucos ou inexistentes os trabalhos que abordam diretamente a questão conceitual do Cadastro ou que o relacione aos RRR no Brasil.

Existe um vazio teórico sobre as Restrições e Responsabilidades, segundo Bennett (2007), uma vez que as informações sobre elas estão ocultas em um complexo sistema de legislação, regulamentação, codificação e armazenamento ou ainda enredadas em literatura que tratam dos direitos sobre a propriedade. Bensusan (2006) acredita que um dos maiores desafios está na necessidade de conhecimento das Áreas Protegidas e de reconhecer que se dão numa grandeza que transcende seus limites.

Diante da complexidade do tema Cadastro como também das RRR e da impossibilidade de tratá-los de forma mais aprofundada em uma única pesquisa, se optou por contribuir com o preenchimento de parte desta lacuna, identificando e sistematizando as Restrições Ambientais ao uso da terra estabelecidas pela legislação brasileira (doravante chamadas de Restrições Ambientais) e sua inserção cadastral.

As Restrições Ambientais são regidas no Brasil por legislação diversa e concorrente das esferas federal, estadual e municipal e estão sujeitas a modificações legais posteriores, o que pode ser observado em trabalhos acadêmicos sobre o tema. No entanto, não foram encontrados trabalhos que abordassem todas elas de forma sistematizada e relacionadas com o Cadastro, o que dificulta sua implementação e gestão.

Os espaços onde incidem Restrições Ambientais estão distribuídos por todo o território nacional, são implementadas e geridas por vários órgãos governamentais do poder executivo ou pelo proprietário ou posseiro do imóvel. Estas instâncias são setorizadas e tem grande dificuldade de comunicação entre si, o que não contribui para o conhecimento do panorama das áreas a serem protegidas (DANTAS, 2009).

Por outro lado, de maneira geral, os documentos legais que estabelecem os principais Cadastros no Brasil não são muito claros quanto à inserção das Restrições Ambientais em sua estrutura, mesmo naqueles que pretendem a sua multifinalidade.

Este trabalho não tem a intenção de filiação a esta ou aquela solução cadastral, mas de oferecer uma base conceitual ampla e organizada que contribua com a discussão e

conformação do Cadastro como instrumento de múltiplos usos para as especificidades brasileiras e que possa servir de suporte à gestão eficiente da terra.

Desta forma, a **problemática** apresentada inicialmente pode ser desdobrada em outras questões:

- Como se comportam os principais Cadastros estabelecidos pelos documentos legais no Brasil em relação ao arcabouço conceitual internacional?
- Quais as inconsistências e contradições estabelecidas pelos documentos legais que tratam do Cadastro no Brasil?
- Quais são as Restrições Ambientais estabelecidas pela legislação brasileira e como são ou deveriam ser incorporadas ao Cadastro?
- Qual unidade cadastral é ou deveria ser utilizada para a inserção destas Restrições Ambientais no Cadastro?
- Como deveria ser estruturado o Cadastro no Brasil considerando sua contribuição para a melhoria na gestão da terra e para a uso multifinalitário da sua informação?
- Como base única ou como bases integradas e/ou compartilhadas de informação?

1.3 OBJETIVOS

Os questionamentos apresentados conduziram à elaboração dos objetivos deste trabalho.

Objetivo Geral:

Discutir conceitualmente o Cadastro sob seu aspecto multifinalitário com ênfase nas Restrições Ambientais estabelecidas pela legislação brasileira.

Objetivos Específicos:

- a. Elaborar um sistema conceitual organizado baseado em literatura nacional e internacional sobre o Cadastro e correlatos;
- b. Identificar e sistematizar as Restrições Ambientais ao uso da terra estabelecidas pela legislação brasileira como subsídio à modelagem cadastral futura;
- c. Analisar, a partir deste arcabouço conceitual, os principais Cadastros estabelecidos pelos documentos legais no Brasil;
- d. Discutir a estruturação do Cadastro no Brasil, como base única ou como sistema de bases integradas / compartilhadas de informações, utilizando as Restrições Ambientais como objeto de análise;
- e. Fazer recomendações para a conformação conceitual de um Sistema Cadastral multifinalitário ajustado às particularidades do Brasil.

1.4 METODOLOGIA

Ao analisar os aspectos metodológicos de pesquisas realizadas no domínio do Cadastro, Çağdaş e Stubkjær (2009) concluem que elas são de natureza multidisciplinar e se baseiam em elementos de teorias e metodologias das ciências naturais, sociais e comportamentais.

Segundo os citados autores, a contribuição científica da pesquisa cadastral pode ser:

- Empírica: onde são revelados fatos de fenômenos até então desconhecidos;
- Conceitual: construída sobre novos modelos teóricos, questões, hipóteses ou conclusões;
- Metodológica: traz experimentos e planos, procedimentos de coleta de dados, avaliação e classificação de ferramentas, etc.

A contribuição científica desta pesquisa é empírica e conceitual e para seu desenvolvimento foi utilizado o método hipotético-dedutivo, proposto por Karl Popper, iniciado pela descrição do problema ou lacuna no conhecimento científico, passando pela formulação de hipóteses e por um processo de inferência dedutiva, que, conforme Dias e Fernandes (2000) testa a predição da ocorrência de fenômenos abrangidos por elas.

A lacuna no conhecimento tratada nesta pesquisa se assentou inicialmente sobre a questão conceitual do Cadastro, fazendo uma ruptura com a replicação de ideias preconcebidas sobre este instrumento que podem passar a ilusão de que são plenamente compreendidas e aplicáveis. Sendo assim, a questão de partida do trabalho foi: “O que é Cadastro?”.

Para esta ruptura se mostrou necessária a construção de um sistema conceitual organizado sobre o Cadastro e correlatos que servisse de base para as discussões propostas, como orientam Quivy e Campenhoudt (1995) apud Gerhardt (2009).

Foi então realizada uma pesquisa exploratória sobre o Cadastro na literatura internacional, seus conceitos e finalidades, visando obter maior familiaridade com o problema posto, com vistas a torná-lo mais explícito e a construir hipóteses. Para tanto, foram utilizadas técnicas de levantamento bibliográfico como orienta Gil (2002). Nesta fase se observou o importante papel (potencial) do Cadastro para a gestão de terras na medida em que sejam incorporados de alguma forma em sua estrutura todos os RRR.

Quanto aos meios de investigação, a pesquisa teve uma abordagem qualitativa, uma vez que os dados analisados, de forma geral, não são métricos e se valem de diferentes abordagens. Para Deslauriers (1991) apud Silveira e Córdova (2009), o desenvolvimento deste tipo de pesquisa é imprevisível e busca produzir novas informações, aprofundadas e ilustrativas.

A partir deste sistema conceitual organizado sobre o Cadastro, partiu-se para as análises deste instrumento de gestão de terras sob as particularidades brasileiras. Para tal, se optou pelo aprofundamento da pesquisa no aspecto das Restrições Ambientais estabelecidas pela legislação brasileira, como justificado na seção 1.2.

Surge desta etapa da pesquisa a necessidade de se abordar também a questão da disponibilização e compartilhamento das informações cadastrais e ambientais. O trabalho foi então conduzido através das etapas que adiante se apresentam.

a. Restrições Ambientais no Brasil:

Como justificado, a pesquisa se limita a abordar, entre todos os RRR, as Restrições Ambientais estabelecidas pela legislação brasileira.

Coleta de dados:

A coleta de dados se deu através de revisão de literatura, buscando autores que tratam das Restrições Ambientais no Brasil e de sua categorização (tipologias), utilizando os conceitos-chave “Restrições Ambientais” e “Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (ETEP)”. A partir daí se fez uma pesquisa e análise dos documentos legais que os estabeleceram.

Identificação e Sistematização das Restrições Ambientais:

Para esta etapa foram estabelecidas variáveis a serem observadas na legislação federal brasileira que trata das Restrições Ambientais. Como referência inicial foram observadas aqueles utilizados por Bennett (2007), acrescidas então de outros elementos extraídos dos questionamentos da pesquisa, como relacionados no Quadro 3.

Quadro 3 - Variáveis de análise das Restrições Ambientais

Restrição Ambiental	Variáveis
Tipo de Restrição	Proteção integral (PI) - uso restrito ou vedado Uso sustentável (US) - uso sob condicionantes, permitidas também atividades econômicas
Documento Legal vigente	Especificar
Esfera de governo (que estabeleceu o documento)	Federal; Estadual; Municipal
Onde se aplica	Rural; Urbano
Extensão espacial	Especificar, Variável
Regime jurídico da área protegida	Público; Privado
Direito impactado	Propriedade; Posse; Todos
Exigência de demarcação e georreferenciamento	Sim, Não
Gestão da área protegida	Especificar instituição gestora
Registo obrigatório em Cartório de Imóveis	Sim, Não
Gravação oficial da informação	Especificar
Gestão da informação	Especificar
Acesso à dados e informação	Restrito; Parcial; Aberto
Disponibilização da informação ao público	Especificar forma
Formato da informação oficial disponibilizada	Descritiva; Espacial

Fonte: Elaborado pela autora.

Após o levantamento destas variáveis para cada tipo de Restrição Ambiental identificada, foi elaborado um quadro sintético e um fluxograma sistematizando-as no Capítulo 7.

b. Principais Cadastros do Brasil:

Buscando responder às questões “Como se comportam os principais Cadastros estabelecidos pelos documentos legais no Brasil em relação ao arcabouço conceitual internacional?” e “Quais as inconsistências e contradições estabelecidas pelos documentos legais que tratam do Cadastro no Brasil?”, seguiu-se então com as análises dos principais Cadastros estabelecidos pelos documentos legais no Brasil., a partir do arcabouço conceitual sistematizado e apresentado nas etapas anteriores.

Coleta de dados:

A coleta de dados se iniciou através de busca em portais acadêmicos e páginas oficiais das instituições responsáveis pelo Cadastro no Brasil, utilizando-se termos atribuídos ao

mesmo, a exemplo de Técnico, Territorial, Urbano, Imobiliário, Multifinalitário, Rural, Ambiental, entre outros.

Procedeu-se revisão de literatura de artigos, dissertações, teses e outras publicações bem como pesquisa e análise dos documentos legais (leis, decretos, normas, resoluções, portarias, entre outros) que os estabeleceram.

Identificação e análise:

Para esta etapa da pesquisa foram estabelecidas as variáveis de análise, apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Variáveis de análise dos principais Cadastros do Brasil

Cadastro	Especificar o nome
Cobertura espacial	Urbano; Rural; Territorial
Esfera da gestão	Federal; Estadual; Municipal
Documento legal	Especificar
Ano da publicação do documento legal	Especificar
Propósito / finalidade	Especificar
Gestão, responsável pela	Especificar
Organização Administrativa	Centralizada; Descentralizada
Estruturação tecnológica da base de dados	Concentrada; Distribuída
Unidade cadastral	Especificar
Direitos cadastrados	Propriedade; Informais
Restrições Ambientais cadastradas	Sim - especificar tipo; Não
Levantamento cadastral, responsável pelo	Especificar
Precisão posicional exigida	Sim - especificar; Não definida
Compartilhamento de informações, determinação para	Sim; Não
Integração com o Registro de Imóveis, determinação para	Sim; Não
Integração com outros Cadastros e sistemas de informação, determinação para	Sim - especificar; Não
Disponibilização dos dados cadastrais ao público	Sim - especificar; Não
Tipologia do Cadastro	Especificar

Fonte: Elaborado pela autora.

No que se refere especificamente à cobertura espacial, se urbano ou se rural, foi observado como cada Cadastro analisado considera estes espaços. A priori, se adotou a categoria político-administrativa do IBGE¹⁷ que reconhece como “espaço urbano” o perímetro

¹⁷ Cadastro de localidades selecionadas. Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/estrutura_territorial/localidades/cadastro_localidades_selecionadas.pdf; http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoas/elementos_representacao.html. Acesso em: 12 dez. 2016.

estabelecido por legislação municipal que contém a cidade (sede do município), os distritos, vilas e as áreas reservadas à expansão urbana, e como “espaço rural” tudo o que não está dentro deste perímetro.

Foram também discutidas algumas de suas inconsistências ou contradições destes instrumentos analisados. Ao final desta etapa se elaborou um quadro sintético dos principais Cadastros no Brasil.

No decorrer destas etapas se identificou que muitos dos dados cadastrais e ambientais podem ser acessados, ademais das paginas oficiais das instituições responsáveis pela sua gestão, através de Portais federais que disponibilizam, permitem o compartilhamento e podem servir de embrião para uma futura integração de dados oficiais sobre a terra. Estes foram apresentados sucintamente.

O desenvolvimento das etapas anteriores serviu de base para a discussão conceitual do Cadastro no Brasil, sob o aspecto da sua conformação, com ênfase na inserção das Restrições Ambientais. Buscando contribuir para o seu aprimoramento, foram apresentadas ao final deste trabalho algumas recomendações para sua estruturação como um Sistema Multifinalitário de Cadastros e sistemas de informação de suporte a gestão da terra no Brasil.

A apresentação deste trabalho tomou como referência as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) reunidas e comentadas por Funaro et al. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2016). No que se refere especificamente às Referências, diante do volume de documentos legais consultados, tomou a liberdade de agrupá-las em duas partes, “Publicações” e “Legislação”, visando facilitar sua consulta.

Do desenvolvimento desta pesquisa foram construídas as seguintes **hipóteses**:

- Uma base conceitual restrita ou inapropriada sobre o Cadastro e seus propósitos dificulta sua contribuição ao uso multifinalitário da informação sobre a terra;
- A inserção de todas as áreas de Restrição Ambiental estabelecidas pela legislação brasileira em uma única base de dados cadastral baseada em parcelas não é apropriada;
- Um modelo de sistema interoperável de bases de dados das diversas instituições produtoras de informações sobre a terra pode ser mais adequado para o alcance da multifinalidade que um Cadastro de base única nas características brasileiras.

1.5 ESTRUTURA DA TESE

Esta tese está estruturada em quatro partes e 9 capítulos, como apresentados a seguir:

Parte I - Introdução: contendo o Capítulo 1, onde foram apresentadas a contextualização e a problemática da pesquisa, sua delimitação, justificativa, objetivos, hipóteses e metodologia para alcançá-las.

Parte II - Cadastros e correlatos - Arcabouço conceitual internacional: elaborada a partir da revisão de literatura internacional e organizada em dois Capítulos. O Capítulo 2 trata sobre questões relacionadas à terra, essencial para o instrumento Cadastro, que é apresentado de forma mais aprofundada no Capítulo 3.

Parte III - Cadastro e Restrições Ambientais do Brasil: composta por três Capítulos. O Capítulo 4 aborda as Restrições Ambientais estabelecidas pela legislação federal brasileira e o Capítulo 5 identifica e analisa os principais Cadastros do país. O Capítulo 6 examina alguns os portais federais de dados oficiais.

Parte IV - Sistema Multifinalitário de Cadastros: traz o Capítulo 7 com as sínteses e discussões sobre a estruturação do Cadastro no Brasil, o Capítulo 8 contendo recomendações para a conformação conceitual de um Sistema Cadastral multifinalitário para as particularidades do país e o Capítulo 9, das considerações finais.

A pesquisa foi desenvolvida conforme fluxograma apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma da Pesquisa



Fonte: elaborado pela autora

PARTE II

CADASTRO E CORRELATOS

Arcabouço conceitual internacional

2 TERRA

Eu estou apaixonado, por uma menina terra
 Signo de elemento terra, do mar se diz terra à vista
 Terra para o pé firmeza, terra para a mão carícia
 Outros astros lhe são guia. (Terra - Caetano Veloso, 1978).

A apresentação do estado da arte do Cadastro requer uma atenção especial às questões relacionadas à terra, componente essencial deste instrumento. “Terra” é um conceito abstrato, de muitos significados que estão em constante evolução. Ele pode ser observado por várias perspectivas e interesses, dependendo do contexto no qual está sendo discutido.

Deste modo, a terra pode ser discutida sob os pontos de vista: físico, sendo espaço de moradia, trabalho, produção de alimentos e sobrevivência; econômico, como base da produção e objeto do mercado sob a qual incidem taxas e tributos; legal, dos direitos e obrigações; ambiental, dos seus recursos naturais e a necessidade de conservá-los ou preservá-los; além do técnico, cultural, social, religioso, entre outros.

A Organização das Nações Unidas (ONU) considera a terra¹⁸ como:

- Uma entidade física em termos de topografia e natureza espacial que, numa visão mais ampla e integradora, também inclui os recursos naturais (e.g. solos, biota, água e minerais) compreendidos por ela;
- Um recurso finito à medida que os recursos naturais que ela suporta podem variar ao longo do tempo e de acordo com as condições de uso e gestão.

Para Henssen (1995), UNECE (1996; 2004) e Williamson et al. (2010), este entendimento contempla todos os ambientes naturais e construídos dentro de uma jurisdição nacional, na superfície terrestre e também sob e sobre ela, incluindo o mar e os direitos de uso do espaço. Os termos “imóvel” ou “bem imóvel” (“*real state*” e “*real property*”) também são usados neste sentido e compreendem uma visão tridimensional da terra em muitos países,

Mesmo diante de tantas perspectivas, está cada vez mais expressa a noção de que a terra deve ser cuidadosamente gerenciada para o benefício das presentes e futuras gerações. Para tanto, é fundamental a busca por instrumentos, entre estes o Cadastro, que auxiliem no equilíbrio entre a exploração / utilização e a conservação dos seus recursos.

¹⁸ *The Rio Declaration on Environment and development* (UN, 1992).

2.1 PRESSÕES E REAÇÕES

O planeta Terra vem sofrendo pressão excessiva sobre seus recursos naturais e uma ameaça importante à sua biodiversidade decorrente do aumento populacional e de padrões insustentáveis de consumo e desenvolvimento econômico. O crescimento acelerado da população urbana mundial, que em 2008 ultrapassou a população rural, está projetado para alcançar dois terços da população mundial em 2050 (UN-GGIM, 2015). Logo, a situação tende a piorar se nada for feito.

Cidades, vilas e aldeias estão enfrentando desafios demográficos, ambientais, econômicos, sociais e espaciais sem precedentes, incluindo: altas porcentagens de pessoas vivendo em favelas; desemprego, especialmente entre os jovens; serviços urbanos básicos inadequados em termos de água, saneamento, energia e transporte; aumento das emissões de gases de efeito estufa; conflitos sociais e políticos pela terra e seus recursos naturais; altos níveis de vulnerabilidade às catástrofes naturais (UN-HABITAT, 2013).

A expansão das áreas urbanas em grandes conurbações diminui a divisão entre o urbano e o rural, para onde muitas vezes não acompanham os serviços e a infraestrutura, segundo entendimento da UN-HABITAT¹⁹. Isto impacta negativamente a economia urbana e a eficiência na totalidade do município, agravados ainda pela ausência de estratégias de planejamento urbano, coordenação e estruturas adequadas.

Estas pressões afetam também a terra rural que sofre com a degradação dos seus recursos naturais, o declínio da fertilidade do solo e os interesses internacionais que ameaçam, por exemplo, os direitos dos pequenos produtores e comunidades indígenas, ficando cada vez mais comprometidas as seguranças da posse, alimentar e energética. Em última análise, o fracasso na conciliação de interesses concorrentes na terra entre os espaços rurais e urbanos pode contribuir para a eclosão da violência (UN-GGIM, 2015).

Os acentuados problemas sociais, econômicos e ambientais resultantes dos fatores acima mencionados foram repercutidos em vários documentos e eventos internacionais a partir da segunda metade do século XX. A Declaração de Estocolmo (UN, 1972 - tradução nossa) já anunciava a responsabilidade dos seres humanos de “[...] resguardar e manejar de

¹⁹ *Planning & Design*. Disponível em: <<http://unhabitat.org/urban-themes/planning-and-design/>>. Acesso em: 05 out. 2015.

forma inteligente a herança de fauna silvestre e seu *habitat*, agora seriamente ameaçados por uma combinação de fatores adversos.”

Outro exemplo é o Relatório Brundtland, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UN, 1987). Também conhecido como “*Our common future*”, passou a ser a base das discussões globais, advogando o envolvimento de todos para contribuir e alcançar o desenvolvimento sustentável.

Apesar de bastante controversa, a expressão “desenvolvimento sustentável” é manifestada por Henssen (2010) como a expectativa da responsabilidade comum para encontrar o equilíbrio entre a quantidade e qualidade, entre o uso/exploração da terra e a conservação dos recursos naturais, entre a responsabilidade econômica e social, numa missão global que contribua com um mundo melhor, mais agradável e amigável para a humanidade.

O Relatório Brundtland influenciou a realização de eventos como a Convenção da Biodiversidade ou Cúpula da Terra – Rio 92, e as Conferências das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos - HABITAT. Documentos neles produzidos, como a Agenda 21 e o Plano de Ação Global, reforçaram a importância da informação territorial confiável no apoio às aludidas questões, oferecendo justificativas adicionais para o estabelecimento, a manutenção ou a melhoria de Cadastros apropriados para servir a diferentes necessidades das nações e seus cidadãos (FIG, 1995).

A Agenda 21 (UN, 1992) dá destaque às questões relativas à informação fidedigna, oportuna, acessível e utilizável para o alcance do desenvolvimento sustentável. Entre os seus objetivos está o de fortalecer a capacidade local, provincial, nacional e internacional de coleta e análise de dados e informações multissetoriais, estabelecidas em uma ampla estrutura de informações para a tomada de decisões, em particular nos países em desenvolvimento.

Em 2000, a ONU firmou a Declaração do Milênio (UN, 2000) com o compromisso de realizar uma nova parceria global para o cumprimento de uma série de metas conhecidas como Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). A questão da terra é fundamental para a realização de muitos destes objetivos como, por exemplo, o de garantir a sustentabilidade ambiental e a biodiversidade através da adoção dos princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas de cada país.

Os ODM foram reafirmados e ampliados através de um novo acordo global – a Agenda 2030 - em setembro de 2015 durante a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da ONU. Por ele ficou determinado como os países deverão agir para acabar com a pobreza,

promover a prosperidade e o bem-estar para todos, proteger o meio ambiente e enfrentar as mudanças climáticas. Entre os objetivos está o de tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Ainda em 2015, durante a Sétima Sessão do Fórum Urbano Mundial (UN, 2015a), se deu um especial destaque à importância dos dados e informações sobre a terra, atualizados, coletados em uma base regular, integrados nas políticas urbanas, compartilhados e disponibilizados a todos para fins de planejamento, provisão de infraestrutura, serviços básicos e garantia de uma mobilidade eficiente, principalmente em ambientes de rápida expansão urbana.

2.2 DADOS E INFORMAÇÕES

Os dados e informações confiáveis sobre a terra contribuem para a compreensão das questões do mundo real, complexo e em acelerada transformação, e são cada vez mais demandados. Para a década de 1990 já havia uma estimativa, segundo Worrall (1991), de que 80% das decisões humanas estariam geograficamente relacionadas.

Também denominados como dados espaciais, geoespaciais, geográficos ou georreferenciados, eles “[...] representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente e indispensável para tratá-los [...]”, e ainda, representam a realidade sob determinada ótica e para um determinado propósito, explicam Câmara et al. (1996).

Anteriormente limitado à mapas em papel, o interesse na informação baseada na localização foi estimulado consideravelmente com o avanço tecnológico de dispositivos móveis, como *tablets* e *smartphones*, e serviços disponibilizados com o auxílio da internet, como *Google Earth* e *Bing Maps*, mídias sociais, entre outros.

Esta melhoria constante dos meios para coleta, criação, armazenamento, tratamento e visualização de dados influenciou consideravelmente a maneira com que se lida com as informações sobre a terra. Estes dão suporte a uma multiplicidade de aplicações como o apoio a prestação de serviços de saúde, tributação e taxação, gestão ambiental, intervenções em emergências, infraestrutura e gerenciamento de serviços e realização de censos e eleições.

De acordo com a UN-GGIM (2015), desenvolver dados geoespaciais precisos e em tempo real sobre terras e seus recursos naturais vai aumentar a conscientização, o apoio político e os resultados práticos de processos como aqueles ligados a Agenda pós 2015 e à movimentos civis e de povos indígenas, com forte reconhecimento da garantia das terras comuns e dos direitos de posse.

Para tanto, a UN-GGIM (2015) orienta que os países sejam capazes de modelar, medir e informar sobre os objetivos do desenvolvimento sustentável, o que acreditam ser possível com a utilização de dados das parcelas de terra, disponíveis nos Cadastros, em conjunto com outras bases de dados geoespaciais e descritivos, integrando uma gama de diferentes unidades espaciais.

A oferta de benefícios associados a esta revolução da localização é, de acordo com McLaren (2012), dependente da disponibilidade de dados geoespaciais que sejam acessíveis para reutilização, tenham restrições mínimas, qualidade adequada e possam ser facilmente integrados e vinculados em ambientes colaborativos usando os padrões do *Open Geospatial Consortium* (OGC)²⁰ e da Organização Internacional de Normalização (ISO)²¹, entre outros.

Contudo, na maioria das vezes, o volume de dados espaciais disponível em múltiplas e heterogêneas fontes, por vezes conflitantes e dinâmicas, é gerado e armazenado sem filtragem e refinamento, num ritmo mais rápido do que a capacidade de usá-lo para a tomada de decisões. Disto decorrem problemas como desperdício de tempo e dinheiro e o perigo de perder-se em dados, que podem se tornar irrelevantes se processados e apresentados de modo inadequado, perdendo assim o seu valor (KEIN et al., 2010).

Portanto, é necessário o estabelecimento de métodos e modelos eficazes para o uso e exploração de dados espaciais para que possam ser transformados em conhecimento confiável e compreensível. Esta problemática tem emergido em vários espaços de discussão, como no debate sobre “*Urban Data for the New Urban Agenda*” (UN-HABITAT, 2015b), onde se

²⁰ *Open Geospatial Consortium* (OGC) é uma organização internacional sem fins lucrativos comprometida com a criação de padrões abertos de qualidade para a comunidade geoespacial global. Esses padrões são feitos por meio de um processo de consenso e estão disponíveis gratuitamente para qualquer um usar para melhorar o compartilhamento dos dados geoespaciais do mundo. Disponível em: <<http://www.opengeospatial.org/>>. Acesso em: 05 fev. 2016.

²¹ ISO é uma organização não-governamental internacional independente, com uma associação dos 161 organismos nacionais de normalização (*standards bodies*). Através de seus membros, reúne especialistas para compartilhar conhecimentos e desenvolver padrões internacionais voluntários, baseados em consenso e relevantes para o mercado, que apoiem a inovação e proporcionem soluções para desafios globais. Disponível em: <<http://www.iso.org/iso/home/about.htm>>. Acesso em: 05 fev. 2016.

tratou também de questões fundamentais sobre problemas de segurança e privacidade, disponibilidade, disseminação através da internet e do armazenamento em nuvem.

Quando se visa o desenvolvimento sustentável e a concretização dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM), esta sobrecarga de dados e informações relacionados com a localização torna imperativo o discernimento sobre “quais” dados devem ser considerados “bem comum” para todos. Entre tantos, aqueles que informam sobre as relações das pessoas com a terra, obtidos através dos Cadastros, serão vistos no decorrer desta tese.

2.3 DIREITOS, RESTRIÇÕES E RESPONSABILIDADES (RRR)

Os Direitos, Restrições e Responsabilidades (RRR) ou “Interesses sobre a terra” são termos genéricos usados para descrever todos os interesses formais e informais que existem entre as pessoas e a terra e são respaldados pelas pessoas de uma jurisdição²², explica Bennett (2007).

Os direitos sobre a terra estão relacionados com a propriedade e a posse (domínio da terra); as Restrições geralmente controlam o uso e as atividades na terra e as Responsabilidades são alusivas ao papel social do possuidor da terra, refletindo o que é aceito legalmente e socialmente, em conformidade com as tradições culturais e o bom comportamento ético, segundo Enemark (2009) e Williamson et al. (2010).

Desta forma, existe uma vasta gama destes interesses vinculados a um amplo perfil de usuários, grupos e instituições, que serão brevemente examinados a seguir.

2.3.1 Direitos

O termo Direito não possui uma definição única capaz de tratar todas as concepções que ele possa assumir. Martins (2011) entende que suas várias definições são construídas a partir de posições éticas e políticas, que normalmente estão escondidas por trás de sua formulação,

²² “Em sentido amplo, jurisdição é sinônimo do território sobre o qual determinada autoridade exerce seu poder.” (FILHO, 2007).

não havendo neutralidade científica que possa ser evocada. Recomenda então a compreensão de flutuação histórica e a possibilidade de sofrer transformações e a partir daí articulá-lo com as várias lutas que são travadas na sociedade, de modo a percebê-lo como objeto que se localiza espacial e temporalmente.

O direito à terra é um direito humano, formulação elaborada por uma rica história que parte de uma “[...] interpretação marxista da realidade e de uma visão religiosa da relação entre homem e terra e, a partir da experiência dos movimentos sociais na demanda por terras e das alianças forjadas com redes transnacionais e organizações internacionais.” (REIS, 2012, p.121).

Existem inúmeros tipos de direitos sobre a terra que variam do informal, como as posses individuais, coletivas, tradicionais, habituais, ocupações, etc., sobre as quais muitas vezes não existem registros, ao mais formal, estabelecidos por lei - a propriedade privada ou pública. Eles oscilam de acordo com regimes políticos, estágio do desenvolvimento econômico, religiões, colonização e direitos tradicionais de cada país ou jurisdição.

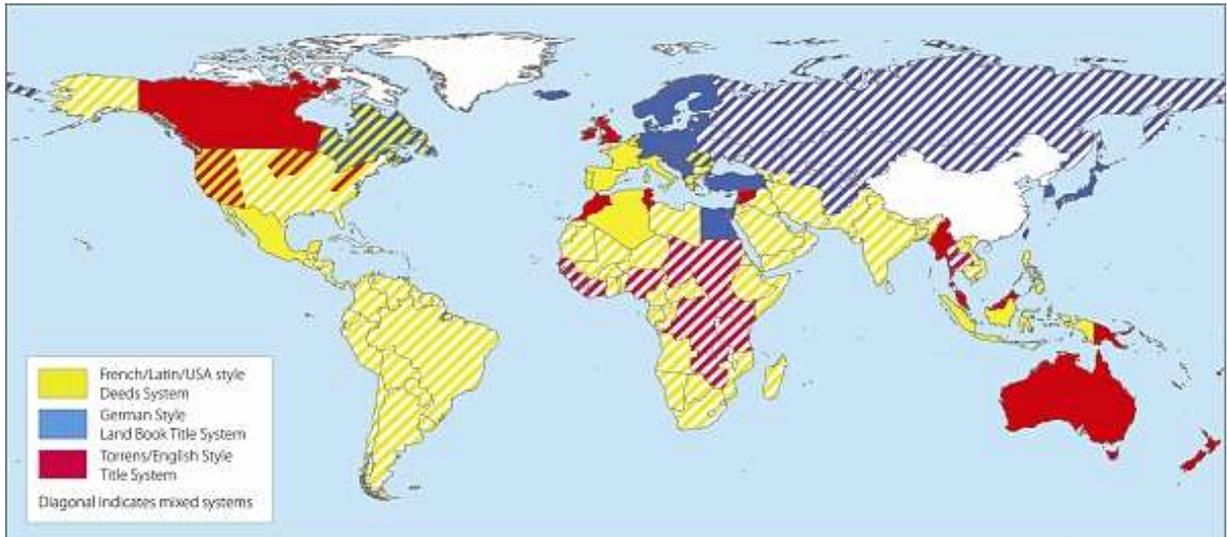
Em muitos países houve o predomínio do Direito privado, incorporado em suas Constituições, reforçado pelos Códigos Civis, que estabeleceram procedimentos para seu registro em instituições responsáveis. Denominadas de Registro de Terras ou de Imóveis, estas instituições têm entre seus princípios a Reserva, o Consentimento, a Publicidade e a Especialidade, que proporcionam elevado nível de segurança jurídica à propriedade, como ensina Henssen (1995).

Ao tratar dos Sistemas Registrais, Enemark (2012) os reúne em dois grupos:

- Sistema de Notas (*Deed System*), onde se registra a transação e o possuidor, com foco em "quem é o dono do quê";
- Sistema de Título (*Title System*), onde se registra a propriedade, focando em "o que é propriedade de quem".

Este agrupamento toma como base o desenvolvimento cultural e jurídico dos países, que de forma geral são baseados no Direito Romano / *Civil law* (Sistema de Notas), no Direito Germânico ou na *Common-law* inglesa / *Torrens* (Sistema de Títulos). Existem ainda países que possuem os dois sistemas, derivados dos processos de colonização, como apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Mapa mundial dos Sistemas de Registro de Terras



Fonte: Enemark (2012, p.5).

Nos países germânicos e latinos, com legislações inspiradas no Direito Romano, Erba (2005) esclarece que a propriedade possui três aspectos:

- absoluto, que dá garantia ao proprietário de dispor da coisa imóvel;
- exclusivo, que lhe permite usar e gozar da coisa imóvel;
- perpétuo, de conservar o domínio.

Em outros tipos de direitos à terra, como aqueles baseados na posse coletiva ou tradicional, a situação jurídica é muitas vezes impossível de determinar. Henssen (2010) cita como exemplo lugares onde existe grande conjunto de direitos de família e de sociedade sobre a terra atribuídos também aos ancestrais mortos e aos descendentes que ainda estão por nascer.

Conforme Van Der Molen (2003), 70% das terras no mundo não têm registro, sendo parte substancial delas formada por assentamentos informais de países em desenvolvimento. Isto evidencia a incapacidade dos governos em implementar políticas capazes de acomodar a migração rápida e em larga escala da população rural para as cidades e para impor mecanismos adequados de redistribuição de terra.

Os diversos tipos de domínios coexistem e estão em constante evolução, muitas vezes em conflito, retratando as demandas locais sobre as terras e a pressão sobre seus recursos, principalmente em áreas de urbanização nova e crescente. De um lado estão os proprietários e o sentimento de insegurança perante a ameaça da ocupação de suas terras, do outro os posseiros ou ocupantes informais, carentes de medidas de proteção contra despejo / expulsão.

Infelizmente as pessoas mais pobres, sobretudo mulheres e jovens, estão em desvantagem nestes conflitos pois não dispõem de recursos para enfrentar o oneroso labirinto burocrático e jurídico para a regularização de suas posses (UN-GGIM, 2015).

Para Dalrymple (2005), os direitos à terra necessitam de reconhecimento formal, segurança e administração, existindo diversas teorias que tratam desta formalização. Uma visão geral sobre algumas destas pode ser encontrada em Hull e Whittal (2016), a exemplo da Teoria da Titulação de Terras (*Land Titling Theory*), da Teoria da Substituição (*Replacement Theory*) e da Teoria Evolutiva dos Direitos da Terra (*Evolutionary Theory of Land Rights*).

A formalização do domínio através da titulação da terra é questionada por Williamson e Ting (1999) e Van Der Molen (2012), pois acreditam que nem sempre se adequa às realidades locais, sendo necessárias outras formas de abordagem. A ONU recomenda o reconhecimento e a garantia da variedade de relacionamentos pessoas-terra, denominadas de “*continuum* de direitos fundiários” (*continuum of land rights*).

A administração das terras é feita, segundo Enemark, (2009), por meio de Sistemas de Cadastro / Registro de Imóveis, que estão em grande medida envolvidos com a identificação dos direitos formais em apoio a um mercado imobiliário eficiente.

Já os direitos informais ainda são “invisíveis” à maioria destes sistemas. Suas informações, quando disponíveis, são encontradas em alguns poucos Cadastros, em outros Sistemas de Informação territorial ou em acervos de dados. De modo geral, estes são ineficientes em fornecer adequada segurança de posse para a grande maioria dos grupos de baixa renda e/ou para lidarem com a escalada dos problemas urbanos (UN-GGIM, 2015).

Entre as causas da ineficiência destes sistemas estão: a não observância destes direitos, sobretudo os que ocorrem em países em desenvolvimento; a acentuada preocupação com o componente técnico; e o uso inadequado de modelos simplistas em realidades onde as relações do domínio sobre a terra são complexas, analisam Williamson et al. (2010) e Van Der Molen (2012). Isto requer diferentes respostas administrativas.

Outro agravante recai sobre a terminologia destes Direitos, também muito variada e que por sua vez pode ser utilizada para se referir a coisas diferentes ou semelhantes, dependendo das especificidades locais de quem os utiliza. A possibilidade de um mau entendimento dos termos, agravada pela questão das traduções, pode gerar problemas na concepção e implementação dos instrumentos de gestão de terras.

Nos textos examinados para a fundamentação teórica desta pesquisa é recorrente o uso dos termos “*ownership*”, “*property*”, “*tenure*” e “*land tenure*”. Em diversos tradutores *online*²³ e dicionários inglês-português, todos eles são utilizados igualmente para se referir à “posse”, “propriedade” e “domínio”. É preciso então observar outros elementos nos textos que sinalizem à que efetivamente se referem, se ao domínio formal, legal, ou ao informal.

Neste contexto, os pesquisadores Bennett (2007), Van Der Molen (2012), Hulle e Whithall (2016) defendem que é imprescindível uma rigorosa definição das diferentes formas de ocupação e domínio da terra para que se alcance uma maior compreensão dos dados à ela relacionados.

Esta pesquisa não entrará no mérito dos conceitos de propriedade e de outras formas de domínio uma vez que não está entre seus objetivos, mas chama atenção para a necessidade de aprofundamento do assunto quando da concepção dos instrumentos que as administram.

A complexidade e as dificuldades em se lidar com os direitos à terra é apenas um dos lados da sua natureza, que também está sujeita à regulação sob a forma de Restrições e Responsabilidades como será visto em seguida.

2.3.2 Restrições e Responsabilidades

Na tentativa de reverter ou minimizar os efeitos das pressões sobre a terra e de controlar o comportamento da comunidade para proteger os recursos naturais de serem totalmente consumidos, danificados ou destruídos, foram estabelecidas restrições e responsabilidades ao direito absoluto sobre ela, impondo dinâmicas específicas de uso e ocupação.

Segundo Van Oosterom et al. (2006), uma Restrição pode ser entendida como uma obrigação de se abster de fazer algo, uma condicionante, e normalmente estabelecida por leis do Direito Público em nome da necessidade social, ou do Direito Privado. Complementa que a Responsabilidade seria a obrigação de fazer algo.

Entre os instrumentos mais importantes adotados para o estabelecimento de Restrições e Responsabilidades está a designação de Espaços Territoriais Especialmente Protegidos

²³Linguee. Dicionário Inglês-Português. Disponível em: <<http://www.linguee.com/portugues-ingles/search?source=auto&query=ownership>>. Acesso em: 19 jun. 2016.

(ETEP), a exemplo das Unidades de Conservação (UC), limitando o uso da terra e dos recursos naturais cuja alteração ou supressão somente poderá ocorrer através de lei.

A constituição destes espaços é uma prática humana tão antiga quanto geograficamente espalhada por todos os continentes, inicialmente estabelecidas por razões religiosas ou culturais, como nos Bosques Sagrados, ou por motivação de *status* social, como nas reservas reais de caça, explica Benjamin (2000). Posteriormente passaram a ser ordenadas para a tutela explícita ao ambiente (e.g. espécies, ecossistemas, bancos genéticos ou monumentos naturais de rara beleza).

A grande onda de legislações sobre Restrições e Responsabilidades se deu no pós-segunda guerra mundial e mais acentuadamente a partir do paradigma do desenvolvimento sustentável, quando a escassez de terras e as questões ambientais se tornaram mais evidentes e a necessidade de gerir o crescimento das cidades começou a surgir nas políticas de cada país, explicam Williamson e Ting (1999).

Contudo, Bennett (2007) examina que, mesmo havendo abundante legislação, muito das questões de implementação ainda não foram resolvidas. Em princípio, os limites das áreas de Restrição podem ser independentes dos limites da propriedade privada, apesar do impacto que produzem sobre o uso potencial da terra.

Além disto, nem sempre há uma determinação legal para o registro das Restrições e somente algumas são gravadas em títulos de terras. Geralmente são apenas documentadas por distintas instituições governamentais responsáveis em algum sistema de gestão, alternativo e específico, sem a devida publicidade. Para Kaufmann e Steudler (1998), isto acarreta prejuízos financeiros e de tempo aos interessados, ineficiência na sua implementação e fere os princípios do Registro de Terras.

O estabelecimento de Restrições e Responsabilidades, amiúde em proporções desmedidas em número e complexidade, desencadeou, na análise de Bennett, Wallace e Williamson (2006), três problemas basilares: má concepção legal, que as tornam inaplicáveis ou pouco incentivam a sua adesão; má gestão, frequentemente ocorrendo de forma isolada e com acesso limitado às informações; e por fim, inexistência onde deveriam existir.

Os inúmeros RRR existentes precisam ser sistematicamente entendidos e para tanto é imprescindível uma reengenharia que forneça uma estrutura genérica, categórica, flexível e avançada para a sua descrição, classificação e diferenciação a partir da perspectiva dos Sistemas Cadastrais e das instituições que os administram, acrescentam Bennett et al. (2006).

Complementando este pensamento, Ting (2002) acredita que tratá-los sem a devida diferenciação, frequentemente apenas como “[...] interesses sobre a terra”, leva a academia e os governos a propor soluções administrativas simples, baseadas em modelos “*one-size-fits-all*”, a exemplo do registro tradicional da propriedade de terra, o que na prática deixa de fora muitos destes interesses. Diante disto, o debate mais recorrente recai sobre o modo de gestão das Restrições e Responsabilidades.

Há um entendimento compartilhado entre os autores citados até aqui de que é necessário o equilíbrio entre os direitos dos proprietários e a regulação governamental da ocupação e uso da terra em prol da sociedade, o que somente poderá ser alcançado por meio de uma abordagem abrangente, integradora e inovadora da gestão da terra, para a qual é muitas vezes atribuída a expressão “abordagem holística”.

2.4 INSTRUMENTOS DE GESTÃO

Todos os países têm de lidar, de alguma maneira, com a gestão da terra. O complexo de prescrições socioeconômicas e jurídicas que ditam como ela e seus benefícios devem ser alocados é definido como Políticas de Terras. De maneira geral, estabelecem objetivos para o desenvolvimento econômico, a equidade e justiça social, a preservação ambiental e o uso sustentável da terra.

Para que as Políticas de Terra sejam implementadas são necessários vários instrumentos. Entre estes estão a Governança, a Gestão, a Administração de Terras, a Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) e o Cadastro, reconhecidos pelo seu potencial suporte às Agendas Globais, o que pode ser fartamente encontrado na literatura, como em Williamson et al. (2010), Henssen (2010), Enemark (2012), Zevenbergen et al. (2013), Alemie (2015), e em documentos e publicações produzidos por organismos internacionais a exemplo da Federação Internacional dos Geômetras (FIG) e a Organização das Nações Unidas (ONU).

Estes instrumentos podem parecer futuristas para muitos países, mesmo assim, Enemark (2009) recomenda que sejam implementados ou melhorados. Para tanto, oferece uma orientação geral para a sua construção, ajustes ou reengenharia, através de uma hierarquia

(Figura 3) que ilustra de forma ordenada a complexidade das organizações políticas, instituições, processos e informações para lidar com a terra na sociedade.

Figura 3 - Hierarquia das questões da terra



Fonte: Adaptado de Enemark (2009, p. 8).

Esta hierarquia não é ponto pacífico entre os pesquisadores, mas todos eles evidenciam a importância da informação espacial de qualidade no alcance dos seus propósitos. Desta forma, será apresentada a seguir uma visão geral destes instrumentos, cabendo destaque ao Cadastro, tema central desta pesquisa, que será tratado mais detalhadamente no Capítulo 3.

2.4.1 Governança Territorial

O termo Governança Territorial surgiu no final da década de 2000 com o intuito de abranger políticas, processos e instituições “[...] através das quais decisões são tomadas em matéria de acesso e uso da terra, da forma como essas decisões são implementadas e como são gerenciados os interesses conflitantes sobre ela.” (UN-HABITAT, 2011).

Para Cançado et al. (2013, p.331) Governança é um conceito impreciso, ainda em construção e bastante discutido, principalmente quando adjetivado com o termo Territorial. Numa tentativa de síntese, referem-se a ela como “[...] iniciativas ou ações que expressam a capacidade de uma sociedade organizada territorialmente para gerir os assuntos públicos a partir do envolvimento conjunto e cooperativo dos atores sociais, econômicos e institucionais.”

A Governança Territorial é apontada por Alemie (2015) como uma abordagem inovadora que integra diferentes fontes de informação, não somente de dados cadastrais, mas

também de outros dados espaciais, para ligar pessoas, terras e processos. Este tipo de abordagem é extremamente importante na lida da conversão das terras rurais em urbanas e no fluxo intenso de mercadorias, recursos e pessoas entre elas.

Segundo Enemark, McLaren e Van der Molen (2009) e Enemark (2012), alguns países lidam com a Governança Territorial de maneira mais avançada, em uma estrutura conceitual apoiada por modelos sofisticados de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)²⁴, outros em abordagens muito fragmentadas ou com ênfases diferentes em cada um dos aspectos da terra, dependendo de sua base cultural e do nível de desenvolvimento econômico.

É geralmente aceito que a boa Governança é baseada em um conjunto de princípios que incluem: participação; Estado de Direito; equidade; prestação de contas; transparência; consenso; inclusão e eficiência. Estes princípios devem ser também centrais na Gestão e Administração de Terras para o alcance do desenvolvimento sustentável (UN-GGIM, 2015).

2.4.2 Gestão de Terras

Gestão de Terras é "[...] o processo de gerenciar o uso e o desenvolvimento dos recursos da terra para que tenham um bom efeito." Através da melhoria deste processo se busca oferecer: suporte ao rápido crescimento da população; incentivos ao desenvolvimento; proteção ao ambiente natural contra a degradação, entre outros. O acesso eficaz à informação sobre a terra, que pode ser oferecida pelo Cadastro, é pré-requisito para o alcance destes objetivos (FIG, 1995; UNECE, 1996).

No entendimento da FIG (1995), a Gestão de Terras tem muitos objetivos sociais e ambientais, mas na maioria das nações em desenvolvimento, devem ser prioritários os objetivos econômicos imediatos, formalizando e proporcionando segurança ao direito de propriedade através do reconhecimento público e registro. Consideram ser este o principal componente da economia de livre mercado e um passo essencial no caminho para melhores padrões de vida.

As atividades da Gestão de Terras refletem os fatores da globalização, do desenvolvimento sustentável e da tecnologia. Estes estimularam a criação de sistemas de

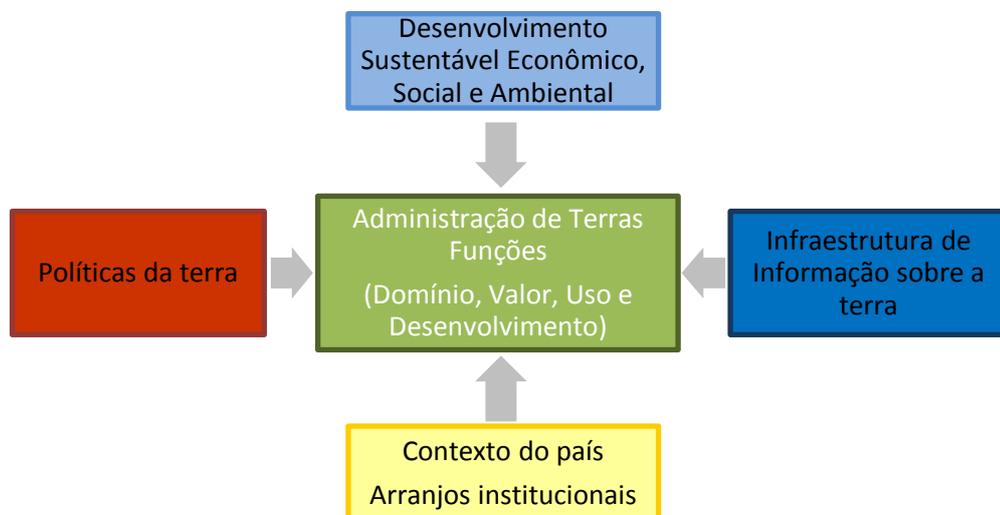
²⁴ “[...] tecnologias utilizadas pelos componentes físicos (como computadores, infraestrutura de rede e comunicações) e lógicos (como *softwares* e banco de dados), para disseminar a informação.” (CURY; CAPOBIANCO, 2011).

informações multifuncionais a partir das demandas por informações sobre a terra, como direitos e regulação do seu uso, acrescidas de outras mais abrangentes sobre questões ambientais, sociais, econômicas e de governança, afirmam Williamson et al. (2010) e Enemark (2012).

Uma Gestão de Terras eficiente requer, segundo Enemark, McLaren e Van Der Molen (2009) e Williamson et al. (2010), processos operacionais para executar as Políticas de Terra com o emprego de uma variedade de técnicas, ferramentas e competências interdisciplinares que incluem as ciências técnicas, naturais e sociais. No entanto, as metas para o desenvolvimento sustentável são muito vagas e os investimentos em novas tecnologias por si só não resolvem o problema mais profundo da incapacidade de se tratar a terra e seus recursos como um todo coerente.

Este entendimento foi dado por Enemark (2004) ao estabelecer o Paradigma da Gestão de Terras, ilustrado na Figura 4, pelo qual as questões do domínio, valor, uso e desenvolvimento da terra, que compõem a base das funções da Administração de Terras moderna, são considerados holisticamente. Este paradigma serve de suporte não somente às situações mais complexas do mercado imobiliário mas também à gestão das cidades e às políticas de gestão ambiental.

Figura 4 - Paradigma da Gestão de Terras



Fonte: Adaptado de Enemark (2004, p. 11).

O Paradigma da Gestão de Terras fornece um quadro conceitual para facilitar os processos de integração de novos dados e informações aos sistemas tradicionalmente organizados, sem perturbar a segurança fundamental que estes proporcionam, ampliando seu alcance para além dos propósitos internos das instituições responsáveis, como ressaltado por Williamson et al. (2010) e Enemark (2012).

2.4.3 Administração de Terras

O conceito de Administração de Terras surgiu das áreas de Cadastro e Registro de Terras, segundo Williamson et al. (2010). Seu papel esteve centrado inicialmente na gestão dos direitos da propriedade privada, interesse fundamental das economias modernas de países desenvolvidos.

Esta origem explica em parte os desentendimentos conceituais que serão apontados no Capítulo 3 sobre o Cadastro, repercutidos nas concepções de Henssen (1995) e Zevenbergen (2002; 2009) sobre a Administração de Terras, que muito se assemelham. Estes autores os apresentam como instrumentos para a conexão dos elementos da relação abstrata da pessoa com a terra, onde o sujeito (uma ou mais pessoas) tem interesse em um objeto (uma parte da terra).

A Administração de Terras é uma área intersetorial e multidisciplinar que inclui dimensões técnicas, jurídicas, gerenciais, políticas, econômicas e institucionais. Seus objetivos e princípios são muitos e estão relacionados ao desenvolvimento social, econômico e histórico de cada país. Nas análises de Zevenbergen (2009) e Williamson et al. (2010), esta diversidade impõe um grande desafio à pesquisa científica, que sofre ainda com uma terminologia não finalizada.

Em Dale e McLaughlin (1999) e em Enemark (2012, p.10 - tradução nossa), a Administração de Terras é entendida como "[...] processos de regulação do desenvolvimento das propriedades, do uso e da conservação das terras, da arrecadação de rendimentos provenientes da venda, locação, tributação e sobre a resolução de conflitos sobre a posse e o uso da terra."

Já no documento "*Land Administration Guidelines*" (UNECE,1996, p.14 - tradução nossa) ela é definida como "processos de verificação, gravação e divulgação de informações

sobre a domínio, valor e uso ao implementar políticas de gestão da terra [...]”, devendo incluir o levantamento e a descrição do direito sobre a terra e sua documentação detalhada em apoio ao mercado imobiliário.

Apesar do citado documento (UNECE, 1996) fazer referência especial aos países em transição, a UN-GGIM (2015) argumenta que esta definição não se encaixa bem neste contexto onde muitas vezes ocorre, além da propriedade privada, uma gama maior de regimes de posse que nem sempre dispõem de documentação, como visto na seção 2.4.1.

Diante disto, a Declaração de Bathurst sobre Administração de Terras para o desenvolvimento sustentável (FIG, 1999) recomendou a reestruturação desta ferramenta através da incorporação dos vários tipos de direitos à terra, bem como dos avanços tecnológicos das infraestruturas de informações e que fosse centrada na demanda dos usuários.

Por meio do citado documento foi feito o reconhecimento formal da Administração de Terras como disciplina, bem como evidenciado a demanda por informações geoespaciais de qualidade e sua maior divulgação.

Para Ting (2002), Williamson et al. (2010) e Enemark (2009; 2012), as circunstâncias modernas mudaram dramaticamente o tipo e a qualidade das informações necessárias à Administração de Terras. Com isto, defendem sua reestruturação com a assimilação do paradigma de Gestão de Terras para orientar seus sistemas a lidar não somente com os diversos tipos de Direitos, mas também com as Restrições e Responsabilidades.

Apesar desta concepção, na prática os novos interesses sobre a terra mantiveram-se administrados isoladamente por intermédio de uma complexa gama de órgãos de governo e sistemas de informação. Esta situação acarreta uma série de problemas que dificultam, ou por vezes, impedem o alcance do desenvolvimento sustentável, aponta Bennett (2007), ressaltando que contribuições para o conhecimento neste assunto são urgentemente necessárias.

Neste sentido, Williamson e Ting (1999), UNECE (2004), Bennett (2007), Enemark e Van Der Molen (2008), UN-HABITAT (2008); Williamson et al. (2010) e UN-GGIM (2015) entendem que a Administração de Terras é uma infraestrutura de informação composta por uma extensa gama de sistemas e processos para administrar os Direitos, formais ou informais, a avaliação e taxaço, o uso e o desenvolvimento da terra e suas Restrições e Responsabilidades.

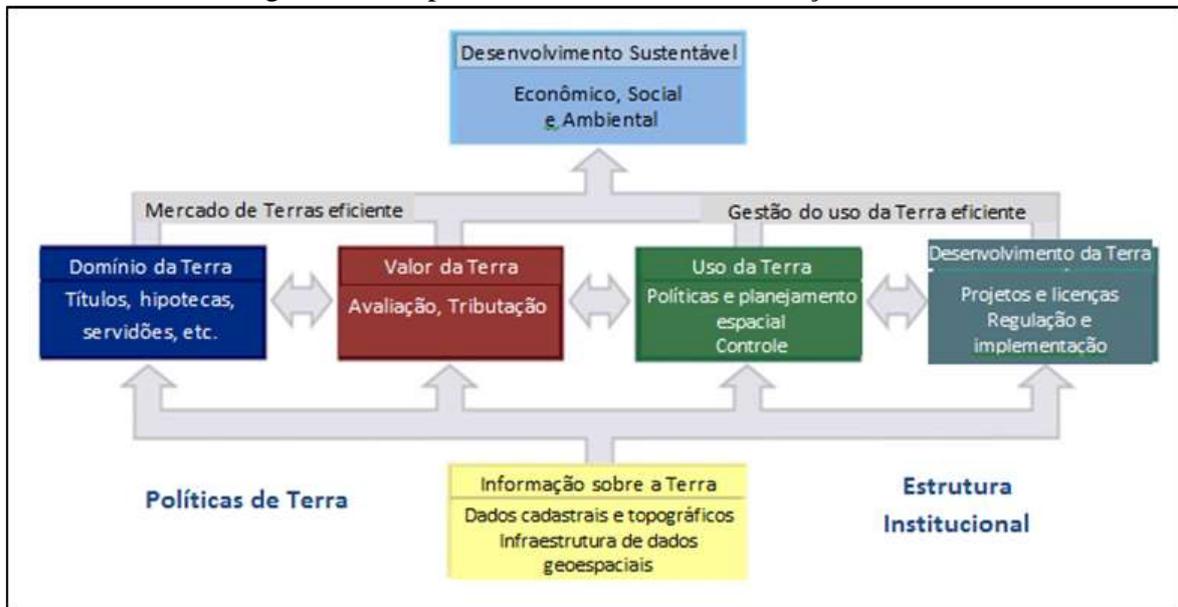
2.4.3.1 Sistema de Administração de Terras

O termo Sistema adicionado a Administração de Terras significa, na concepção de Zevenbergen (2009), a combinação de elementos e seus atributos em um ambiente onde juntos auxiliam no alcance de determinados objetivos, ou ainda um conjunto de ferramentas a ser usado para atender àqueles objetivos. Van Der Molen (2003) acrescenta que ele não é um fim em si mesmo mas um meio para alcançar determinado fim.

A UNECE (1996; 2004) afirma não existir modelo único de Sistema de Administração de Terras que se adapte a todos os países e jurisdições pois o domínio, o valor, o uso e o desenvolvimento da terra, embora independentes em conceito, são interdependentes na prática. Bennett (2007) ressalta que não existe solução única para problemas complexos.

Nesta lógica, Enemark (2012) apresenta estes aspectos em um sistema integrado (Figura 5) esperando que possam ser universalmente aplicáveis.

Figura 5 - Perspectiva Global da Administração de Terras



Fonte: Adaptado de Enemark (2012, p. 11).

Este entendimento foi reiterado por Bennett (2007), Enemark e Van Der Molen (2008), Williamson et al. (2010) e UN-GGIM (2015), que recomendam a inclusão de outros Sistemas de Informação Territorial para propiciar a vinculação do ambiente construído (incluindo os direitos legais sobre a terra) ao ambiente natural (questões ambientais e de recursos naturais). De tal modo, servirá como fundamento básico para a habilitação espacial de uma sociedade.

Um panorama dos Sistemas de Administração de Terras no mundo pode ser encontrado em Van Der Molen (2003), que analisa brevemente as características destes sistemas nos países industrializados na Europa central e oriental; na América Latina; na África e por fim na Ásia e Austrália, concluindo que grande parte das terras (aproximadamente 70%) não é registrada, sendo a maioria formada pelos mais pobres e vulneráveis da sociedade dos países em desenvolvimento.

A UN-GGIM (2015) confirma que, mesmo nos países que possuem Sistemas de Administração de Terras, muitos ainda são sistemas manuais desatualizados e não são encontrados dados digitais. Analisam que as soluções técnicas existentes são financeiramente insustentáveis e inadequadas, principalmente para os países em desenvolvimento, diante da incapacidade para gerenciá-lo, agravados ainda por um contexto de novos desafios adicionados aos problemas já existentes.

Esta situação é confirmada por Enemark et al. (2014) e pela UN-HABITAT (2016), estimando que 75 % da população mundial não tem acesso aos sistemas formais de registro. Consideram que as soluções ocidentais convencionais têm alcance muito limitado devido a instituições fracas, leis e regulamentos inapropriados, altos custos, complexidade, falta de capacidade técnica, manutenção inadequada, prazos longos para a implementação e em grandes extensões, inapropriadas para o contexto e as condições locais.

Desde a década de 1990 estas observações já eram feitas quando a UNECE (1996) orientava que a implementação e manutenção de um apropriado Sistema de Administração de Terras deveriam ser precedidas de uma apurada concepção, como também considerados a legislação, organização, base de dados, mapas, arquivos textuais e mecanismos de financiamento.

Diante disto, no que tange ao componente espacial destes sistemas, alguns fatores são importantes e devem ser cuidadosamente observados por impactar significativamente no seu custo e na sua eficiência. Entre eles estão a definição da sua unidade espacial básica, a precisão do levantamento dos seus limites e a cobertura do seu mapeamento.

Alguns países exigem levantamentos muito precisos, em conformidade com regulamentos e procedimentos de longa data que determinam padrões técnicos de alta precisão em escala grande, enquanto outros são muito menos exigentes neste aspecto (UNECE, 1996).

Pelas análises de Van der Molen (2012), a cobertura destes levantamentos também varia muito, não chegando a 30 % da área em países em desenvolvimento. Salienta que o esforço para alcançar a cobertura total da jurisdição com levantamentos de alta precisão impõe um fardo pesado e em longo prazo sobre os orçamentos governamentais.

Em decorrência disto, alguns autores vêm propondo uma nova abordagem, mais simples, flexível e prática, para construir sistemas acessíveis, escalonáveis e sustentáveis como solução mais viável para os Sistemas de Administração de Terras, favoráveis também aos pobres como apresentada a seguir.

2.4.3.2 Sistema de Administração de Terras *Fit-for-Purpose* (FFP)

Rotulada de “*Fit-For-Purpose*” (FFP), esta abordagem emergiu dos eventos e conferências internacionais sobre terra e pobreza, capitaneados pela FIG e Banco Mundial, a partir de 2009, onde foram manifestadas preocupações sobre procedimentos e requisitos para delimitação e mapeamento das unidades espaciais, por vezes demasiadamente complicados e caros e que pouco contribuem para a melhoria da prestação de serviços e acesso às informações sobre a terra.

A concepção da abordagem FFP para Administração de Terras é estruturada, conforme a UN-HABITAT (2016), através de componentes centrais, princípios e três características fundamentais:

- Foco no propósito: como deverá ser concebido para melhor atendê-lo, enfatizando a expressão "o menos possível – tanto quanto necessário";
- Flexibilidade: das exigências de precisão do levantamento dos limites dos diversos tipos de direitos sobre a terra e das estruturas legais e institucionais para melhor acomodar as necessidades sociais;
- Aperfeiçoamento gradual do sistema: a concepção inicial deve atender as necessidades básicas da sociedade na atualidade, que determinarão a forma de se atingir os objetivos equilibrando custos, precisão e tempo através da criação de um "produto mínimo viável" (“*Minimum Viable Product*”). Este será gradativamente melhorado em resposta às necessidades sociais e legais e oportunidades econômicas emergentes.

Os três componentes centrais que apoiam o conceito da Administração de Terras FFP são suas estruturas espaciais, legais / regulatórias e institucionais. Cada uma destas estruturas têm quatro importantes princípios correspondentes, organizados conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Princípios fundamentais dos Sistemas de Administração de Terras FFP

Princípios fundamentais		
Estrutura Espacial	Estrutura Legal	Estrutura Institucional
Limites físicos visíveis ao invés de demarcação de limites	Flexível, baseada em linhas administrativas e não judiciais	Boa governança da terra ao invés de barreiras burocráticas
Levantamento em escala das unidades espaciais por imagens aéreas / satélite ao invés de medições em campo	<i>Continuum</i> de direitos sobre a terra e não somente nas propriedades	Estruturas institucionais integradas ao invés de silos setoriais
Precisão relacionada com o propósito e não somente à normas técnicas	Registros flexíveis	Abordagem flexível de TIC ²⁵ ao invés de soluções tecnológicas de ponta
Atualização e aperfeiçoamento gradativos e contínuos	Garantia da equidade de gênero nos direitos à terra	Informações transparentes sobre a terra e acessíveis a todos

Fonte: Adaptado de Enemark, McLaren e Lemmen (2016, p. 19).

Um resumo da concepção da abordagem FFP para Sistemas de Administração de Terras feita por Enemark et al. (2014) e Enemark, McLaren e Lemmen (2016) é apresentado no Quadro 5, com o intuito de esclarecer pontos importantes desta proposta.

²⁵ Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

Quadro 6 - Concepção dos Sistemas de Administração de Terras FFP

Sistema de Administração de Terras FFP		
Objetivos	Gerir questões atuais da terra dentro de um determinado país ou região ao invés de simplesmente seguir os padrões técnicos mais avançados de mapeamentos de alta precisão em escala grande	
Benefícios	Implementação em prazo relativamente curto e por custos relativamente baixos e acessíveis	
Fundamentos	Realista e pragmático	Focado nas necessidades dos cidadãos
	Flexível	Captura de dados espaciais orientada à vários usos e ocupações da terra
	Inclusivo	Concebido como uma abordagem de direitos humanos Cobertura de todos os tipos de posses e de terra
	Participativo	A obtenção e o uso dos dados deve garantir o apoio da comunidade
	Acessível	Ao governo: para o estabelecimento e operação À sociedade: para seu uso
	Confiável	Informação oficial e atualizada
	Exequível	Implantação do sistema em curto espaço de tempo e com recursos disponíveis
	Atualizável	De forma gradativa e aperfeiçoada ao longo do tempo, sempre que relevante e em resposta a necessidades sociais e legais e oportunidades econômicas emergentes
Estrutura espacial	Identificação, Delimitação e Representação das Unidades Espaciais	Precisão deve ser diretamente relacionada à finalidade da informação sobre a terra e não apenas às rígidas normas técnicas com soluções tecnológicas de ponta Os levantamentos de “limites imprecisos”, com o uso de imagens aéreas e de satélites de alta resolução, são mais econômicos que os levantamentos e demarcações em campo e são considerados suficientes para a maioria dos fins da Administração de Terras, especialmente nas zonas rurais e semiurbanas Completude da cobertura cadastral
	Atualização	Contínua ou esporádica

Fonte: Adaptado de Enemark et al. (2014, p. 6-7).

Para Enemark et al. (2014) e Enemark, McLaren e Lemmen (2016) a implementação de Sistemas de Administração de Terras FFP pode ser aplicável em todo o mundo e

especialmente nos países menos desenvolvidos que buscam tratar de questões como a redução da pobreza, acesso inseguro à terra, moradia inadequada, desigualdade social e degradação ambiental. Entretanto, alguns desafios precisam ser enfrentados, tais como:

- Mudança comportamental e cultural das partes interessadas e para tanto deve ser promovido sensibilização e difusão dos seus benefícios através de campanhas de comunicação bem orientadas, impulsionada por uma forte liderança;
- Revisão do marco jurídico para incorporar a flexibilidade necessária da abordagem FFP, o que demanda tempo e sensibilização dos políticos;
- Algumas reformas institucionais e organizacionais visando a integração entre elas de forma harmonizada e coordenada;
- Capacitação do corpo técnico para a realização das atividades requeridas em escala e rapidamente, com o envolvimento das instituições acadêmicas e de terra.

Como apresentado do decorrer desta seção, a Administração de Terras gera informações que devem ser organizadas de modo a ser possível seu compartilhamento, acesso e uso pelos diversos atores da sociedade. Neste sentido, um auxílio importante pode ser encontrado nas Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE), como exposto a seguir.

2.4.4 Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE)

A Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) envolve pessoas, políticas e tecnologias necessárias para a geração e utilização de dados espacialmente referenciados de todos os níveis de governo, setores privados, setores sem fins lucrativos e universidades, tornando-se uma prioridade em áreas como gestão de riscos, assistência em desastres, gestão dos recursos naturais e direitos à água (KELLY, 2007).

Apesar de diferentes em alguns aspectos, Borba et al (2015) ressaltam que é senso comum para a maioria dos países que as IDE devam “[...] criar um ambiente virtual onde qualquer informação espacial possa ser produzida e consumida de forma mais rápida, simples e disponível para qualquer interessado, a qualquer hora, em qualquer lugar”.

Sua concepção inicial esteve voltada para a racionalização de esforços, tempo e recursos humanos e financeiros na obtenção e acesso aos dados espaciais, através do controle de

redundâncias e na promoção da integração destas bases de dados, numa infraestrutura essencial de rede, explicam Rajabifard e Williamson (2001), Enemark (2009) e Rajabifard (2012).

Esta infraestrutura pretende conectar pessoas a dados através da interoperabilidade²⁶ de serviços e sistemas de informações baseados em localização, dentro de um ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG)²⁷, segundo Rajabifard (2012). Deste modo, o elemento vinculador entre o local e as soluções passa a ser a informação espacial.

A evolução das IDE, cuja explosão se deu entre as décadas de 1990 e 2000, é discutida por vários autores e apresentada por Borba et al. (2015), agregando-as em três gerações:

- Modelo centrado em dados;
- Modelo orientado a processos;
- Modelo focado no empoderamento do usuário, considerando os princípios de iniciativas abertas e de ambientes participativos.

Para Rajabifard (2012), o modelo da terceira geração de IDE é estruturado como plataforma de apoio aos usuários, desenvolvida em consonância com a melhoria das tecnologias de rede disponíveis, devendo ter como componentes fundamentais pessoas, acesso à rede, política, normas/padrões e dados integrados de forma dinâmica, como ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - Componentes de uma IDE



Fonte: Adaptado de Rajabifard (2012, p. 39).

²⁶ Interoperabilidade é a capacidade de sistemas diferentes trocarem e utilizarem entre si informações disponíveis e necessárias (NARDELLI, 2016, p. 126).

²⁷ Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) pode ser entendido como um sistema informatizado para capturar, armazenar, verificar, integrar, manipular, analisar e exibir dados que são espacialmente referenciados à terra (UN-ECE, 1996, p.57; 2004 - tradução nossa). De acordo com Pereira (2016, p. 184), um SIG “pode ser sintetizado como um sistema projetado para entrada, armazenagem, manutenção e processamento de dados e para a saída de dados na forma de informação.”

As IDE desta última geração podem ser hierárquicas, *cross*-jurisdicional, multidomínios e multipropósitos, configuráveis, adaptáveis e surgem a partir de demandas contemporâneas e do avanço das tecnologias de informação e comunicação (TIC), adquirindo novas funcionalidades, afirmam Borba et al. (2015),

Um exemplo destas conformações pode ser visto na Diretiva INSPIRE - Infraestrutura para Informação Espacial na Europa - baseada na integração progressiva das IDE dos Estados-Membros, pela qual fixam regras gerais para o suporte à formulação, implementação e avaliação de políticas comunitárias de meio ambiente. Partiram do entendimento de que a degradação ambiental não conhece fronteiras e ratificaram que a informação espacial é necessária para a definição destas políticas ou atividades sujeitas ao impacto ambiental.

Para a Diretiva INSPIRE, a IDE compreende: metadados, conjuntos e serviços de dados geográficos; serviços e tecnologias em rede; acordos em matéria de partilha, acesso e utilização; e mecanismos, processos e procedimentos de coordenação e acompanhamento estabelecidos, explorados ou disponibilizados.

A literatura afirma abundantemente, como em Enemark (2009), Williamson et al. (2010), Steudler e Rajabifard (2012), Bennett et al. (2012) e Van Der Molen (2012), que a IDE é a ferramenta capaz de conectar as atividades do Cadastro, da Administração de Terras e da boa Governança Territorial ao conceito de *sociedade habilitada espacialmente*, criando um ambiente digital de dados espaciais e capitalizando sobre os investimentos em informação sobre as terras.

Este conceito, ainda em desenvolvimento, surgiu para enunciar como as tecnologias espaciais irão conduzir a organização das sociedades e suas informações. Segundo os citados autores, ele se refere à ideia onde a localização, o lugar e outras informações espaciais estejam disponíveis para governos, cidadãos e empresas como um meio de organizar suas atividades e informações de forma transparente, aprimorando a tomada de decisões.

Muitos pesquisadores têm lutado para entender e descrever melhor as IDE, mas o conhecimento das forças e mecanismos por trás destas infraestruturas ainda é muito limitado. Para Grus, Comprovoets e Bregt (2010) isto decore de sua natureza multifacetada, dinâmica e complexa, uma vez que em seu contexto estão também mudanças de requisitos, expectativas e negociações entre pessoas. Este cenário é cercado por muitos desafios, entre eles o atendimento à demanda crescente de informações espaciais precisas e serviços em tempo real sobre objetos do mundo real.

3 CADASTROS

“O que é Cadastro?” Esta é pergunta central deste Capítulo. Como visto na introdução desta tese, é um instrumento que vem sendo cada vez mais considerado como de essencial apoio à gestão de terras na medida em que se incorporem de alguma forma em sua estrutura todos os Direitos, Restrições e Responsabilidades (RRR) que incidem sobre elas.

Dado que se trata de conceito em contínua evolução, com distintos entendimentos que por vezes se confundem com outros conceitos afins, se objetivou apresentar aqui um arcabouço conceitual, abrangente e organizado sobre Cadastro, configurando assim a base para as demais etapas da pesquisa.

3.1 CONCEITOS

Apesar de haver um entendimento frequente de que o Cadastro é “[...] uma forma de Sistema de Informação Territorial” (UNECE, 1996, p. 12; 2004, p. 2), o conceito é de difícil determinação, apresentando aspectos diferenciados em relação às suas definições e finalidades.

Estas variam conforme a origem, história, legislação e desenvolvimento cultural de cada região ou país, como afirmam Henssen (1995), Kaufmann (2001), Williamson et al. (2010), Enemark (2004; 2012), entre outros. Variam também sob a ótica dos profissionais que atuam na área, que tem característica multidisciplinar.

Apesar de questões básicas e comuns que transpassam o Cadastro da maioria dos países, as diferenças apontadas conduzem a estruturas variadas em métodos, modelos e critérios, não havendo uma solução única e adequada à todos. A ocorrência de tantas definições, por vezes contraditórias, dificulta o desenvolvimento de uma teoria cadastral.

Numa tentativa de conceituar o Cadastro de modo conciso e abrangente, Silva (1996, p.11) o define como “[...] um inventário de dados estruturado, metódico, exaustivo e atualizado [...]”, acreditando que estas são as características fundamentais que lhe confere

identidade e valor informativo. Sendo assim, constitui-se como uma “[...] entidade dinâmica, num permanente e eterno processo de incorporação de novas informações”.

Ao reconhecer a dificuldade de se estabelecer para o Cadastro uma definição única, Silva e Stubkjaer (2002) e Silva (2005) adotaram o entendimento de Dowson e Sheppard (1952) de que o componente espacial, por meio do qual se obtém uma identificação inequívoca das parcelas ou qualquer outra unidade territorial, é o que pode lhe conferir um caráter universal, apesar das especificidades das histórias locais.

Nesta lógica, são encontradas algumas conceituações para Cadastro, em tradução nossa:

[...] descrição sistemática das unidades de terra dentro de uma área. A descrição é feita por mapas que identificam a localização e os limites de cada unidade e por registros. Nos registros, as informações mais essenciais são a área da unidade e o número de identificação [...]. Informações adicionais às vezes podem ser encontradas nas inscrições cadastrais ou em registros adjacentes. (LARSSON, 1991 apud SILVA, 2005, p. 11);

[...] inventário público, metodicamente organizado, de dados relativos às propriedades dentro de um determinado país ou distrito, baseado no levantamento de seus limites. Tais propriedades são sistematicamente identificadas por meio de uma denominação própria. Os contornos da propriedade e o identificador da parcela são normalmente mostrados em mapas de escala grande que, juntamente com os registros, podem mostrar para cada propriedade a natureza, tamanho, valor e direitos legais associados à parcela. (HENSSSEN, 1995, p. 1);

[...] sistema de informação que consiste de duas partes: uma série de mapas ou planos que mostram o tamanho e a localização de todas as parcelas de terra juntamente com registros textuais que descrevem os atributos da terra. (UNECE, 1996, p. 11).

Contudo, outras definições não consideram ou não explicitam o argumento espacial do Cadastro, como:

Registro de interesses sobre a terra, envolvendo tanto a natureza como a extensão destes interesses. (MCLAUGHLIN, 1984, p. 1);

Registro oficial da informação sobre parcelas de terra, incluindo detalhes sobre seus limites, domínio, uso e valor. (MCLAUGHIN; NICHOLS, 1989 apud HENSSSEN, 2010, p. 5).

Estas se assemelham à definição de Registro de Terras (ou de Imóveis), brevemente abordado na Seção 2.3.1, a exemplo de:

Processo de registro oficial dos direitos sobre a terra, através de escrituras ou títulos de propriedades, ou de atos relacionados com as alterações na situação jurídica em unidades definidas de terra. (MCLAUGHLIN; NICHOLS, 1989 apud HENSSSEN, 2010, p. 5).

Em termos gerais, o Cadastro e o Registro são duas abordagens sobre o registro de dados e informações sobre a terra, que se distinguem pelo conteúdo e pela área de cobertura,

uma vez que o primeiro se ocupa de toda a jurisdição enquanto o segundo apenas das posses / propriedades que foram efetivamente registradas UNECE (1996; 2004). Acrescentam que o foco destas abordagens recai sobre os aspectos:

- Legal, que se concentra nos direitos abstratos associados a terra, exercido pelo Registro de Imóveis, componente importante para a boa governança;
- Físico ou fiscal, exercido pelo Cadastro, contendo maiores evidências sobre o tamanho e a forma das áreas, acrescidos de valores e/ou uso.

Henssen (1995) orienta que o Cadastro dá mais ênfase à relação objeto-direito, respondendo às perguntas a respeito do “onde” e “quanto”, enquanto o Registro de Terras enfatiza a relação sujeito-direito, respondendo ao “quem” e “como”.

Uma justificativa para esta ambiguidade conceitual pode ser encontrada na origem do material empírico e nas tradições administrativas para o exercício das atribuições institucionais do Cadastro e do Registro de cada país, que se deu de modo independente em muitos, numa relação estreita em outros, ou ainda como uma única instituição em alguns, como informam Silva e Stubkjaer (2002), Zevenberger (2002; 2004) e Van Der Molen (2003).

A falta de rigor nestas conceituações decorre, segundo Silva (2005, p.10 - tradução nossa), das diferenças ontológicas entre jurisdições mas também de fatores como: distintas fases de evolução dos Cadastros; uso predominante da língua inglesa, com traduções às vezes inadequadas e “[...] certa dose de etnocentrismo de alguns autores, que tomam a realidade local como se fosse (quase) universal”.

Esta dificuldade de entendimento é também observada por Martín-Varés (2009) ao relatar que, em reuniões conjuntas para tratar da utilização do Cadastro no INSPIRE²⁸, por vezes é necessário interrupção para reflexão sobre o quê efetivamente estão tratando. Salienta que o problema não está somente na questão do idioma e das traduções, mas na heterogeneidade dos Sistemas Cadastrais e nas diferentes terminologias usadas.

Perceba-se que surge aí o termo Sistema Cadastral. Por vezes o uso desta expressão é feito de maneira muito vaga, com significado não explicitado, outras como sinônimo de Cadastro (com as conceituações próprias de cada um) e ainda como combinação entre Cadastro e Registro. A seguir, alguns exemplos destas controvérsias, em tradução nossa:

a. Sistema Cadastral como sinônimo de Cadastro:

²⁸ *Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE)*

- “Hoje, distinguem-se três formas de Sistemas Cadastrais: Cadastro fiscal [...]; Cadastro jurídico [...]; Cadastro multifinalitário [...].” (NICHOLS, 1993, p. 98);
- “[...] dada a dificuldade de encontrar uma definição que se adapte a cada versão faz sentido falar em Sistemas Cadastrais, ao invés de apenas Cadastros.” (ENEMARK, 2012, p. 7).

b. Sistema Cadastral como combinação entre o Cadastro e o Registro:

- “Sistemas Cadastrais ao redor do mundo estão sob significativa pressão [...] mas o que é feito no campo cadastral (incluindo o Registro de Terras) [...]” (DALE, 1990, p. 7);
- “Sistema Cadastral é uma combinação de um Registro de Terras e um Cadastro [...]” (BOGAERTS, 1999, p. 12);
- “Sistema Cadastral consiste de duas partes, o Registro de Terra e o Cadastro [...]” (BOGAERTS; ZEVENBERGEN, 2001, p. 327);
- “É coerente definir Sistema Cadastral como a combinação entre Cadastro e Registro de Terras.” (SILVA; STUBKJAER, 2002, p. 410).

A integração entre Cadastro e Registro de Terras é também nominada como:

- *Land Recording System* (gravação de terras), por Henssen (1995);
- Cadastro, por Kaufmann e Steudler (1998);
- Infraestrutura Cadastral, pela FIG (1996) e por Enemark (2004; 2012);
- Sistema de Registro de Terras, por Zevenbergen (2002; 2004);
- Administração de Terras, pela UNECE (1996) e por Van Der Molen (2003);
- Sistema de Administração de Terras, pela UNECE (1996) e por Williamson e Ting (1999) e Enemark (2012);
- Sistema de Informação Territorial (SIT) baseado em parcelas, pela FIG (1995) e por Enemark (2012) e Van Der Molen (2014).

Estes termos tampouco são definidos claramente, com é possível observar em Nichols (1993), Zevenberger (2002), Horisberger (2010) e Enemark (2012), ao considerarem que Cadastro e Registro juntos não configuram a Administração de Terras como preconizado pela UNECE (1996), mas parte importante dela. Ou ainda em Williamson e Ting (1999) que tratam separadamente Administração de Terras e Sistema Cadastral.

As ilustrações de Henssen (1995) e Zevenbergen (2009), apresentadas lado a lado na Figura 7, trazem um pouco destas divergências ou convergências de entendimento, representando o Cadastro e a Administração de Terras como ferramentas que tratam da relação sujeito-interesse-objeto. A primeira restringe o tipo de interesse aos Direitos e o objeto à Parcela, enquanto a segunda não os especifica.

Figura 7 - Cadastro e Administração de Terras

Cadastro		Administração de Terras	
	Quem?		
	Como?		
	Onde? Quanto?		

Fonte: Adaptado de Henssen (1995, p. 2).

Fonte: Adaptado de Zevenbergen (2009, p. 2).

Na opinião de Zevenberger (2002; 2004), para que se entenda completamente o Cadastro e o Registro de Terras é necessário utilizar uma abordagem sistêmica, tratando-os como um todo complexo. Esta abordagem permite analisar a influência que os aspectos técnicos, institucionais, legais e suas inter-relações exercem sobre eles, evitando com isto as tradicionais divisões.

Diante de tantas concepções e considerando que o Cadastro não deva ser uniforme para que se adeque às características de cada país ou jurisdição, a FIG buscou estabelecer um conceito que pudesse ser compartilhado entre a maioria dos países membros, apresentando-o na “Declaração sobre o Cadastro”:

[...] normalmente um Sistema de Informação Territorial atualizado, baseado em parcelas, contendo o registro dos interesses sobre a terra (por exemplo, Direitos, Restrições e Responsabilidades). Geralmente inclui uma descrição geométrica das parcelas de terra ligada a outros registros que descrevem a natureza dos interesses, o domínio ou controle desses interesses, e frequentemente o valor da parcela e de suas benfeitorias. [...] Pode ser estabelecido para fins fiscais (e.g. avaliação e tributação), legais (e.g. transferências), de auxílio à gestão e controle do uso das terras (e.g. planejamento e outros propósitos administrativos), contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a proteção ambiental. (FIG, 1995, p. 1 - tradução nossa).

A incorporação do registro dos Direitos, Restrições e Responsabilidades sobre a terra nesta definição da FIG (1995) também é alvo de muitas discussões. Pela percepção de Silva (2005) foi dada mais ênfase à estes interesses que ao mapeamento e à informação espacial.

Contudo, Bennett (2007) julga extremamente positiva esta incorporação ressaltando, no entanto, a necessidade de um novo modelo para o entendimento e organização destes interesses. Considera que sem isto haverá pouca chance de prover o governo e a sociedade de informações básicas sobre a terra, uma vez que estas estão escondidas num complexo sistema de legislação, regulação e codificação de cada país.

O Cadastro não é um fim em si mesmo, mas um meio para alcançar um fim e, considerando que existem muitos conceitos para este instrumento, Silva (2005) acredita que estes não sejam considerados como bons ou ruins mas que sejam úteis a determinado escopo e propósito.

A partir destas considerações, será apresentado a seguir um panorama da evolução do Cadastro sob o aspecto dos seus propósitos, utilizando os termos conforme adotados pelos autores citados.

3.2 EVOLUÇÃO

Ao reportar-se à longa história do Cadastro, Philips (2004) esclarece que em 4.000 a.C. já eram feitos registros de contratos de compra e venda de imóveis, como descrito a seguir.

Na Babilônia escrevia-se o contrato de compra e venda de imóveis em tábuas, quando o papel ainda não existia. O contrato e os dados técnicos sobre a medição eram gravados duas vezes, uma na parte superior e outra na parte inferior da tábua. Depois se quebrava a tábua ao meio, uma parte era arquivada num registro público e a outra, o cidadão levava para casa. Ou seja, milhares de anos atrás, a Babilônia já fazia o que estamos fazendo hoje com a certificação eletrônica de assinaturas, que também tem chaves públicas e privadas. À base de tábuas de barro, a Babilônia utilizava-se desse mesmo princípio para o mesmo fim, a titulação de imóveis. (PHILIPS, 2004, p. 14).

O autor acrescenta que, naquela época, não havia diferenciação entre Cadastro e Registro de Terras que eram usados não somente como instrumento de fiscalização mas também de planejamento da mencionada cidade.

Outra referência é dada por Richart apud Swerts e Araújo (2005) informando que as pesquisas da história contábil apontam o rei persa Dario I como o primeiro a mandar inventariar e escriturar todos os bens do reino, entre os anos de 521 a 485 a.C., formando um Cadastro onde também eram anotadas as transferências de propriedade, decorrentes de compra-venda, e sobre o qual eram estabelecidos os impostos a serem pagos pela população.

O Cadastro de áreas mais extensas teve seu pioneirismo com os europeus, a partir do século III, segundo Erba e Loch (2007). Porém, o maior êxito deste instrumento ocorreu no século XIX, considerado como o “Século do Cadastro”, esclarece Philips (2003). Neste período foram estabelecidos novos conceitos e regras para garantir a propriedade, tida como contrapartida do Estado para garantir seu direito de tributar a terra e controlar seus territórios.

Uma distinção é dada por Philips (2004) e Steudler (2004) ao Cadastro de Napoleão de 1807 que tinha como principais características:

- O princípio fundamental da simplicidade, onde apenas os dados comprovadamente necessários à identificação do imóvel deveriam ser arquivados;
- A elaboração de mapas em escala grande, chamados de “planos parcelários”, feitos a partir de levantamentos sistemáticos das parcelas, cuja somatória equivalia à superfície total da jurisdição e que permitiam a localização inequívoca da propriedade.

Napoleão I disse do seu Cadastro:

O Cadastro por si só poderia ser considerado como o início real do Império, pois significava uma garantia segura da posse da terra, fornecendo para cada cidadão a certeza da independência. Uma vez que o Cadastro seja organizado [...] todo cidadão pode por si mesmo controlar seus próprios assuntos e não precisa temer a arbitrariedade das autoridades. (HAMPEL, 1978 apud ZEVENBERGER, 2009, p.7 - tradução nossa).

A partir da segunda metade do século XIX, inspirados pelo Cadastro Napoleônico, muitos outros foram sendo desenvolvidos com grande eficiência a exemplo do Cadastro da Alemanha, que abrange todo o território nacional. Este relacionou o registro de títulos de propriedade ao levantamento cadastral das parcelas e determinou sua atualização permanente para a manutenção do retrato real do presente e não o de épocas passadas.

Também conhecidos como Cadastros Parcelários, estes sistemas ainda estão vigentes na maioria dos países devido à sua reputação de confiabilidade. Isto decorre, segundo Erba

(2005), da garantia de segurança da posse e da transparência que imprime aos processos relacionados às transferências imobiliárias pecando, no entanto, pela falta de transparência sobre as limitações ao direito de propriedade de cada parcela.

A compreensão da evolução cadastral passa pelo reconhecimento que, de algum modo, os Cadastros são instrumentos essenciais para a administração da relação dinâmica e cada vez mais complexa entre a humanidade e a terra, conforme Williamson e Ting (1999), Zevenberger (2009) e Enemark (2012).

Nesta relação, a terra foi sendo tratada sob várias perspectivas a depender do momento histórico de cada país, deixando de ser simplesmente um substrato físico, de onde se podia obter alimento e moradia, para ser transformada também em mercadoria (*commodities*), fonte de riqueza para poucos, a partir da Revolução Industrial (1850 - 1950).

Até esta época, os Sistemas Cadastrais tradicionais mantiveram a reputação de processos bem organizados e confiáveis, com funções de garantia reconhecida da propriedade privada, publicidade do domínio, taxaço / tributação da terra, regulação e apoio ao mercado imobiliário.

Após a II Guerra Mundial, mais especificamente da segunda metade do século XX em diante, questões sociais, econômicas, ambientais e o progresso tecnológico, como visto na seção 2.1, entraram na agenda internacional e evidenciaram a demanda por informação territorial de qualidade.

Motivados por estas questões e entendendo que a terra passou a ser um recurso cada vez mais escasso, se acentuou a necessidade de gestão, planejamento (especialmente urbano e regional) e monitoramento ambiental para seu uso mais racional. Como os modelos cadastrais existentes não respondiam a estas demandas muitos países iniciaram, principalmente a partir da década de 1970, processos de reforma cadastral (NRC, 1983 apud WILLIAMSON, 2001).

Pesquisas desenvolvidas entre os anos de 1970 e 1980 em disciplinas próximas e emergentes, como as de Sistemas de Informação Geográfica e Ciência da Computação (STUBKJÆR, 1999) bem como as Ciências Sociais (SILVA, 2005; BENNETT, 2007), contribuíram para o estudo do Cadastro.

Impulsionados pela Revolução da Informação, na década de 1980, muitos Cadastros foram então digitalizados e assim passaram a fornecer conjuntos de dados fundamentais integrados sobre o domínio e o uso da terra aprimorando sua gestão, esclarecem Williamson,

Enemark e Wallace (2006). Foram então consolidados os chamados Cadastros Multifinalitários, que serão mais detalhados na Subseção 3.3.2.1.

Uma síntese destes períodos marcantes da evolução do Cadastro ocidental foi apresentada por Williamson et al. (2010), conforme Quadro 7.

Quadro 7 - Evolução do Sistema Cadastral ocidental

Período	Feudalismo - 1800	Revolução Industrial 1800 - 1950	Pós II guerra - reconstrução 1950 - 1980	Revolução da Informação 1980 -
Relação humanidade-terra	Terra = riqueza	Terra = commodity	Terra = recurso escasso	Terra = recurso comunitário escasso
Evolução das aplicações cadastrais	Cadastro Fiscal	Cadastro Legal	Cadastro Gerencial	Cadastro Multifinalitário
Paradigma	Avaliação e tributação	Mercado imobiliário	Gestão	Desenvolvimento Sustentável

Fonte: Adaptado de Williamson et al. (2010).

A grande evolução na área cadastral ocorreu efetivamente a partir da década de 1990, quando organismos internacionais como a ONU, o Banco Mundial e a FIG (com foco nas ciências exatas, na Geodesia e na Agrimensura) passaram a promover o papel da Administração de Terras (Cadastro e Registro) para o alcance dos objetivos do desenvolvimento sustentável, uma vez que a maioria dos Cadastros existentes não mostrava claramente a incorporação das Restrições e Responsabilidades sobre a terra.

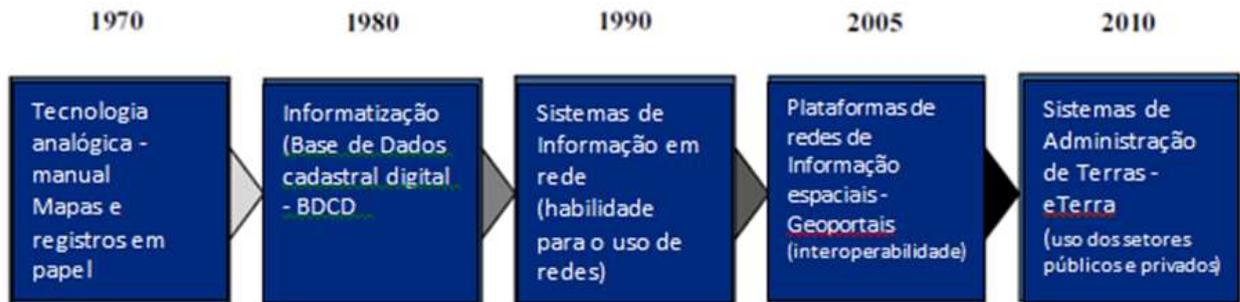
Foi desenvolvida parceria entre aqueles organismos, por meio de eventos internacionais e pesquisas acadêmicas, para a discussão e análise das reformas cadastrais que vinham sendo realizadas em alguns países. O resultado foi expresso em uma série de teses, artigos, relatórios, instruções, diretrizes e declarações que realçaram a natureza evolutiva do Cadastro.

De acordo com Silva e Stubkjær (2002) e Van Der Molen (2003), o foco das mudanças se voltou não apenas para o aspecto tecnológico, mas também para os aspectos institucionais, sociais, políticos e econômicos, o que exigiu o desenvolvimento de pesquisas que pudessem estabelecer um corpo teórico para o Cadastro, salientando aquelas conceituais e de identificação de metodologias.

Havia uma necessidade de se desenvolver uma visão de futuro para estes sistemas em resposta ao desenvolvimento da tecnologia e que permitisse um maior desempenho do seu papel multifinalitário (ENEMARK, 2012).

Na perspectiva do desenvolvimento da tecnologia, ilustrada na Figura 8, Dawidowicz e Zróbek (2014) ressaltam que nem todos os Sistemas Cadastrais no mundo alcançaram os mesmos estágios nem utilizaram as mesmas ferramentas, e, portanto, cada país incorpora sistematicamente diferentes tecnologias que dependem das suas necessidades internas e capacidades financeiras.

Figura 8 - Evolução Tecnológica dos Sistemas Cadastrais



Fonte: Adaptado de Dawidowicz e Zróbek (2014, p.1).

Neste contexto, aconteceu em 1994 o XX Congresso da FIG, em Melbourne, Austrália, que teve entre suas atividades a criação de três grupos de trabalho, subordinados à Comissão 7 da FIG, para estudar o Cadastro e a Gestão de Terras.

O grupo FIG 7.1, cujo trabalho foi previsto para o período entre 1994 a 1998, ficou responsável por analisar a reforma cadastral que vinha ocorrendo nos países desenvolvidos, com ênfase em dois aspectos: a automação cadastral e a importância crescente do Cadastro como parte de um sistema maior de informação territorial.

As análises do grupo partiram de uma base conceitual dos termos Terra, Cadastro, Registro de Terra e *Land Recording*, estabelecida por Henssen (1995). Além de análises teóricas, foram aplicados questionários aos países participantes no sentido de acompanhar as tendências e visões de futuro de cada um deles.

No ano seguinte, a Declaração de Bogor sobre a Reforma Cadastral (FIG, 1996, p. 3 - tradução nossa) ampliou a definição do Cadastro propondo "[...] modernas infraestruturas cadastrais que possibilitem eficientes mercados de terra e de propriedades". É possível observar em ambas as Declarações (FIG, 1995; 1996) o destaque dado ao aspecto formal da posse da terra, não comportando outras formas de domínio e ocupação.

O trabalho conduzido pela Comissão 7 da FIG serviu de alicerce para a elaboração da visão de futuro dos Sistemas Cadastrais para um horizonte de 20 anos, com resultado

publicado no documento “Cadastro 2014 – Visão de Futuro”, organizado por Kaufmann e Steudler (1998).

Nele foram apresentados os “*Six Statements of the Cadastre*” ou “Seis Afirmações do Cadastro”, quais sejam: missão, conteúdo, organização, desenvolvimento tecnológico, privatização e recuperação dos custos. Suas orientações foram adotadas por muitos países, inclusive da América Latina, como pode ser observado na Declaração de Bogotá (CPCI, 2005).

Entre as recomendações deste documento, que propôs uma definição mais abrangente para o termo Cadastro, como posta na Seção 3.1, estavam: maior cooperação entre Cadastro e Registro de Terras e entre os setores público e privado; maior utilização de formatos digitais e modelagem de dados; melhor distribuição dos custos dos Sistemas Cadastrais e a inclusão da documentação das Restrições e Responsabilidades de direito público.

Apesar destes avanços, Van Der Molen (2012) analisa que o termo Cadastro estava se tornando um pouco denegrado por estar fortemente associado ao modelo ocidental dos países desenvolvidos de garantia dos títulos de propriedade de terra. Foi se assumindo então uma tendência mundial de que ainda seria necessário evoluir para a incorporação de outras formas de direitos sobre a terra, ao que passou a chamar de Administração de Terras, discutida na Seção 2.4.3.

Isto se refletiu na Declaração de Bathurst (FIG, 1999) que recomendou, além dos aspectos técnicos, também o acesso e garantia da terra para todos e a implementação de sistemas simples, econômicos e acessíveis centrando sua reestruturação na demanda dos usuários, portanto assumindo uma orientação social do Cadastro.

Esta orientação foi acolhida também pelo Comitê Permanente sobre o Cadastro na Ibero América²⁹ e publicada na Declaração de Cartagena (CPCI, 2006). Por ela o Cadastro é um sistema de informação básica do território sob a responsabilidade do setor público, que tem por objetivo máximo a consecução dos princípios da igualdade, da segurança e da justiça para todos os cidadãos ibero-americanos.

Entre os princípios desta Declaração (CPCI, 2006) estão: o favorecimento do desenvolvimento social; a melhora na qualidade de vida dos cidadãos; o fortalecimento

²⁹ *Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica* (CPCI). Disponível em: <<http://www.catastrolatino.org/>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

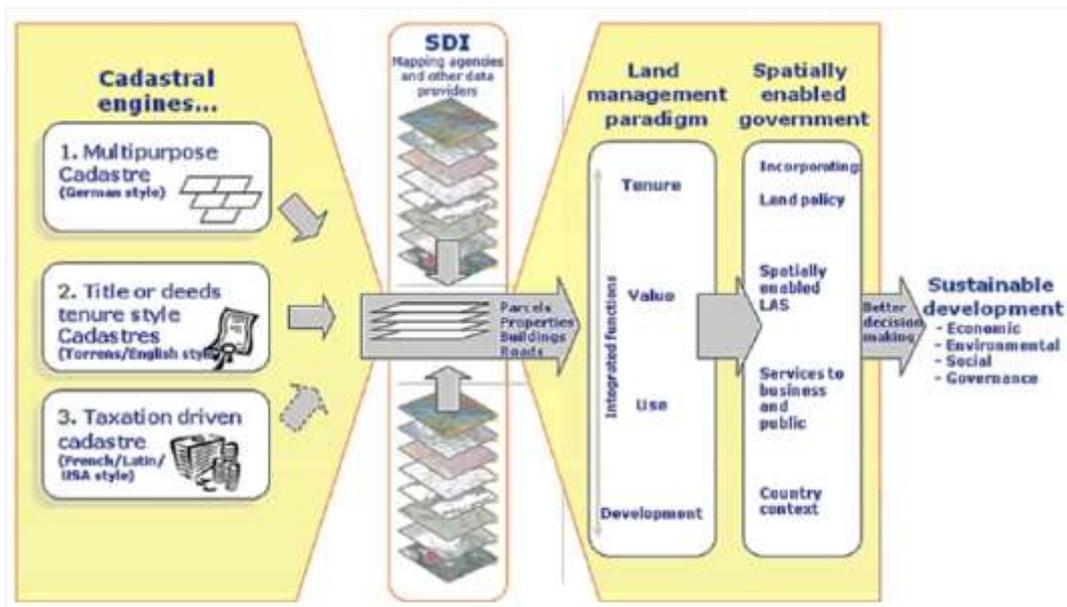
institucional dos países ibero-americanos; o acesso às informações cadastrais a todos, resguardadas as de caráter pessoal e reservada e a integração das informações cadastrais.

Apesar destes avanços, Van der Molen (2003) observa que ainda há muito trabalho a ser feito, especialmente no que diz respeito à integração das posses informais nestes sistemas, principalmente na América Latina e África. Ademais, quando existentes, as estruturas das Administrações de Terras foram construídas sobre um legado de abordagens fragmentadas e não forneceram as imprescindíveis mudanças nem melhorias na atuação.

Bennett (2007) ratifica que a questão permanece, sendo o “como fazer” ainda um problema a ser superado e, portanto, a comunidade internacional de pesquisadores e profissionais da área está sendo permanentemente confrontada com o desafio de propor novas ideias e soluções para o Cadastro.

Entre estas se encontra a concepção de Enemark (2009), ao colocar o Cadastro de abrangência nacional como motor técnico de todo Sistema de Administração de Terras, como mostrado esquematicamente na Figura 9.

Figura 9 - Relevância do Cadastro - Diagrama da Borboleta



Fonte: Enemark (2009, p. 10).

Um resumo explicativo do Diagrama da Borboleta é apresentado por Enemark (2009) e reiterado posteriormente por Williamson et al. (2010, p. 7) e pelo próprio autor (Enemark, 2012, p. 18):

- O diagrama destaca a utilidade do mapa cadastral em escala grande como um instrumento potencial de representação da escala humana do uso da terra e a forma como as pessoas estão ligadas a ela;
- Na asa esquerda são exibidos os mecanismos cadastrais, independente da abordagem, estilo ou tipo adotado, que fornecem informações essenciais sobre a terra. No entanto, ressaltam que aqueles baseados nas abordagens de Torrens e alemã são mais focados na gestão da terra do que os sistemas baseados na abordagem Francesa / Latina;
- Na asa direita aparecem o Paradigma da Gestão de Terras e a *habilitação espacial* do Governo, viabilizando melhoria nas tomadas de decisões;
- As principais informações cadastrais das parcelas, propriedades, construções e estradas oficiais tornam-se, assim, o núcleo de informações da Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE), servindo de referência para a infraestrutura de serviços públicos e dezenas de outros conjuntos de dados hidrológicos, vegetação, topográfica e de imagens, formando o corpo da borboleta;
- A camada de informação cadastral não pode ser substituída por uma camada de informação espacial diferente oriunda de Sistemas de Informação Geográfica (SIG);
- A faculdade cadastral única é a identificação da parcela de terra, tanto no solo quanto no sistema, e sua correspondência com o interessado geralmente realizada através de um endereço e um identificador único gerado sistematicamente;
- Assim, formam os principais conjuntos de informações que permitem que um país construa um quadro administrativo geral para proporcionar o desenvolvimento sustentável.

Para Bennett et al. (2011), o Diagrama da Borboleta ordena o pensamento emergente nas últimas décadas sobre a natureza e o papel do Cadastro: Cadastro Multifinalitário; o conceito cadastral das Declarações de Bogor e de Bathurst; os elementos do Cadastro 2014 e o Paradigma de Gestão de Terras; integrando-os em um único modelo. No entanto, analisam que ele não considera sua composição técnica ou fatores que possam impactá-los no futuro.

Além disto, considerando que 70 % das terras dos países em desenvolvimento não são registradas, há uma necessidade urgente de se estruturar sistemas de informação sustentáveis de baixo custo que permitam identificar o modo como a terra é ocupada e usada, favorecendo

a sua governança. Nesta direção foi proposta, a partir de 2009, uma abordagem flexível, acessível e inclusiva, rotulada de Administração de Terras “*Fit-For-Purpose*” (FFP), detalhadamente visto na Seção 2.4.3.2.

Discussões vêm sendo travadas a partir do desenvolvimento da tecnologia da informação espacial que permite o acesso a uma variedade de dados de diversas fontes através de apenas um toque, a exemplo de plataformas como *Google Earth*. Se por um lado pesquisas avançam sobre o uso de “*crowd-sourcing*” para a coleta de dados³⁰, como em McLaren (2013), outras defendem que os dados sobre a terra devam ser Acurados, Assegurados e Abalizados (AAA)³¹, como defendidos por Williamson et al. (2012).

Para Steudler e Rajabifard (2012), um pré-requisito para uma sociedade alcançar a habilitação espacial é a modelagem do mundo real e esta deve: estar amparada por um marco jurídico; ser construída sobre uma série de infraestruturas; ser formada por um conceito comum de integração de dados; ser pensada num *continuum* ao longo de várias etapas, incorporado a evolução tecnológica e as possibilidades da *web*. No entanto, ponderam que o ápice deste processo ainda está longe de ser alcançado, mesmo por países desenvolvidos.

A evolução do Cadastro ainda passa pelas orientações do Cadastro 2014, acredita Enemark (2014), mas aponta agora para duas diferentes direções: uma voltada para as *sociedades habilitadas espacialmente* em países desenvolvidos, e outra para a construção de Sistemas de Administração de Terras FFP nos países em desenvolvimento, como ilustrado na Figura 10. Salienta que em ambas o papel dos Sistemas Cadastrais é mantido como componente principal e o seu sucesso está relacionado à forma como são internalizados os fatores da globalização, tecnologia e desenvolvimento sustentável.

Figura 10 - Perspectiva do Cadastro 2014



Fonte: Adaptado de Enemark (2014, p. 63).

³⁰ “*crowd-sourcing for data collection*”

³¹ *Accurate, Assured, Authoritative* (AAA).

As discussões sobre o Cadastro seguem ocorrendo em vários congressos internacionais ou regionais, bem como na criação de plataformas como a “*Cadastral Template 2.0*”³², na tentativa de estabelecer uma base conceitual sólida que atenda as demandas dos usuários e cada vez mais busque adequá-la como apoio ao desenvolvimento sustentável e ao alívio da pobreza.

A partir do que foi exposto nesta seção, será apresentado a seguir um maior detalhamento dos diversos tipos / modelos de Cadastro existentes ou propostos.

3.3 TIPOS / MODELOS

Os Cadastros podem ser tipificados de várias maneiras. Uma delas é apresentada pela FIG (1995):

- Propósito / finalidade principal (e.g. apoio fiscal / tributação, transferência de propriedade, distribuição de terras ou atividades multifinalitárias da gestão territorial);
- Tipos de direitos registrados (e.g. propriedade privada, direitos de uso, locações minerais);
- Responsabilidade pela exatidão e confiabilidade dos dados, que pode recair sobre o Estado, o setor privado ou de forma compartilhada;
- Localização e jurisdição (e.g. cadastros urbanos e rurais, cadastros centralizados e descentralizados);
- Tipo de levantamento das informações cadastrais (e.g. levantamentos de campo amarrados ao controle geodésico, levantamentos de campo e medições descoordenados, fotografia aérea e imagens, existência de digitalização de registros históricos, entre outros).

Outra classificação é dada por Erba (2016a), agrupando os Cadastros em:

- Básico ou Territorial: formado pelo modelo econômico-físico-jurídico;

³² *Cadastral Template 2.0*. Disponível em: <<http://www.cadastraltemplate.org/>>. Acesso em: 28 out. 2016.

- Temáticos ou Setoriais: estruturados e mantidos por diferentes setores da Administração Pública ou por empresas privadas que enfocam suas bases de dados na terra, embora desconectados do Cadastro Municipal;
- Territorial Multifinalitário: se estrutura como complemento ao Cadastro Básico através de sua interconexão aos Cadastros Temáticos.

Entre os Cadastros Temáticos, Erba (2016a) discorre sobre:

- Cadastro Ambiental: composto normalmente por dados que permitem identificar as características e os recursos naturais existentes, frequentemente tratados como bens públicos, mas que também podem ser valorados. Devem registrar a localização e a descrição das áreas de preservação, as quais se conectam fortemente com os Cadastros Físico e Econômico do modelo básico. Cita alguns exemplos como Cadastros de áreas verdes e de árvores históricas;
- Cadastro de Vias: estruturado pela cartografia e caracterização da rede de transporte terrestre, marítimo, aeronáutico ou rede hidrográfica, em bancos de dados associados através de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) que viabilizam análises espaciais quando conectados à outros Cadastros no âmbito urbano;
- Cadastro de Ruas: normalmente estruturado sobre a mesma base cartográfica do Cadastro Básico, constando o nome das ruas e a numeração dos terrenos, o tipo da cobertura, assim como informações úteis para planejar o trânsito e a distribuição de sinais, a coleta de lixo, entre outros;
- Cadastro de Redes de Serviço: influenciado pelo Cadastro de Ruas, constam de seu banco de dados as características e localização de tubos, canos, cabos (aéreos ou subterrâneos), bem como dos elementos que os sustentam (postes, torres, plataformas, etc.). Estão neste grupo os Cadastros de Rede de Água, de Esgoto, de Energia Elétrica, de Gás, de Telefonia, entre outros, que em muitas jurisdições estão privatizados e são administrados através de SIG com grande nível de sofisticação. Seus dados são muito importantes para a valoração das parcelas, motivo pelo qual devem estar conectados ao Cadastro Municipal;
- Outros Cadastros: de Mineração, de Solos, depósitos geológicos, elementos hidrográficos, espaços florestais, entre outros.

Além desta classificação, Erba (2016b) agrupa o Cadastro em ondas evolutivas relacionadas com seus propósitos e as influências, como representado na Figura 11.

Figura 11 - Ondas do Cadastro



Fonte: Erba (2016b, p. 38).

Mas de maneira geral, e considerando sua evolução temporal e de propósitos, os Cadastros podem também ser organizados em três grupos, mantidas as denominações dos autores citados:

- “Tradicionais”, por Kaufmann e Steudler (1998), Erba (2008), Bennett et al. (2011), FIG (2012), Enermark et al. (2014) e Alemie (2015); “Convencionais”, por Enermark, McLaren e Lemmen (2016) ou “Ortodoxos”, por Erba (2008);
- “Contemporâneos”, por Bennett et al. (2011) e Alemie (2015) ou “Modernos”, por FIG (1995), UNECE (1996), Kaufmann e Steudler (1998), Williamson (2001a), Van Der Molen (2003); Águila e Erba (2007), Erba (2008), Bennet et al. (2011) e UN-GGIM (2015);
- “Futuros”, por Van Der Molen (2003) e Bennett et al. (2011).

Estes Cadastros, assim agrupados, serão abordados adiante.

3.3.1 Cadastros Tradicionais, Convencionais ou Ortodoxos

Estes são os modelos iniciais do Cadastro e têm propósitos econômicos, legais e de reconhecimento físico do território que em muitos países ou jurisdições ainda se mantêm até os dias de hoje.

3.3.1.1 Cadastro Econômico ou Fiscal

O Cadastro Econômico, também chamado de Cadastro Fiscal, é um instrumento para administrar a política tributária da terra, originalmente estruturado e gerido pela autoridade fiscal de diferentes níveis de governo, ou seja, para produzir receitas fiscais para o Estado, como esclarece Nichols (1993).

Embora seja principalmente um suporte para a avaliação da terra e cálculo de impostos sobre a propriedade, os seus dados podem ser usados na determinação de outras formas de impostos, a exemplo daqueles sobre bens pessoais ou sobre os rendimentos derivados de imóveis (UNECE, 1996).

O Cadastro Napoleônico foi responsável, segundo Kain e Baigent (1992), por popularizar e padronizar este modelo cadastral que previa uma tributação mais equitativa da terra. De acordo com Williamson et al. (2007), entre os países que o adotam estão França, Espanha, Grécia, Portugal e aqueles de língua espanhola ou portuguesa das Américas Latina e do Sul.

O uso dos termos “Econômico” e “Fiscal” para denominar o mesmo modelo de Cadastro é feito erroneamente, segundo Águila e Erba (2007), pois entendem que o Cadastro Fiscal surgiu com o propósito de dar suporte ao Estado para fiscalização da função social da propriedade e o cumprimento das normas urbanísticas e ambientais fixadas para determinada jurisdição.

Este problema conceitual talvez decorra do significado do termo “fiscal” nos documentos e trabalhos apresentados na língua inglesa, onde se encontra muitas referências

bibliográficas sobre o Cadastro. O termo³³ em inglês é um adjetivo relacionado às finanças do governo, especialmente às receitas fiscais ou que envolvem questões financeiras. Tem sua etimologia ligada ao século XVI, do latim *fiscālis*, relativa ao tesouro do Estado, do dinheiro público, do fisco.

Na língua espanhola³⁴, o termo “fiscal” pode estar relacionado ao fisco, ao ofício do fiscal ou à pessoa que averigua ou revela “*operaciones ajenas*”, entre outros significados. Logo, tanto está relacionado à questão econômica quanto à de fiscalização.

A base cadastral pode ser obtida por inúmeros métodos, de acordo com Erba (2005), mas deve conter obrigatoriamente a localização, forma e dimensão para que se possa registrar o valor atualizado da parcela, sobre o qual é calculado o valor do imposto territorial.

Para Larsson (1991) apud Bennett (2007), UNECE (1996) e Steudler (2004), um Cadastro Econômico eficaz e eficiente deve ser composto de duas partes principais: um mapa cadastral atualizado, em escala grande, mostrando a localização e os limites de cada unidade de terra e uma descrição desta unidade, que deve ter um número de identificação único, a ser utilizado como elo entre elas.

Conforme a UNECE (1996), este mapa cadastral deve conter todas as propriedades e pode ser derivado de dados contidos nos Registros de Terras, assegurando que todas as parcelas sejam identificadas e não sejam tributadas mais de uma vez. Ele é necessário para:

- Identificação e mapeamento de todas as propriedades que devem ser tributadas;
- Classificação de cada propriedade em conformidade com um conjunto de características acordadas, relativas ao uso, tamanho, tipo de construção e benfeitorias;
- Coleta e análise de dados relevantes sobre o mercado, incluindo dados sobre os preços de venda, aluguel ou custos de manutenção e edifícios, juntamente com as datas;
- Determinação do valor de cada parcela, em conformidade com procedimentos divulgados / publicados;
- Identificação da pessoa ou grupos que serão responsáveis pelo pagamento do imposto;

³³ Dicionário *on-line* *Wordreference.com*. Disponível em: <<http://www.wordreference.com/definicion/fiscal%20cadastre>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

³⁴ *Real Academia Española. Diccionario de la lengua española*. Disponível em: <<http://dle.rae.es/?id=HzHitzp>>. Acesso em: 30 jun. 2016.

- Preparação da lista de valores;
- Notificação do contribuinte individual sobre o que tem de ser pago;
- Coleta dos impostos devidos;
- Procedimentos para os recursos dos contribuintes que contestam sua avaliação.

O Cadastro Econômico ainda está presente ou é perseguido pela maioria dos países do mundo. No entanto, como mencionado pela FAO (1995), em muitos países já não há qualquer taxa de terras e, na prática, este instrumento serve a dois outros fins igualmente importantes: o de disponibilizar a descrição precisa e a identificação de determinados pedaços de terra, atuando como um registro contínuo dos direitos sobre a terra.

3.3.1.2 Cadastro Físico, Geométrico ou Espacial

O surgimento de novos métodos de avaliação baseados em detalhes construtivos e de localização, forma e dimensão das terras exigiram que as bases de dados cadastrais fossem ampliadas para conter estes aspectos em registros cartográficos e alfanuméricos, conformando assim o Cadastro Geométrico que retrata também a ocupação efetiva do território, explica Erba (2005).

Neste tipo de Cadastro ficou evidenciada a rápida popularização do uso de equipamentos de levantamento digital, como GPS e Estação Total, transformando as atividades dos profissionais habilitados que passam a medir tempos, em vez de ângulos e distâncias, obtendo coordenadas que podem ser transformadas para qualquer sistema de referência e/ou projeção cartográfica, simplificando enormemente a representação dos imóveis. A fotogrametria digital, topografia com scanner a laser aerotransportado e o uso de imagens de satélite de alta resolução contribuem também com a atualização cadastral (ERBA, 2016).

Segundo Williamson et al. (2007), um mapa cadastral espacial atualizado, elaborado a partir de levantamento de precisão dos limites do domínio, traz um benefício adicional para o Sistema de Registro de Terras, sendo também é de grande importância para as equipes de planejamento.

Erba (2016a) explica que é necessário observar a existência dos limites de fato (uso e ocupação) e de direito (legal) e que ambos devem ser definidos, sendo esta uma condição

essencial para a capacidade de integrá-los no quebra-cabeça do território representado na cartografia cadastral.

Os termos Cadastro Físico ou Cadastro Espacial também são utilizados para designar o Cadastro Geométrico. Contudo, Grant, Crook e Donnelly (2014) diferenciam estes termos entendendo que o Cadastro Físico descreve a manifestação física dos limites da terra no mundo real enquanto o Cadastro Espacial é usado para descrever os registros digitais ou de papel que traçam a forma e a localização desses limites em Sistemas de Registros Cadastrais.

3.3.1.3 Cadastro Jurídico ou Legal

O Cadastro Jurídico ou Legal surgiu na Europa e nos países e colônias influenciados pela “*Common Law*” inglesa, para apoiar a transferência / transmissão da propriedade na medida em que estas se tornaram cada vez mais disponíveis e questões como segurança e confiabilidade dos registros cadastrais ganharam mais importância, afirmam Nichols (1993) e Ting (2002).

Este modelo cadastral foi concebido, segundo Dale e McLaughlin (1989), como um sistema para registro de informações sobre os interesses de domínio da terra acrescidas sobre a base do Cadastro Geométrico, podendo servir de complemento ao Registro de Terras.

Este entendimento contribui para uma confusão conceitual entre Cadastro e Registro de Terras. A UNECE (2004) ressalta que são distintos, pois o primeiro deve conter o levantamento de parcelas de toda a jurisdição enquanto o segundo se atém apenas àquelas que foram objeto de alguma transação. Águila e Erba (2007) orientam que o primeiro trabalha com o objeto do Direito e não sobre o sujeito do Direito (função do segundo) ou sobre o Direito em si.

O Cadastros Jurídicos dos países desenvolvidos oferecem um mapa cadastral completo, amarrado à um mapa gráfico indexador, incluindo todas as parcelas de terra com algum nível de precisão. A digitalização e georreferenciamento destes mapas cadastrais permitem a sobreposição de informações referentes a todos os demais Direitos, Restrições e Responsabilidades em um único mapa digital conformando assim uma ferramenta poderosa de apoio ao gerenciamento territorial, afirma Bennett (2007).

3.3.1.4 Cadastro Territorial ou Básico

O Cadastro Territorial é utilizado por Águila e Erba (2007) para se referir àquele estruturado sob o sistema ortodoxo Econômico-Geométrico-Jurídico, que caracteriza grande parte dos cadastros latino-americanos. As informações geradas por este modelo cadastral propiciam o desenvolvimento de projetos orientados às preocupações sociais, como a regulação do uso do solo, a identificação de terrenos desocupados e o monitoramento e a recuperação de investimentos.

É recomendado por Loch e Erba (2007) que as jurisdições devam inicialmente concentrar esforços para a consolidação deste modelo, mesmo que isto seja insuficiente para um manejo integrado do território, ressaltando a importância dada à questão da propriedade na estrutura cadastral.

Para Erba (2008) o Cadastro Territorial deve estar a serviço do planejamento e mais especificamente pode ser utilizado para dar suporte às discussões acadêmicas e de formuladores de políticas urbanas sobre a enigmática relação entre o controle da expansão territorial e o apoio ao adensamento urbano na América Latina.

O objetivo deste modelo é estruturar dados jurídicos, físicos e econômicos das imóveis, a partir dos quais se desenvolvam políticas públicas para o ordenamento do território.

3.3.2 Cadastros Contemporâneos ou Modernos

Como discutido na seção 3.3.1, os conceitos e potenciais usos dos Cadastros Tradicionais não são suficientes para lidar de forma integrada com as questões sociais, ambientais e econômicas que afligem a sociedade. Impulsionados por estas questões, pelo progresso das tecnologias da informação e pelo paradigma do desenvolvimento sustentável, novas visões e modelos cadastrais surgiram no final do século XX.

Numa tentativa de atender às necessidades de gestão, planejamento (especialmente urbano e regional) e monitoramento ambiental surgiram os modelos Cadastro Multifinalitário e Cadastro 2014, que serão tratados mais detalhadamente a seguir.

3.3.2.1 Cadastro Multifinalitário

O modelo “multifinalitário” do Cadastro começou a ser pensado após a II Guerra Mundial mas o reconhecimento do seu potencial para auxiliar na gestão de outras informações sobre a terra e seus recursos naturais, para além dos aspectos jurídico e econômico, foi feito pelos pesquisadores John McLaughlin, Peter Dale e Ian Williamson, na década de 1970.

Eles desenvolveram, modernizaram, e promoveram o conceito do Cadastro Multifinalitário que foi fomentado por fóruns internacionais como os da FIG, da ONU e do Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos da América, explicitando a importância da informação territorial confiável no apoio aos processos de tomada de decisões orientadas a preservar o meio ambiente e a promover o desenvolvimento sustentável.

Pela definição de McLaughling (1984), o Cadastro Multifinalitário é um Sistema de Informação Territorial (SIT) em escala grande, baseado em parcelas de propriedade de terra, componente essencial para servir às agências públicas e privadas e também aos cidadãos. Seus componentes incluem:

- Marco de referência geodésica, para a eventual criação de redes distribuídas de informações sobre a terra;
- Mapas (convencionais ou digitais) em escala grande, precisos e atualizados;
- Sobreposição (*overlay*) de mapeamentos de todas as parcelas cadastrais existentes;
- Identificador único para cada parcela;
- Série de registros de dados relativos a elas.

A concepção do Cadastro Multifinalitário foi, segundo Williamson et al. (2007), um grande avanço em Sistemas Cadastrais apesar de seus fundamentos recaírem sobre os primórdios do modelo cadastral fiscal francês. Países como Alemanha, Áustria, grande parte da Europa Central e Oriental e partes da Escandinávia adotaram este modelo cadastral (BENNETT, 2007) que também vem ganhando espaço em países da América Latina (ERBA, 2008).

O verdadeiro objetivo do Cadastro Multifinalitário é fornecer um serviço através do qual a dinâmica da parcela de terra possa ser estudada, afirma Henssen (2010). Contudo, a grande quantidade e variedade de informações sobre os aspectos físicos, jurídicos,

econômicos e sociais da terra nele inserido faz com que o sistema esteja propenso a ter um tamanho pouco manejável que, de acordo com Silva (2005), o torna extremamente complexo e difícil de atualizar.

Pelo exposto, é possível inferir que o que difere o modelo do Cadastro Napoleônico do Cadastro Multifinalitário, além dos aspectos tecnológicos, é a quantidade de informação atribuída à parcela. O primeiro foi concebido para ser simples, incorporando apenas o registro de números de identificação, área, uso e valor. No último, “uma série de registros de dados” são relacionados à parcela.

Segundo Enemark (2004), o modelo Multifinalitário está cada vez mais se fundindo em um modelo unificado. Contudo, para Águila e Erba (2007), esta estruturação em base única, conformada por dados alfanuméricos vinculados à um mapa digital em Sistema de Informação Geográfica (SIG) e administrados por uma única instituição é uma decisão administrativa equivocada, pois dificulta sua implementação.

Contrapondo o modelo Multifinalitário em base única de dados, Silva (2005) apresenta um modelo de Cadastro simples, básico, que servirá a múltiplos propósitos à medida que se integre as parcelas cadastrais, identificadas geométrica e geograficamente, à outras bases de descrições temáticas.

Para Majid (2000), a evolução do Cadastro Multifinalitário é vista por muitos como uma das mais profundas mudanças no fornecimento e uso de dados geoespaciais, e em especial de dados cadastrais para o público.

Um Sistema Cadastral Multifinalitário consolidado pode ser considerado como um Sistema de Administração de Terras integrado, afirma Enemark (2012), devendo incluir tanto a identificação das parcelas quanto o registro dos direitos fundiários, dando suporte tanto à avaliação e tributação das terras quanto à gestão e administração dos presentes e possíveis usos futuros da terra.

Assim concebidos, estes Sistemas Cadastrais podem fornecer a infraestrutura básica de informação sobre a terra para o funcionamento de Sistemas inter-relacionados das áreas de domínio, valor e uso da terra.

Neste sentido, Águila e Erba (2007) orientam que são imprescindíveis novas relações entre os setores público e privado para viabilizar a integração de todos os dados administrados pelas instituições que geram e requerem informação territorial. Assim será possível extrair,

relacionar e cruzar dados interconectando-os através do identificador único de cada parcela e de uma base de dados única e oficial do Cadastro, cuja atualização seja coordenada e custeada em conjunto, seguindo o critério elementar de economia de recursos financeiros, humanos e logísticos.

O surgimento de bancos de dados informatizados que possibilitam a manipulação de dados espaciais levou muitos autores a questionar a necessidade da reestruturação do governo, com dispêndio de grandes recursos. Conforme Williamson, Enemark e Wallace (2006), as organizações de Administração de Terras poderiam ser conectadas 'virtualmente' com o uso da tecnologia.

Diante de toda esta complexidade, Henssen (2010) recomenda que a implementação do Cadastro Multifinalitário deverá ser garantida pela aplicação de TIC, através de processamento eletrônico de dados cartográficos e temáticos que poderão ser integrados em estruturas de rede. Também orienta que sejam considerados os aspectos institucionais e organizacionais e a disponibilização da informação para qualquer interessado.

No final do século XX, o uso do Cadastro Multifinalitário foi considerado como “melhores práticas” e modelo mais apropriado para a gestão dos novos Direitos, Restrições e Responsabilidades, afirmam Kaufmann e Steudler (1998), Williamson e Ting (1999), Steudler e Williamson (2002).

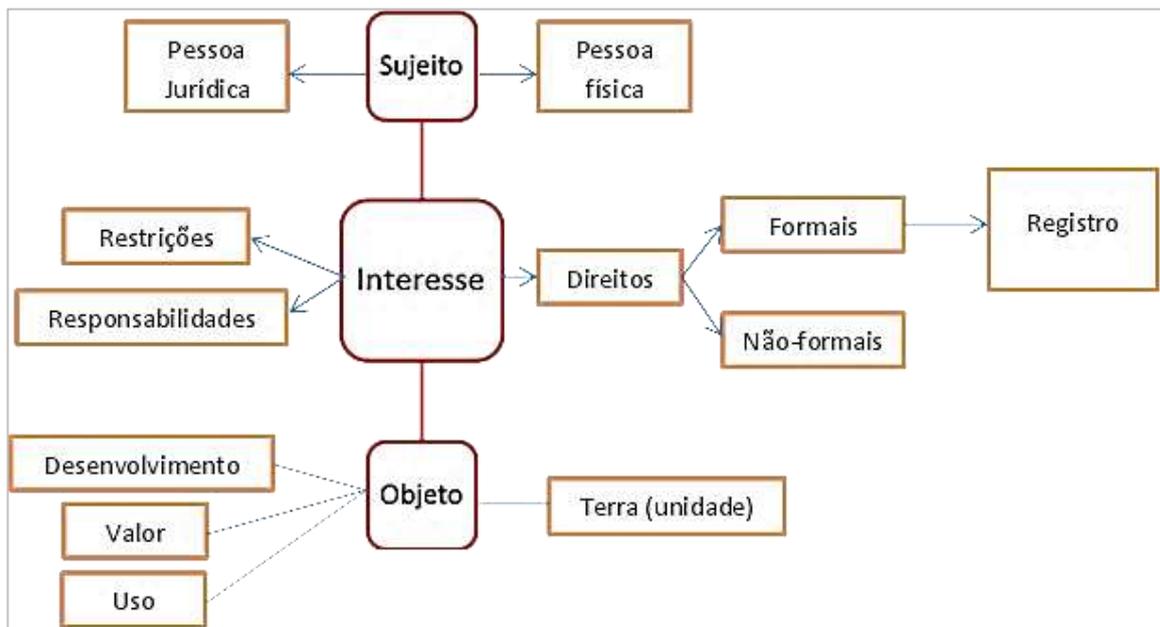
Considerado como modelo cadastral idealista quando concebido, Majid (2000) ainda assim o considera devido às limitações a ele inerentes. Bennett (2007) argumenta que nenhum país com este tipo de Cadastro conseguiu implantar totalmente uma solução para a gestão integrada dos novos interesses sobre a terra, não somente devido à conceituação cadastral, mas por outros fatores como os arranjos institucionais.

Para Erba (2016a), o Cadastro Territorial Multifinalitário, conformado através da interconexão do Cadastro Territorial aos diversos Cadastros Temáticos ou Setoriais, é modular, não excludente e não tem uma forma única de ser estruturado, sendo esta uma das principais vantagens. Ele demanda muito mais de modernização filosófica e conceitual que tecnológica, mais de articulação institucional que de recursos financeiros e seus desafios estão relacionados com a realidade de cada jurisdição.

3.3.2.2 Administração de Terras

Discutida na Seção 2.4.3, a Administração de Terras é entendida por alguns autores como um Cadastro mais amplo que incorpora em sua estrutura todos os Direitos, Restrições e Responsabilidades (RRR) e não somente os direitos formais sobre a terra, como sintetizados na Figura 12.

Figura 12 - Cadastro como sinônimo de Administração de Terras



Fonte: Elaborado pela autora com base em Henssen (1995) e Zevenbergen (2002; 2009).

Se assim considerado, recaem sobre este modelo cadastral questões importantes sobre a gestão e integração de sistemas e processos entre as instituições governamentais que costumam tratar isoladamente cada um dos interesses sobre a terra.

3.3.2.3 Cadastro 2014

Como visto anteriormente na Seção 3.2, havia uma necessidade de se desenvolver uma visão de futuro para os Sistemas Cadastrais contemplando as mudanças que deveriam ser feitas, os meios pelos quais poderiam ser alcançadas e a tecnologia que deveria ser usada para implementá-las num horizonte de vinte anos, permitindo assim um maior desempenho do seu papel multifinalitário.

Este trabalho, realizado pelo grupo 7.1 da FIG entre 1994 e 1998, resultou na publicação do documento “Cadastro 2014 – Visão de Futuro”³⁵ que foi apresentado em eventos internacionais e traduzido para 28 idiomas, demonstrando uma aceitação sem precedentes. Neste documento foi dada a seguinte definição à este modelo cadastral:

Um inventário público, metodicamente organizado, de dados relativos a todos os objetos territoriais legais de um determinado país ou distrito, baseado no levantamento de seus limites. Tais objetos territoriais legais são sistematicamente identificados por meio de alguma designação diferenciada. Eles são definidos tanto pelo direito público quanto pelo direito privado. [...] Os limites da propriedade e o identificador, juntamente com os dados descritivos devem mostrar, para cada Objeto Territorial, a sua natureza, a dimensão, o valor e os direitos legais ou restrições à ele relacionados. (KAUFMANN; STEUDLER, 1998, p.15 - tradução nossa).

O grupo FIG 7.1 discutiu e entrou em acordo sobre “As Seis Afirmações sobre o Cadastro”, estabelecendo as características para o desenvolvimento desta ferramenta, em um horizonte de vinte anos, no sentido de transformá-las em práticas mais confiáveis, como relacionadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Características do Cadastro 2014

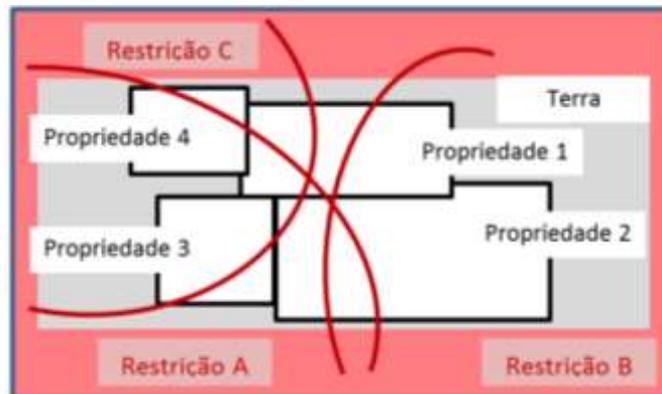
Nº	Item	Afirmação	Consequência
1	Missão e Conteúdo	Mostrar a completa situação legal da terra, incluindo os direitos públicos e as restrições!	Todos os dados sobre a terra deverão estar claros nos Sistemas Cadastrais para prover a segurança dominial Novo modelo temático será necessário
2	Organização	Será abolida a separação entre “mapas” e “registros”	A divisão de responsabilidades entre o agrimensor e o solicitante será profundamente alterada no âmbito do Cadastro
3	Mudança do papel dos mapas	O mapeamento cadastral estará morto! Viva a modelagem!	Em 2014 não haverá nenhum desenhista nem cartógrafo no âmbito do Cadastro.
4	Tecnologia da Informação	“Cadastro em papel e lápis” terá desaparecido!	O Cadastro Moderno deverá apresentar um modelo básico de dados. Os agrimensores em todo o mundo deverão ser capazes de pensar em modelos aplicados a tecnologia atualizada
5	Privatização	Cadastro 2014 vai ser altamente privatizado! Setores público e privado trabalharão em conjunto!	O setor privado vai ganhar importância. O setor público se concentrará na supervisão e no controle do Cadastro
6	Recuperação dos custos	Cadastro 2014 terá recuperado seus custos!	Análise de custo/benefício será um aspecto muito importante da reforma e implementação do Cadastro. Topógrafos terão que lidar mais com questões econômicas no futuro

Fonte: Elaboração da autora com base em Kaufmann e Steudler (1998, p. 15-25).

³⁵ *Cadastre 2014*. Disponível em: <<https://www.fig.net/resources/publications/figpub/cadastre2014/>>. Acesso em: 15 fev. 2014. Apesar de haver tradução do documento para tantos idiomas, não se encontra no site da entidade a tradução oficial deste documento para o português.

A “Afirmação 1”, que trata sobre a missão e o conteúdo, determina que o Cadastro 2014 deve conter a completa situação legal da terra bem como as restrições ao seu uso, como ilustrado na Figura 13. Nesta é possível observar a complexidade destas questões, evidenciando a importância do conhecimento sobre elas para a melhoria da sua gestão.

Figura 13 - Afirmação 1 do Cadastro 2014



Fonte: Adaptado de Kaufmann e Steudler (1998, p. 15).

O cumprimento das Afirmações sobre o Cadastro deverá ser viabilizado através dos avanços da Tecnologia da Informação (TIC) nos aspectos do levantamento, armazenamento e representação dos dados, que serão alterados significativamente.

Desta maneira, o Cadastro 2014 previu que o processo tradicional de levantamento e representação deveria ser substituído pela criação de objetos em um sistema de informação, resultando em um modelo de dados do mundo real, como ilustrado na Figura 14.

Figura 14 - Processos de levantamento e representação cadastral



Fonte: Adaptado de Kaufmann e Steudler (1998, p. 20-21).

A partir destas orientações, vêm sendo desenvolvidos trabalhos de modelagem de dados que serão abordados adiante, na Seção 3.6.

O Cadastro 2014 também apresentou sete princípios fundamentais para os futuros Cadastros, quais sejam:

- Procedimentos idênticos para definição dos objetos territoriais criados pelo direito público ou privado;
- Reconhecimento dos direitos de propriedade, privada, tradicional, comunitária, estatal;
- Registro de títulos dos objetos territoriais legais, do possuidor e dos parâmetros do direito;
- Respeito aos quatro princípios do Registro de Terras: Reserva, Consentimento, Publicidade e Especialidade;
- Demarcação de limites deverá ser feita por levantamento das coordenadas e não por meio de descrições de suas características. A precisão da demarcação será definida pela necessidade do usuário e pela possibilidade de se obtê-la. Os limites das propriedades devem ser normalmente determinados pelo mais alto padrão de precisão de levantamento;
- Localização dos objetos territoriais em um mesmo sistema de referência³⁶ visando que estes possam ser combinados, comparados e relacionados entre si por método de sobreposição de polígonos;
- Respeito ao princípio da independência legal, item essencial para sua estruturação.

O Cadastro 2014 foi concebido como Sistema Cadastral, com o importante papel de delimitar, documentar e verificar, com segurança, todos os aspectos legais da terra para que possam ser então levados ao registro oficial.

Desta forma, Kaufmann e Steudler (1998, p.18) destacam a necessidade da integração do Cadastro e do Registro de Imóveis, além de sugerir que estas instituições possam ser substituídas por um abrangente Sistema de Registro de Terras (*Land Recording System*) que

³⁶ Sistema de Referência de Coordenadas: são necessários para expressar a posição de pontos sobre uma superfície, seja ela um elipsoide, esfera ou um plano, portanto, para descrever geometricamente a superfície terrestre nos levantamentos (IBGE, 1999, p.23).

fornecerá respostas para as perguntas “onde”, “como”, “quem” e “quanto” relacionados a terra.

É interessante notar que, apesar de prever a incorporação de novos interesses (tipos Direito, Restrições e Responsabilidades sobre a terra) em sua estrutura, o Cadastro 2014 enfatiza apenas o seu aspecto formal, legal.

Na década de 2000, foram produzidas várias avaliações sobre as aplicações práticas Cadastro 2014. Algumas delas são destacadas a seguir:

- Sobre o impacto do desenvolvimento da *internet/web*, da IDE e das parceiras-público-privadas, Van Der Molen (2003) e Kaufmann e Steudler (2004) avaliaram que apesar de ser considerável, ainda existiam lacunas de desempenho que precisavam ser resolvidas, a exemplo da privatização e da recuperação de custos, especialmente nos países desenvolvidos;
- As diferenças contextuais e de desenvolvimento dos países determinam a proximidade ou o afastamento das orientações dadas pelo Cadastro 2014. No entanto, Steudler (2006) acredita que isto não os impede de tê-las como modelo de princípios e diretrizes e de adoção de novos conceitos, que evidenciem adequadamente a erradicação da pobreza, o desenvolvimento sustentável e o crescimento econômico;
- A falta de articulação entre as diversas instituições que são responsáveis pela administração/gestão dos vários interesses sobre a terra, em todos os níveis de governo, ainda mantém-se como problema. Para Bennett (2007), a superação desta mentalidade é um dos maiores desafios.

O horizonte temporal do Cadastro 2014 foi alcançado e muitas reflexões têm sido feitas sobre esta ferramenta: “continua relevante?”; “o que acontecerá na próxima década?”; “será necessário um novo Cadastro 2014?”; “o que deverá ser incluído ou modificado?”.

Kaufmann (2014) faz uma análise dos seus impactos, tomando também como referência outros importantes documentos que foram publicados com foco similar, vide “Tendências futuras no gerenciamento das informações geoespaciais: a visão de cinco a dez anos” (UN-GGIM, 2013). Algumas destas observações contam que:

- O documento Cadastro 2014 interpretou corretamente as tendências e propostas viáveis para adaptação dos Sistemas Cadastrais às exigências modernas, não se desviando das tendências identificadas na época do seu lançamento;
- Foi amplamente compreendida a necessidade de incorporação dos Direitos, Restrições e Responsabilidades (RRR) no conteúdo do Cadastro para apoiar o ordenamento do território e o desenvolvimento sustentável. No entanto, os esforços para implementar esta orientação foram feitos majoritariamente por países desenvolvidos, onde o Cadastro Tradicional está mais ou menos completo e em funcionamento;
- As informações necessárias para se lidar com esses aspectos devem ser confiáveis e oficiais, contudo, a qualidade dos dados ainda é um problema crescente. A resposta a este risco parece seguir por dois caminhos - o da sua contínua aceitação ou a elaboração de um modelo de dados garantidos, onde pelo menos alguns atributos dispõem de certificação;
- Reafirmam que o Cadastro 2014 estava no caminho certo, mas também que ainda levará tempo para espalhar sua concepção ao redor do mundo;
- É necessária uma mudança de mentalidade dos topógrafos, agrimensores e profissionais afins para que sejam internalizadas as recomendações do afastamento de uma visão centrada em mapas para uma visão centrada em dados, formando a base para as sociedades habilitadas espacialmente.

Com este mesmo entendimento está Van der Molen (2014) ao avaliar que as orientações do Cadastro 2014 continuam válidas na medida em que auxiliam a estruturação de Cadastros inovadores, indispensáveis como suporte na resolução de questões sociais e ambientais, e não somente das questões econômicas relacionadas com a terra. Analisa ainda que:

- De uma maneira geral, as terras públicas e as restrições ao uso da terra estabelecidas pela legislação continuam mal geridas, assim como são normalmente ausentes os inventários sobre elas. Sendo assim, as Afirmações 1 e 2 continuam válidas posto que orientam a incorporação no Cadastro tanto do Direito privado quanto do público bem como a integração dos mapas com os registros, favorecendo o desenvolvimento das infraestruturas de informação;
- A demanda por sistemas inovadores não pode ser atendida sem o auxílio da alta tecnologia digital, que proporcione soluções baratas, fáceis e rápidas para operar e que possam ser manejados por pessoas sem grandes habilitações, como os

avanços da tecnologia móvel e de dispositivos de localização. Desta forma, é necessário um projeto técnico de sistema baseado em modelagem cadastral conceitual, conforme expresso pela Afirmação 3. Além disto, o enorme volume de dados a ser manuseado em papel provou ser complicado e insustentável, como prediz a Afirmação 4;

- As Afirmações 5 e 6, sobre a privatização e a recuperação dos custos do Cadastro são de natureza organizacional e podem orientar decisões políticas, quando oportuno. Considerando que a maioria das terras ao redor do mundo não é identificada ou registrada, é de se prever que ambos os setores públicos e privados devam trabalhar em parceria, o que não cria necessariamente um Cadastro privado. A recuperação dos custos entrou definitivamente na agenda global embora a crise financeira de 2008 tenha revelado o lado mais sombrio da moeda;
- Diante de tantas questões globais ocorridas nos últimos vinte ou mais anos, a busca por informações sobre a terra ou por Cadastros foi manifestada de forma intensa, o que pode ser observado em vários documentos que tratam de políticas de urbanização, escassez de alimento, mudanças climáticas, crescimento econômico, entre outros;
- O Cadastro 2014 tem sido um farol num mundo turbulento, que reconhece como necessidade urgente o estabelecimento de conceitos sobre Sistemas de Informação sobre a Terra (Cadastros) e outros serviços relacionados e continuará a ser um guia com afirmações e princípios que devem ser considerados.

Tomando como base as recomendações e princípios do Cadastro 2014, países como Austrália, Nova Zelândia e Turquia estão discutindo e estabelecendo novas metas e objetivos para um novo período de vinte anos, elaboradas sob o título de Cadastro 2034.

A chave para o sucesso no estabelecimento de Cadastros Modernos, de acordo com avaliação de Williamson (2001a), é lembrar que eles estão evoluindo continuamente em resposta às transformações da relação da humanidade com a terra e sendo assim, deverão ser conduzidos pelas necessidades dos usuários.

Para Van Der Molen (2003), a adoção desta abordagem evolucionária para a implementação e aperfeiçoamento destes Sistemas de Administração de Terras deve garantir sua viabilidade nas sociedades em desenvolvimento. Para tanto, será imprescindível

reavaliação dos fatores que neles impactam e proposições de novas soluções. Desta forma, de acordo com Bennett et al. (2011), a fundamentação teórica sobre o Cadastro deve continuar olhando para o futuro.

3.3.3 Cadastros Futuros

Muitos conceitos tradicionais e modernos do Cadastro, desenvolvidos ao longo dos últimos trinta anos, ainda continuam relevantes. No entanto, a sua natureza baseada em parcelas tem sido desafiada, afirmam Antwi et al. (2012).

Além disto, o discurso do Cadastro com uma única abordagem do tipo “*one-size-fits-all*” vem mudando, como analisam Van Der Molen (2012) e Bennett (2014), para a nova abordagem “*fit-for-purpose*” (FFP) intencionada a incorporar todo o *continuum* dos direitos sobre a terra e com isto estar adaptada às demandas humanitárias urgentes, como aquelas descritas na Agenda pós-2015 de desenvolvimento global.

A diversidade de fatores (e.g. globalização, urbanização, resposta às alterações climáticas, gestão ambiental, tecnologias de visualização/análise 3D, WSN³⁷, padronização e interoperabilidade) que podem impactar os Cadastros no futuro, requer, segundo Bennett et al. (2011), aprofundamento no seu conhecimento sob os aspectos políticos, institucionais, ambientais, tecnológicos, sociais e econômicos para que forneçam melhores respostas às demandas cadastrais.

Alguns destes estudos, ainda que preliminares, vêm buscando construir uma visão do potencial e da natureza dos Cadastros no futuro que devem ser articulados. Estes novos olhares serão destacados a seguir.

3.3.3.1 Cadastro *Fit-For-Purpose* (FFP)

Esta abordagem cadastral está amparada pela discussão apresentada na Seção 2.4.3.2, que tratou da Administração de Terras FFP. Também denominada de Cadastro FFP, prevê um sistema simples, flexível, gradual e econômico onde os limites das unidades de terra a serem

³⁷ *Wireless sensor network* (WSN).

cadastradas não sejam levantados exclusivamente de acordo com normas rígidas da agrimensura, mas pelos fins a que se destinam e em resposta às necessidades imediatas da sociedade e dos recursos disponíveis.

Considerando o problema da qualidade dos dados cadastrais, apontado por Kauffman (2014), cuja solução somente teria dois caminhos a trilhar: a manutenção da contínua aceitação do problema ou a elaboração de um modelo de dados garantidos e certificados, esta nova abordagem FFP pode se transformar em uma terceira possibilidade: a do aperfeiçoamento gradual, equilibrando custos, precisão e tempo em um “produto mínimo viável”.

É bastante razoável se pensar que a recente concepção da Administração de Terras FFP ou Cadastro FFP seja adequada e benéfica para países em desenvolvimento, onde as questões da terra não são pacíficas e os recursos são limitados, além dos problemas de gestão e de falta de interesse político em resolvê-las.

No entanto, sendo propositura recém-apresentada, demanda mudança de mentalidade dos envolvidos e aprofundamento em muitos pontos como: definição da unidade cadastral e sua relação com a flexibilidade da captura de dados; confiabilidade da informação e sua oficialização. Destaca-se como positivo a completude cadastral em curto espaço de tempo.

3.3.3.2 Cadastro de Levantamento Preciso

Necessário para muitas aplicações como gestão de construções, administração de serviços (energia, gás, telefonia, água, etc.), organização de infraestrutura, agricultura de precisão, resolução de conflitos de terras, alguns aplicativos de navegação de precisão, onde o levantamento cadastral deve ser feito com precisão “sub-centímetro”.

Em países desenvolvidos, muitos mapas cadastrais elaborados em papel foram feitos com este tipo de levantamento preciso. No entanto, sua digitalização, realizada principalmente entre os anos 1980 e 1990, gerou muitos erros, como no deslocamento observado na Figura 15, lado esquerdo.

Figura 15 - Cadastro de Levantamento Preciso



Fonte: Bennett et al. (2011, p. 7).

Recentemente, a proposta do Cadastro FFP acolhe pacificamente estes erros, mas tem sido alvo de preocupação dos profissionais da área de agrimensura, avessos a ela.

O Cadastro de levantamento preciso, ilustrado no lado direito da Figura 15, deverá retratar fielmente a realidade. De acordo com Bennett et al. (2011), este modelo será adequado a todas as finalidades e continuará sendo uma aspiração de muitos países, particularmente porque os custos e a experiência necessários para a sua implementação tendem a ser reduzidos com o desenvolvimento da tecnologia.

3.3.3.3 Cadastro Orientado a Objetos

A proliferação de novos Direitos, Restrições e Responsabilidades (RRR) forçará uma mudança de foco das unidades cadastrais, das parcelas para objetos de propriedade, afirmam Bennett et al. (2011). As parcelas continuarão a ser importantes para a organização da relação pessoa-terra, no entanto, muitos dos novos interesses apresentam “pegadas espaciais” muito diferentes, que nem sempre se adequam na estrutura parcelar.

Já existe uma quantidade de trabalhos teóricos empreendidos neste campo, como o Modelo de Domínio Cadastral Central (*Core Cadastral Domain Model*) (CCDM), que fornece um exemplo com o uso de linguagem UML³⁸ orientada a objetos. Porém, sua implementação prática exigirá grandes investimentos e reengenharias potencialmente drásticas nos processos e Sistemas Cadastrais existentes, afirmam Van Oosterom et al. (2006) e Kalantari et al. (2008).

³⁸ *Unified Modeling Language* (UML).

3.3.3.4 Cadastros nD e Temporal

Nos Cadastros Tradicionais as unidades básicas são representadas como figuras planas contínuas, sem sobreposição, na superfície do globo terrestre e em um determinado momento no tempo, portanto em duas dimensões (2D).

De acordo com Van der Molen (2003), Stoter (2004), Van Oosterom et al. (2006), Kalantari et al. (2008), Aien et al. (2012), entre outros, estes modelos 2D não são suficientes para representar e gerenciar a crescente complexidade, flexibilidade e dinâmica do uso moderno da terra, que se estendem sobre (e.g. edifícios, apartamentos, pontes, etc.) e sob (e.g. túneis, plataformas, fundações para edifícios, utilitários subterrâneos, redes, etc.) ela.

Estas questões estão relacionadas à certa quantidade de espaço (3D) por um determinado período de tempo ($3D + \text{tempo} = 4D$), complementam Döner et al. (2010) e Bennett et al. (2011). Isto determinou a busca pelo aprimoramento do Cadastro através da incorporação das dimensões altura e tempo em sua estruturação, tanto na modelagem e representação do espaço quanto em seus atributos, contribuindo também com a redução de conflitos administrativos e com a melhoria dos processos decisórios.

O Cadastro 3D é descrito por Aien et al. (2012) como um sistema que contém um mapa cadastral capaz de representar e fornecer informações espaciais relacionadas aos Direitos, Restrições e Responsabilidades (RRR). Esta pode ser complementada pela explicação de Erba et al. (2014) como sendo um registro que contém a posição espacial das terras e dos objetos no espaço, definida com precisão adequada e num determinado momento.

Em termos de posicionamento, o problema inicial do Cadastro 3D é o estabelecimento de uma referência vertical para a definição das alturas que variam com o caráter dos objetos cadastrais e que devem ser cuidadosamente analisadas e definidas na legislação cadastral, observam Erba et al. (2014).

De acordo com Aien et al. (2013), o Cadastro 3D digital pode ser usado por aqueles envolvidos com os processos de desenvolvimento da terra como os registradores, agrimensores, arquitetos, planejadores, governos locais entre outros. Ele pode fornecer informações importantes sobre a terra e a gestão dos imóveis, desde que:

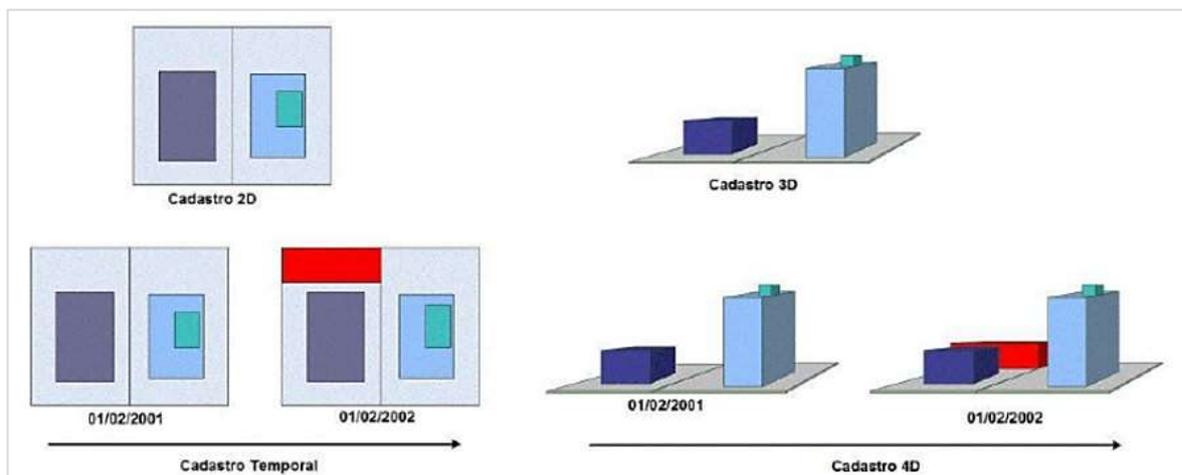
- Represente a extensão espacial dos limites do domínio em terceira dimensão onde as posses estejam em camadas ou estratificada;

- Facilite o registro dos Direitos das propriedades em 3D;
- Forneça suporte aos processos de desenvolvimento da terra, especialmente em áreas urbanas densas com intervenções em larga escala como as pontes e túneis que atravessam acima ou sob as urbanizações;
- Forneça informações confiáveis para os tomadores de decisões;
- Seja usado como camada básica para a integração à outras camadas de informação, como modelos de cidade 3D (*CityGML*)³⁹, *Building Information Modeling* (BIM)⁴⁰, transporte, redes de serviços públicos, uso do solo e fornecimento de serviços para diferentes aplicações.

O Cadastro 4D é muitas vezes utilizado como sinônimo de Cadastro Temporal. Contudo, Sass e Amorim (2013) explicam que estes, representados na Figura 16, são modelos distintos pois:

- Cadastro 4D acrescenta a dimensão do tempo ao Cadastro 3D;
- Cadastro Temporal adiciona a dimensão do tempo ao Cadastro 2D.

Figura 16 - Representações dos Cadastros 2D, Temporal, 3D e 4D



Fonte: Sass e Amorim (2013, p. 287).

³⁹ *CityGML* é um padrão internacional oficial do OGC de dados, aberto e intercambiável, para armazenar modelos 3D digitais de cidades e paisagens. Disponível em: <<https://www.citygml.org/>>. Acesso em: 29 set. 2016.

⁴⁰ *Building Information Modeling (BIM)* é uma representação digital das características físicas e funcionais de uma instalação; é um recurso de conhecimento compartilhado para obter informações sobre uma instalação que forma uma base confiável para decisões durante seu ciclo de vida, desde a concepção mais antiga até a demolição. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20141016190503/http://www.nationalbimstandard.org/faq.php#faq1>>. Acesso em: 29 set. 2016.

O gerenciamento dos Direitos, Restrições e Responsabilidades estratificadas (RRR 3D) é, nas análises de Aien et al. (2013), um dos desafios mais importantes aos atuais Sistemas de Administração de Terras, que estão geralmente equipados com Cadastros que só conseguem manter a informação espacial 2D.

Apesar dos entraves técnicos, legais e políticos, Döner et al. (2010) e Bennett et al. (2011) acreditam que os avanços tecnológicos permitirão que a dimensão espaço-temporal seja incorporada aos Cadastros no futuro, contribuindo para a redução de conflitos, de custos e para a melhoria do planejamento.

3.3.3.5 Cadastro em Tempo Real

O atendimento às demandas crescentes das gestões de emergências e do mercado imobiliário impactará os Cadastros no futuro, que deverão ser atualizados e acessados em tempo real, afirmam Bennett et al. (2011).

Isto será possível com a utilização de tecnologias (e.g. computadores móveis, GPS, internet) que viabilizem a medição e atualização dos dados cadastrais ainda nos serviços de campo, em tempo real, seguidos de processos robustos de verificação que assegurem sua integridade.

De acordo com estes autores, ainda é mínima a literatura à este respeito, mas citam trabalhos de Rajabifard et al. (2005), Bennett, Wallace e Williamson (2006) sobre modelagem de ambientes marinhos extremamente dinâmicos e que podem fornecer pistas iniciais para o desenvolvimento deste modelo cadastral.

3.3.3.6 Cadastro Global ou Trans-fronteiras

No futuro, os Cadastros terão a capacidade de ligação em redes cadastrais regionais e globais interoperáveis, denominados de Cadastro Trans-fronteiras por Henssen (2010) e Cadastro Global por Bennett et al. (2011).

Estes deverão atender à globalização dos sistemas econômicos e dos mercados de terra bem como à gestão das questões ambientais que ultrapassam fronteiras e requerem sistemas

globais de gestão, viabilizados por padrões para a sua interoperabilidade. Alguns exemplos já estão emergindo nesta direção e são citados por Bennett et al. (2011):

- Cadlite, produto do *Public Sector Mapping Agencies (PSMA)* ⁴¹, na Austrália;
- *Core Cadastral Domain Model (CCDM)* e *Land Administration Domain Model (LADM)* ⁴²;
- ePlan ⁴³, da Austrália;
- Diretiva INSPIRE, da União Europeia;
- *Permanent Committee on GIS Infrastructure for Asia and the Pacific (PCGIAP)*.

3.3.3.7 Cadastro Orgânico

Muitos dos interesses sobre a terra, dado aqueles que protegem a flora, a fauna, os ambientes marinhos ou as comunidades indígenas, têm limites difusos, mutáveis ou vagos, portanto, exigem novas ferramentas de representação e gestão, afirmam Bennett et al (2011).

Frequentemente as abordagens cadastrais tradicionais, que se utilizam da delimitação estrita das parcelas com limites determinados ou áreas fechadas, têm pouca ou nenhuma relação com fenômenos ecológicos ou biológicos circundantes. Assim sendo, fragilizam os processos naturais resultando em ecossistemas insustentáveis.

Novas tecnologias geoespaciais, como as redes de sensores sem fio (WSN), permitem que o movimento contínuo desses limites seja medido e apresentado visualmente em tempo real no âmbito cadastral, ao que Bennett et al. (2011) denominam de Cadastros Orgânicos. Elas têm o potencial de amparar métodos alternativos de demarcação, levantamento e gravação de fenômenos naturais, viabilizando a utilização de princípios biológicos e ecológicos na delimitação das unidades cadastrais.

Posteriormente, Bennett e Zevenberger (2013) aprofundaram a questão argumentando que os princípios da biomimetismo (*bio-mimicry*) podem ser usados para estabelecer uma

⁴¹ *CadLite* é uma base de dados nacional única dos limites cadastrais e de propriedades. Integra as definições das parcelas próprias dos estados e territórios em uma representação nacionalmente consistente de todos os limites cadastrais e parcelas de terras (tradução nossa). Disponível em: <<https://www.pdma.com.au/products/cadlite>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

⁴² Serão abordados na Seção 3.6.

⁴³ ePlan. Disponível em: <<http://www.icsm.gov.au/eplan/#1.2>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

abordagem alternativa e inovadora para a construção de limites cadastrais, em maior sintonia com o meio ambiente.

3.3.3.8 Cadastro Solar

Considerando que uma das mais importantes missões da humanidade é tomar a responsabilidade pela sustentabilidade da vida para as presentes e futuras gerações, Legény et al. (2014) acreditam que uma contribuição pode ser oferecida por meio da revolução energética em nível do planejamento urbano, feita através de pesquisa e educação para a redução das demandas e o uso de fontes renováveis de energia.

Cidades, edifícios e seus vários elementos devem ser interpretados como um complexo sistema de fluxos de matéria e energia, afirma Herzog (2008), e devem ser gerenciados mais eficientemente utilizando-se de energia convertida a partir de recursos renováveis.

Neste sentido estão emergindo muitas frentes de pesquisa, concebidas numa abordagem 3D, com a proposições de conceitos como Cadastro Solar, *3D SolarWeb* e *Solar Urban Design*, que têm como base o acesso e uso direto da energia solar, não apenas como fonte complementar à outras fontes de energia.

Elas buscam a melhoria do uso desta energia por ganhos solares passivos (e.g. jardins de inverno), mas também pela sua conversão em energia térmica, química ou elétrica através de dispositivos como painéis fotovoltaicos para gerar eletricidade, e coletores solares para produção de água quente domiciliar e aquecimento.

Algumas estratégias já estão sendo desenvolvidas como:

- Europa 2020⁴⁴, que prevê construções com consumo de energia próximo à zero e proveniente de fontes renováveis, produzidas no local ou nas proximidades;
- Criação de redes e cooperativas em cidades da Áustria, Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Reino Unido, Austrália, Coreia do Sul, Estados Unidos⁴⁵;
- Experiências nos Alpes italianos⁴⁶.

⁴⁴ *The European Parliament and The Council of The European Union of 19 May 2010; Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings (recast) (2010).* Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:en:PDF>>. Acesso em: 21 nov. 2016.

⁴⁵ Ver mais detalhes em Legény et al. (2014).

Nestes experimentos, cada telhado, edifício ou estrutura tem sua própria capacidade solar, dependendo da posição do sol, estação do ano e a natureza da sua superfície, mas o sombreamento influencia nesta capacidade. Com o devido conhecimento da capacidade solar das áreas e objetos é possível prever o potencial de geração de energia por sistemas fotovoltaicos e térmicos solares.

Este conhecimento pode ser obtido por diversas técnicas. A empresa Geofly⁴⁷, por exemplo, utiliza basicamente dois métodos, cujos resultados finais preparam os dados para ser visualizados claramente por meio de fotografias aéreas e mapas topográficos:

- Levantamento aéreo com imagem de alta resolução, analisadas por fotogrametria e com posterior produção de modelo geométrico dos objetos contendo suas alturas, inclinações e informações de sombreamento;
- Exploração da nuvem de pontos obtida por *laser scanning*, com subsequente análise fotogramétrica e elaboração de modelo geométrico dos objetos contendo todas as informações necessárias.

3.3.3.9 Cadastro de Pontos

O modelo do Cadastro de Pontos não é novo, podendo ser encontrados na literatura sobre Administração de Terras inúmeros exemplos conceituais e práticos. Ele surgiu em países em contexto pós-conflitos, onde estas ferramentas estavam incompletas, inexistiam ou não eram funcionais, portanto, careciam de solução cadastral mais barata, mais ágil e mais adequada à finalidade (*fit-for-purpose*) do que aquelas oferecidas pelas estratégias convencionais.

De acordo com Hackman-Antwi et al. (2012), ele é visto como um Sistema Cadastral onde pontos geográficos são usados para representar as parcelas de terra, sendo que seu foco não está no levantamento exato dos seus limites, mas em fornecer uma base de referência espacial sobre posses de terra (ou seja, uma coordenada definida por parcela de terra ou posse) que pode ser aprimorada num momento posterior, quando e se for economicamente viável fazê-lo.

⁴⁶ Ver mais detalhes em Nex et al. (2013).

⁴⁷ *Geofly* é uma empresa alemã de levantamento aéreo. Disponível em: <<http://web.geofly.eu/>>. Acesso em: 23 mai. 2016.

Com o desenvolvimento recente das ciências geoespaciais se tornou possível a combinação do Cadastro de Pontos com imagens de satélite, mapas topográficos livremente disponíveis (e.g. *OpenStreetMap*) utilizando Sistemas de Informação Geográfica (SIG) baseados em nuvem, entre outros, despontando como uma solução cadastral simples mas promissora.

3.3.3.10 Cadastros baseados em VGI e *Crowdsourcing*

A grande revolução que ocorreu na ciência da Informação Geográfica provocou mudanças consideráveis na fonte, uso e manipulação das informações espaciais durante as últimas décadas. Seeger (2008) explica que o surgimento de sistemas de mapeamento digital *on-line* e o aprimoramento tecnológico deram suporte ao compartilhamento e colaboração, permitindo que o público em geral gerasse seu próprio conteúdo espacial através de aplicativos *web* e outros dispositivos com recursos geoespaciais e os divulgasse sem nenhum convite especial.

Três princípios foram introduzidos para dar título geral à este fenômeno: Neo-geografia, Informação Geográfica Voluntária (VGI)⁴⁸ e “Colaboração Coletiva” (*Crowdsourcing*), apontam Basiouka e Potsiou (2016), acrescentando que estes adjetivos inovadores podem ser simplesmente entendidos como manipulação voluntária de dados espaciais pelos cidadãos.

Pela perspectiva socioeconômica, o despontar deste fenômeno apresenta também interesses em diversas áreas e vem impulsionando novas propostas de modelos cadastrais como:

- *OpenCadastr*, por Laarakker e De Vries (2011);
- Cadastro *Crowdsourced*, por Bennett e Van Der Molen (2012) e Basiouka e Potsiou (2016);
- VGI no Cadastro, por Basiouka e Potsiou (2014);

⁴⁸ *Volunteered Geographic Information* (VGI) - Termo cunhado por Goodchild (2007). Atualmente, vem sendo aplicado em vários campos e tem sido usado para várias finalidades.

É entendido como informação geográfica compilada de forma organizada por voluntários, com ou sem experiência, para usos colaborativos ou em projetos com licenças livres. Tem se transformado em fonte alternativa de obtenção de informação geográfica de uso crescente (LOPEZ-PASTOR, 2015).

- *OpenCadastrMap*, *MapMyRights*, *CommunityLandRights*, citados por Laarakker, Georgiadou e Zevenbergen (2014);
- Neo-Cadastro⁴⁹, por De Vries, Bennett e Zevenbergen (2015).

Nestas abordagens, promovidas por algumas organizações não-governamentais (ONG) e vistas como mapeamento participativo, os próprios cidadãos poderiam mapear e registrar individualmente seus direitos sobre a terra. Este fato passou a ser, em alguns países, um desafio potencial à autoridade oficial sobre a manutenção dos Registros além de ser alvo de crítica de alguns profissionais ligados à área cadastral, avaliam De Vries, Bennett e Zevenbergen (2015).

Bennett e Van Der Molen (2012) observam que alguns autores sugerem que estes novos modelos podem revolucionar os fundamentos e a manutenção cadastral, contribuindo para reduzir os custos, acelerar os registros, ampliar a área de cobertura cadastral e melhorar o relacionamento entre cidadãos e governos.

Apesar do *crowdsourcing* ter ainda pouco impacto sobre os principais dados geoespaciais governamentais, decorrente dos aspectos da qualidade e proteção contra alterações não autorizadas, já estão ocorrendo discussões internacionais para analisar seu uso potencial aplicado aos Cadastros. Naturalmente, surgem destas novas propostas muitos experimentos e questionamentos ainda em fase de análises e testes, como mencionados adiante.

Laarakker e De Vries (2011) apresentam o *OpenCadastr*, discutindo os conceitos de “*open*” e “*voluntary*” para entender os aspectos das oportunidades tecnológicas, bem como a natureza mutável da interação governo-cidadão. Fornecem metodologia para coletar e compartilhar opiniões sobre o modelo e as sintetizam visando derivar gargalos críticos e oportunidades desafiadoras. Observam que o maior entrave está na natureza regulatória do Cadastro e que o maior potencial está nas fases exploratórias de criação de registros fundiários e de complementação dos Sistemas de Administração de Terras, principalmente em áreas onde não existem registros cadastrais formais. Concluem com uma lista de recomendações para novas pesquisas no campo das ciências cadastrais e da informação geográfica e uma proposta de projetos-piloto baseados em aplicações reais.

⁴⁹ Fazem analogia à Nova Geografia.

De Vries, Bennett e Zevenbergen (2015) investigam como e se o VGI e o *crowdsourcing* poderiam efetivamente redefinir os Cadastros, Registros e os papéis dos possuidores de terra nesta questão. Para tanto, utilizaram a Teoria do Isomorfismo que postula que os indivíduos tendem a se organizar por formas similares de comportamento e interação na ausência de regras claras ou orientações. Questionam se o Neo-Cadastro seria uma solução inovadora ou apenas reflexo do isomorfismo institucional. Concluem ser este modelo uma evidência de que a mudança e a resistência já estão ocorrendo nos Sistema de Administração de Terras.

Basiouka e Potsiou (2016) questionam se os possuidores de terra são capazes de participar de levantamentos cadastrais oficiais; se procedimentos oficiais podem ser modificados para que técnicas de *crowdsourcing* sejam incorporadas neles, quantos diferentes interessados podem se envolver e qual seria o melhor fluxo de trabalho que poderia ser adotado.

Outros modelos ou abordagens cadastrais estarão sendo desenvolvidos a partir das demandas da sociedade, impactadas pelas transformações na relação pessoa-terra e pelos avanços da tecnologia.

Muitos destes modelos ou abordagens apresentados nesta Seção não são aceitos como Cadastro por alguns profissionais ligados à área de medição da terra, que os consideram como sistemas de informação sobre a terra. No entanto, buscou-se apresentar aqui, de forma organizada e temporal, um pouco desta diversidade de entendimentos no âmbito internacional.

3.4 DADOS, INFORMAÇÕES E UNIDADES CADASTRAIS

Como visto, as circunstâncias modernas provocam mudanças no tipo e na qualidade das informações demandados ao Cadastro e à Administração de Terras. Assim, é possível deduzir que os dados e informações cadastrais podem variar amplamente a cada jurisdição, tanto no espaço quanto no tempo, e estão diretamente relacionados ao seu propósito / finalidade.

O Relatório Brundtland (UN, 1987), citado na Seção 3.2, destaca que países mais industrializados possuem inventários e descrições de suas terras, florestas e águas suficientemente pormenorizadas capazes de fornecer uma base para delinear categorias de

terras. Acrescentam que alguns Cadastros são bastante complexos enquanto outros contêm relativamente poucas informações.

Contudo, Nichols (1993) considera que a ênfase deve recair sobre a identificação e descrição das unidades de terra e afirma que seus dados essenciais são a forma, tamanho, limites, localização e alguma referência à natureza e ao domínio dos interesses exercidos sobre elas.

Já no “Diagrama da Borboleta”, apresentado na Seção 3.2, os dados cadastrais devem fornecer as informações essenciais sobre a terra formando o núcleo central das informações de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE). Consideram que este núcleo é formado por unidades cadastrais como: parcelas, propriedades, edificações, estradas, entre outras, representados em um mapa de escala grande.

Esta estrutura básica de dados serviria de referência para a infraestrutura de serviços, hidrografia, vegetação, topografia, imagens e dezenas de outros conjuntos de dados, gráficos ou de atributos ou descrições temáticas, como: informações sobre os recursos, uso, capacidade produtiva e desenvolvimento da terra, detalhes sobre construções e outras benfeitorias, duração da posse, endereços, valor das parcelas, dados florestais e de qualidade ambiental, população, coordenadas, entre outros.

É interessante notar que este entendimento difere de muitos autores que consideram que as informações cadastrais centrais são obtidas unicamente a partir da unidade cadastral “parcela” sendo que a conexão ou ligação entre elas e as informações existentes em outras bases de informações pode ser viabilizada através do seu identificador.

Os benefícios provenientes do uso dos dados e informações cadastrais surgem da sua aplicação em diversos setores como: habitação; desenvolvimento urbano e regional, gestão e zoneamento do uso da terra; tributação; serviços de utilidade pública; transporte; proteção ao meio ambiente; mercado imobiliário; reforma agrária; planejamento; análise demográfica, dentre outros.

Na análise da FIG (1995) e da UNECE (1996), apesar de caros para serem organizados, atualizados e mantidos, os dados e informações cadastrais devem formar parte da base de dados necessária a qualquer Sistema Público de Informação de Terras. Consideram que os benefícios são muitos, apesar de nem sempre poderem ser quantificados em termos financeiros.

A terminologia utilizada para se referir à menor unidade do Cadastro é bastante variada (UNECE, 1996; 2004). Nas referências bibliográficas pesquisadas, elas são denominadas de (tradução nossa):

- “Unidade de domínio da terra”, por McLaughlin (1984);
- “Unidade de terra”, pela FIG (1995) e por Nichols (1993), Silva (1996), Kauffmann e Steudler (1998) e Steudler (2006);
- “Unidade ou objeto básico”, pela UNECE (1996; 2004);
- “Unidade cadastral”, por Brandão (2003), Carneiro (2005), Erba (2005) e Philips (2006);
- “Entidade básica”, por Horisberger (2010);
- “Unidade espacial”, pela FIG (1995), UNECE (2004) e por Bennett et al. (2011), Enemark, (2012) e Enemark et al (2016).

As unidades cadastrais adotadas na concepção do Cadastro são variadas como também sofrem de falta de clareza na sua definição, gerando dúvidas e interpretações diversas nos meios acadêmicos e institucionais. Algumas destas unidades cadastrais são apresentadas a seguir.

3.4.1 Parcela

A parcela tem sido propagada como unidade cadastral mais utilizada (UNECE, 1996) pela sua reputação de confiabilidade (ERBA, 2005). Ela foi inicialmente adotada pelo Cadastro de Napoleão, também chamado de Cadastro Parcelário, e posteriormente em outros modelos de Cadastro como o Econômico, Físico, Jurídico e Multifinalitário, apresentados na Seção 3.3.1.

Uma parcela pode ser definida de várias maneiras a depender da finalidade do Cadastro, como explicam a FIG (1995) e Henssen (1995), justificando que esta flexibilidade possibilita que o Sistema Cadastral seja adaptado a necessidades específicas de cada jurisdição como também aos custos do registro. Desta forma, destacam-se algumas definições, com tradução nossa:

Área contínua de terra sobre a qual interesses exclusivos da propriedade são reconhecidos para a qual será atribuído um número de identificação único

que fornecerá a chave primária, embora provavelmente não exclusiva, para a ligação da parcela aos devidos registros. (McLAUGHLIN, 1984, p. 10);

[...] superfície contínua de terras dentro das quais interesses únicos e homogêneos são reconhecidos. [...] a homogeneidade está relacionada ao propósito do Cadastro. (HENSSSEN, 1995, p. 6);

Unidades de terras exclusivas e bem definidas onde a informação é geograficamente referenciada, tratando-se então de porções de terra com limites formais ou informais, mantidas para uso exclusivo de indivíduos ou grupos específicos de indivíduos (e.g.. famílias, corporações e grupos comunitários), às quais é atribuído um código único ou identificador. (FIG, 1995, p. 2);

Uma área de terra única ou, mais particularmente, um volume de espaço sob direitos homogêneos de propriedade e posse. [...] uma área fechada única ou polígono geograficamente determinado pelos seus limites, que abrange a terra sob direitos homogêneos de propriedade e se encontra sob um único domínio; [...] se refere ao espaço físico que é identificado no Cadastro; é um volume identificável de espaço que tenha sido gravado como unidade independente no Cadastro e/ou Registro ou tenha sido objeto de uma transação legal. (UNECE, 2004, p.49).

Em todas estas definições se evidenciam os aspectos da unidade, da homogeneidade do domínio da terra e da exigência de um identificador que permita sua conexão com outras informações sobre ela. Por outro lado, os aspectos da continuidade, do tipo de domínio (formal ou informal), do georreferenciamento, da sua delimitação em um polígono fechado e do aspecto 2D ou 3D não são unânimes.

Esta questão conceitual foi bastante discutida por Martín-Varés (2009) que analisou várias definições e entendimentos sobre a parcela em diversos países do mundo. Concluiu que, na maioria deles, esta unidade é definida pelos dados físicos, pelo direito de propriedade de um ou mais indivíduos e por um identificador exclusivo. Assim também foi adotado pelas organizações internacionais competentes na matéria.

Nos processos de harmonização e padronização da definição da parcela dos distintos Sistemas Cadastrais devem ser consideradas as peculiaridades de cada um, ressaltou ainda Martín-Varés (2009), entendendo que, em todo caso, sua representação em um mapa cadastral seja a base para exprimir geograficamente as propriedades e outros direitos sobre a terra.

No que pese a sua importância, Kalantari et al. (2008) afirmam que as parcelas não são unidades flexíveis o suficiente para efetivamente organizar os diversos interesses sobre a terra, portanto não são adequadas às novas demandas atribuídas ao Cadastro.

3.4.2 Imóvel ou Propriedade

Imóvel ou propriedade são termos utilizados frequentemente de forma equivalente. De maneira geral, incluem a terra e as construções que estão ligadas à sua superfície, sendo composto por uma variedade de direitos que se relacionam com diferentes volumes de espaço e que pode ser constituído de uma ou várias parcelas. Muitos países também permitem o registro em separado de cada um destes elementos (UNECE, 1996; 2004).

Segundo Kalantari et al. (2008), uma propriedade pode ser constituída de uma ou mais parcelas de terra, adjacentes ou geograficamente separadas. Ou ainda o inverso, uma parcela pode conter várias propriedades, numa relação de um para um, um para muitos ou muitos para um.

Apesar de desempenhar um importante papel nos modelos cadastrais que dão ênfase aos dados de valor e tributação da terra, Kalantari et al. (2008) analisam que esta unidade, assim com a parcela, não é adequada para os Cadastros futuros, que pretendem incorporar em suas estruturas os complexos RRR.

3.4.3 Objeto Territorial

No intuito de ampliar a abrangência dos Sistemas Cadastrais futuros, o Cadastro 2014⁵⁰ introduziu uma nova modalidade de unidade cadastral denominada objeto territorial, buscando viabilizar a incorporação do crescente número de direitos legais sobre a terra e a intervenção do direito público sobre ela, a exemplo de restrições, áreas de zoneamento, áreas de recursos naturais, entre outros.

O objeto territorial (*Land Object*) foi definido por como:

Um pedaço de terra onde existem condições homogêneas dentro de seus limites, normalmente estabelecidas por lei, que definem os direitos e deveres dos membros de uma sociedade. Estes deveres são, na maioria das vezes, restrições à liberdade dos indivíduos; Se uma lei define os fenômenos, direitos ou restrições que estão relacionados a um área ou ponto fixo da superfície da terra, ela define um objeto territorial. (KAUFFMANN; STEUDLER (1998, p. 13-14 - tradução nossa).

⁵⁰ Ver Subseção 3.3.2.3.

O Cadastro 2014 detalha um pouco mais esta definição ao classificar os objetos territoriais em legais e físicos ou naturais, conforme descritos no Quadro 9:

Quadro 9 – Objetos Territoriais

Objeto Territorial	Legal	Físico ou Natural
Definição	Pedaço de terra sobre a qual um direito público ou privado impõe parâmetros jurídicos idênticos; Normalmente descrito por limites que demarcam onde um direito ou uma restrição estabelecido por lei termina e o próximo começa, além do conteúdo deste direito.	Pedaço de terra sob condições naturais ou artificiais únicas e onde não existem definições no campo jurídico (legal).
Exemplos	Parcelas de propriedade privada; Construções; Serviços; Áreas onde existem direitos tradicionais; Unidades administrativas, países, estados, distritos e municípios; Zonas para a proteção da água, natureza, ruído, poluição; Zonas de uso do solo; Áreas onde a exploração dos recursos naturais é permitida; Outros.	Pedaço de terra coberto por rocha, água, madeira, uma casa, uma rua, ou qualquer outra característica sem o caráter legal.

Fonte: Adaptado de Kauffmann e Steudler (1998, p. 13-14).

3.4.4 Unidades Básicas de Propriedade (BPU)

As Unidades Básicas de Propriedade (BPU)⁵¹ são comuns em países nórdicos. Segundo a UNECE (2004) elas podem ser definidas como uma ou mais parcelas de terras (contíguas ou não) sob o mesmo domínio, tal como uma casa com garagem em lugares separados.

Elas são compostas por Direitos e Responsabilidades e são normalmente os objetos nos Registros de Imóveis. Outros termos como “unidade proprietária” (também referida como propriedade) e Carteira/Portfólio de Propriedade compõem alguns Sistemas Cadastrais.

A unidade proprietária se refere aos casos onde uma propriedade é composta de várias BPU que ainda não foram unificadas nos Registros de Imóveis. A Carteira/Portfólio de Propriedade é usada para relacionar uma ou mais unidades proprietárias sob o mesmo

⁵¹ *Basic Property Unity* (BPU).

domínio. Em muitos casos, o lote, a parcela, a BPU e unidade proprietária podem ser o mesmo objeto.

Embora a terminologia seja diferente em cada país, a UNECE (2004) reconhece a seguinte hierarquia de propriedade (*ownership*), de cima para baixo:

- Portfólio de propriedade, que pode conter de várias unidades proprietárias;
- Unidade proprietária, composta de uma ou várias parcelas;
- Parcela, que pode consistir em vários lotes;
- Lote, como algo que pode ser plotado no mapa e, muitas vezes, é identificável pela maneira como a terra é usada ou gerenciada.

Este entendimento apresentado pela UNECE (2004) é contraditório à ideia da unidade básica como sendo a menor unidade de levantamento cadastral, pois permite a subdivisão da Parcela.

3.4.5 Objeto Legal de Propriedade

O objeto legal de propriedade (*legal property object*), proposto por Kalantari et al. (2008), é um conceito aberto que pode incluir commodities complexas e todos os tipos de Direitos, Restrições e Responsabilidades.

Os autores introduziram esta nova unidade cadastral com o intento de que possa servir às novas demandas aos Sistemas Cadastrais, uma vez que consideram que as unidades até então utilizadas não são adequadas para tal propósito.

3.5 ADMINISTRAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DOS SISTEMAS CADASTRAIS

A concepção dos modelos de administração e estruturação dos Sistemas Cadastrais não é uniforme entre os profissionais e pesquisadores do tema.

Ao considerar a importância das informações cadastrais para muitos usuários diferentes, a FIG (1995) e a UNECE (1996) sugerem a implementação de um modelo unificado e

padronizado de Cadastro para cada jurisdição ou que sua gestão seja feita por única autoridade ou instituição responsável, favorecendo assim uma melhor coordenação entre as várias partes de todo o processo.

Para a UNECE (2004), é necessário que os governos desempenhem um papel central na formulação dos princípios de seus Sistemas de Administração de Terra, incluindo a legislação e regulamentos, devendo para tanto abordar uma série de questões importantes, entre as quais:

- Coordenação intergovernamental;
- Centralização e descentralização;
- Situação das instituições de Registro;
- Papel dos setores público e privado;
- Mecanismos para assegurar que as necessidades dos usuários sejam satisfeitas;
- Administração dos dados cadastrais;
- Gestão das organizações cadastrais;
- Gestão de recursos humanos;
- Pesquisa, educação e formação;
- Consultoria e assistência técnica;
- Cooperação internacional.

Porém, estas questões também não são coesas nem pacíficas uma vez que, em muitos países, os propósitos e a responsabilidade pela coleta, armazenamento, distribuição e gerenciamento de dados e informações cadastrais foram historicamente concentrados em uma única instituição ou divididos entre várias organizações governamentais das instâncias local, estadual, nacional, ou por entidades privadas e diversas profissões.

Devido à estas peculiaridades, muitas vezes ocorrem coleta e registro da mesma informação pelo menos duas vezes, elevando o volume do recurso dispendido. Henssen (2010, p.32) orienta a estruturação de um Sistema de Registros de Base que tenha como lema "coleta única, uso múltiplo", ou seja, órgãos governamentais em todos os níveis deveriam usar dados coletados por apenas um deles.

Para Erba (2016a), uma forma de articular as instituições que fazem a gestão dos Cadastros Temáticos é através de sistemas de informação, principalmente os SIG. Através destes se criou uma cultura de sistematização e processamento de informações geográficas, disseminada por aplicativos abertos e gratuitos.

Alguns países tem conseguido avançar numa coordenação mais estreita entre as organizações a partir do desenvolvimento de modernos Sistemas de Informação Territorial (SIT)⁵² que usam tecnologia computacional. Outros reuniram em uma única organização as funções dos registros fiscal e legal da terra, topografia e mapeamento (FIG, 1995).

Motivado pelos avanços tecnológicos e da internet, o Cadastro 2014 prevê a descentralização do sistema e a integração entre as instituições responsáveis pela Administração de Terras através de redes e enlces entre os diferentes sistemas computacionais e o delineamento de padrões para o intercâmbio de dados entre instituições.

Na prática, o número de bases e conjunto de dados espaciais de múltiplas fontes continua a crescer e a fragmentação dos arranjos organizacionais tem causado muita heterogeneidade técnica e não técnica, que dificultam ou impedem a efetiva interoperabilidade, integração e uso destes dados, tornando-se desafios a serem superados, afirmam Mohammadi, Williamson e Rajabifard (2008). Estas questões, são resumidas no Quadro 10.

Quadro 10 - Desafios para a Integração e Interoperabilidade de Dados

Questões Técnicas	Questões não-Técnicas			
	Institucionais	Políticas	Legais	Sociais
Padrões inconsistentes Heterogeneidade semântica Ausência ou insuficiência de metadados Inconsistência nos modelos de dados Heterogeneidade de atribuições	Uso de modelos de colaboração inconsistentes Modelos de financiamento distintos Falta de conhecimento sobre integração de dados	Falta interesse para criar legislações de apoio Inconsistência nas prioridades (desenvolvimento sustentável) Tributação	Definição das RRR Inconsistência na abordagem dos direitos autorais e de propriedade intelectual Diferenças nas políticas de acesso e privacidade de dados Certificação de dados	Diferenças dos contextos culturais e sociais Distintos níveis de compreensão e conhecimento entre os responsáveis Insuficiência de atividades de capacitação

Fonte: Adaptado de Mohammadi, Williamson e Rajabifard (2008, p. 4).

⁵² Sistema para aquisição, processamento, armazenamento e distribuição de informações sobre a terra (FIG, 1999). O Cadastro e o Registro de Terras pertencem à categoria dos SIT (HENSSSEN, 1995). O termo é aplicado à uma ampla gama de informações espaciais e não está necessariamente baseado em parcelas de terra, como nos Cadastros jurídico, fiscal ou multifinalitário, mais orientados às questões do domínio, do valor ou do uso destas parcelas. Em vez disso, o SIT pode, por exemplo, ser um inventário de recursos florestais, de solos ou da geologia (UN-ECE, 1996). O termo SIT é utilizado para sistemas relacionados a mapas de escala grande, geralmente utilizado para fins cadastrais, enquanto o termo SIG é aplicado por aqueles que utilizam mapas de escala pequena (STAUBKER, 1999).

Influenciados pela língua inglesa, principalmente na área tecnológica, muito termos como: centralizado, descentralizado, concentrado, desconcentrado, unificado, distribuído, são livremente usados para qualificar as características de funcionamento destes diversos sistemas e por vezes confundem procedimentos (como operar) com ferramentas (com o que operar), afirmam Aguila e Erba (2007).

Os citados autores recomendam que estes termos devam ser analisados cuidadosamente quando se pretenda incorporá-los às normas legais nas quais a precisão do idioma é fundamental, contribuindo então para um melhor entendimento da questão. Orientam que, antes de adotar modelos e estruturas cadastrais, é necessário que sejam consideradas de forma individualizada as questões administrativas e tecnológicas disponíveis ou viáveis, propondo as denominações:

- Centralizada e descentralizada, para a organização administrativa;
- Concentrada / unificada e desconcentrada / distribuída, para a estruturação das bases de dados (tecnológica).

De acordo com esta recomendação, foram condensados alguns aspectos da organização administrativa (Quadro 11) e da estruturação das bases de dados (Quadro 12) dos Sistemas Cadastrais encontrados em FIG (1995), UNECE (1996), Águila e Erba (2007) e Henssen (2010).

Quadro 11 - Organização Administrativa dos Sistemas Cadastrais

Tipo	Centralizada	Descentralizada
Características	<p>Uma única instituição ou autoridade cadastral tem responsabilidade absoluta pelos dados cadastrais ^(1;3)</p> <p>Existem casos em que esta função é exercida através de vários escritórios localizados em diferentes locais mas todos eles dependem do organismo central ⁽¹⁾</p>	<p>Funções e responsabilidades totais pelos Cadastros são delegadas à várias instituições ou autoridades cadastrais ⁽¹⁾</p> <p>Existem casos de descentralização administrativa e tecnológica enquanto em outros, apesar daquela ser descentralizada, há uma centralização tecnológica ⁽¹⁾</p> <p>Delegada ao nível da autoridade local ou setor privado ⁽³⁾</p>
Vantagens	<p>Garante melhor coordenação entre as várias partes do processo ^(1;2)</p> <p>Define padrões de fiscalização, monitoramento e cuidados dos interesses nacionais ⁽¹⁾</p> <p>Economia de escala em procedimentos administrativos, na documentação e no intercâmbio de informações entre usuários, com o uso de técnicas de produção em massa em grandes e poderosos sistemas ⁽¹⁾</p> <p>Ajuda a evitar duplicação de dados e auxilia na troca eficiente de informações ⁽³⁾</p>	<p>Para países com grandes distâncias a serem percorridas e/ou com viagens inconvenientes ⁽¹⁾</p> <p>Leva as ações do governo para mais perto das pessoas ⁽¹⁾</p> <p>Tende a assegurar maior precisão e eficácia ⁽¹⁾</p> <p>Confere maior agilidade aos processos da Administração de Terras ⁽¹⁾</p> <p>Favorece respostas mais rápidas às necessidades da comunidade local ⁽³⁾</p>
Desvantagens	<p>Transferências de terras podem ocorrer sem notificação às autoridades ⁽¹⁾</p> <p>Maior dificuldade de acesso dos proprietários devido às distâncias entre a terra e a instituição responsável ⁽¹⁾</p> <p>Exige disponibilização de outras formas de acesso à instituição responsável, como telefone ou correios ⁽³⁾</p>	<p>Exige uma maior e mais eficiente comunicação entre os escritórios locais e a sede para a boa gestão em todos os níveis ⁽³⁾</p>

Fonte: Elaborado pela autora com base em Aguila e Erba⁽¹⁾ (2007, p. 19-21); FIG² (1995), UNECE³ (1996, p. 63).

Quadro 12 - Estruturação das Bases de Dados Cadastrais

Tipo	Concentrada / unificada	Desconcentrada / Distribuída
Características	Reside em um único servidor ou computador central ⁽¹⁾ Os órgãos governamentais em todos os níveis são obrigados por lei a usar dados relacionados no registro de base ⁽⁴⁾	Reside em diferentes servidores ou computadores centrais ⁽¹⁾
Vantagens	Requer pouco pessoal administrativo ⁽¹⁾ ; São confiáveis e estão sempre atualizados ⁽¹⁾ Dados são autênticos e oficiais ⁽⁴⁾ Dá ordem aos dados e aumenta a qualidade ⁽⁴⁾ Cidadãos e empresas precisam fornecer seus dados apenas uma vez ⁽⁴⁾ Evita efeitos negativos da coleta repetida de dados e duplicação de informações ou divulgação múltipla ⁽⁴⁾	Boa capacidade de resposta ⁽¹⁾ Não depende excessivamente dos sistemas de comunicação ⁽¹⁾ Pode fazer uso de servidores de rendimento mediano (mais baratos, mais fáceis de substituição em caso de falhas) ⁽¹⁾
Desvantagens	Dificuldade de administração de grandes volumes de dados (que afeta o tempo de resposta) ⁽¹⁾ Depende de sistemas de comunicação eficientes ⁽¹⁾ Requer servidores de alto rendimento (mais caros e difíceis de substituição em caso de falhas) ⁽¹⁾	Atualização dos dados é de difícil confirmação se for feita por todos e em um mesmo momento ⁽¹⁾ Necessidade maior de pessoal da administração e coordenação dos sistemas ⁽¹⁾

Fonte: Elaborado pela autora com base em Aguila e Erba ⁽¹⁾ (2007, p. 19-21) e Henssen ⁽⁴⁾ (2010, p.32).

A estreita relação entre as formas de administração / gestão, a configuração tecnológica e o manejo das bases de dados possibilitam inúmeras soluções para os Sistemas Cadastrais, mas devem ser cuidadosamente analisadas para melhor ajuste à realidade de cada país ou jurisdição, orientam Aguila e Erba (2007).

Um exemplo destas questões é exposto por Erba (2016a) quando trata sobre o modelo de Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM). Analisa que, mesmo nos casos onde ocorre efetivamente o intercâmbio de dados entre as instituições, estes são majoritariamente alfanuméricos, já que as bases cartográficas são construídas com escalas e precisões diferentes e em sistemas de projeção cartográfica incompatíveis, o que dificulta sua integração. Carecem de articulação interinstitucional para que se alcance um nível de detalhe e precisão útil a todos.

Como forma de otimizar os custos com a implementação do Cadastro, a FIG (1995) recomenda que sejam observados criteriosamente a gestão, o formato e a escala⁵³ dos dados gráficos (tais como mapas cadastrais), o tipo e características do registro dos dados (arquivos gráficos ou arquivos de atributos) e a responsabilidade organizacional e profissional para gerenciar os dados do Cadastro.

Neste sentido, existe entre os pesquisadores uma forte tendência no entendimento de que as Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE), tratadas nas Seções 2.4.4 e 3.2, podem contribuir para a superação de algumas destas questões, inclusive com economia de tempo e redução de custos.

De acordo com Erba (2016a), a IDE não substitui o SIG de cada instituição cadastral, mas os relaciona ao definir padrões para que estes sistemas operem entre eles, cada um em sua temática, de forma independente e em paralelo. Assim, passam a gerar informações mais completas, atualizadas e de grande nível de detalhe sobre a cidade.

No entanto, mesmo com a implementação das IDE em diversos países, seus objetivos não foram totalmente alcançados e a efetiva integração de dados espaciais mantem-se como desafio a ser superado, analisam Mohammadi, Williamson e Rajabifard (2008), que recomendam:

- A identificação e abordagem dos problemas no contexto da própria IDE para que se possa efetivamente desenvolver instrumentos técnicos, políticos, institucionais e de gestão para integração eficaz de dados;
- O desenvolvimento e utilização de *Geo-WebServices* (GWS), como meio para facilitar a interoperabilidade e integração de dados espaciais.

Os *Geo-WebServices*, desenvolvidos com base em padrões abertos, fornecem uma plataforma para avaliar o nível de integridade e disponibilidade de conjuntos de dados de múltiplas fontes, fornecem ferramentas, serviços e formatos em conformidade com os conceitos de interoperabilidade e podem acessar e coletar conjuntos de dados espaciais em toda a web e bancos de dados locais visando a integração destes dados (MOHAMMADI, WILLIAMSON E RAJABIFARD, 2008).

⁵³ Relação entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel e sua medida real; relação entre as dimensões das linhas de um desenho e as suas homólogas no terreno (IBGE, 2004, p.35).

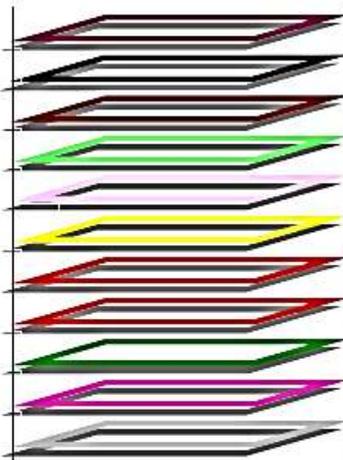
Além disto, Kaufmann e Steudler (2012) recomendam a modelagem cadastral e a padronização de dados para a integração das bases de dados de múltiplas fontes, o que será visto a seguir.

3.6 MODELAGEM CADASTRAL

Conforme visto na Seção 3.3.2.3, a orientação dada pelo Cadastro 2014 para a criação de Sistemas Cadastrais inovadores deu início ao processo de superação do mapa com a substituição dada pelo paradigma de dados. Para tanto, passa a ser indispensável o uso de alta tecnologia digital para a automatização do processamento de dados e a modelagem cadastral conceitual, que facilitam a sua manipulação, compartilhamento e reutilização (UN-GGIM, 2015).

O Cadastro 2014 foi concebido como modelo de dados espaciais (Figura 17) tendo como base a delimitação e o identificador de cada objeto territorial e não apenas a sua descrição. Neste modelo foi destacado o Princípio da Independência Legal, considerado como o mais importante deles, o qual estipula que todos os objetos territoriais legais, estabelecidos para distintos titulares do direito e estando submetidos à mesma lei e procedimentos comuns, devem ser organizados em camadas individualizadas de dados.

Figura 17 - Princípio da Independência Legal

Tópicos	Limites dos Objetos Territoriais	Requerentes
.....	
Exploração de recursos		Empresa
Direitos coletivos à terra		Comunidade
Proteção das águas		Sociedade
Direitos indígenas		Tribo ou clã
Proteção ambiental		Sociedade
Planejamento do uso da terra		Sociedade
Propriedades		Proprietários
Habitação		Proprietários
Recursos naturais		Sociedade
Objetos territoriais naturais		Sociedade
	Sistema de Referência comum	

Fonte: Adaptado de Kauffmann e Steudler (1998, p.13-14).

Este modelo indica que a parcela é uma das unidades que podem ser inseridas nos Sistemas Cadastrais, ou seja, é um dos possíveis tipos de objeto territorial legal. Contudo, o documento destaca sua importância como base para a integração dos demais objetos, através de um Sistema de Referência Geodésica comum.

Este tipo de modelagem abre caminho para a incorporação dos diversos objetos territoriais mas o modelo Cadastro 2014 acabou por priorizar somente os legais, deixando de fora desta estrutura aqueles objetos que não são garantidos ou estabelecidos por lei.

Nos Sistemas Cadastrais existentes as tentativas de padronização estavam limitadas ao território ou jurisdição onde estavam inseridos. No entanto, conforme Van Oosterom et al. (2006b), era cada vez mais necessária a criação de serviços de informação padronizados em um contexto internacional (e.g. globalização; abertura de mercados), onde a semântica do domínio da Administração de Terras deveria ser compartilhada entre países, demandando as necessárias traduções.

O trabalho inicial de implementação da modelagem cadastral⁵⁴ se deu de forma hesitante, segundo Kaufmann (2014). Foram elaboradas descrições de conjuntos de dados em diagramas de classes UML⁵⁵, porém com pouco desenvolvimento no que se refere ao uso de ferramentas de leitura por computador destes modelos conceituais e à geração automática de formatos e banco de dados.

Entre estes se encontra a pesquisa de Van Oosterom et al. (2006b) em parceria com a FIG que desenvolveram o *Core Cadastral Domain Model* (CCDM), padrão que abrange o Registro de Terras e o Cadastro “em seu sentido mais amplo de Cadastro Multifinalitário”. Também inclui alguns aspectos específicos do Cadastro 3D e da natureza dinâmica dos Sistemas Cadastrais. Seus principais objetivos foram:

- Evitar a reinvenção e a reimplementação da mesma funcionalidade por meio de uma base extensível para o desenvolvimento de Sistemas Cadastrais eficientes e efetivos, baseados em arquitetura orientada por modelo (MDA)⁵⁶;

⁵⁴ Uma visão geral destas iniciativas pode ser encontrada em Van Oosterom e Lemmen (2003) e Van Oosterom et al. (2006b).

⁵⁵ *Unified Modeling Language* (UML) - descreve os tipos de objetos e os vários tipos de relações estruturais que existem entre eles, como associações e subtipos. Mostram também os atributos e operações de uma classe e as restrições que se aplicam à forma como os objetos estão conectados (BOOCH et al., 1999).

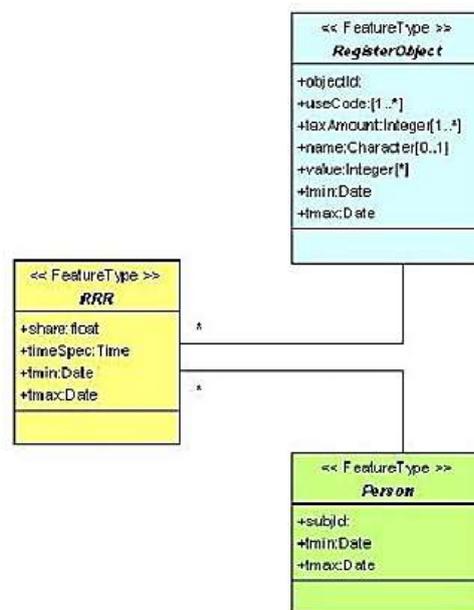
⁵⁶ *Model Driven Architecture* (MDA).

- Permitir que as partes envolvidas, tanto dentro de um país como entre países, se comuniquem com base na ontologia compartilhada implícita no modelo.

Buscou-se seguir os padrões internacionais do domínio semântico da geoinformação oferecidos pelo *International Organization for Standardization* (ISO) e do *OpenGis* do *Open Geo Consortium* (OGC), para ser simples e ter utilidade prática.

A parte central do CCDM é conformada por três classes básicas de elementos de dados: ObjetoDeRegistro (*RegisterObject*), e.g. parcelas; Pessoa (*Person*), e.g. pessoa física, jurídica ou grupo de pessoas; e “RRR” (Direitos, Restrições e Responsabilidades), estruturadas no diagrama de classes UML na Figura 18.

Figura 18 - Core Cadastral Domain Model (CCDM)



Fonte: Van Oosterom et al. (2006b, p. 636).

Por ela, a relação entre a Pessoa e o ObjetoDeRegistro não se dá por via direta mas somente por via da RRR. Uma Pessoa pode ser envolvida em qualquer número de RRR (indicado no diagrama UML pelo símbolo de multiplicidade "*"), mas cada RRR pode envolver somente uma Pessoa (indicado no diagrama UML com o símbolo '1').

Além destas três classes, o modelo também inclui outras como: Imóveis (*immovable*), e.g. imóveis, prédios, edifícios, etc; e OutrosObjetosDeRegistro (*OtherRegisterObjec*), e.g. geometria de servidões como direito de passagem, área protegida, espaço jurídico em torno do objeto utilitário, entre outras.

O CCDM é criticado por Kalantari et al. (2008) e por Aien et al. (2013) por não dar ênfase ao Sistema de Referência Espacial, o que resulta em perda de potencial para melhorar a interoperabilidade por habilitação espacial (*spatial enablement*). Criticam também a adoção da parcela como unidade cadastral por não considerá-la suficientemente flexível para abranger todos os RRR.

A organização dos RRR continua a ser uma questão importante nos processos de modelagem de dados cadastrais, analisam Kalantari et al. (2008), uma vez que:

- São conceitos intangíveis, embora a maioria deles trate de um objeto tangível;
- Nem todos os RRR estão sujeitos necessariamente à uma parcela de terra específica;
- Aqueles que estão diretamente relacionados à determinado pedaço de terra podem estar sujeitos à uma multiplicidade de relações o que demandaria a subdivisão da terra em parcelas cada vez menores, tornando o sistema extremamente complexo;
- Devem ser apresentadas de forma espacial ou não-espacial;
- Devem estar registradas em bases de dados espaciais ou não-espaciais.

Diante disto, os autores encorajam uma reengenharia do CCDM oferecendo o modelo *Land Property Objetc Model* (LPOM) interoperável e abrangente (Figura 19) em termos dos RRR e da dimensão, no qual propõem:

- A utilização do objeto de propriedade legal (*legal property objects*) como unidade cadastral;
- Introdução de um Sistema de Referência Espacial comum aos objetos de propriedade como centro do sistema de informação cadastral;
- O uso de identificadores espaciais (topológico⁵⁷, espacial⁵⁸, geral⁵⁹ e vertical⁶⁰) para regular as relações entre objetos de propriedade legal, sendo estes a chave para colocar em prática o modelo proposto.

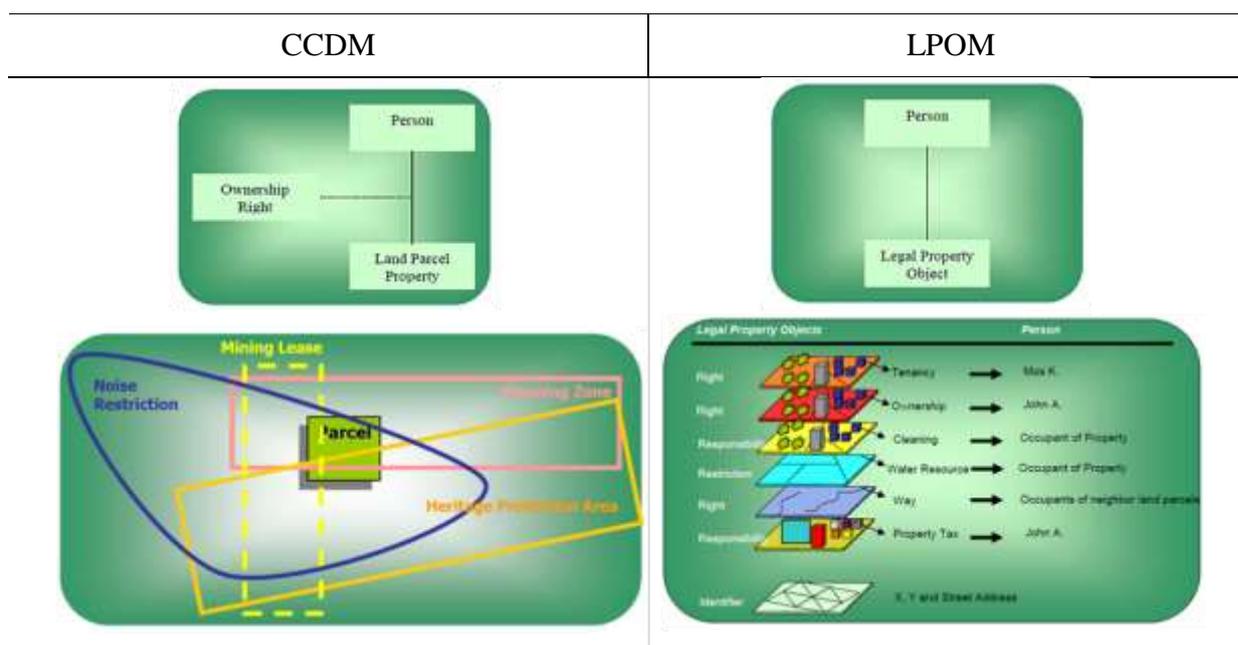
⁵⁷ Topologia é uma relação existente entre objetos (RIGAUX et al. 2002).

⁵⁸ Relacionamento espacial é um conjunto de operações espaciais para determinar se um objeto de propriedade legal toca, coincide com, sobrepõe, está dentro ou está fora de outro objeto de propriedade legal (WORBOYS; DUCKHAM, 2004).

⁵⁹ Relacionamento geral é aquele não explícito espacialmente (KALANTARI et al., 2008).

⁶⁰ A integridade vertical é a capacidade de relacionar objetos de propriedade legal de um conjunto de dados com objetos de propriedade legal de outro (KALANTARI et al., 2008).

Figura 19 - Reengenharia do CCDM para o LPOM



Fonte: Adaptado de Kalantari et al. (2008, p.23-24).

Acreditam que esta mudança promove interoperabilidade e simplicidade nos processos de troca de dados, particularmente no que se refere à melhorias e atualização de bancos de dados cadastrais, apesar de acrescentarem alguns desafios práticos aos Sistemas de Administração de Terras, como:

- A conversão dos RRR para suas respectivas dimensões espaciais, muitas vezes com características espaciais distintas (e.g. linha, ponto, polígono, objeto 3D);
- As relações entre as camadas de objetos de propriedade legal em um banco de dados espacial.

As pesquisas sobre modelagem cadastral foram sendo aprimoradas por pesquisadores holandeses e especialistas de todo o mundo, culminando no desenvolvimento do *Land Administration Domain Model (LADM)*⁶¹ como uma base extensível para o desenvolvimento de Cadastros estruturados como núcleo das IDE (WILLIANSON et al., 2010). A FIG o adotou e a UN-HABITAT o considera como pré-condição para os Cadastros futuros, salienta Van der Molen (2014).

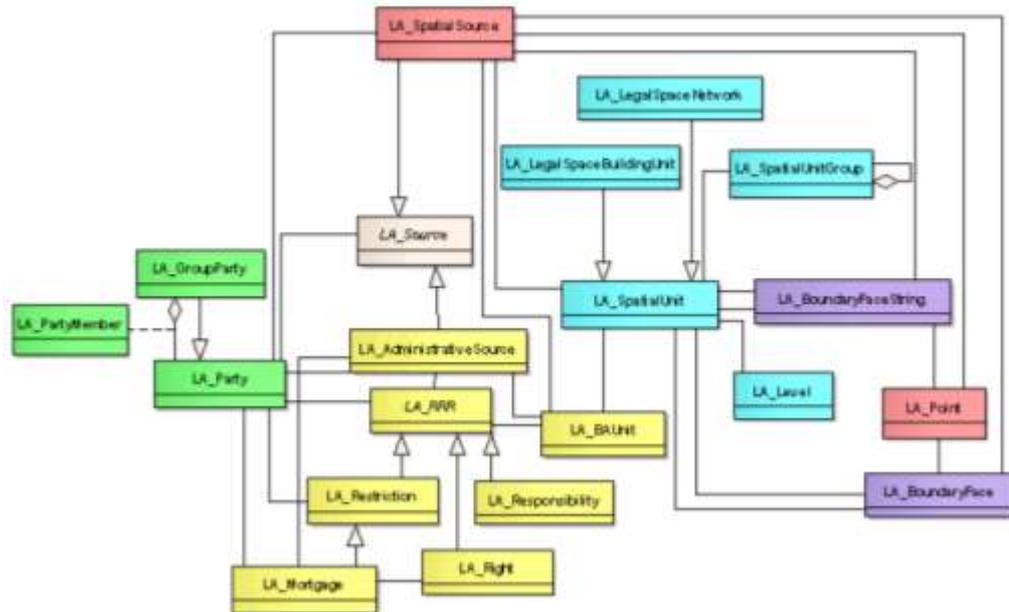
⁶¹ Modelo de Domínio de Administração de Terras (LADM).

O LADM foi então submetido à ISO que o aprovou por unanimidade em 1 de novembro de 2012 para se tornar um padrão internacional da categoria Informação Geográfica, o ISO 19152:2012⁶². Este:

- Define um modelo de referência contendo componentes básicos relacionados com as informações da Administração de Terras, incluindo aquelas sobre a água e elementos acima e abaixo da superfície terrestre;
- Fornece um modelo abstrato (Figura 20), conceitual, feito em diagrama de classes UML composto essencialmente de:
 - Pacote Partes (*LA_Party*): e.g. pessoas e organizações que desempenham um papel nas transações dos direitos sobre a terra. Tem como especialização o *LA_GroupParty* e opcionalmente o *LA_Party-Member*;
 - Pacote Administrativo (*LA_Administrative*), com as unidades administrativas básicas (*LA_BA Unity*) e as RRR (*LA_RRR*) relacionadas à cada uma delas;
 - Pacote Unidades Espaciais (*LA_SpatialUnit*): e.g. parcelas e o espaço legal de prédios e redes de serviços. Ela pode ser representada por texto, ponto, linha, área ou volume de espaço. Contém ainda dois subpacotes para fontes espaciais (e.g. levantamento topográfico) e representações espaciais (e.g. geometria e topologia);
- Fornece uma base simples para sistemas nacionais, regionais e internacionais, útil em termos práticos;
- Viabiliza a combinação coerente de informações da Administração de Terras de diversas fontes ao estabelecer terminologias compartilhadas para diferentes práticas (formais e informais) e procedimentos.

⁶² *Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM)*. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=51206>. Acesso em: 23 mar. 2016.

Figura 20 - Land Administration Domain Model (LADM)



Fonte: Lemmen e Van Oosterom (2013, p. 20).

O LADM deverá estimular o desenvolvimento de aplicações de *software* e acelerar a implementação de Sistemas de Administração de Terras adequados para o suporte ao desenvolvimento sustentável, na medida em que possibilita a incorporação do *continuum* dos RRR incidentes sobre a terra, afirmam Lemmen e Oosterrom (2013).

Para tanto, foi concebido como modelo abrangente sem regras fixas, em abordagem tão flexível quanto possível adaptável às demandas locais, com linguagem comum que permite sua compreensão mútua. Sendo reconhecido pela ISO, este modelo possui um ciclo de atualizações para revisões e adequações do padrão.

Este modelo foi submetido à refinamentos e especializações das classes, principalmente para os RRR, resultando em muitas subclasses, como pode ser visto em Lemmen et al. (2014) e Paasch et al. (2015), entre outros.

Algumas importantes observações sobre o LADM foram feitas por Lemmen, Van Oosterom e Bennett (2015), como destacadas a seguir:

- Os conjuntos de dados dos seus componentes são representados em pacotes UML e diagramas de classe e devem ser comprovados por documentos oficiais que conferem confiabilidade à Administração de Terras;
- É capaz de dar suporte à melhoria progressiva dos Cadastros, tanto no que se refere aos seus elementos geográficos quanto aos descritivos, requisito essencial para o Cadastro FFP (*fit-for-purpose*);

- Tem potencial para ser usado no apoio à integração organizacional, como entre instituições de Registro de Terras e de Cadastro, muitas vezes díspares;
- Pode ajudar a ajustar bancos de dados governamentais supérfluos e reduzir a grande quantidade e redundância de dados que existe atualmente;
- A aplicação do padrão requer acompanhamento contínuo, caso contrário, irá desaparecer;
- As pesquisas sobre o LADM podem e devem ser integradas à outros padrões de geoinformação, a exemplo do *CityGML*, *landXML*⁶³ e BIM;
- As listas de código LADM podem fornecer um suporte ao estabelecimento de um catálogo completo dos relacionamentos globais entre pessoas e a terra – se tal base de dados for considerada necessária;
- A comunidade de usuários do LADM deve fazer todos os esforços para interagir em uma base anual ou bianual para o compartilhamento e aperfeiçoamento do padrão;
- Pesquisas adicionais são necessárias para identificar como e se este padrão pode contribuir para a Agenda Global 2030.

Muitos outros modelos foram sendo desenvolvidos, os quais podem ser vistos numa relação dada por Aien et al. (2013) diante das variadas demandas aos Sistemas de Administração de Terras e Sistemas Cadastrais ao redor do mundo. Em suas investigações, observaram que estes não facilitam a representação e análises de dados 3D, não são semanticamente enriquecidos e não integram as partes gráficas de objetos legais equivalentes. Desenvolveram então o *3D Cadastral Data Model (3DCDM)*.

Além dos modelos apresentados acima, outros estão sendo desenvolvidos estudos pela UN-HABITAT, FIG e Universidade Twente para tratar das especificidades da modelagem das questões sociais ligadas à terra, como os assentamentos informais, posses coletivas ou tradicionais. Estes resultaram no *Social Tenure Domain Model (STDM)*, que podem ser consultados em Augustinus (2010), FIG (2010), Lemmen e Van Oosterrom (2013), UN (2015), entre outros.

⁶³ *LandXML* é um formato de dados padrão em formato de arquivo XML para design de engenharia civil e dados de levantamento e medição, adotado por centenas de desenvolvedores de software e organizações governamentais em todo o mundo. Seus principais objetivos são a troca de dados entre aplicativos de software e arquivamento de dados em longo prazo. Disponível em: <<http://www.landxmlproject.org/>>. Acesso em: 29 set. 2016.

PARTE III

CADASTROS E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS DO BRASIL

A Parte III deste trabalho identifica e discute o Cadastro no Brasil, amparada pelo arcabouço conceitual internacional apresentado na Parte II, que permitiu a tomada dos seguintes pressupostos sobre o Cadastro e correlatos:

- Cadastro é uma entidade dinâmica, num permanente e eterno processo de incorporação de novas informações;
- Não existe solução única para a conformação de um Cadastro uma vez que perpassam por ele questões diretamente relacionadas às características políticas, sociais, culturais e tecnológicas de cada país ou jurisdição e pela finalidade que lhe é atribuída;
- Deve ser simples para que possa ser atualizado e mantido;
- Deve ser parte de uma infraestrutura integrada e/ou compartilhada de informações sobre a terra, composta por uma extensa gama de sistemas e processos para administrar os Direitos, formais ou informais, uso, desenvolvimento, valor e Restrições e Responsabilidades que incidem sobre ela;
- Assim entendido, serve como fundamento básico para a habilitação espacial da sociedade e como instrumento de suporte à gestão eficiente da terra;
- O termo “terra” contempla todos os ambientes naturais e construídos dentro de uma jurisdição, na superfície terrestre bem como sob e sobre ela, incluindo o mar e os direitos de uso do espaço. Pode também ser referido como “imóvel”;
- É necessário conhecer e sistematizar os complexos Direitos, Restrições e Responsabilidades (RRR) para possibilitar sua incorporação ao Cadastro ou aos sistemas de informações sobre a terra;
- A unidade cadastral parcela não é suficientemente flexível para abranger todos os RRR, o que dificulta a interoperabilidade entre bases de dados dos diversos sistemas de informação sobre a terra, como discutido por Kalatari et al. (2008).

Foi observado na Seção 2.3, que a quantidade e complexidade dos RRR geram grandes dificuldades para a sua implementação e gestão, acentuadas por soluções administrativas inadequadas, precariedade ou ausência de publicidade das informações sobre estes interesses e duplicidade de ações entre várias instituições.

Como orientação para a superação destas questões está sendo fortalecida a recomendação de uma necessária reengenharia administrativa que: forneça estrutura genérica, categórica, flexível e avançada para a descrição, classificação e diferenciação dos RRR a

partir da perspectiva dos Sistemas Cadastrais e das instituições que os administram; abordagem integradora e inovadora da gestão da terra; incorporação do Cadastro à Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE); utilização de *Geo-webservices*; modelagem cadastral; entre outras.

Diante disto e considerando a impossibilidade do esgotamento de tantas e tão complexas questões em uma só pesquisa, optou-se neste trabalho por contribuir com a descrição, diferenciação e sistematização das Restrições de caráter ambiental ao uso da terra, estabelecidas pela legislação brasileira, e sua relação com o Cadastro no Brasil, como justificado na Seção 1.2.

Estas Restrições Ambientais, entendidas como a obrigação de se abster de fazer uso da terra por imposições legais, por si só, encerram uma alta complexidade que é acrescida pela perspectiva de legislação complementar e concorrencial entre as esferas federal, estadual e municipal, como demonstrado no Capítulo 4. Em seguida, no Capítulo 5, são apresentadas a tipologia e análise dos principais Cadastros o Brasil. A Parte III desta pesquisa é finalizada com o Capítulo 6, onde são apresentados os principais portais federais de disponibilização, compartilhamento e integração de dados oficiais.

4. RESTRIÇÕES AMBIENTAIS

A questão ambiental no Brasil, país recoberto por ecossistemas variados e com uma das maiores diversidades de vida do planeta, ficou durante restrita às atenções de acadêmicos e ambientalistas muito tempo.

As iniciativas formalizadas pelo Poder Público para a conservação da natureza se iniciaram ainda no período colonial, através de um estilo gerencial baseado mais em documentos legais, pouco aplicados e que evoluíram em um emaranhado complexo, do que em políticas efetivas.

A preocupação política com o Meio Ambiente⁶⁴ teve seu marco na Constituição Federal de 1988 (CF/88) onde ficou determinado que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, à sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (BRASIL, 1988, art. 255).

Apesar das questões urbanas terem sido deslocadas para a escala do município, as questões ambientais ficaram sob a competência complementar e concorrencial dos três níveis da federação, já que transcendem a escala local. Desta forma, a CF/88 reconheceu entre seus Princípios e Diretrizes relativos ao meio ambiente natural e urbano:

- Supremacia do interesse público na proteção do ambiente em face dos interesses privados;
- Obrigatoriedade da intervenção estatal para preservação e recuperação do ambiente;
- Princípios da Prevenção, da Precaução, e da Responsabilização pelo dano ambiental.

⁶⁴ Sistema que envolve os ambientes Natural (solo, água, ar, fauna, flora), Artificial (espaço urbano construído) e Cultural (patrimônio histórico, artístico, arqueológico, paisagístico, turísticos).

Neste sentido, a CF/88 avançou ainda ao incumbir o Poder Público em todas as unidades da federação, de definir:

[...] espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (BRASIL, 1988, art. 225, §1º,III).

Esta determinação constitucional foi reforçada pelo Código Florestal (BRASIL, 2012) onde foi explicitado que as florestas e demais formas de vegetação nativa existentes no território nacional são bem de interesse coletivo, limitando o exercício dos direitos de propriedade ao que determina a lei. Com a função de conservar e/ou proteger os recursos naturais e culturais, são nestes espaços onde incidem algum tipo de Restrição legal ao uso e ocupação da terra.

A partir da CF/88 foi então cunhada a expressão Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (ETEP)⁶⁵ mas não há um entendimento pacífico entre os profissionais do meio jurídico. Pereira e Scardua (2008) explicam que a Carta Magna não trouxe nem o conceito nem a delimitação destes espaços, havendo o esforço de alguns autores para defini-los ou inseri-los nesta ou naquela classificação.

Para Machado (2004; 2011), a tutela constitucional não está limitada a nomes ou regimes jurídicos, mas ao reconhecimento de que tal espaço deva ser especialmente protegido por meio de documentos legais como leis, decretos, resoluções e portarias. Contudo, reconhece como ETEP apenas as Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL) e Unidades de Conservação (UC).

Por outro lado, Antunes (2012) julga que a CF/88 qualificou as UC como uma forma ampla de se designar espaço protegido, entendendo que nelas estão incluídas as APP. Assim também opinam Araújo e Gannem (2006) afirmando que não há documentação que comprove que a intenção do legislador era aplicar a expressão ETEP para um conjunto maior além das UC, interpretação que acreditam ter surgido recentemente.

Num entendimento diverso, Milaré (2007) classifica os ETEP em dois grupos:

- *Stricto sensu*: onde estariam aqueles expressos na CF/88, aí considerados as UC, dividindo-os ainda em típicos e atípicos;
- *Lato sensu*: onde estariam as APP, RL e Áreas de Proteção Especial (APE).

⁶⁵ É possível que o legislador, ao utilizar a palavra “espaços” e não “áreas”, intencionasse referir-se àquele entendimento amplo sobre a terra que envolve sua superfície como também o que está sob e sobre ela.

Diante de tantos entendimentos, optou-se nesta pesquisa pela adoção de uma definição abrangente onde os ETEP são:

Espaços geográficos, públicos ou privados, dotados de atributos ambientais relevantes, que, por desempenharem papel estratégico na proteção da diversidade biológica existente no território nacional, requerem sua sujeição, pela lei, a um regime de interesse público, através da limitação ou vedação do uso dos recursos ambientais da natureza pelas atividades econômicas. (MILARÉ, 2004, p. 233).

Por ela, além das citadas UC, APP, RL e APE, também podem ser considerados outros espaços protegidos onde se impõe uma restrição legal de caráter ambiental ao uso da terra e todos devem ser conhecidos e publicitados para que tenham eficiência naquilo à que foram estabelecidos.

A partir desta definição abrangente se buscou identificar, diferenciar e sistematizar os principais tipos de ETEP estabelecidos pela legislação brasileira, apresentando-os a seguir.

4.1 BIOMAS E GRANDES ECOSSISTEMAS

Bioma é um conceito criado por biólogos e geógrafos na primeira metade do século XX para descrever grandes sistemas ecológicos definidos, principalmente, pelo clima. Existem muitas definições para o termo, nem sempre consensuais, e que passaram a ser usadas mais enfaticamente a partir da década de 1990 com o intuito de facilitar o planejamento das ações de conservação e de proteção ambiental, específico para cada um deles.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) simplifica o conceito Bioma como conjunto de vida (vegetal e animal), constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e que podem ser identificados em escala regional, com condições de geoclimáticas semelhantes e que, historicamente, sofreram os mesmos processos de formação da paisagem, resultando em uma diversidade biológica própria (IBGE/MMA (2004).

Em uma parceria do IBGE e Ministério do Meio Ambiente (MMA) foram mapeados (Figura 21) pela primeira vez, em escala 1: 5.000.000, os seis biomas presentes no território brasileiro, quais sejam: Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Pampa.

Figura 21 - Mapa de Biomas do Brasil



Fonte: IBGE/MMA (2004).

Além de representar cartograficamente a abrangência dos seis biomas continentais brasileiros, foi também apresentada a área aproximada da ocupação de cada um desses conjuntos (Tabela 1), servindo como referência para o estabelecimento de políticas públicas diferenciadas e para o acompanhamento, pela sociedade, das ações implementadas.

Tabela 1 - Área original dos Biomas Brasileiros

Biomas Continentais Brasileiros	Área Aproximada (Km ²)	Área / Total Brasil (Km ²)
Amazônia	4.196.943	49,3 %
Caatinga	844.453	9,9 %
Cerrado	2.036.448	23,9 %
Mata Atlântica	1.110.182	13,0 %
Pampa	176.496	2,1 %
Pantanal	150.355	1,8 %
Total Brasil	8.514.877	100 %

Fonte: Adaptado de IBGE/MMA (2004).

Este mosaico de combinações vegetais encaixa-se de modo variado na estrutura territorial do Estado brasileiro, sendo que algumas Unidades da Federação (UF) estão assentadas inteiramente em um único Bioma, como o Acre e o Rio de Janeiro, mas a maioria dos estados se encontra assentado em dois ou mais biomas. Em termos quantitativos, a Bahia é a UF mais plural, dispendo de Mata Atlântica (19%), Cerrado (27%) e Caatinga (54%).

A CF/88 (BRASIL, 1988, art. 225) determinou a proteção genérica à Floresta Amazônica, Mata Atlântica e Pantanal, bem como aos grandes ecossistemas da Zona Costeira e Serra do Mar. A Caatinga e o Cerrado ficaram de fora do texto constitucional. Para a correção desta omissão estão em tramitação há muitos anos as Propostas de Emenda Constitucional (PEC) nº 5/2009 e 504/2010 (originada da PEC 115/1995).

Os Biomas e Grandes Ecossistemas protegidos pela CF/88 são considerados patrimônio nacional objeto de especial preservação em decorrência de sua grande relevância ecológica e vulnerabilidade a ações antrópicas. Esta proteção genérica determina que sua utilização seja feita de acordo com regramento estabelecido por legislação específica, como apontado a seguir.

4.1.1 Bioma Mata Atlântica

A Mata Atlântica é formada por um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados como restingas, manguezais e campos de altitude, que se estendem originalmente por aproximadamente 1.300.000 km². Nela estão inseridos 3.429 municípios de 17 estados do território brasileiro⁶⁶.

Trata-se de um complexo ambiental que engloba cadeias de montanhas, vales, planaltos e planícies de toda a faixa continental atlântica leste brasileira, além de avançar sobre o Planalto Meridional até o Rio Grande do Sul.

A Mata Atlântica já foi um dos mais ricos e variados conjuntos florestais pluviais da América do Sul, mas atualmente é reconhecido como o mais descaracterizado bioma brasileiro, fruto do processo de colonização e de ciclos de desenvolvimento do país, iniciados pela exploração do Pau-brasil, que levaram à ocupação e a destruição da maior parte de sua extensão.

⁶⁶ Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. Acesso em: 8 dez. 2015.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA)⁶⁷, este bioma encontra-se severamente ameaçado, com remanescentes de vegetação nativa reduzidos a aproximadamente 22% de sua cobertura original, fragmentados e em diferentes estágios de regeneração. Destes, apenas 7% estão bem conservados em fragmentos acima de 100 hectares. Apesar disto, sua riqueza em biodiversidade ainda é uma das maiores do mundo sendo considerada como altamente prioritária para a conservação da biodiversidade mundial.

A importância na preservação da Mata Atlântica se reflete nos serviços ambientais prestados a mais da metade da população brasileira que vive em seu domínio. Ela regula o fluxo dos mananciais hídricos, assegura a fertilidade dos solos, oferece paisagens com belezas cênicas, controla o equilíbrio climático e protege escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico e cultural imenso.

A cobertura de áreas protegidas neste bioma avançou expressivamente ao longo dos últimos anos com a contribuição dos governos federais, estaduais e, mais recentemente, dos governos municipais e iniciativa privada na implementação e/ou reconhecimento de Unidades de Conservação (UC) e Terras Indígenas (TI) aí inseridas.

Contudo, a maior parte destes remanescentes ainda permanece sem proteção, sendo necessário um maior investimento na ampliação e consolidação da rede de áreas protegidas e de estratégias de incentivos para a conservação e uso sustentável da biodiversidade.

A partir de 2006, a Mata Atlântica passou a contar com um reforço legal, a Lei nº 11.428 (BRASIL, 2006), que dispôs sobre sua utilização e proteção da vegetação nativa. Determinou que a sua conservação, proteção, regeneração e utilização deve observar o que estabelece a legislação ambiental vigente, em especial o Código Florestal.

O objetivo geral desta Lei é o desenvolvimento sustentável e, especificamente, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social.

A Lei da Mata Atlântica, regulamentada pelo Decreto nº 6.660 (BRASIL, 2008), trouxe uma série de Restrições ao uso da terra inserida neste bioma, como a vedação da supressão e do corte ou limitação da exploração condiciona à:

- Tipo de vegetação (primária ou secundária) e estágio de regeneração (avançado e médio);

⁶⁷ *ibidem*.

- Risco de sobrevivência das espécies nela abrigada;
- Localização e proteção do entorno das Unidades de Conservação (UC);
- Cumprimento da legislação ambiental, especialmente do Código Florestal, por parte do proprietário ou possuidor;
- Utilidade pública ou interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimentos administrativos próprios;
- Exploração eventual para consumo nas propriedades ou posses das populações tradicionais ou de pequenos produtores rurais, independente de autorização dos órgãos competentes.

As questões relativas aos estágios e nível de regeneração da vegetação da Mata Atlântica foram atribuídas à várias instâncias administrativas, deliberativas ou regulatórias, conforme Quadro 13 que exemplifica algumas delas.

Quadro 13 - Atribuições relativas ao Bioma Mata Atlântica

Ação	Instância Administrativa
Definição	CONAMA
Delimitação da configuração original das formações florestais nativas e ecossistemas	IBGE
Autorização para supressão em área urbana com vegetação em estágio médio de regeneração	Órgão ambiental municipal competente, desde que o município possua Conselho de Meio Ambiente com caráter deliberativo e Plano Diretor, mediante anuência prévia do OEMA ⁶⁸ , fundamentada em parecer técnico
Autorização para a supressão em área urbana ou região metropolitana: empreendimentos > 3 ha	OEMA e IBAMA
Autorização para supressão em áreas rurais > 50 ha	OEMA

Fonte: Elaborado pela autora com base na Lei nº 11.428 (BRASIL, 2006).

As informações relacionadas às intervenções e supressão da vegetação nativa decorrentes da legislação vigente devem ser buscadas junto aos órgãos competentes do SISNAMA, responsáveis pelos licenciamentos ou autorizações.

⁶⁸ Órgão Estadual de Meio Ambiente (OEMA)

4.1.2 Bioma Floresta Amazônica

Com extensão aproximada de 4.196.943 km², ocupa quase metade do território nacional com vegetação predominantemente florestal, bastante alta, densa e estratificada. Recobre totalmente os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, quase totalmente Rondônia e parcialmente Mato Grosso, Maranhão e Tocantins.

A Floresta Amazônica⁶⁹ é a maior floresta tropical do planeta, a maior reserva de biodiversidade do mundo e maior bioma do território brasileiro. Além da floresta úmida de terra firme também é composta por diversos ecossistemas com diferentes tipos de matas, campos abertos e até espécies de cerrado.

Além disso, é de fundamental importância para o equilíbrio da Terra, pois seus rios representam cerca de 20% das reservas de água doce do planeta. Nas planícies que acompanham o Rio Amazonas e seus afluentes, encontram-se as matas de várzeas (periodicamente inundadas) e as matas de igapó (permanentemente inundadas). Estima-se que esse bioma abrigue mais da metade de todas as espécies vivas do Brasil além de conter grandes reservas minerais.

O caráter especial da proteção conferida à Floresta Amazônica encontra fundamento no texto constitucional, nos tratados e demais compromissos internacionais assinados pelo Brasil. Cunha (2014) analisa que tal proteção especial deve subsistir, mesmo diante do advento de leis ordinárias que venham a restringir ou minimizá-la, em face da hierarquia constitucional e supralegal a que foi elevada sua proteção.

4.1.3 Bioma Pantanal

O Pantanal⁷⁰ é o menor bioma brasileiro, ocupando menos de 2% do território. É praticamente exclusivo do país, pois apenas uma pequena faixa dele adentra o Paraguai e a Bolívia. Com extensão aproximada de 150.355 km², recobre 25% do Mato Grosso do Sul e

⁶⁹ Amazônia. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/amaz%C3%B4nia>>. Acesso em: 08 dez. 2015.

⁷⁰ Conheça os biomas brasileiros. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2009/10/biomas-brasileiros>>. Acesso em: 08 dez. 2015.

7% de Mato Grosso e seus limites coincidem com a Planície do Pantanal, mais conhecida como Pantanal Mato-grossense.

É uma zona de transição entre a região amazônica, o Cerrado e o Chaco (na Bolívia) sendo formada por uma variedade de ecossistemas que são periodicamente inundados e provocam alterações no ambiente, na vida silvestre e no cotidiano das populações locais.

Sua fauna diversificada e vegetação predominante de savana, tem sido bastante degradada e substituída por lavouras e pastagens. A presença de ouro e diamantes na baixada cuiabana e nas nascentes dos rios Paraguai e São Lourenço também atraem milhares de garimpeiros, cuja atividade causa o assoreamento e compromete a produtividade biológica de córregos e rios, além de contaminá-los com mercúrio.

Em 2008, o estado do Mato Grosso reafirmou a proteção ao Pantanal enquanto Patrimônio Nacional, Sítio Ramsar e Reserva da Biosfera, através de legislação própria (MATO GROSSO, 2008) e promoveu o disciplinamento do uso e proteção dos bens ambientais para a salvaguarda deste bioma.

4.1.4 Zona Costeira

A Zona Costeira brasileira compreende uma faixa que se estende entre a latitude 4°30' Norte e 33°44' Sul por mais de 8.500 km voltados para o Oceano Atlântico, considerados os recortes litorâneos, como baías e reentrâncias. Sua ocupação e exploração devem ser feitas de modo ecologicamente sustentável.

De acordo com o Decreto nº 5.300 (BRASIL, 2004), a Zona Costeira brasileira (Figura 22) corresponde ao espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, subdividido em duas faixas com os seguintes limites:

- **Faixa marítima:** espaço que se estende por doze milhas náuticas, medida a partir das linhas de base, compreendendo, dessa forma, a totalidade do mar territorial;
- **Faixa terrestre:** espaço compreendido pelos limites dos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na zona costeira.

Figura 22 - Limites da Zona Costeira



Fonte: MMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/a-zona-costeira-e-seus-m%C3%BAltiplos-usos/caracteristicas-da-zona-costeira>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

Os municípios abrangidos pela faixa terrestre da zona costeira são aqueles:

- Defrontantes com o mar;
- Não defrontantes com o mar, localizados nas regiões metropolitanas litorâneas;
- Não defrontantes com o mar, contíguos às capitais e às grandes cidades litorâneas, que apresentam conurbação;
- Não defrontantes com o mar, distantes até cinquenta quilômetros da linha de costa, que contemplem em seu território atividades ou infraestruturas de grande impacto ambiental na zona costeira ou ecossistemas costeiros de alta relevância;
- Estuarino-lagunares, mesmo que não diretamente defrontantes com o mar;
- Não defrontantes com o mar, mas que tenham todos os seus limites com municípios referidos nos incisos I a V;
- Desmembrados daqueles já inseridos na zona costeira.

Sendo assim, a extensão da Zona Costeira possui largura terrestre variável, compreendendo 395 municípios distribuídos em 17 estados costeiros, incluindo o mar territorial, totalizando uma área de 514 mil km².

Esta faixa da costa brasileira, onde se localiza a maior faixa de Mata Atlântica, abriga diversos tipos de ecossistemas como manguezais, restingas, dunas, praias, ilhas, costões rochosos, baías, falésias, recifes de corais e outros ambientes ecológicos. No entanto, a

ocupação desordenada desses espaços vem colocando em risco todos os seus ecossistemas⁷¹. Este complexo cenário carece de gestão, planejamento e ordenamento das diferentes atividades e usos identificados na Zona Costeira.

O gerenciamento da Zona Costeira é feito pelos estados, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição, em articulação com os municípios e com a sociedade. A orientação das atividades de planejamento e execução é parte do conteúdo do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC).

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), instituído pelo Decreto nº 5.300 (BRASIL, 2004), dispõe sobre regras de uso e ocupação desta zona e estabelece critérios de gestão da orla marítima, entre outras providências. A delimitação destes espaços é a base para a sua gestão.

4.1.5 Serra do Mar

“Vista do mar, uma muralha verde nasce nas areias da costa e se agiganta, parecendo querer proteger o interior do Brasil.”⁷²

Parte integrante do maciço atlântico, a Serra do Mar é um sistema montanhoso com cerca de 1.000 km de extensão, que se estende do Rio de Janeiro ao norte de Santa Catarina. No Paraná configura uma cadeia de montanhas com cimos elevados até a 1.800 m de altitude. Em São Paulo, impõe-se como típica borda de planalto, frequentemente nivelada pelo topo em altitudes de 800 a 1.200 m, como explicam Almeida e Carneiro (1998).

Além da proteção genérica ao ambiente da Serra do Mar dada pela CF/88, outras ações de estabelecimento de espaços protegidos já haviam sido iniciadas anteriormente nos estados de São Paulo e Paraná, onde foram criadas Unidades de Conservação e tombamentos como patrimônio ambiental e cultural.

Parte da Serra do Mar também foi reconhecida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), a primeira do Brasil e uma das maiores em área florestada do planeta,

⁷¹ Zona Costeira e Marinha. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

⁷² A Serra do Mar. Disponível em: <<http://www.parqueestadualserradomar.sp.gov.br/pesm/sobre/>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

tendo como objetivo principal contribuir de forma eficaz para o estabelecimento de uma relação harmônica entre as sociedades humanas e o ambiente na área da Mata Atlântica.

4.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UC)

A União Mundial para a Conservação da Natureza (UICN)⁷³ definiu as Unidades de Conservação (UC) como “[...] uma área terrestre e/ou marinha especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, manejados através de instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos.” (UICN, 1994, p.7).

No Brasil, a propagação de vários tipos de UC foi o reflexo de pressões de grupos sociais interessados e arranjos políticos e institucionais. Foi impulsionada pela Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981) que estabeleceu um agrupamento de UC, administradas sempre com poucos recursos e carentes de uma ação definida de política ambiental.

Essa evolução histórica, amiúde sem rumo certo e ao sabor de pressões localizadas, causou uma falta de padronização destes espaços ao que Benjamin (2001, p. 12) examina que foram determinados e administrados de forma casuística e assistemática, “[...] reféns, no seu desenho teórico, legal e prático, da diversidade de filiação filosófica e paternidade política, daí resultando, de forma inevitável, frequente confusão de regimes, sobreposição de unidades [...]”, sendo ineficientes na consecução de suas finalidades.

A existência de tipos distintos de UC, regrados por leis dispersas e com objetivos muitas vezes conflitantes, foi alvo de longos anos de debate público entre ambientalistas, conservacionistas, preservacionistas, ruralistas, entre outros. Motivados ainda pela CF/88, o debate versou sobre a instituição de um sistema que os acomodasse e que, se devidamente ordenados, fosse capaz de alcançar a totalidade da conservação pretendida.

Este processo de discussão culminou na promulgação da Lei nº 9.985 (BRASIL, 2000) que, embora tenha o caráter de obra inacabada, apresenta grande importância por ser o

⁷³ *International Union for Conservation of Nature* (UICN). Disponível em: <<https://www.iucn.org/about>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

primeiro instrumento legal que busca elencar e definir diferentes categorias de UC espalhadas por todo o território nacional, sistematizando categorias que anteriormente se sobrepunham ou se confundiam. São destacados a seguir alguns de seus importantes aspectos:

- Definição para UC no Brasil;
- Instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC);
- Estabelecimento de normas e critérios para a criação, implantação e gestão de UC;
- Regramento do art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da CF/88;
- Criação Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC).

As UC foram então definidas como permanentes espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluídas as águas jurisdicionais, legalmente instituídos pelo Poder Público, que apresentam características naturais relevantes e objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, aos quais se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000, art. 2).

Entre os objetivos do SNUC estão: conservação da biodiversidade; desenvolvimento sustentável; proteção à paisagem e à cultura; incentivo à pesquisa científica e à educação ambiental; proteção aos recursos hídricos e edáficos; entre outros.

O SNUC estabeleceu uma lista taxativa de categorias de UC que:

- Podem ser estabelecidas pelos governos federal, estaduais e municipais e por particulares;
- Podem ter tamanhos variados uma vez que a citada Lei faz referência apenas à delimitação territorial e não à extensão territorial;
- Têm situações de domínio privado ou público;
- Podem estar localizadas nas zonas urbana e/ou rural,
- Podem atender à um ou mais objetivos preconizados;
- As excepcionalidades deverão ser analisadas e autorizadas pelo CONAMA.

Na sua organização, o SNUC dividiu as UC em dois grupos, considerando o tipo de proteção e condicionantes para sua utilização e exploração e, por sua vez, cada grupo foi composto com categorias que podem variar desde a intocabilidade até o uso direto e

relativamente intenso, respeitando sempre a finalidade conservacionista, conforme abaixo relacionadas:

Grupo I - Unidades de Proteção Integral (PI), que visam preservar a natureza, admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, abrangendo 5 categorias:

1. Estação Ecológica (EE);
2. Reserva Biológica (RB);
3. Parques Nacional (PN), Estadual (PE) e Municipal (PM);
4. Monumento Natural (MN);
5. Refúgio de Vida Silvestre (RVS);

Grupo II - Unidades de Uso Sustentável (US), que permitem o uso direto dos recursos naturais de forma socialmente justa e economicamente viável desde que mantenham a biodiversidade, abrangendo 7 categorias:

1. Área de Proteção Ambiental (APA);
2. Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE);
3. Floresta Nacional (FLONA);
4. Reserva Extrativista (RESEX);
5. Reserva da Fauna (RF);
6. Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS);
7. Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

A criação das UC é feita necessariamente por ato legal específico, que as sujeita a regras de proteção conforme categorias do SNUC. Ela deve ser precedida de estudos técnicos e consulta pública, a exceção das EE, RB e RPPN, que permitam estabelecer a localização, dimensão e limites mais adequados (BRASIL, 2000a, art. 22).

Algumas características de cada categoria são apresentadas no Quadro 14. Neste se observa que a única UC que tem seu regime de propriedade exclusivamente em área privada é a RPPN.

Quadro 14 - Características das Unidades de Conservação

Grupo	Categoria	Art.	Regime de propriedade	Observações
PI	EE	9	Público	Áreas particulares inseridas nos seus limites serão desapropriadas Visitação pública proibida, salvo exceção
	RB	10	Público	Áreas particulares inseridas nos seus limites serão desapropriadas Visitação pública proibida, salvo exceção
	PN	11	Público	Áreas particulares inseridas nos seus limites serão desapropriadas Visitação pública proibida, salvo exceção
	MN	12	Público e/ou privado	Áreas particulares inseridas nos seus limites serão desapropriadas nos casos de incompatibilidade entre as restrições da UC e o uso da terra ou de falta de aquiescência do proprietário para a coexistência de ambos Visitação pública sujeita a restrições e condições do plano de manejo e normas do órgão gestor
	RVS	13	Público e/ou privado	Áreas particulares inseridas nos seus limites serão desapropriadas nos casos de incompatibilidade entre as restrições da UC e o uso da terra ou de falta de aquiescência do proprietário para a coexistência de ambos Visitação pública sujeita a restrições e condições do plano de manejo e normas do órgão gestor
	APA	15	Público e/ou privado	Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições ao uso da propriedade privada Visitação pública em áreas de domínio público está sujeitas às condições do órgão gestor; Visitação pública em áreas de domínio privado está sujeitas às condições do proprietário, desde que respeitadas as exigências e restrições legais
US	ARIE	16	Público e/ou privado	Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições ao uso da propriedade privada Não há referência na Lei sobre visitação pública
	FLONA	17	Público	Áreas particulares inseridas nos seus limites serão desapropriadas; permitida a permanência de populações tradicionais Visitação pública permitida, condicionada ao plano de manejo
	RESEX	18	Público	Áreas particulares inseridas nos seus limites serão desapropriadas; uso concedido à populações extrativistas tradicionais Visitação pública permitida, desde que compatível aos interesses locais e de acordo ao plano de manejo
	RF	19	Público	Áreas particulares inseridas nos seus limites serão desapropriadas Visitação pública permitida, desde que compatível ao plano de manejo e condicionada às normas do órgão gestor

Continuação

Grupo	Categoria	Art.	Regime de propriedade	Observações
	RDS	20	Público	Áreas particulares nos seus limites deverão ser, quando necessário, desapropriadas Permitida a permanência das populações tradicionais mediante uso regulado da terra Visitação pública permitida e incentivada, desde que compatível com os interesses locais e de acordo ao plano de manejo
	RPPN	21	Privado	Área gravada em perpetuidade, averbada à margem da inscrição no Registro Público de Imóveis Visitação pública condicionada à objetivos turísticos, recreativos, educacionais e pesquisa científica

Fonte: Adaptado de Dantas (2009, p. 91) com base na Lei nº 9.985 (BRASIL, 2000).

A Lei nº 9.985/00 revogou algumas categorias de UC estabelecidas por leis anteriores e determinou que estas fossem analisadas e reenquadradas naquelas contidas no SNUC. São estas:

- Jardins Botânicos, criados a partir da chegada da família real ao Brasil em 1808;
- Hortos Florestais, estabelecidos pelo Decreto 4.439/39 e revogados pelo Decreto 99.999/91;
- Reservas de Regiões Virgens e Reservas Nacionais, estabelecidas pelo Decreto 58.054/66;
- Áreas de Relevante Interesse Turístico, estabelecidas pela Lei 6.513/77 e regulamentada pelo Decreto 86.176/81;
- Reservas Ecológicas, previstas no art. 18 da Lei 6.938/81, devem ser transformadas em EE;
- Jardins Zoológicos, criados pela Lei 7.173/83;
- Parques Urbanos.

As Reservas da Biosfera (REBIO), distintas das RB, foram também incorporadas ao SNUC compondo uma categoria especial reconhecida pelo Programa Científico Intergovernamental *Man and Biosphere* (MAB)⁷⁴ da UNESCO. No mundo são 669 unidades distribuídas em 120 países. Destas, seis estão no Brasil, sendo a REBIO da Mata Atlântica a primeira criada no país em 1991.

⁷⁴ *Man and the Biosphere Programme*. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme/>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

A regulamentação parcial do SNUC se deu pelo Decreto 4.340 (BRASIL, 2002a) que buscou detalhar melhor os aspectos legais da criação, gestão, exploração de bens e serviços, reavaliação de categorias não previstas e a gestão da REBIO. Ademais, tratou também sobre o reassentamento de populações tradicionais e a regularização fundiária nestas áreas.

O Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001a), tomando como base o SNUC, também ressaltou a importância das UC no espaço urbano, indicando que são instrumentos de indução ao desenvolvimento urbano sustentável.

Nos documentos legais referido não houve determinação para o estabelecimento de normas e critérios sobre levantamento e demarcação das UC, apenas a menção de que estas poderão ser viabilizadas através de recursos da compensação ambiental.

4.3 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são instrumentos legais de restrição ao uso da terra em áreas sensíveis, estabelecidos inicialmente pelo Código Florestal (BRASIL, 1965) onde foram definidos como áreas cobertas ou não por vegetação nativa, urbanas ou rurais, de domínio público ou privado, com função ambiental de:

- Preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e o fluxo gênico da fauna e flora;
- Proteger o solo;
- Assegurar o bem-estar das populações humanas.

As APP⁷⁵ também foram tuteladas pela CF/88 que incumbiu o Poder Público da obrigação de:

Assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas (inc. I);

Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (inc. VII) (BRASIL, 1988, art. 255, §1º).

⁷⁵ Atenção para a diferença entre as definições de **APA** (UC de US) e **APP**, por se tratarem de ETEP distintos.

O descumprimento ao Código Florestal de 1965 foi uma constante durante a sua vigência, fato que alguns especialistas atribuem à ausência de monitoramento e de multas e penalidades a quem descumprisse as regras. Estas só foram estabelecidas pela Lei de Crimes Ambientais (BRASIL, 1998) regulamentadas somente dez anos depois pelo Decreto nº 6.514 (BRASIL, 2008a).

Este Código Florestal foi alvo de várias alterações por meio de regulamentações (federais e estaduais), medidas provisórias e resoluções do CONAMA. Mais recentemente, foi objeto de revisão que se deu através de um caloroso debate na sociedade e no Congresso Nacional culminando, em 2012, com promulgação da Lei nº 12.651 (BRASIL, 2012b). Sofreu ainda algumas alterações e vetos presidenciais que foram publicados, no mesmo ano, na Lei nº 12.727 (BRASIL, 2012c).

Na essência, ambos os Códigos Florestais, de 1965 e 2012, consideram como APP as florestas e demais formas de vegetações a serem protegidas, independente de estarem antropizadas ou devastadas, sendo que a sua tutela é determinada pela localização e função.

A vegetação das APP deve ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. Caso tenha havido supressão, os mesmos deverão promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei. De forma geral, estas Responsabilidades e Restrições são transmitidas ao sucessor de qualquer natureza, no caso de transferência de domínio ou posse do imóvel.

Em ambos foram também estabelecidos os impedimentos da exploração econômica e da supressão da vegetação em APP, ressalvadas apenas em algumas hipóteses e com a devida autorização do órgão ambiental competente. Entre as ressalvas estão:

- Utilidade pública, e.g. atividades de segurança nacional e obras de interesse da defesa civil destinadas à prevenção e mitigação de acidentes em áreas urbanas;
- Interesse social e de baixo impacto, e.g. obtenção de água;
- Exploração em Terra Indígena (TI), pela própria comunidade;
- Plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lago em pequenas propriedades ou posses rurais familiares, desde que não implique em supressão de novas áreas de vegetação nativa, sejam conservadas a qualidade da água e do solo e protegida a fauna silvestre;

- Em locais onde a função ecológica do manguezal esteja comprometida, para execução de obras habitacionais e de urbanização, inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social, em áreas urbanas consolidadas ocupadas por população de baixa renda.

As alterações trazidas pelo Código Florestal de 2012 sobre o instrumento da APP recaíram acentuadamente sobre a sua métrica, reduzindo substancialmente o tamanho como também a obrigação de recuperação das áreas degradadas, condicionadas ao tempo da degradação e ao porte do imóvel rural (se menor ou maior que quatro módulos fiscais⁷⁶).

De acordo com Chiavari e Lopes (2015), foram estabelecidos dois regimes jurídicos distintos para a regularização ambiental em APP:

- Geral, mais restritivo: se aplica a todos os imóveis rurais, desde que não possuam área rural consolidada⁷⁷;
- Especial, mais flexível, com regras transitórias e de adequação: se aplica a todos os imóveis rurais, que se enquadrem na categoria de área rural consolidada.

Sob estes aspectos, Chiavari e Lopes (2016) consideram que as incertezas jurídicas associadas a essa regra encerram uma enorme complexidade, uma vez que exige o conhecimento prévio e a comprovação do histórico de ocupação do imóvel rural, que pode inclusive se enquadrar nos dois regimes concomitantemente e que demandarão o atendimento simultâneo de diferentes regras.

Ressalta-se que o Código Florestal de 2012 passou a exigir que todos os imóveis rurais sejam inseridos no Cadastro Ambiental Rural (CAR) como primeiro passo para a obtenção da sua regularização ambiental, como será visto na Seção 6.3.3. Não há nenhuma exigência para registro ou averbação destas áreas de APP em Cartórios, pois a sua proteção se dá por força da lei.

⁷⁶ Módulo fiscal é uma unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município, considerando o tipo exploração predominante no município; a renda obtida com a exploração predominante; outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam significativas em função da renda ou da área utilizada e o conceito de propriedade familiar. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/o-que-e-modulo-fiscal>>. Acesso em: 29 jan. 2016.

⁷⁷ Área com ocupação antrópica ocupadas com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris antes de 22 de julho de 2008, data da edição do Decreto nº 6.514 (BRASIL, 2008a), o qual dispõe sobre infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.

Considerando a diversidade de características das APP e visando torná-las mais compreensíveis, foi elaborado o Quadro 15 organizando-as por Tipo (Hídrico, de Relevo e outros), Categorias, Condicionantes, Localização e Extensão da área protegida.

Quadro 15 - Tipologia das Áreas de Preservação Permanente (APP)

Tipo	Art./ Inc.	Categoria	Condicionantes	Localização	Extensão (m)
Hídrica	4 / I	Curso d'água	Largura < 10 m Natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular	Faixas marginais, com no mínimo:	30
			Largura de 10 a 50 m Natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular	Faixas marginais, com no mínimo:	50
			Largura de 50 a 200 m Natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular	Faixas marginais, com mínimo de:	100
			Largura de 200 a 600 m Natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular	Faixas marginais, com mínimo de:	200
			Largura > 600 m Natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular	Faixas marginais, com mínimo de:	500
	4 / II	Lagos e lagoas naturais	Zona rural	Faixa no entorno com mínimo de:	100
			Zona rural Corpo d'água < 20 ha de superfície	Faixa no entorno com mínimo de:	50
			Zona urbana	Faixa no entorno com mínimo de:	30
	4 / III	Reservatórios d'água artificiais	Decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais Definição da APP na licença ambiental	Faixa no entorno	Variável

Continuação

Tipo	Art./ Inc.	Categoria	Condicionantes	Localização	Extensão (m)
	4 / IV	Nascentes e olhos d'água	Perenes, qualquer que seja sua situação topográfica	Raio mínimo de:	50
Relevo	4 / V	Encostas ou partes destas	Declividade > 45°	Equivalente a 100% na linha de maior declive	Variável
	4 / VIII	Bordas dos tabuleiros ou chapadas	Até a linha de ruptura do relevo	Faixa em projeções horizontais	> 100
	4 / IX	Topo de morros, montes, montanhas e serras	Altura > 100 m com inclinação média > 25° A partir da curva de nível de 2/3 da altura mínima da elevação em relação à base, definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação	Área específica	Variável
	4 / X	Áreas em grandes altitudes	Altitude > 1.800 m	Área específica	Variável
Outras	4 / VI	Restingas	Com função fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues	Área específica	Variável
	4 / VII	Manguezais	-	Área específica	Variável
	4 / XI	Veredas	A partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado	Faixa marginal, em projeção horizontal, com mínimo de:	50
	5	Reservatório d'água artificial	Zona rural Para geração de energia ou abastecimento público; Obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa conforme licenciamento, ambiental	Faixa no entorno	30 a 100

Continuação

Tipo	Art./ Inc.	Categoria	Condicionantes	Localização	Extensão (m)
			Zona urbana Para a geração de energia ou abastecimento público; Obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa, conforme licenciamento ambiental	Faixa no entorno	15 a 30
	6 / I	Áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação	Quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo Área com função de conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha	Área específica	Variável
	6 / II	Áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação	Quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo; Área com função de proteger as restingas ou veredas	Área específica	Variável
	6 / III	Áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação	Quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo; Área com função de proteger várzeas	Área específica	Variável
	6 / IV	Áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação	Quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo; Área com função de abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção	Área específica	Variável
	6 / V	Áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação	Quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo; Área com função de proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico	Área específica	Variável
	6 / VI	Áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação	Quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo; Área com função de formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias	Área específica	Variável
	6 / VII	Áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação	Quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo; Área com função de assegurar condições de bem-estar público	Área específica	Variável

Continuação					
Tipo	Art./ Inc.	Categoria	Condicionantes	Localização	Extensão (m)
	6 / VIII	Áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação	Quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo; Área com função de auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares	Área específica	Variável
	6 / IX	Áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação	Quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo Área com função de proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional	Área específica	Variável
	3 / § 2	Florestas que integram o Patrimônio Indígena	Pelo só efeito desta Lei	Área específica	Variável
	2 / i	Áreas metropolitanas	Definidas em lei	Área específica	Variável

Fonte: Elaborado pela autora com base no Código Florestal (BRASIL, 2012b).

É possível observar no Quadro 14 que o Código Florestal de 2012 deixou explícito que as APP não incidem somente em áreas rurais, mas também em áreas urbanas. No entanto, Sepe, Pereira e Bellenzani (2014) analisam que, mesmo com redação explícita, o tratamento é muito genérico e não permite sua adequação às distintas realidades das cidades ou das distintas realidades intra-urbanas das metrópoles brasileiras, sugerindo a discussão de uma nova lei para tratar especificamente das APP urbanas.

Encontra-se em tramitação no Senado Federal o Projeto de Lei nº 368 de 2012 que propõe a transferência integral da competência sobre as APP urbanas para os planos diretores e leis de uso do solo municipais, ouvidos os seus Conselhos de Meio Ambiente. Porém, Hulsmeier e Macedo (201?) avaliam que a esfera municipal não tem se mostrado preparada para lidar com esta responsabilidade.

Apesar da determinação legal para a preservação das APP, os efeitos indesejáveis do processo de urbanização sem planejamento, como a ocupação irregular e o uso indevido dessas áreas, tende a reduzi-las e degradá-las cada vez mais, causando graves problemas às

idades. Por isto, o MMA destaca algumas funções ou serviços ambientais prestados pelas APP, extremamente importantes para a melhoria da qualidade de vida no meio urbano⁷⁸:

- Proteção do solo, prevenindo a ocorrência de desastres associados ao uso e ocupação inadequados de encostas e topos de morro;
- Proteção dos corpos d'água, evitando enchentes, poluição das águas e assoreamento dos rios;
- Manutenção da permeabilidade do solo e do regime hídrico, prevenindo contra inundações e enxurradas, colaborando com a recarga de aquíferos e evitando o comprometimento do abastecimento público de água em qualidade e quantidade;
- Função ecológica de refúgio para a fauna e de corredores ecológicos que facilitam o fluxo gênico de fauna e flora, especialmente entre áreas verdes situadas no perímetro urbano e nas suas proximidades;
- Atenuação de desequilíbrios climáticos intra-urbanos, tais como o excesso de aridez, o desconforto térmico e ambiental e o efeito "ilha de calor";
- Valorização da paisagem e do patrimônio natural e construído (de valor ecológico, histórico, cultural, paisagístico e turístico), exercendo funções sociais e educativas.

Esta situação requer, ainda de acordo com o MMA, um forte empenho no incremento e aperfeiçoamento de políticas ambientais urbanas voltadas à recuperação, manutenção, monitoramento e fiscalização das APP nas cidades, tais como:

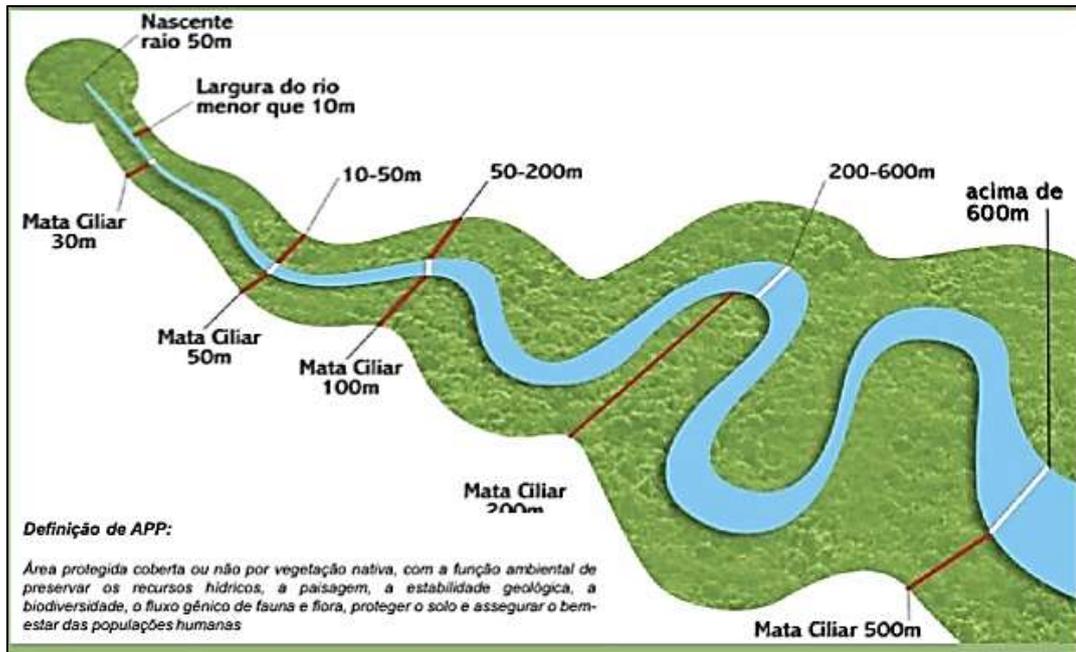
- Articulação de estados e municípios para a criação de um sistema integrado de gestão, incluindo seu mapeamento, fiscalização, recuperação e monitoramento;
- Apoio a novos modelos de gestão de APP urbanas, com a participação das comunidades e parcerias com entidades da sociedade civil;
- Definição de normas para a instalação de atividades de esporte, lazer, cultura e convívio da população, compatíveis com a função ambiental dessas áreas.

Por tudo que foi apresentado sobre as APP, tanto rurais quanto urbanas, pode-se inferir o nível de complexidade e de dificuldade para a sua identificação, delineamento, mapeamento

⁷⁸ Áreas de Preservação Permanente Urbanas. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/%C3%A1reas-de-prote%C3%A7%C3%A3o-permanente>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

e inserção cadastral, o que requer equipes multidisciplinares especializadas. A Figura 23 traz um exemplo desta complexidade.

Figura 23 - Delimitação de APP hidrográfica



Fonte: *The Nature Conservancy*. Disponível em: < <https://pt.slideshare.net/CIFOR/brazilian-forests-back-to-landscapes-challenges-and-strategies-for-forest-code-implementation> >. Acesso em: 26 fev. 2016.

Não existem Normas Técnicas federais para o levantamento das APP, o que pode ser estabelecido pelo poder estadual ou municipal. Cabe então verificar a existência das mesmas no momento inicial desta atividade.

4.4 RESERVA LEGAL (RL)

A Reserva Legal (RL) é um espaço protegido de uso sustentável genuinamente brasileiro exclusivo da zona rural, criado pelo Código Florestal (BRASIL, 1965). Sua extensão correspondia à um percentual variável entre 20% e 80% do imóvel condicionada ao bioma onde se encontrava inserido.

A identificação e delimitação da RL foi atribuída ao atribuição do detentor do imóvel que posteriormente a encaminharia ao órgão ambiental competente para análise e aprovação⁷⁹, devendo aí ser considerados:

- A função social da propriedade;
- A formação de corredores ecológicos com outras áreas protegidas no seu entorno, como APP, UC e outras RL;
- Plano de Bacia Hidrográfica ou Plano de Recursos Hídricos (PRH), instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97);
- Plano Diretor municipal, apontando para a consideração dos interesses e especificidades locais (e.g. planos de expansão urbana, infraestrutura);
- Zoneamento ecológico-econômico (ZEE);
- Outras categorias de zoneamento ambiental.

A averbação da RL à margem da inscrição da matrícula do imóvel no devido Cartório de Registro era exigida com o intuito de se dar publicidade à estes espaços protegidos. Isto devido ao seu caráter de inalterabilidade, mesmo em casos de transmissão a qualquer título, desmembramento ou remembramento já que a restrição incidia sobre o imóvel e não sobre o possuidor (BRASIL, 1965).

Assim como visto na Seção 5.4 sobre as APP, a revisão do Código Florestal também trouxe modificações para as RL, que ficou assim definida:

Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. (BRASIL, 2012b, art.3º, III).

Entre as alterações trazidas pelo novo Código Florestal estão:

⁷⁹ Informações mais detalhadas podem ser encontradas em Dantas (2009).

- A possibilidade de redução da área de RL ao permitir o cômputo da APP na sua extensão, em alguns casos específicos;
- A admissão da exploração econômica da RL (proibida pelo Código anterior), mediante plano de manejo sustentável previamente aprovado pelo órgão ambiental competente ligado ao SISNAMA;
- A desobrigação da averbação da RL em Cartório de Registro;
- A obrigação do registro da RL no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Foi mantida a vedação de alteração da sua destinação nos casos de transmissão a qualquer título ou desmembramento, com as exceções previstas nesta Lei, bem como a variação percentual da área do imóvel destinada a RL relacionada ao bioma onde está inserida. Estas, no entanto, com algumas alterações e condicionantes, apresentadas no Quadro 16.

Quadro 16 - Reserva Legal (RL)

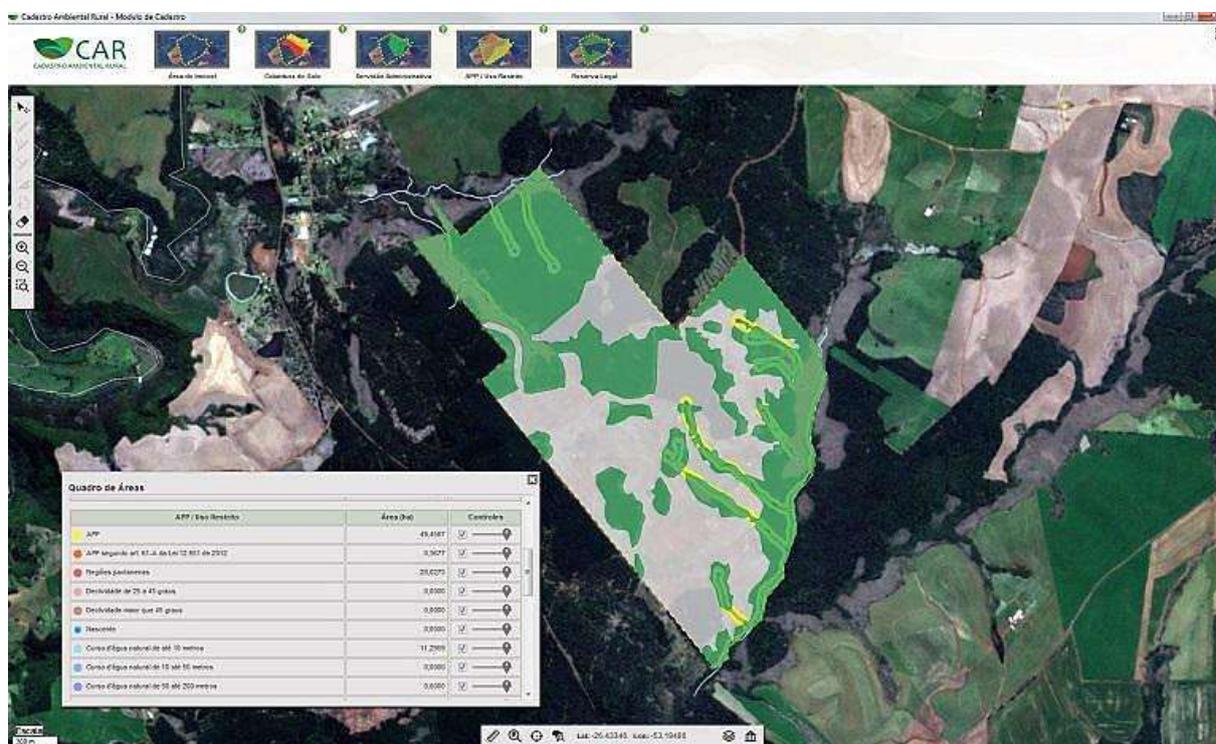
Art./Inc.	Condicionantes	Extensão (% da área do imóvel)
12 / I, a	Amazônia Legal Imóvel situado em área de florestas	80%
12 / § 4º	Amazônia Legal Imóvel situado em área de florestas Para fins de recomposição Município com mais de 50% do seu território ocupado por UC de domínio público e TI homologados	50%
12 / § 5º	Amazônia Legal Imóvel situado em área de florestas ZEE estadual aprovado e mais de 65% do território ocupado por UC de domínio público, devidamente regularizadas, e TI homologados	50%
12 / I, b	Amazônia Legal Imóvel situado em área de cerrado	35%
12 / I, c	Amazônia Legal Imóvel situado em área de campos gerais	20%
13 / I	Amazônia Legal Imóvel situado em área de florestas Sob indicação do ZEE estadual, segundo metodologia unificada Para fins de regularização, mediante recomposição, regeneração ou compensação da RL de imóveis com área rural consolidada Excluídas as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos e os corredores ecológicos	Até 50%
12 / II	Demais regiões do País	20%
13 / II	Demais regiões do País Para cumprimento de metas nacionais de proteção à biodiversidade ou de redução de emissão de gases de efeito estufa	Ampliar em até 50%
12 / § 6º	Imóveis rurais obtidos para a implantação de abastecimento público de água e tratamento de esgoto	Isento
12 / § 7º	Imóveis rurais obtidos para exploração de potencial de energia hidráulica e nas quais funcionem empreendimentos de geração e distribuição de energia elétrica	Isento
12 / § 8º	Imóveis rurais obtidos para implantação e ampliação de capacidade de rodovias e ferrovias	Isento

Fonte: Elaborado pela autora com base no Código Florestal (BRASIL, 2012b).

A escolha da localização da RL dentro do imóvel cabe ao titular do domínio do imóvel, que pode ser auxiliado por profissional capacitado. Posteriormente será analisada por técnicos de instituições públicas competentes. Sendo assim, podem sofrer modificações para serem aprovadas.

Apesar de recomendado, nem sempre a RL está restrita à apenas uma parte do imóvel, podendo ser composta por várias partes, como pode ser observado na Figura 24, até conformar o percentual exigido em cada condicionante.

Figura 24 - RL e APP em imóvel rural



Fonte: INCRA. Notícias. Cadastro Ambiental Rural dos Assentamentos é gratuito. Disponível em: <www.incra.gov.br/noticias/cadastro-ambiental-rural-dos-assentamentos-e-gratuito>. Acesso em: 26 fev. 2016.

Mesmo quanto um imóvel deixar de ser rural, passando a integrar o perímetro urbano definido por lei municipal, fica mantida a obrigação de manutenção da área de RL. Esta somente será extinta quando o registro do parcelamento do solo para fins urbanos for aprovado por legislação específica e consoante as diretrizes do Plano Diretor, concomitantemente.

De acordo com Araújo e Gannem (2006), as RL e APP constituem limitação administrativa imposta de forma genérica pelo Código Florestal, diferentemente das UC que são criadas por atos legislativos próprios.

4.5 OUTROS

Além das Restrições Ambientais elencadas acima, ainda existem outras tantas estabelecidas, por exemplo, em zoneamentos, Planos Diretores, entre outros, que necessitam de identificação e conhecimento da sociedade. Algumas destas são destacadas a seguir.

4.5.1 Área Verde Urbana (AVU)

A Área Verde Urbana (AVU) foi inicialmente conceituada pela Resolução CONAMA nº 369/2006, como:

O conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades. Essas áreas verdes estão presentes numa enorme variedade de situações: em áreas públicas; em áreas de preservação permanente (APP); nos canteiros centrais; nas praças, parques, florestas e unidades de conservação (UC) urbanas; nos jardins institucionais; e nos terrenos públicos não edificadas (BRASIL, 2006, art. 8, § 1º).

Posteriormente, a AVU ganhou um reforço legal ao ser expressamente definida pela Lei nº 12.651/2012, como:

Espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais (BRASIL, 2012, Art. 3º, XX).

O tipo de restrição imposta à AVU foi explicitado por esta definição, no caso a indisponibilidade da área para a construção de moradias, como também seus propósitos, a determinação de constar do Plano Diretor e das leis de zoneamento e uso do solo urbano, além da possibilidade de estar também em áreas privadas.

Para a sua proteção, o poder público municipal contará com os seguintes instrumentos:

- Direito de preempção para aquisição de remanescentes florestais relevantes, conforme dispõe a Lei nº 10.257 (BRASIL, 2001a);
- Transformação das RL em AVU nas expansões urbanas;

- Exigência de AVU nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura;
- Aplicação de recursos oriundos da compensação ambiental nas AVU.

4.5.2 Área de Proteção Especial (APE)

A modalidade de espaço protegido denominado Área de Proteção Especial (APE) foi estabelecida pela Lei nº 6.766 (BRASIL, 1979) com o objetivo de prevenir lesão a bens públicos e valores ambientais estratégicos mediante o controle especial dos projetos de parcelamento do solo urbano.

Por este documento legal, caberá aos Estados definir a APE, por decreto, para disciplinar a aprovação pelos municípios de loteamentos e desmembramentos quando localizados em áreas de interesse especial, tais como as de proteção aos mananciais ou ao patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico.

4.5.3 Área de Uso Restrito (AUR)

O Código Florestal (BRASIL, 2012) passou a reconhecer também as Áreas de Uso Restrito (AVU) que impõe restrições de uso em áreas sensíveis que requerem a adoção de boas práticas agropecuárias e florestais. São elas:

- Pantanais e planícies pantaneiras, onde a exploração ecologicamente sustentável é permitida, consideradas as recomendações técnicas dos órgãos oficiais de pesquisa. e novas supressões de vegetação nativa para o uso alternativo do solo ficam condicionadas à autorização do órgão estadual do meio ambiente;
- Áreas com inclinação entre 25° e 45°, onde é permitido o manejo florestal sustentável e o exercício das atividades agrossilvipastoris, desde que boas práticas agropecuárias sejam adotadas. É vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social.

5. PRINCIPAIS CADASTROS

Como visto no contexto apresentado na Seção 1.1, o Brasil não dispõe de Cadastro ou Sistema Cadastral que atenda a todo seu território. As causas e consequências também foram aí abordadas.

Diante disto, são encontrados Cadastros criados e geridos por diversas instituições das três esferas de poder e decisão, com propósitos, terminologias e estruturas semelhantes ou distintas, que geram inconsistências, divergências e replicações de atividades com desperdício de esforços humanos e econômicos.

Esta etapa da pesquisa se propôs então a analisar as características dos principais Cadastros e Sistemas Cadastrais estabelecidos pelos documentos legais no Brasil em relação ao arcabouço conceitual internacional, observando também suas inconsistências e contradições. Optou-se por organizá-los em três grandes grupos:

- Cadastros Urbanos;
- Cadastros Rurais;
- Cadastros Ambientais.

Esta organização não levou em consideração, neste momento, a tipificação dos Cadastros apresentada na Seção 3.3. A aproximação à aqueles tipos e modelos será feita nas análises de cada Cadastro que serão sinteticamente apresentados no Quadro 17 do Capítulo 7.

Também será dado destaque aos Portais de integração de dados cadastrais.

5.1 CADASTROS URBANOS

De maneira geral, são encontradas as seguintes denominações para os Cadastros com cobertura para a área urbana dos municípios: Cadastro Municipal, Cadastro Predial, Cadastro Urbano, Cadastro Imobiliário, Cadastro Técnico Urbano, Cadastro Técnico Multifinalitário e Cadastro Territorial Multifinalitário. Alguns deles serão tratados a seguir.

5.1.1 Cadastro Técnico Municipal / Técnico Urbano / Imobiliário

Na década de 1960 foi criado no Brasil o Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU) (BRASIL, 1964a), autarquia que detinha entre suas atribuições o planejamento local integrado, nos aspectos econômico, social, físico e institucional, e para tal foi necessário o estímulo à criação de Cadastros nos municípios.

Conforme Rambo e Rambo (2013), o SERFHAU contratou empresas para executar os Cadastros Técnicos Municipais a partir da metodologia aerofotogramétrica, tendo como fonte de recursos o financiamento do Banco Nacional da Habitação (BNH) a ser pago pelos municípios com o acréscimo financeiro gerado pelo incremento de imóveis cadastrados e, por conseguinte, da arrecadação do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Contudo, este tipo de financiamento era inviável para os pequenos municípios. Visando atender à esta demanda foi criado pelo Ministério da Fazenda o Projeto CIATA (Convênio de Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-Administrativo das Municipalidades), com financiamento a fundo perdido. Este projeto contou com o apoio do SERPRO⁸⁰ que, a partir de 1977, foi o principal responsável pelo início da informatização dos Cadastros nas prefeituras.

De acordo com o Manual do Projeto CIATA (BRASIL, 1980), o Cadastro Imobiliário Urbano foi concebido para “[...] atender a qualquer município brasileiro, sejam quais forem as suas características quanto ao porte, ao desenvolvimento econômico, urbano e social”. A grande maioria dos municípios seguiu orientações dadas por este projeto que teve como propósitos:

⁸⁰ História - SERPRO: quatro décadas de informação. Disponível: <<http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/tema/164/materia05s.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2015.

- Arrecadação municipal: IPTU; contribuição de melhoria e taxas de serviços urbanos;
- Planejamento físico territorial urbano: estudo e localização de equipamentos sociais e de infraestrutura urbana; estudo de localização e uso do sistema viário urbano; reserva de área para fins especiais e estudo de controle do uso do solo urbano.

Por este Projeto, o Cadastro deveria conter dados descritivos sobre os logradouros e sobre os aspectos físicos do imóvel urbano e do titular do domínio. Estes seriam coletados por meio dos Boletins de Logradouros (BL), de Loteamentos (BLT) e de Cadastro Imobiliário (BCI). Seriam elaborados também a Planta Geral do Município, a Planta de Referência Cadastral e a Planta de Quadras como produtos cartográficos.

A autonomia administrativa e financeira sobre a regulamentação dos instrumentos de Política Urbana, repassados aos municípios pela CF/88, proporcionou a ação de programas de controle e ordenamento do espaço urbano. Estes tiveram como principal motivação o reforço das finanças dos municípios e a otimização dos recursos públicos e contaram também com o apoio dos estados e financiamento de instituições internacionais para a produção de bases cartográficas, elaboração de Cadastros Técnicos e estímulo ao geoprocessamento (CASTRO, 2009).

Pequenos municípios investiram recursos importantes em projetos de implementação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), numa tentativa de reverter as dificuldades enfrentadas pela ausência de um Sistema Cadastral atualizado e informatizado, gerando muitas vezes ambiguidade entre os conceitos. Além disto, não foram resolvidos problemas crônicos de confusão de limites e sobreposição de títulos de propriedades, esclarece Erba (2005).

Esta situação decorre da falta de definição e estudos minuciosos por parte do Estado na concepção do Cadastro, do reduzido número de profissionais com formação cadastral e da falta de legislação específica, acrescenta Erba (2005).

Até o momento desta pesquisa não foi encontrado nenhum portal público oficial de âmbito nacional que concentre informações sobre a situação destes Cadastros. Diante disto, fica comprometida sua identificação e análise uma vez que seria necessária uma busca criteriosa em portais oficiais dos 5.570 municípios brasileiros, o que não cabe no tempo desta pesquisa.

5.1.2 Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM)

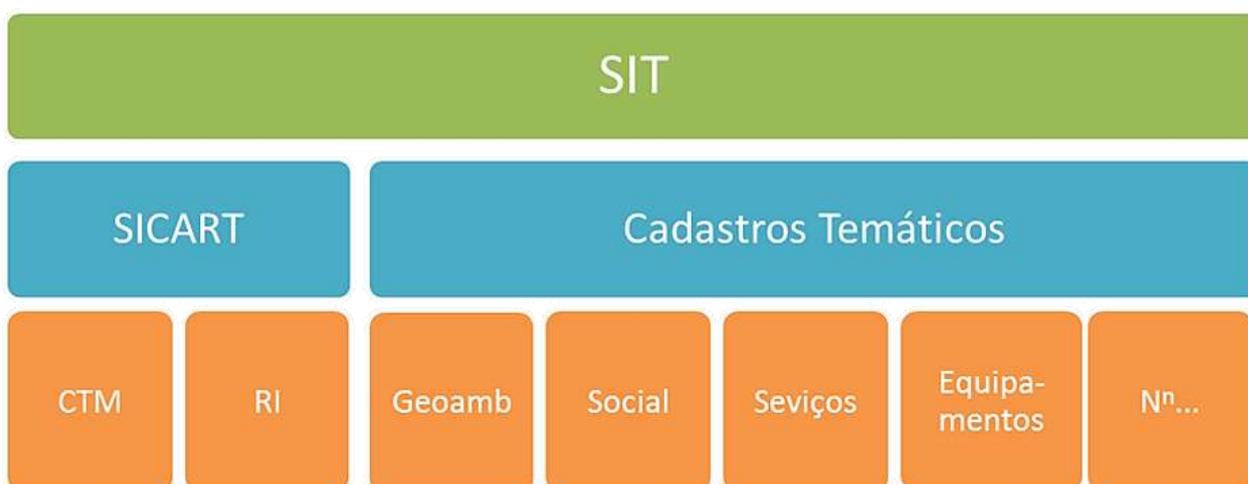
O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) foi proposto pela Portaria nº 511/2009 do Ministério das Cidades (BRASIL, 2009, art. 1º) e definido como “[...] inventário territorial oficial e sistemático do município, embasado no levantamento dos limites de cada parcela que recebe uma identificação numérica inequívoca.”

Ela orienta que qualquer outro sistema de informações geoespaciais da prefeitura municipal deverá usar a base geométrica do CTM, que tem como menor unidade a parcela. Recomenda que a integração entre o CTM e o Registro de Imóveis (RI) do município seja sistemática, gerando o chamado Sistema de Cadastro e Registro Territorial (SICART).

As informações referentes à geometria das parcelas devem ser levantadas a partir de técnicas de topografia, aerofotogrametria, geodesia, ou outras compatíveis e as informações deverão ser adquiridas por meio de levantamentos de campo e/ou a partir de Cadastros já feitos em órgãos públicos ou privados, como o Registro de Imóveis (BRASIL, 2009).

O citado documento norteia que deverá ser feita a integração do SICART com os Cadastros Temáticos existentes em outras instituições, através do código único identificador de cada parcela, constituindo-se assim o Sistema de Informações Territoriais (SIT), como apresentado na Figura 25, através do qual será alcançada a multifinalidade.

Figura 25 - Composição do SIT



Fonte: Elaborado pela autora, com base na Portaria 511/09 (BRASIL, 2009).

Assim concebido, o SIT fornecerá as informações necessárias para os instrumentos da política urbana previstos pelo Estatuto da Cidade, além de auxiliar na observação do

cumprimento da função social da propriedade e da cidade, uma vez que viabilizaria a realização de diversas análises espaciais, como as necessidades sociais, ambientais, econômicas, da administração pública e de segurança jurídica da sociedade.

De acordo com esta Portaria, quando o Cadastro for totalmente digital e integrado, a variedade das análises se multiplicaria e o CTM passaria a ser fonte inesgotável de possibilidades, dependendo da criatividade e da perspicácia na sua modelagem, atualização e integração.

a. Algumas observações sobre o CTM:

- A construção e manutenção de um CTM viabiliza a implantação dos princípios e instrumentos do previstos no Estatuto da Cidade, afirmam Moura e Freire (2013), considerando que os dados levantados em microescala possibilitam mapear os processos urbanos com maior resolução. Destacam a importância da sua estruturação como banco de dados único, que pode ser compartilhado entre diversos setores da prefeitura de forma integrada. Entendem que a parcela está relacionada ao solo e não à edificação;
- Araújo e Silva (2014) apontam que a proposta do CTM trazida pela Portaria 511/09 foi feita por uma perspectiva cartográfica, instrumental, focada em sua melhor formulação e implantação e não sob uma perspectiva sócio espacial dentro de um contexto de planejamento e ordenamento territorial urbano, carecendo de debate geográfico. Julgam que a multifinalidade permanece como uma mera possibilidade *a posteriori*;
- A multifinalidade é potencializada pelo levantamento sistemático de todo o território do município, enfatizam Rambo e Rambo (2013), viabilizando a avaliação atualizada do valor venal dos imóveis urbanos e rurais para fins fiscais;
- A adoção da parcela como unidade cadastral é defendida por diversos autores como Brandão (2003), Carneiro (2005), Philips (2006), Moura e Augusto (2011), Paixão et al. (2012) Santos, Farias e Carneiro (2013), Moura e Santana (2014), entre tantos outros;
- Augusto (2011) ressalta que a parcela é a menor unidade territorial cujo levantamento seja jurídica e economicamente relevante;

- A padronização da parcela com identificador único, como proposto pela Portaria, sugere que o CTM seja modelado com base em um sistema único de referência, afirmam Santos, Farias e Carneiro (2013);
- A adoção da parcela como unidade cadastral técnica viabiliza o compartilhamento de informações territoriais de sistemas que trabalham com unidades distintas, afirmam Pimentel e Carneiro (2012), que consideram que o imóvel é unidade legalmente constituída, seja para fins tributários ou de direito de propriedade e que frequentemente o limite físico não corresponde ao limite legal;
- O conceito de CTM oferece uma base espacial de integração dos direitos reais da propriedade com seu uso, valor e distribuição natural e cultural dos seus recursos, que deve ser confiável e precisa, como explicam Paixão et al (2012). Acrescentam que para tanto é indispensável normas, especificações técnicas, bem como uma reorganização administrativa, padronização e definição de metadados em uma IDE à qual as políticas de compartilhamento e acesso aos mesmos sejam desenvolvidas.

Tendo em conta a necessidade de maior detalhamento dos princípios propostos pelas Diretrizes, o Ministério das Cidades lançou em 2010 o Manual de Apoio (BRASIL, 2010) com a missão de complementar os conceitos apresentados, com o aprofundamento necessário às suas alternativas de aplicação.

Este Manual foi elaborado com a participação de diversos pesquisadores, cujos textos constantes da publicação são de responsabilidade dos mesmos. O objetivo do documento foi sistematizar as principais questões que envolvem a temática para “[...] orientar, de uma forma clara e precisa, os gestores e técnicos municipais que pretendem implementar um CTM.” (BRASIL, 2010, p.12).

No entanto, mesmo com este esforço do Ministério das Cidades, alguns pontos da Portaria nº 511/09 ainda apresentam inconsistências ou não estão suficientemente esclarecidos, como exposto a seguir.

b. Inconsistências da Portaria 511/09 (BRASIL, 2009):

- A parcela cadastral é caracterizada pelo art. 2º como sendo “[...] a menor unidade do Cadastro, definida como uma parte contígua da superfície terrestre

com regime jurídico único [...]” sendo considerada como “[...] toda e qualquer porção da superfície no município a ser cadastrada”.

Assim como as definições de parcela apresentadas na Seção 3.4.1, a definição dada por este artigo é também colocada de forma generalista, não ficando claro à que tipo de “porção da superfície” se refere. O documento tampouco esclarece a que se refere “regime jurídico único”.

No Manual de Apoio, Phillips (2010, p.16) explica que as parcelas são contíguas e contínuas, de maneira que não se sobreponham umas às outras, nem haja lacunas entre elas e que nos bancos de dados não há unidades menores. Acrescenta que o regime jurídico está relacionado primeiramente ao proprietário (pessoa física ou jurídica) e em seguida à outros direitos específicos gravados no Registro de Imóveis (e.g. direito de usufruto, direito de superfície, entre outros), que podem justificar o levantamento e o registro cadastral em mais de uma parcela. Não faz referência à matrícula do imóvel.

- A Portaria 511/09 entende a parcela como sub-entidade do imóvel, para separar áreas com diferentes regimes jurídicos, nunca englobando mais do que um imóvel.

Phillips (2010, p. 17) exemplifica a individualização da superfície do imóvel em parcelas utilizando para tal o Terreno de Marinha, de propriedade da União, sobre a qual o dono do imóvel tem uma concessão de uso fornecida pela Secretaria de Patrimônio da União (SPU).

Considerando que a faixa contínua do Terreno de Marinha não deixa de existir se não houver concessão de uso à um proprietário privado ou posseiro, não seria mais adequado que o levantamento da propriedade da União fosse realizada pela instituição competente, mantido em base de dados própria e integrada à base do CTM?

Outros exemplos semelhantes podem surgir como os Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (ETEP), vistos no Capítulo 4, que impõem Restrições Ambientais ao uso dos imóveis e que têm, assim como os Terrenos de Marinha, uma metodologia própria para sua identificação e levantamento, envolvendo habilitação e capacitação técnica específica e que, na maioria das vezes, não é de competência das prefeituras municipais.

Caso os ETEP fossem efetivamente levantados como parcelas em um CTM, haveria um mosaico de parcelas dentro de um imóvel cada vez mais fragmentado, o que o tornaria extremamente complexo para implementar, manter e atualizar.

- O art. 2º, § 2º propõe que “[...] as demais unidades, como, lotes, glebas, vias públicas, praças, lagos, rios e outras, são modeladas por uma ou mais parcelas [...]”.

Seria isto exequível? Não seria mais razoável realizar o levantamento destes elementos como objetos territoriais, legais ou naturais, a ser armazenado em banco de dados específicos ou em Cadastros Temáticos, compartilhados ou integrados com o CTM?

- O art. 27º trata igualmente dos “lotes, glebas, rios, lagos e vias, entre outros”.

Contudo, orienta que o levantamento sistemático das parcelas é compreendido pelo cadastramento de todo o território do município, incluindo o cadastramento destas unidades. Como então deveriam ser tratados estes elementos, levantados como parcelas ou modelados a partir das parcelas levantadas?

- O art. 3º estabelece que “[...] toda e qualquer porção da superfície territorial no município deve ser cadastrada em parcelas [...]”.

O entendimento deste artigo foi reforçado por Phillips (2010, p. 23, 24) ao explicar que o “[...] cadastro deve cobrir todo o território do município, inclusive as áreas não tributadas [...]”, afirmando ainda que “[...] a somatória das áreas de todas as parcelas do Cadastro deve ser perfeitamente igual à superfície do município!”.

Outras questões advêm deste artigo pois relaciona a parcela apenas à superfície da terra. Este entendimento é adverso ao que vem sendo internacionalmente aceito a partir da década de 1990 onde a terra engloba também o que está sob e sobre a sua superfície.

Relacionar a parcela apenas à superfície da terra pode ser válido na medida em que determina a abrangência do que será cadastrado. No entanto, limita o avanço do CTM quanto a construção de um Cadastro 3D, onde a somatória das áreas de todas as parcelas ultrapassaria em muito a área total do município.

- O art. 17º orienta que o “CTM será criado para a área urbana”.

Há neste artigo uma contradição explícita em relação ao art. 3º citado anteriormente.

Além do mais, caso fosse implementado o CTM apenas para a área urbana, este instrumento não atenderia totalmente as necessidades do Plano Diretor, que considera sua unidade de planejamento a superfície total do município.

Por outro lado, caso a área de abrangência do CTM seja, no entanto, o previsto no art. 3º e sendo a gestão deste Cadastro de responsabilidade e competência do Município (art. 16º), como se dará a relação do CTM com o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), estabelecido por legislação federal e cuja gestão é de competência compartilhada entre o INCRA e a RFB?

- Inconsistência na utilização do termo Multifinalitário no texto da Portaria 511/09.

O art. 6º diz que tanto o CTM, o SICART e o SIT são multifinalitários enquanto que o art. 20º esclarece que o caráter de multifinalidade do CTM “[...] é assegurado pela integração de informações de outros sistemas ao sistema básico comum, de conteúdo mínimo, que favoreça a atualização.” Já o art. 22º acrescenta que a multifinalidade é “[...] um processo evolutivo aberto, de integração gradativa dos diferentes temas e que deve ocorrer ao longo dos anos.”

De outro modo, o documento orienta que o SIT será conformado pela integração do SICART (CTM + RI) com os Cadastros Temáticos existentes nas diversas instituições. Desta forma, a multifinalidade pretendida será relativa uma vez que estará restrita apenas às propriedades formais, registradas em Cartório de Imóveis. Os Direitos informais sobre a terra não estariam contemplados no CTM, mantendo-se a invisibilidade da cidade real.

Sendo assim, por si só o CTM não é multifinalitário e deveria ser chamado apenas de Cadastro, Cadastro Territorial ou Cadastro Técnico. A multifinalidade está no sistema integrado e não apenas no sistema básico comum.

5.1.3 Projeto de Lei nº 3876 /2015

O Projeto de Lei nº 3.876 (PL 3876/15) (BRASIL, 2015) vem tramitando na Câmara Federal desde 2015 com o propósito de estabelecer normas para elaboração do Cadastro Territorial dos municípios. Seu texto inicial foi composto essencialmente pelas disposições

contidas na Portaria 511/09 (BRASIL, 2009) com algumas pequenas alterações ou inclusões, as quais se destacam:

- Passa a considerar como Cadastro Básico o Cadastro Territorial (CT), denominado anteriormente pela Portaria nº 511/09 de CTM;
- Deixa claro que a multifinalidade reside na integração do CT com o Registro de Imóveis (RI) e com os Cadastros Temáticos, sendo então conformato o CTM, denominado pela Portaria 511/09 de SIT;
- A área de cobertura do CT passa a ser o ambientes urbano e rural, portanto, todo o território do município;
- Mantem a parcela como unidade cadastral e a restringe à superfície do município, portanto, seguindo sem considerar a possibilidade da terceira dimensão do Cadastro;
- Estabelece como conteúdo mínimo do CTM a caracterização geométrica da parcela, seu uso, o identificador único, sua localização, bem como titular do domínio;
- Faz menção à precisão do levantamento dos limites da parcela cadastral, determinando que seja definida por norma técnica específica;
- Lotes, glebas, vias públicas, praças, lagos, rios são denominados de unidades territoriais que podem, e não mais “devem”, ser modeladas por parcelas;
- Destaca que o município deve fornecer informações claras e precisas dos dados físicos e do valor do imóvel ao contribuinte;
- Fixa um prazo de cinco anos para que os municípios que não tenham CTM e avaliação de imóveis atualizados aprovados encaminhem os respectivos documentos para aprovação pela Câmara Municipal;
- O prefeito que agir negligentemente na arrecadação de tributo ou renda incorre em improbidade administrativa devendo, portanto conservar a integridade do CTM e manter atualizados os dados.

Apesar do discurso do uso multifinalitário dos dados do CTM, se evidencia os propósitos econômicos deste sistema cadastral.

O PL 3876/15 foi apreciado pela Comissão de Desenvolvimento Urbano (CDU) em julho de 2016. Seu relator ressalta a elevada intenção do autor da proposta com os objetivos de: gerar informação correta para a aplicação dos instrumentos de financiamento urbano;

identificar e sistematizar os dados territoriais e dominiais; simplificar os processos de formalização da propriedade e a regularização fundiária.

Mesmo concordando que a elaboração e manutenção de um Cadastro Territorial se constituem de importante instrumento para a gestão municipal, o relator entende que, do modo como o texto foi formulado, reúne inúmeras razões para que não seja aprovado, e explica os porquês (BRASIL, 2016, p. 470-472):

- A Portaria nº 511/2009 é uma norma de caráter orientador e de adoção facultativa, enquanto uma lei é necessariamente coercitiva;
- Ao fazer essa transposição na natureza do texto, a proposição incorre em várias situações que podem vir a ser questionadas quanto à constitucionalidade, tendo em vista as competências municipais e a autonomia garantida a esses entes do Poder Público pela CF/88. Caso fosse assim aprovada, uma tentativa posterior de saneamento dos problemas encontrados acabaria por desvirtuar os objetivos pretendidos;
- O caráter detalhista da norma infralegal não cabe no texto da lei, particularmente em assuntos como desenvolvimento urbano e direito urbanístico, aos quais compete à União apenas a instituição de diretrizes e normas gerais, sem impor modelos uniformes;
- A CF/88 tem um caráter descentralizador, que reconhece o importante papel do município na Federação, o qual não se coaduna com uma legislação federal de personalidade tecnocrática, que impõe uma solução uniforme, desconsiderando as peculiaridades de cada região e de cada município, muito díspares;
- Os conceitos de Cadastro Territorial e Cadastros Temáticos não estão claros no PL, entendendo que a terminologia da Portaria nº 511/2009 é mais precisa;
- Ingerências em assuntos nitidamente relacionados à autonomia municipal, como a obrigação de constituição de equipe técnica local para a gestão do CTM podem gerar questionamentos;
- A cláusula que estabelece como vigência da Lei “[...] entra em vigor na data de sua publicação [...]” são para as leis de pequena repercussão, o que não é o caso da presente proposta.

Desta forma, o relator da CDU optou pela aprovação da matéria, porém encaminhando um texto substitutivo que procurou contornar os problemas por ele apresentados, no qual se destaca:

- A conservação do direcionamento quanto à criação e manutenção de um Cadastro nos termos anteriormente pretendidos, mas deixando a ordenação quanto ao modo de fazer para o nível da regulamentação;
- Adoção da terminologia dada ao CTM pela Portaria nº 511/2009 com alguns ajustes;
- Manutenção da parcela como unidade cadastral, individualizada por um código identificador único e estável, definindo-a como “[...] uma parte contígua da superfície terrestre com regime jurídico único.”;
- A área de cobertura do CTM passa a ser toda a extensão do município;
- Além dos documentos descritivos e do levantamento em campo da parcela, foram acrescentados à constituição do CTM a Planta de Valores Genéricos (PVG) ou Tabela de Valores de Metro Quadrado de Terrenos e de Construção e fotografias áreas e terrestres;
- Manutenção de glebas, lotes, vias e logradouros públicos, lagos e rios como unidades territoriais identificadas por seus respectivos códigos devendo, e não mais “podendo”, ser modeladas por uma ou mais parcelas cadastrais;
- O CTM deve ser mantido atualizado e ser utilizado como referência básica para qualquer atividade de sistemas de informações ou representações geoespaciais do município;
- Exclusão da obrigação da constituição de equipe técnica local para a gestão do CTM;
- Exclusão de dispositivos que tratam da avaliação de imóveis que estabeleçam pormenores considerados incompatíveis com o caráter geral que se espera das normas federais de desenvolvimento urbano;
- Definição de penalidades a serem atribuídas em caso de negligência no cumprimento de seus comandos;
- Cláusula de vigência da Lei passa a prever um período de 180 dias, de modo a contemplar prazo razoável para que dela se tenha amplo conhecimento.

O texto substitutivo do PL 3876/15 foi apreciado e aprovado por unanimidade pela Comissão de Desenvolvimento Urbano (CDU) em 2016 e devolvido sem manifestações pelo relator da Comissão de Finanças e Tributações em 2017. O próximo passo será a votação em Plenário da Câmara Federal.

Pelo exposto, as inconsistências apontadas sobre a Portaria 511/09 mantiveram-se no texto aprovado do PL 3876/15 que traz em seu corpo muitas questões que precisariam ser discutidas e revistas, com um envolvimento maior dos diversos atores sociais que discutem o Cadastro, antes de ser convertido em lei compulsória a todos os municípios.

5.2 CADASTROS RURAIS

Neste grupo serão apresentados, em ordem cronológica de criação, os principais Cadastros que tem como objeto os imóveis rurais e que deveriam oferecer subsídio para enfrentamento das questões sociais e ambientais dos espaços rurais do país.

5.2.1 Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR)

O SNCR, esquematizado na Figura 26, foi instituído pela Lei nº 5.868 (BRASIL, 1972) e regulamentado pelo Decreto nº 72.106 (BRASIL, 1973a) com o objetivo de integrar e sistematizar as informações sobre o uso e a posse da terra nas várias regiões do país, sendo compreendido por:

- Cadastro de Imóveis Rurais (CIR), para conhecimento das condições vigentes da estrutura fundiária com o objetivo de fornecer dados e elementos para orientar a programação dos instrumentos de Política Agrícola, os Planos Nacionais e Regionais de Reforma Agrária e Colonização e a aplicação dos critérios de lançamentos fiscais atribuídos ao INCRA;
- Cadastro de Proprietários e Detentores de Imóveis Rurais (CPDIR), para conhecimento das condições de efetiva distribuição e concentração da terra e do regime de domínio e posse;
- Cadastro de Arrendatários e Parceiros Rurais (CAPR), para conhecimento das reais condições de uso temporário da terra;
- Cadastro de Terras Públicas (CTP), para o levantamento sistemático das terras públicas federais, estaduais e municipais, visando o conhecimento das disponibilidades de áreas apropriadas aos programas de Reforma Agrária e Colonização e da situação dos posseiros e ocupantes de terras públicas;
- Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP)⁸¹, incluído pela Lei nº 11.284 (BRASIL, 2006).

⁸¹ Será visto mais detalhadamente na Seção 5.3.2.

Figura 26 - Cadastros do SNCR



Fonte: Elaborado pela autora, com base na Lei nº 5.868 (BRASIL, 1972).

Sendo o SNCR conformado por Cadastros distintos dispõe também de distintas finalidades e unidades cadastrais. Por exemplo, o CTP tem como unidade cadastral os bens imóveis da União, estabelecidos pelo ainda vigente Decreto-lei nº 9.760 (BRASIL, 1946, art. 1º), quais sejam:

- a. Terrenos de marinha e seus acrescidos;
- b. Terrenos marginais dos rios navegáveis, em Territórios Federais, se, por qualquer título legítimo, não pertencerem a particular;
- c. Terrenos marginais de rios e as ilhas nestes situadas na faixa da fronteira do território nacional e nas zonas onde se faça sentir a influência das marés;
- d. Ilhas situadas nos mares territoriais ou não, se por qualquer título legítimo não pertencerem aos Estados, Municípios ou particulares;
- e. Porção de terras devolutas indispensável para a defesa da fronteira, fortificações, construções militares e estradas de ferro federais;
- f. Terras devolutas situadas nos Territórios Federais;
- g. Estradas de ferro, instalações portuárias, telégrafos, telefones, fábricas oficinas e fazendas nacionais;
- h. Terrenos dos extintos aldeamentos de índios e das colônias militares, que não tenham passado, legalmente, para o domínio dos Estados, Municípios ou particulares;
- i. Arsenais com todo o material de marinha, exército e aviação, as fortalezas, fortificações e construções militares, bem como os terrenos adjacentes, reservados por ato imperial;
- j. Que foram do domínio da Coroa;
- k. Bens perdidos pelo criminoso condenado por sentença proferida em processo judiciário federal;
- l. Que tenham sido a algum título, ou em virtude de lei, incorporados ao seu patrimônio.

Dos Cadastros Rurais legalmente previstos para compor o SNCR, unicamente o CIR foi efetivamente implantado devido, sobretudo, à sua função fiscal, ou seja, de cobrança do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR), incidente sobre o imóvel rural. Estão isentas deste imposto as áreas onde existam florestas formadas, em formação, reflorestadas com essências nativas, como também as APP e RL.

Através do CIR é possível a emissão do Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR), para o qual é atribuído um código de identificação composto por 13 números. Este

documento é imprescindível para que o titular possa desmembrar, arrendar, hipotecar, vender ou prometer em venda o imóvel rural e para homologação de partilha amigável ou judicial (sucessão causa mortis), sendo também exigido por bancos e agentes financeiros para a concessão de crédito agrícola. Contudo, não legitima direito de domínio ou posse.

A unidade cadastral do CIR é o imóvel rural, com definição dada pelo Estatuto da Terra (BRASIL, 1964b) que o considera como prédio rústico formado por uma ou mais matrículas de terras contínuas, de posse ou propriedade da mesma pessoa (física ou jurídica), localizada tanto na zona rural quanto urbana do município, que se destine ou possa se destinar à exploração econômica agrícola, pecuária, extrativista vegetal, florestal ou agroindustrial.

Sendo assim, um único imóvel rural pode ser composto de áreas confrontantes da mesma pessoa, física ou jurídica, de propriedade e/ou posse. Pode possuir vários documentos, como registros, matrículas, escrituras ou outra documentação. Pode sofrer interrupções físicas como estradas, rios e córregos e estar em um ou mais municípios ou estados.

O Registro de Imóveis considera como imóvel rural aquele em que seja referido em sua matrícula o código do CCIR dado pelo INCRA, independente de sua localização. No entanto, diverge do conceito dado pelo Estatuto da Terra, pois apenas admite o imóvel como sendo uma unidade imobiliária descrita em uma única matrícula (BRASIL, 1973, art. 173).

Nos casos em que o imóvel venha a perder sua destinação agropecuária e esteja inserido em perímetro urbano deve ser requerido seu cancelamento cadastral junto ao INCRA e a RFB e informado obrigatoriamente ao Registro de Imóveis, que deverá alterar a descrição da matrícula do imóvel de rural para urbano.

O CIR não dispõe de cartografia contínua e sistemática dos imóveis rurais e é composto por declarações literais dos seus detentores, feitas por meio de formulários e comprovadas por quaisquer documentos registrares, mapas e memoriais descritivos que contribuam com a sua descrição.

Visando facilitar o acesso dos proprietários e possuidores de imóveis rurais à inscrição e atualização do seu imóvel no CIR, já que todos estão obrigados a fazê-lo, foram instaladas as Unidades Municipais de Cadastro (UMC), como uma rede auxiliar de coleta de dados formalizada através de convênios entre o INCRA e as Prefeituras Municipais.

Em 1990, a competência sobre as atividades relacionadas ao ITR foi transferida para a Receita Federal do Brasil (RFB), por determinação da Lei nº 8.022 (BRASIL, 1990, art. 1º).

Manteve-se com o INCRA, no entanto, a competência sobre a gestão e manutenção do SNCR e a cobrança pela atualização cadastral periódica, por meio de uma Taxa de Serviços Cadastrais a ser paga na emissão do CCIR.

Diante desta situação e com o avanço da tecnologia e das técnicas de base de dados, o SNCR passou por um processo de reformulação visando potencializar as ações para identificação de imóveis passíveis de ser objeto da reforma agrária.

Esta versão “modernizada” teve seu funcionamento iniciado em 2002, com nova sistemática de coleta de dados relativos ao CIR, através de 3 formulários para auto-declaração sobre: Estrutura, Uso e Pessoas / Relacionamentos. No que se refere aos usos, é necessário também declarar as áreas do imóvel onde incidem restrições como áreas de Mata Atlântica, RL, APP e UC.

Nova atualização no SNCR foi feita em 2015, permitindo aos titulares do domínio de imóveis rurais fazer as atualizações cadastrais e emissão do CCIR diretamente no sistema *on-line*, mediante cadastramento de senha, além de ser mantido os locais físicos anteriores, como as Sedes das Superintendências do INCRA e as UMC.

Ao INCRA cabe também a promoção da integração do SNCR com outros Sistemas de Cadastro de terras propiciando o aumento do conhecimento e a correção da estrutura fundiária e socioeconômica do meio rural. Promove, ainda, a identificação e a classificação do imóvel rural mediante ações de fiscalização cadastral, contribuindo para a erradicação do trabalho escravo⁸².

Apesar desta missão, do SNCR são disponibilizados ao público até o momento apenas listagens pré-definidos de imóveis rurais cadastrados, de domínio público e privado, classificados por número e área total (em hectares), agregados por estado e Brasil. Estas listagens são publicadas de tempos em tempos através de relatórios, em formato .pdf, sendo a última atualização de junho de 2016⁸³ na qual constam os seguintes quantitativos no país:

- Total de imóveis rurais: 5.766.542
- Total de área cadastrada: 521.837.119,00 ha

⁸² Competências do INCRA. Disponível em: <<http://www.cadastrorural.gov.br/institucional/competencias-1>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

⁸³ Estatísticas de Imóveis Rurais. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/estrutura-fundiaria/estat-sticas-de-im-veis-rurais->>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

5.2.2 Cadastro Fiscal de Imóveis Rurais (CAFIR)

Como visto no item anterior, a competência da administração das receitas anteriormente arrecadadas pelo INCRA, compreendidas pela Lei nº 8.022 (BRASIL, 1990) como atividades de tributação, arrecadação, fiscalização e cadastramento, foi transferida para a Receita Federal do Brasil (RFB). Para o desenvolvimento destas atividades e principalmente para viabilização da cobrança do ITR, realizada anualmente, foi criado o Cadastro Fiscal de Imóveis Rurais (CAFIR) (BRASIL, 1996).

O ato de inscrição no CAFIR é obrigatório a todos os titulares de imóveis rurais, mesmo aos que gozam de imunidade ou isenção do ITR. Nele é gerado um código único de oito dígitos denominado Número do Imóvel na Receita Federal (Nirf). Este ato, bem como o de atualização, é feito por meio do preenchimento do Documento de Informação e Atualização Cadastral do ITR (DIAC) via internet através do Coletor *Web*⁸⁴.

Para a RFB, o imóvel rural é considerado como área contínua, formada de uma ou mais parcelas confrontantes de terras em nome do(s) mesmo(s) proprietário (es) / possuidor (es), localizadas na zona rural do município, definição dada pela Lei 9.393 (BRASIL, 1996).

Esta definição diverge daquela adotada pelo SNCR do INCRA, que considera o imóvel como sendo rural pelo tipo de exploração que é feita nele e não pela sua localização no espaço rural ou urbano. São ainda considerados pela RFB:

- Área contínua⁸⁵: área total do prédio rústico, mesmo que fisicamente dividida por rua, estrada, rodovia, ferrovia ou por canal ou curso de água, tendo o sentido de continuidade econômica, de utilidade econômica e de aproveitamento do imóvel rural;
- Zona rural do município: aquela situada fora da zona urbana definida em lei municipal (BRASIL, 2014, art.1º);

⁸⁴ Ferramenta *on-line*, disponível no sítio da Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) na internet, utilizada pelo solicitante para envio e posterior consulta das solicitações de inscrição, alteração de dados cadastrais, alteração de titularidade por alienação total, cancelamento e reativação de imóveis rurais no CAFIR, conforme disposições da Instrução Normativa (IN) RFB nº 1.467, de 22 de maio de 2014. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/tributaria/cadastrados/cadastro-de-imoveis-rurais-cafir/coletor-web>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

⁸⁵ CAFIR. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/tributaria/cadastrados/cadastro-de-imoveis-rurais-cafir/introducao>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

- Titular: em nome de quem é efetuado o cadastramento do imóvel rural no CAFIR (BRASIL, 2015b, art.5º, § 1º, § 2º e § 3º), sendo:
 - Proprietário: aquele que tem a faculdade de usar, gozar e dispor de parcela que compõe o imóvel rural, e o direito de reavê-la do poder de quem quer que injustamente a possua ou detenha;
 - Titular do domínio útil ou enfiteuta: aquele a quem foi atribuído, pelo senhorio direto, domínio útil de parcela que compõe o imóvel rural;
 - Possuidor a qualquer título: aquele que tem a posse plena, sem subordinação, também chamada de posse com *animus domini*, de parcela que compõe imóvel rural.
- Parcela: a menor unidade territorial passível de ser cadastrada, definida como “[...] parte contígua da superfície terrestre com “regime jurídico único” (sendo “vedada a indicação de área menor que a área da parcela para compor imóvel rural” (BRASIL, 2014, arts. 2º, § 2º, § 3º).

A norma citada não deixa claro a que se refere o “regime jurídico único”. Estaria se referindo às áreas de posse e propriedade existentes em um mesmo imóvel rural de um mesmo titular que devem ser cadastradas como parcelas distintas? Ou às áreas de Restrições estabelecidas pelo direito público, incidentes sobre um imóvel?

Esta definição de parcela foi ajustada posteriormente para “[...] uma parte da superfície terrestre cujos limites e confrontações estejam devidamente descritos no documento que formaliza sua existência, que não apresente interrupções físicas ou de direito em sua extensão” (BRASIL, 2015b, § 2º). Mesmo detalhando mais o conceito de parcela, esta normativa ainda deixa algumas lacunas de entendimento, como questionado ato contínuo.

O que estaria sendo considerado como “interrupções físicas”? Seriam aquelas mencionadas na definição de “área contínua”, ou seja, rua, estrada, rodovia, ferrovia ou canal ou curso de água? Ou estaria tratando da localização do imóvel, por exemplo, no espaço urbano ou rural, ou em mais de um município ou estado?

O que estaria sendo considerado como “interrupções de direito”? Cabem aqui os mesmos questionamentos anteriores sobre “regime jurídico único”.

No que se refere a limites e confrontações “devidamente descritos no documento que formaliza sua existência” outra lacuna se abre quando se trata das áreas de Restrição Ambiental ou de posses informais.

No formulário da DIAC / CAFIR é exigido que se informe as áreas de APP e RL e outras de Restrição Ambiental para a isenção do ITR, sendo assim, poderiam ser consideradas como parcelas do imóvel.

No entanto, muitas destas áreas não têm seus limites descritos em documentos que formalizem sua existência, como nas transcrições ou nas matrículas de Cartórios de Registros, então não poderiam ser consideradas parcelas.

Nos casos em que a área do imóvel de posse contínua do mesmo titular ou registrada em única matrícula ou transcrição no Cartório de Registro de Imóveis esteja localizada em zona urbana e zona rural, concomitantemente, somente a parcela localizada na zona rural será objeto de cadastramento no CAFIR (BRASIL, 2014, art. 2º, § 4º).

Esta determinação da norma RFB de 2014, ainda válida, não se enquadra também na definição de Parcela da norma RFB de 2015, uma vez que na matrícula ou transcrição do imóvel não é discriminado ou descrito o quantitativo da sua área localizada na área rural ou urbana.

Ademais, a RFB determinou que, mesmo sendo o imóvel rural formado por mais de uma parcela contínua de um mesmo titular, que haja apenas um Nirf para o total da área deste imóvel. Orienta ainda que, caso tenham sido feitas inserções cadastrais isoladas destas parcelas gerando assim vários Nirf, deverá ser procedido uma regularização cadastral e fiscal, sendo escolhido apenas um destes códigos (BRASIL, 2014, art. 3º).

Diante do exposto, do CAFIR é possível então concluir que:

- A unidade cadastral é o imóvel rural e seu código identificador é o Nirf;
- Às parcelas não são atribuídos códigos de identificação;
- Tem finalidade de arrecadação de tributos, portanto pode ser enquadrado como Cadastro Econômico ou Fiscal, na Tipologia Tradicional;
- Gestão centralizada na RFB
- Estrutura concentrada em base de dados única.

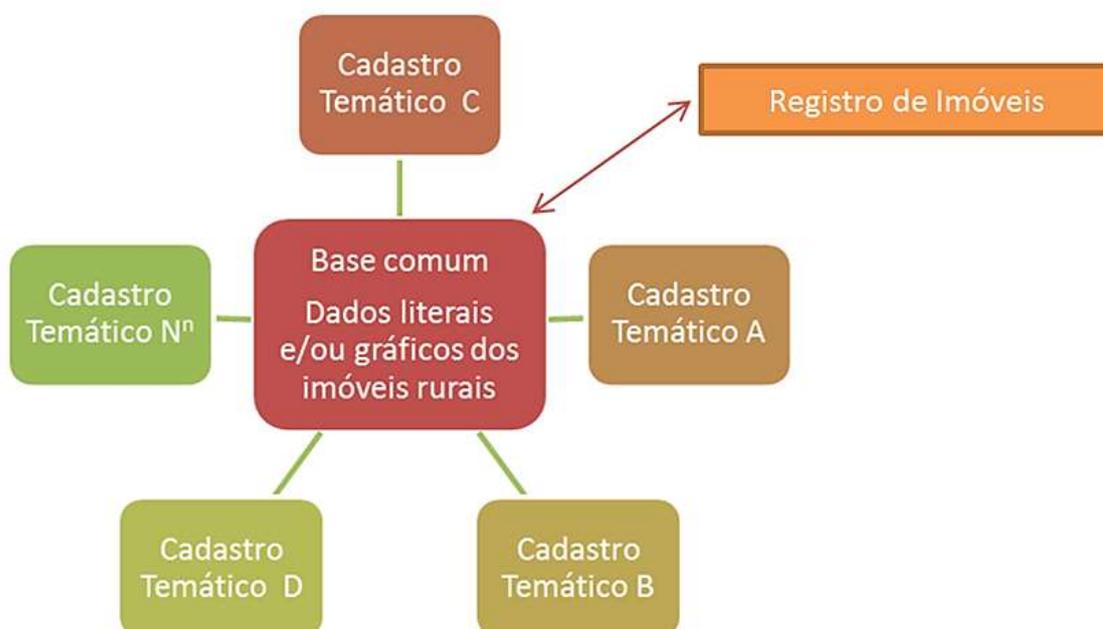
5.2.3 Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR)

O Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) foi criado pela Lei nº 10.267 (BRASIL, 2001b, art. 2º), idealizado para ser uma base comum de informações de imóveis rurais, gerenciada conjuntamente pelo INCRA e pela RFB e que também assim atribuirão um código único para aqueles cadastrados de forma a permitir sua identificação e o compartilhamento das informações entre as instituições participantes.

Esta base de imóveis rurais deverá conter informações cadastrais de natureza estrutural obrigatória, do interesse de todos os participantes, relativas à identificação, localização, dimensão, titularidade e situação jurídica do imóvel, independentemente de estarem ou não acompanhadas de associações gráficas (BRASIL, 2002a, art. 7, §§ 1º, 2º).

À esta base de imóveis rurais serão integradas as bases próprias de informações sobre o meio rural brasileiro, produzidas e utilizadas pelas diversas instituições públicas federais e estaduais, de responsabilidade de cada Instituição (inclusive do INCRA e da RFB), constituídas por dados específicos de seus interesses, mas devendo ser compatíveis com a Base Comum, como representado na Figura 27. Estes dados poderão ser compartilhados, respeitadas as normas regulamentadoras de cada entidade (BRASIL, 2001b, art. 2º, §4º).

Figura 27 - Concepção legal do CNIR



Fonte: Elaborado pela autora com base na Lei nº 10.267 (BRASIL, 2001b).

Determinado então a ser um Cadastro de administração centralizada, gerido por duas instituições federais - o INCRA e a RFB, mas de estruturação de base de dados cadastrais distribuída entre várias instituições federais e estaduais parceiras e o Registro de Imóveis, o CNIR se propõe a ser multifinalitário. Entre seus propósitos estão:

- Retratar efetivamente a estrutura fundiária do país;
- Evitar a produção de dados em duplicidade e conflitantes sobre o mesmo imóvel, dando-lhes maior consistência e integridade, melhorando assim a eficiência do gerenciamento territorial;
- Evitar a dispersão de recursos humanos e financeiros;
- Recuperar terras públicas alvo de grilagem e evitar novos casos;
- Aumentar a segurança jurídica no campo;
- Auferir confiabilidade às informações por meio da exata coincidência dos elementos físicos do imóvel com os assentos registrais obtidas pela união de esforços e interesses comuns entre as instituições;
- Oferecer ao setor público um eficaz instrumento de apoio, permitindo maior agilidade no uso das informações e potencializando as ações de regulação, monitoramento e fiscalização de caráter fiscal, ambiental, de desenvolvimento rural e de reforma agrária.

A Lei 10.267/01 também alterou dispositivos da Lei nº 6.015 (BRASIL, 1973b) no que se refere à escrituração dos imóveis, por exemplo, exigindo que em sua identificação na matrícula ou no registro de atos e averbações, seja indicado:

- a. Se rural, o código do imóvel, os dados constantes do CCIR, a denominação, suas características, confrontações, localização e área;
- b. Se urbano, suas características e confrontações, localização, área, logradouro, número e sua designação cadastral, se houver.

Nos casos de transferências de titularidade, desmembramento, parcelamento ou remembramento de imóveis rurais, passa a ser obrigatório que esta identificação seja obtida a partir de memorial descritivo, assinado por profissional habilitado, com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), contendo as coordenadas dos vértices definidores dos seus limites georreferenciadas ao SGB com precisão posicional fixada inicialmente pelo INCRA para ser melhor ou igual a 0,5 m.

Em 2003 foi publicada a primeira edição da Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (NTGIR) (BRASIL, 2003b) normatizando esta atividade que passa obrigatoriamente a ser realizada por profissional credenciado pelo INCRA, que realizará o levantamento topográfico com métodos e equipamentos de precisão e fixação de marcos nos limites do imóvel, não sendo permitido o serviço com o uso de imagens de satélite.

A NTGIR passou por revisões, encontrando-se atualmente na terceira edição (BRASIL, 2013). Nesta foram ajustados, entre outros itens, os valores de precisão posicional dos vértices definidores de limites de imóveis sendo:

- a. Para vértices situados em limites artificiais: melhor ou igual a 0,50 m;
- b. Para vértices situados em limites naturais: melhor ou igual a 3,00 m; e
- c. Para vértices situados em limites inacessíveis: melhor ou igual a 7,50 m.

Os produtos desta atividade de georreferenciamento deverão ser encaminhados ao INCRA para validação, armazenamento em sistema eletrônico e certificação de que os limites do imóvel em tela não se sobrepõem a outros constantes da sua base de dados e que o seu levantamento obedeceu às especificações técnicas legais.

O documento de Certificação expedido pelo INCRA passa então a ser obrigatório para qualquer tipo de processo de alteração de áreas ou de seus titulares de domínio útil ou possuidores de imóveis rurais a qualquer título em Cartório, bem como nos casos de preservação, conservação e proteção de recursos naturais, devendo ser também exigido em todos os órgãos, federais, estaduais ou municipais.

Este documento não deve ser confundido com o CCIR como também não implicará em reconhecimento do domínio ou exatidão dos limites e confrontações indicados pelo proprietário. Deverá ser levado posteriormente ao Cartório de Registro de Imóveis para ser anotado e, caso necessário, dar encaminhamento ao processo de ajuste da área registrada.

Ou seja, com o advento da Lei nº 10.267 (BRASIL, 2001b) o Brasil passa a exigir pela primeira vez o uso da planta cadastral para o atendimento ao princípio da especialização do Registro do Imóvel Rural, até então feito por descrição literal, o que gerava definições de limites pouco confiáveis e superposições de áreas e matrículas emitidas em duplicidade.

O objeto deste georreferenciamento é o imóvel rural com título de domínio ou passível de titulação. Sendo assim, as demais formas de uso e ocupação da terra não são identificadas nem gravadas na base gráfica do CNIR. Isto derruba todo o discurso de que este Cadastro iria

retratar efetivamente a situação fundiária do país e de potencializar as ações de regulação, monitoramento e fiscalização ambiental, de desenvolvimento rural e de reforma agrária.

Uma diagnóstico da implementação do CNIR e análise de suas características foi apresentado por Dantas (2009) e, pelo interesse para esta pesquisa, alguns pontos são destacados a seguir:

- A existência de certo sombreamento entre os propósitos do CNIR e do SNCR mesmo sendo ambos gerenciados pelo INCRA. O CNIR seria uma feição do SNCR, segundo explicação do diretor de Ordenamento da Estrutura Fundiária do INCRA à época. No entanto, esta relação não ficou explicitada na Lei nº 10.267 (BRASIL, 2001b) tampouco no Decreto nº 4.449 (BRASIL, 2002b) que a regulamentou;
- A implementação do CNIR seria uma tarefa de longo prazo, considerando as dimensões continentais do território brasileiro;
- Conceitos distintos para a unidade cadastral imóvel rural, adotados pelo CIR/SNCR e pelo CAFIR geraram dificuldades na implementação do CNIR;
- Foram previstas pequenas dotações orçamentárias nos Planos Plurianuais de 2000-2003 e 2004-2007 do Governo Federal para as ações de implantação do CNIR e de reestruturação do SNCR que deveria se constituir em sua matriz, mas que de fato não aconteceu;
- Nestes Planos Plurianuais foi também previsto orçamento para a ação de “Apoio aos Estados para Implantação do Cadastro de Terras e Regularização Fundiária no Brasil”, através dos seus Órgãos Estaduais de Terras (OET), dirigida prioritariamente à regularização de áreas de pequenos posseiros e agricultores familiares;
- Em 2005 foi desenvolvido o Sistema Nacional de Cadastro de Imóveis (SNCI), através do software comercial *Geomedia*, com o objetivo de receber dados gráficos e literais dos imóveis rurais objeto dos processos de certificação. Não houve uma determinação legal para tanto, mas o interesse do corpo técnico do Serviço de Cartografia do INCRA;
- O SNCI tinha abrangência estadual, com gestão feita pelo Comitê de Certificação Regional de cada superintendência do INCRA. Os dados cadastrais eram posteriormente enviados eletronicamente para a Sede da instituição Brasília para a sua gestão em nível nacional;

- O conteúdo padrão do SNCI continha dados do imóvel rural, como o código no SNCR, documentos de comprovação da dominialidade, área e localização, do titular do domínio e do profissional credenciado, entre outros, muito se aproximando do que foi estabelecido para a base comum do CNIR;
- Além dos imóveis rurais certificados, foram incorporadas ao SNCI outras informações georreferenciadas produzidas pelas Superintendências do INCRA, como Projetos de Assentamento, imóveis rurais vistoriados para fins de reforma agrária e Territórios Quilombolas, além de dados de outras instituições como a malha municipal do estado (IBGE), as UC (MMA), os Territórios Indígenas (FUNAI), etc. Estas informações seriam, nos moldes do CNIR, as bases próprias das demais instituições parceiras;
- Também em 2005 foi desenvolvido um programa, em caráter experimental, em parceria entre o MDA, INCRA e OET, com recursos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), União e estados. A meta era o cadastramento e georreferenciamento de 144 mil imóveis rurais e regularização de 44.500 posses até 2007 e a criação do Sistema de Gestão de Terras (SGT), que ficou sob a gestão das OET parceiras. Mais uma vez foi anunciado o início da implantação do CNIR;
- O SGT permitiria, segundo notícia do MDA/SRA, o armazenamento e o conhecimento completo da malha fundiária dos territórios rurais abrangidos pelo programa. Sendo assim, ficou evidenciada a sobreposição de propósitos deste Cadastro com o CNIR;
- Os recursos humanos e financeiros que deveriam ser destinados à estruturação e implantação do CNIR, tão debatido e aceito como o que havia de melhor em termos de Cadastro no Brasil, estavam sendo dispersos com a criação de outras estruturas cadastrais, minando as possibilidades de sua efetiva implementação;
- Em determinado momento o INCRA se ausentou das ações relativas a este programa, mas não foram encontradas justificativas oficiais para tal;
- Em 2007 foi criado o Comitê Técnico Interinstitucional temporário, responsável por implementar as ações relacionadas ao CNIR e formado pelas instituições que possuem Cadastros de Terras, não havendo até aquele momento a participação da RFB no processo.

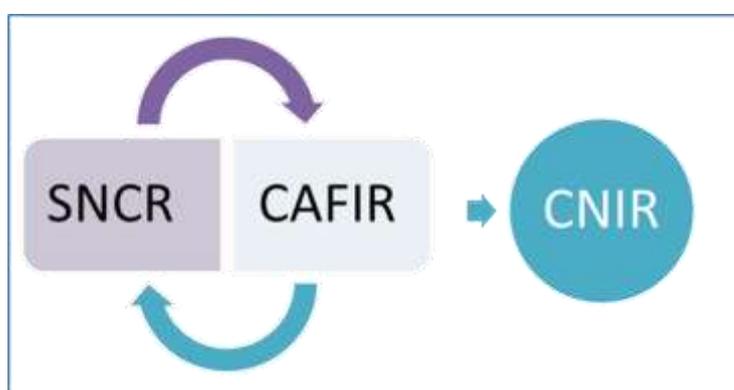
Estas dificuldades elencadas para a implementação do CNIR derivaram em descumprimento dos prazos estabelecidos pela legislação, como por exemplo, o de 90 dias para a publicação de atos administrativos conjuntos do INCRA e da RFB para a sua implantação, dado pelo Decreto nº 4.449 (BRASIL, 2002b).

Nove anos se passaram para que finalmente fosse publicada a Portaria Conjunta RFB / INCRA nº 3.779 (BRASIL, 2011) criando uma equipe com dedicação exclusiva de servidores destas instituições para elaborar o plano do projeto, desenvolver, estruturar e implementar a base comum de informações, a ser desenvolvida em módulos com previsão de entrega até 2012.

Em 2015 foi firmado Acordo de Cooperação Técnica entre INCRA e RFB objetivando definição de responsabilidades e cooperação na especificação, desenvolvimento, implantação, produção e manutenção do CNIR, inclusive com a implementação de um Portal com mecanismos de atualização periódica que permitam ao Cadastro Rural atender diferentes funções da gestão pública relacionadas com as questões fundiárias, fiscais, ambientais e de planejamento.

Ainda neste ano foi publicada uma Instrução Normativa Conjunta entre estas instituições (BRASIL, 2015a) visando a integração do SNCR com o CAFIR com a finalidade de formar o núcleo estrutural do CNIR, desta vez partilhada entre os responsáveis legais pela gestão, como ilustrado na Figura 28.

Figura 28 - Composição da base do CNIR



Fonte: Elaborado pela autora, com base na Brasil (2015a).

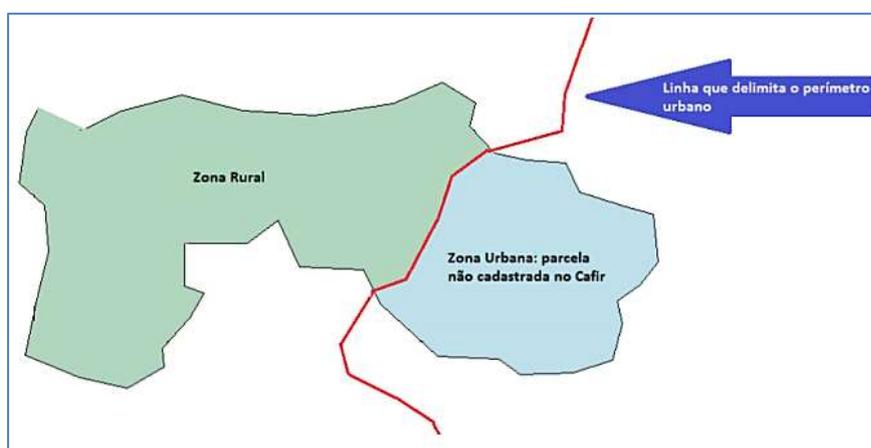
Foram estabelecidos prazos para que os titulares de domínio de imóveis rurais atualizassem seus dados nestes sistemas e na sequência realizassem a vinculação dos códigos do imóvel do Nirf e do CCIR, sendo então gerado um novo código único de identificação do imóvel.

O Manual da Declaração do Cadastro Rural⁸⁶ esclarece que, em regra, os dados constantes nos dois Sistemas devem ser coincidentes. Havendo divergência, o interessado deverá providenciar as devidas atualizações visando à compatibilização entre as bases de dados.

A partir de 1º de janeiro de 2017 a falta de vinculação sujeitará o imóvel rural à situação de pendência cadastral no CAFIR e à inibição da emissão do CCIR. Apenas estão dispensados os imóveis cadastrados no SNCR com área total inserida no perímetro urbano com destinação rural ou aqueles em cujas DITR dos exercícios 2015 e posteriores tenham sido informados não haver atividade rural desenvolvida.

No caso dos imóveis que se localizam parcialmente em perímetro urbano (Figura 29) a vinculação deverá ser realizada, mas haverá divergência entre as áreas, pois a parcela localizada em zona urbana não constará no CAFIR (BRASIL, 2014b, art. 2.º, § 4.º).

Figura 29 - Imóvel parcialmente localizado em perímetro urbano



Fonte: RFB (2015, p. 12).

Deste modo, um novo problema se apresenta. Considerando que os perímetros urbanos da maioria dos municípios não são demarcados e por passarem por atualizações, como mencionado no Capítulo 1 desta pesquisa, haverá a necessidade de recorrente atualização nos limites das parcelas cadastradas, relacionadas com sua localização rural ou urbana.

É importante destacar que tanto o SNCR quanto o CAFIR são constituídos por dados literais autodeclarados e documentos comprobatórios, não sendo exigidos os dados georreferenciados dos imóveis rurais. Esta nova tentativa de dar início à implantação do CNIR, desta vez a partir da integração destes dois Sistemas Cadastrais está amparada pelo

⁸⁶ Vincular Nirf. Disponível em: <<http://www.cadastrorural.gov.br/manual-dcr-vincular-nirf>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

Decreto nº 4.340 (BRASIL, 2002a), pois permite que as informações nele contidas estejam ou não acompanhadas de associações gráficas.

No entanto, pelo menos no que foi tornado público até o momento, não foi considerada nesta estruturação do CNIR a base do SNCI, já robusta e consistente de dados georreferenciados dos imóveis rurais, em funcionamento até 2013.

Neste mesmo ano foi desenvolvido e disponibilizado pelo INCRA o Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), ferramenta eletrônica que passou a conferir mais agilidade, transparência e segurança ao processo de certificação dos imóveis rurais, substituindo de vez os processos em papel, anteriormente abertos nas superintendências regionais⁸⁷, subsidiando a governança fundiária do meio rural do território nacional.

Por meio do SIGEF são efetuadas a recepção, validação, organização, regularização e disponibilização das informações georreferenciadas de limites de imóveis rurais, compreendendo as seguintes ações⁸⁸:

- Credenciamento de profissional apto a requerer certificação;
- Autenticidade de usuários do sistema com certificação digital, seguindo padrões da Infraestrutura de Chaves Públicas (ICP-Brasil);
- Recepção de dados georreferenciados padronizados, via internet;
- Validação rápida, impessoal, automatizada e precisa, de acordo com os parâmetros técnicos vigentes;
- Geração automática de peças técnicas (planta e memorial descritivo), com a possibilidade de verificação de autenticidade *online*;
- Gerência eletrônica de requerimentos relativos a parcelas: certificação, registro, desmembramento, remembramento, retificação e cancelamento;
- Possibilidade de inclusão de informações atualizadas do registro de imóveis (matrícula e proprietário) via internet, permitindo a efetiva sincronização entre os dados cadastrais e registrais;
- Gestão de contratos de serviços de georreferenciamento com a administração pública, com acesso para órgãos públicos, empresas, responsáveis técnicos e fiscais;

⁸⁷ Competências INCRA. Disponível em: <<http://www.cadastrorural.gov.br/institucional/competencias-1>>. Acesso em: 08 ago. 2015.

⁸⁸ Manual do SIGEF. Disponível em: <<https://sigef.incra.gov.br/documentos/manual/#h.69kro5ec40it>>. Acesso em: 06 out. 2016.

- Pesquisa pública de parcelas certificadas, requerimentos e credenciados.

Os documentos emitidos pelo SIGEF, assinados digitalmente, podem ser impressos e levados ao Registro de Imóveis, que também terá acesso direto ao sistema.

Na base do SIGEF⁸⁹ já se encontravam certificados 250.208 imóveis rurais numa área de 140.631.010,15 ha, em 10 de abril de 2017, distribuídos por todo o território nacional.

É possível perceber que tanto no CAFIR quanto no SIGEF, apesar da unidade cadastral utilizada ser o imóvel rural, ambos já fazem menção à parcela, mesmo não havendo obrigação de demarcá-la tampouco em lhe atribuir algum código de identificação.

Em resumo, o CNIR tem como unidade cadastral o imóvel rural que terá um código único, mas já começa a ser aberto um caminho para a introdução da parcela; se propõe a servir à múltiplas finalidades; se assemelha à tipologia do Cadastro Moderno, especificamente do Cadastro 2014 no aspecto do Princípio da Independência Legal, apresentada na Seção 3.6.

O CNIR tem abrangência nacional, mas exclusiva do meio rural; sua gestão é realizada conjuntamente pelas instituições federais INCRA e a RBF; seus dados ainda são descritivos, autodeclarados e disponibilizados ao público de forma restrita; ainda não incorporou a base dos imóveis rurais georreferenciados disponível no SNCI e no SIGEF. Não há determinação legal para a identificação e inserção das Restrições Ambientais no levantamento cadastral.

⁸⁹ Estatísticas do Sistema. Disponível em: <<https://sigef.incra.gov.br/consultar/estatisticas/>>. Acesso em: 10 abr. de 2017.

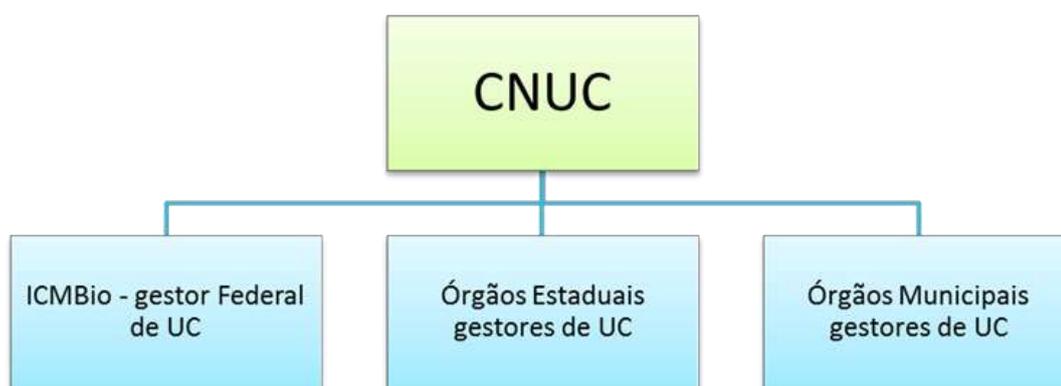
5.3 CADASTROS AMBIENTAIS

Serão apresentados a seguir os principais Cadastros Ambientais estabelecidos pela legislação federal brasileira.

5.3.1 Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)

O Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), criado pela Lei nº 9.985 (BRASIL, 2000, art. 50), é um sistema integrado de banco de dados com informações padronizadas das Unidades de Conservação geridas pelos três níveis de governo e por particulares. Sua organização e manutenção são de competência do Ministério do Meio Ambiente (MMA), com a colaboração dos órgãos gestores federal (atualmente o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio), estaduais e municipais competentes, como representado na Figura 30.

Figura 30 - Cadastro Nacional de Unidades de Conservação



Fonte: Elaborado pela autora, com base na Lei nº 9.985 (BRASIL, 2000).

Em 2005 foram estabelecidos procedimentos para a organização e manutenção do CNUC através da Portaria MMA nº 380 (BRASIL, 2005) e dentre eles estão:

- A pela correta utilização do sistema de cadastramento, manutenção e veracidade das informações prestadas é de responsabilidade dos órgãos gestores de UC;
- As UC que deverão ser cadastradas são aquelas pertencentes às categorias de manejo do SNUC ou que tenham sido reconhecidas pelo CONAMA;

- Cada órgão gestor de UC deverá credenciar, junto ao MMA, um administrador do sistema com a incumbência de incluir e atualizar os dados referentes às UC sob sua administração e de cadastrar usuários para atualizar e consultar dados do sistema;
- Cada órgão gestor de UC deverá criar rotinas para revisar e atualizar as informações inseridas no CNUC, com intervalo máximo de seis meses;
- O CNUC estará disponível para consulta pública.

Tendo como unidade cadastral a UC, o principal objetivo do CNUC é disponibilizar para a sociedade um banco de dados com informações oficiais das características relevantes de cada unidade como: categoria do SNUC e esfera (federal, estadual e municipal) à qual pertence; bioma onde está inserida; situação fundiária; informações sobre espécies ameaçadas de extinção, recursos hídricos, clima, solos e aspectos socioculturais e antropológicos.

Estes dados, georreferenciados ao Sistema de Coordenadas Geográficas South American Datum 1969 (SAD1969), são organizados em seis grupos por esfera de governo (federal, estadual e municipal) e por tipo de proteção (Proteção Integral e Uso Sustentável), que podem ser visualizados conforme Figura 31. São também disponibilizados para *download*⁹⁰ em arquivo *shapefile*.

Figura 31 - Mapa das Unidades de Conservação do Brasil



Fonte: MMA. Interface do i3Geo. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/openlayers.htm?hei3mulki03r49bmvo6lobhu50>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

⁹⁰ *Download* de Dados Geográficos. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

Há também uma determinação legal (BRASIL, 2000, art. 52) para que em todos os mapas e cartas oficiais estejam indicadas as áreas que compõem o SNUC. Esta ação favorece o acompanhamento das ações governamentais de proteção do patrimônio biológico nacional, facilita a elaboração de diagnósticos; a identificação de problemas e a tomada de decisão; a verificação da conformidade com as normas e critérios legais; o planejamento, administração e fiscalização das UC, entre outros.

O MMA disponibiliza relatórios construídos a partir de dados disponíveis no CNUC. A consulta pode ser feita por grupo, categoria, instância (federal, estadual, municipal) ou por bioma, verificando inclusive o quantitativo das áreas sobrepostas. A Tabela 2 apresenta o quantitativo das UC no Brasil.

Tabela 2 - Unidades de Conservação no Brasil

Grupo	Quantidade	Área - km ²
Proteção Integral	636	541.296
Uso Sustentável	1.393	1.041.462

Fonte: BRASIL (2016c).

5.3.2 Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP)

O CNFP, representado na Figura 32, é um instrumento de planejamento da gestão florestal instituído pela Lei nº 11.284 (BRASIL, 2006). Foi concebido para ser um banco de dados georreferenciado e dinâmico interligado ao SNCR⁹¹ e integrado pelos:

- I. Cadastro-Geral de Florestas Públicas da União (CGFPU);
- II. Cadastros de Florestas Públicas (CFP) dos estados, do Distrito Federal e dos municípios.

⁹¹ Ver Seção 5.2.1.

Figura 32 - Cadastro Nacional de Florestas Públicas



Fonte: Elaborado pela autora, com base na Lei nº 11.284 (BRASIL, 2006).

O CGFPU identifica as florestas públicas federais (FPF) que correspondem às florestas naturais ou plantadas nas terras de domínio da União e da administração indireta, incluindo:

- Áreas inseridas no Cadastro de Terras Indígenas;
- UC federais, com exceção das áreas privadas localizadas em categorias de unidade que não exijam a desapropriação;
- Florestas localizadas em imóveis urbanos ou rurais, matriculados ou em processo de arrecadação em nome da União, autarquias, fundações, empresas públicas e sociedades de economia mista.

O CNFP⁹² reúne dados georreferenciados consolidados de várias instituições parceiras sobre as florestas públicas brasileiras, consideradas pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB)⁹³ como sendo as tipologias da vegetação lenhosa existentes no país. Desta forma, é um instrumento que contribui para a transparência, a participação social e a unificação das informações sobre as florestas públicas.

Os dados nele contidos auxiliam os processos de destinação das florestas públicas para uso comunitário, criação de UC e realização de concessões florestais, por meio da oferta aos

⁹² SNIF - Sistema Nacional de Informação Florestal. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/gestao-florestal/cadastro-nacional-de-florestas-publicas>>. Acesso em: 30 nov. 2016.

⁹³ Serviço Florestal Brasileiro. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/>>. Acesso em: 30 nov. 2016.

gestores públicos e à população em geral de uma base confiável de mapas, imagens e dados com informações relevantes para a gestão florestal.

A concessão florestal tem como objeto a exploração de produtos e serviços florestais em unidades de manejo, a exceção daqueles que forem de uso tradicional e de subsistência para as comunidades locais. Estas unidades deverão ter o perímetro georreferenciado e registrado no CNFP.

Esta concessão será fixada em edital que definirá quais produtos florestais e serviços poderão ter sua exploração autorizada e que deverão vigorar, de forma expressa, em contrato de concessão. Neste deverá constar também a definição das Restrições e da Responsabilidade pelo manejo das espécies das quais derivam esses produtos e os eventuais prejuízos ao meio ambiente e ao poder concedente (BRASIL, 2006, arts. 14, 15, 17).

O SFB classifica as florestas públicas federais em três tipos:

- Tipo A (FPA): são florestas que apresentam destinação e dominialidade específica como as UC, as TI, os PA, as áreas militares e outras formas de destinação previstas em lei;
- Tipo B (FPB): são as florestas localizadas em áreas arrecadadas pelo Poder Público, mas que ainda não foram destinadas;
- Tipo C (FPC): são as florestas localizadas em áreas de dominialidade indefinida, comumente chamadas de terras devolutas.

Segundo o SFB (BRASIL, 2016), o cadastramento das florestas públicas está sendo feito em três etapas:

- Identificação: mapeamento das florestas localizadas em áreas públicas, com base na cobertura florestal existente em março de 2006, quando foi sancionada a Lei 11.284;
- Delimitação: delineamento preciso das florestas públicas sobre folhas cartográficas e imagens de satélite; averbação (registro) do perímetro da floresta junto à matrícula do imóvel público;
- Demarcação: implantação de marcos topográficos e colocação de placas informativas em campo.

A execução do Mapa de Florestas Públicas da União (Figura 33) feita pelo SFB foi resultado da fase de identificação, que contou com três frentes:

a) Levantamento de informações de terras públicas federais:

A partir de informações georreferenciadas oriundas dos órgãos gestores destas terras como UC federais (ICMBio e MMA), Projetos de Assentamento de reforma agrária (INCRA), Terras Indígenas (FUNAI) e Florestas Públicas em áreas sob o domínio do Ministério da Defesa (MD) e das Forças Armadas.

No entanto, o próprio SFB alerta para possíveis inconsistências entre as áreas calculadas a partir dos polígonos identificados no CNFP e aquelas declaradas nos instrumentos de criação e demarcação destas terras públicas pelas instituições responsáveis, devendo ser analisadas e eliminadas ao longo do processo.

b) Levantamento da cobertura florestal existente:

Foram utilizados inicialmente os dados do Programa de Monitoramento de Desflorestamento da Amazônia por Satélite (PRODES), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e a partir de 2011, também os dados de cobertura florestal das demais regiões do país obtidas junto ao Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para Biodiversidade (PROBIO), do MMA.

c) Cruzamento das informações:

Realizado em ambiente de SIG, com o objetivo de conhecer os aspectos qualitativos das florestas públicas identificadas para sua classificação.

Figura 33 - Florestas Públicas (tipos A e B) em processo de identificação



Fonte: MMA (2016b).

Em 2015 foi publicado o Manual de Normas Técnicas e Orientações para Demarcação em Florestas Públicas da União (BRASIL, 2015d) que toma como referência as Normas Técnicas de Georreferenciamento do INCRA, entre outras. Exige também a precisão posicional de 50 cm para cada ponto georreferenciado.

A unidade cadastral do CNFP acomoda um polígono contínuo de floresta pública, identificado por um código único composto por 20 dígitos no padrão “FPA-5534967W-451436S”, onde:

- Os três primeiros dígitos correspondem ao tipo de floresta pública (A, B ou C);
- Os demais dígitos correspondem às coordenadas geográficas (grau, minuto, segundo) do centroide do polígono.

O CNPF pode ser classificado como Cadastro FFP, pois, desde sua criação está previsto para ser ajustado processualmente, na medida em que forem sendo identificados, delimitados e demarcados os polígonos das Florestas Públicas.

5.3.3 Cadastro Ambiental Rural (CAR)

O CAR foi criado pela Lei nº 12.651 (BRASIL, 2012b), no campo do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA), e regulamentado pelo Decreto nº 7.830 (BRASIL, 2012d) e pela Instrução Normativa MMA nº 2/14 (BRASIL, 2014a). É gerenciado pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB), instituição ligada ao MMA.

Trata-se de um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório a todos os imóveis rurais, de domínio de pessoa física ou jurídica, não configurando título para reconhecimento de direito. Sua finalidade é integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, combate ao desmatamento, planejamento ambiental e econômico (BRASIL, 2012b, art. 29).

O ato da inscrição do imóvel no CAR constitui o primeiro passo para obtenção da sua regularidade ambiental e desobriga o proprietário da averbação da Reserva Legal (RL) no Cartório de Registro de Imóveis. Sua atualização deverá ser feita periodicamente ou sempre que houver alteração da natureza dominial, possessória, ou ambiental do imóvel rural, incluídas as supressões de remanescentes de vegetação nativa.

A inscrição do imóvel rural no CAR deverá ser feita junto ao órgão estadual competente pelo titular do domínio ou procurador, onde será exigida a sua identificação, a comprovação do domínio e a identificação por meio de planta e memorial descritivo, contendo a indicação das coordenadas geográficas com pelo menos um ponto de amarração das unidades a serem cadastradas.

Segundo o Decreto nº 7.830 (BRASIL, 2012b) a falta de definição da precisão posicional da delimitação do imóvel rural no CAR não impede a conclusão do seu cadastramento. Desta situação se depreende alguns questionamentos.

O que levaria o legislador a exigir novo cadastramento do mesmo objeto, o imóvel rural, em um novo Cadastro de âmbito federal, desconsiderando determinação legal anterior para que este cadastramento fosse feito no CNIR, com normas e padrões estabelecidos para seu levantamento?

Seria pela necessidade de uma completude na cobertura cadastral num tempo mais curto? A redução das exigências no levantamento da unidade cadastral poder gerar uma aceleração na cobertura cadastral, no entanto, este é feito pelo titular do domínio e não há nenhum padrão conhecido sobre o erro posicional neste levantamento.

Este fato gera muita inconsistência na base de dados do CAR como, por exemplo, uma grande quantidade de sobreposição de imóveis. Este Cadastro não resolve a questão fundiária do país, muito pelo contrario, a evidencia.

Para os casos de pequena propriedade ou posse familiar, aí incluídos Projetos de Assentamento (PA), áreas de povos tradicionais e comunidades indígenas que façam uso coletivo do seu território, é permitida a caracterização do imóvel rural por meio de *croqui*⁹⁴ além de poderem contar com o auxílio de órgãos competentes integrantes do SISNAMA ou instituição por ele habilitada para a captação das exigidas coordenadas geográficas.

Segundo orientação do Manual do CAR (MMA, 2016a), as unidades a serem cadastradas devem ser georreferenciadas, sobre as imagens disponibilizadas pelo sistema do município onde o imóvel está localizado, ou em campo, cujas peças técnicas deverão ser finalizadas em arquivos *shapefile* para que possam ser inseridas no sistema. São elas:

- i. Perímetro do imóvel;

⁹⁴ *Croqui* é a “representação gráfica simplificada da situação geográfica do imóvel rural, a partir da imagem de satélite georreferenciada disponibilizada via SICAR [...]”. (BRASIL, 2012b, art. 2º, X Decreto 7.830/2012).

- ii. Cobertura do solo: área de pousio; área consolidada; remanescente de florestas e demais vegetação nativa;
- iii. Servidão Administrativa: áreas ocupadas por estradas e/ou obras públicas que recortam o interior do imóvel;
- iv. Áreas de Preservação Permanente (APP): separadas por tipo (hídrica, relevo, outras);
- v. Áreas de Uso Restrito (AUR);
- vi. Reserva Legal (RL): proposta; aprovada; averbada; não averbada; ou vinculada à compensação de outro imóvel.

É possível notar que muitas destas unidades a serem cadastradas podem estar sobrepostas a outras como, por exemplo, as áreas de remanescentes de florestas com RL e APP. Neste caso, não poderiam ser consideradas como parcelas, pois estas não admitem sobreposição.

Por outro lado, apesar dos documentos legais do CAR não serem explícitos quanto à unidade cadastral, pode ser admitido que se trate do imóvel rural, já que a inserção do seu perímetro é obrigatória além de ser atribuído ao mesmo um número único de identificação, o que não ocorre com as demais unidades.

Chama também a atenção que nestes documentos não foi explicitado o conceito de Imóvel Rural, deixando margem para possíveis inconsistências caso haja futura integração com outros Cadastros e bases de dados. No entanto, o site oficial do SFB⁹⁵, na página sobre “Perguntas Frequentes” traz a seguinte resposta para a pergunta 23 “O que é considerado imóvel rural para o CAR?”:

Para efeitos de inscrição no CAR, o imóvel rural é definido como de área contínua, localizado em zona rural ou urbana, que se destine ou possa se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agroindustrial, conforme disposto no inciso I do art. 4º da Lei no 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, podendo ser caracterizado como:

1- pequena propriedade ou posse: com área de até 4 (quatro) módulos fiscais, incluindo as terras indígenas demarcadas e demais áreas tituladas de povos e comunidades tradicionais que façam uso coletivo do seu território;

2- média propriedade ou posse: com área superior a 4 (quatro) até 15 (quinze) módulos fiscais;

⁹⁵ Serviço Florestal Brasileiro (SFB). Perguntas Frequentes - CAR. 23- O que é considerado imóvel rural para o CAR? Disponível em: < <http://www.florestal.gov.br/o-que-e-o-car/61-car/167-perguntas-frequentes-car#car24>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

3- grande propriedade ou posse: com área superior a 15 (quinze) módulos fiscais.

O conjunto de propriedades ou posses, em área contínua, pertencentes às mesmas pessoas, físicas ou jurídicas, será considerado como um único imóvel rural devendo ser feita uma única inscrição declarando as informações contidas nos respectivos documentos comprobatórios. Ressaltando que não é considerada quebra de continuidade a existência de estradas, córregos e pontes, por exemplo. Para o cumprimento dos percentuais da Reserva Legal, bem como para a definição da faixa de recomposição de Áreas de Preservação Permanente, previstos na Lei 12.651/12, será considerada a totalidade das áreas de propriedades e posses.

Desta forma, recaem sobre o CAR as mesmas dificuldades apontadas para o SNCR e para o CNIR para integração com outras bases de dados, no que tange a unidade cadastral.

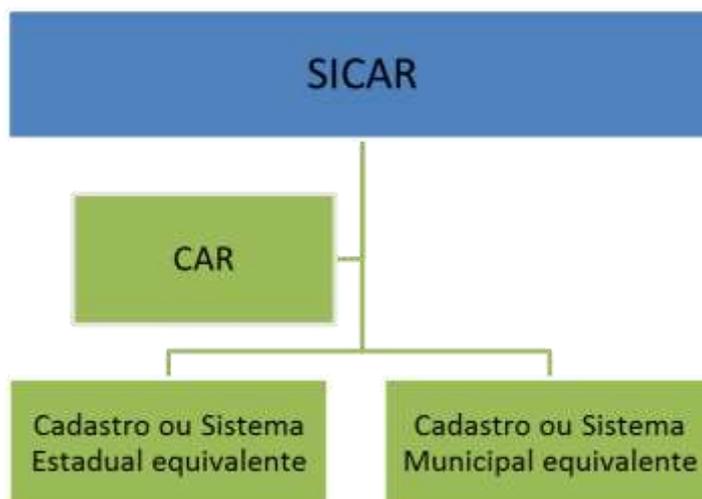
5.3.3.1 Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR)

O SICAR⁹⁶ (Figura 34) foi definido por meio do Decreto n° 7.830 (BRASIL, 2012d) como sistema eletrônico, de âmbito nacional, destinado à integração e ao gerenciamento de informações ambientais dos imóveis rurais de todo o País, tendo por objetivos:

- Receber, gerenciar e integrar os dados do CAR de todos os entes federativos;
- Cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes a seu perímetro e localização, aos remanescentes de vegetação nativa, áreas de interesse social, áreas de utilidade pública, APP, áreas de Uso Restrito, áreas consolidadas e RL;
- Monitorar a manutenção, a recomposição, a regeneração, a compensação e a supressão da vegetação nativa e da cobertura vegetal nas áreas a serem protegidas no interior dos imóveis rurais;
- Promover o planejamento ambiental e econômico do uso do solo e conservação ambiental no território nacional;
- Disponibilizar informações de natureza pública sobre a regularização ambiental dos imóveis rurais em território nacional, na Internet.

⁹⁶ O que é CAR? Disponível em: <<http://www.car.gov.br/#/sobre>>. Acesso em: 02 set. 2016.

Figura 34- Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural



Fonte: Elaborado pela autora, com base no Decreto nº 7.830 (BRASIL, 2012d).

No que se refere especificamente a “Cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes a seu perímetro e localização [...]” configura uma sobreposição da competência atribuída Lei nº 10.267 (BRASIL, 2001b) ao INCRA e a RFB.

As instituições financeiras passarão a exigir o Recibo de Inscrição do Imóvel Rural no CAR, fornecido pelo SICAR, para concessão de crédito agrícola, em qualquer de suas modalidades, a partir de 31 de dezembro de 2017.

A consulta às informações contidas no SICAR pode ser feita através do endereço eletrônico <<http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>> com resultados obtidos por meio de:

- Planilhas eletrônicas (*Excel*) e gráficos pré-estabelecidos sobre dados quantitativos de imóveis e áreas e agrupados por Estado ou total do país, ou por perfil dos imóveis cadastrados;
- Mapa interativo para a visualização das áreas dos imóveis, APP, RL (Figura 35);
- *Download* de arquivos em *shapefile*, sobre áreas do imóvel, de APP separadas por tipo, de uso restrito, de RL, consolidadas, servidões, vegetação nativa, hidrografia, banhados, nascentes e olhos d’água, agrupados por município.

Figura 35 - Interface do SICAR



Fonte: MMA/SFB. SICAR. Disponível em: <<http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

6 PORTAIS FEDERAIS DE DADOS

As informações contidas e disponibilizadas sobre as Restrições Ambientais distribuídas nos Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (ETEP) e Cadastros, tratados no decorrer dos Capítulos 4 e 5, podem também ser acessadas através de Portais federais que disponibilizam, permitem o compartilhamento e podem servir de embrião para uma futura integração de dados oficiais sobre a terra.

6.1 I3GEO / MMA

O i3Geo - “Interface Integrada para Internet de Ferramentas de Geoprocessamento” foi desenvolvido em 2004 pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) para difundir o uso do geoprocessamento como instrumento técnico-científico e implementar uma interface genérica para acesso, disseminação e análise de dados geográficos existentes em instituições públicas, privadas ou não governamentais.

O MMA foi o precursor da tecnologia *WebServices* dentro do Governo Federal, procurando estar sempre atualizado em relação aos avanços científicos nas áreas de obtenção, processamento e difusão de dados espaciais. O i3Geo passou a integrar o Portal do Software Público Brasileiro (PSPB)⁹⁷ e permite que qualquer interessado tenha acesso aos seus códigos para alterar, aprender e compartilhar o conhecimento adquirido através dele, sem nenhum custo (MMA, 2010).

Baseado em *softwares* livres, principalmente *MapServer*, utiliza como plataforma de funcionamento navegadores para *internet*, como o *Internet Explorer* e o *Firefox*, e distribuído sob a licença GPL (*General Public License*). Adota padrões internacionais de interoperabilidade e apresenta funcionalidades que facilitam o acesso remoto a dados, permitindo o estabelecimento de redes cooperativas.

⁹⁷ Software Público Brasileiro. Disponível em: <<http://www.softwarepublico.gov.br>>. Acesso em: 03 ago. 2016.

O i3Geo⁹⁸, oferece também um conjunto de aplicativos que atendem às necessidades de construção de Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE). Seus componentes podem ser serviços nos padrões do OGC e programas em PHP que geram relatórios, gráficos, análise de dados tabulares, operações espaciais, mapas estáticos, mapas interativos, entre outros.

Uma vez que os dados estejam corretamente configurados, pode-se opcionalmente oferecer serviços de *download* de dados (formato “*shapefile*” e outros), gerador de *Geo-WebServices* (WMS, WFS, WCS, etc), *links* para mapas customizados, entre outros.

Desta forma, o i3Geo cria produtos que possibilitam aos usuários a exploração da base de dados geográficos disponível em suas bases próprias como também de outras instituições através de mapas interativos. Estes não exigem nenhuma instalação adicional de programas no computador do usuário, bastando um navegador para *internet* e uma conexão com essa rede.

O i3Geo do MMA, disponível no endereço eletrônico <<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/geoprocessamento>>, com interface apresentado na Figura 36, viabiliza o acesso a dados geográficos do Brasil e regiões específicas, a geração de mapas de forma rápida e simples que podem ser integrados ao *Google Maps* e *Google Earth*.

Figura 36 - Interface do i3Geo



Fonte: MMA. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/openlayers.htm?m09o1n5mk37pa01erj8qtpe57>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

⁹⁸ Geoprocessamento. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/geoprocessamento>>. Acesso em: 03 ago. 2016.

Entre os dados disponíveis para visualização e *download* estão: biomas, hidrografia, transporte, setor elétrico, UC, TI, Florestas Públicas, sítios geológicos, solos, vegetação, limites administrativos e localidades, imagens de satélite, mapas antigos georreferenciados, antropismo e desmatamento da Amazônia Legal, zoneamentos, polos de ecoturismo, entre tantos outros.

6.2 PORTAL BRASILEIRO DE DADOS GEOESPACIAIS – SIG BRASIL / INDE

A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) foi instituída com base na relação hierárquica entre as diversas esferas governamentais, sendo definida pelo Decreto nº 6.666 (BRASIL, 2008b) como:

Conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal.

Com o propósito de catalogar, integrar e harmonizar dados geoespaciais existentes nas instituições do governo brasileiro, produtoras e mantenedoras desse tipo de dado, a INDE⁹⁹ foi criada para facilitar a localização, exploração e acesso para os mais diversos usos, por qualquer cliente que tenha acesso à *internet*. Estes dados serão catalogados através dos seus respectivos metadados, publicados pelos seus produtores / mantenedores.

Seus principais objetivos são:

- a. Promover o adequado ordenamento na geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais;
- b. Promover a utilização, dos padrões e normas homologados pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) na produção dos dados geoespaciais pelos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal;
- c. Evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais, por meio da divulgação da documentação (metadados) dos dados

⁹⁹ INDE. Apresentação. Disponível em: <<http://www.inde.gov.br/a-inde/apresentacao.html>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

disponíveis nas entidades e nos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal.

O Plano de Ação da INDE foi criado como instrumento de gestão norteador do seu projeto de implantação a ser realizado em 3 ciclos, a ser finalizado em 2020. Sua elaboração foi coordenada pelo Comitê de Planejamento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (CINDE) no âmbito do CONCAR, em 2009, reunindo 110 membros representantes de 26 organizações brasileiras, federais e estaduais, e uma universidade. Possui uma estrutura analítica segmentada nas categorias: Gestão, Normas e Padrões, Dados e Metadados, Tecnologia, Capacitação, Divulgação.

Uma rede de servidores integrados à *internet*, denominada Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG) foi criada pela INDE, segundo arquitetura multicamadas, composta por camada de aplicações, camada intermediária e camada dos servidores¹⁰⁰. Ele viabiliza a disponibilização, compartilhamento e o acesso a dados e informações geoespaciais e reúne seus produtores, gestores e usuários.

O alcance efetivo desta potencial interoperabilidade requer o atendimento das normas da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) e do Programa de Interoperabilidade do Governo Eletrônico (e-PING), que definem um conjunto de padrões abertos, baseados principalmente nas definições do OGC.

O Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais - SIG Brasil é a porta de acesso dos usuários aos recursos distribuídos do DBDG, através da oferta de *Geo-WebServices* disponíveis no endereço eletrônico <<http://www.inde.gov.br/geo-servicos.html>>. Por ele se pode acessar o visualizador de mapas, bem como os catálogos de metadados e de serviços e ferramentas.

São oferecidas como ferramentas de visualização e acesso aos dados o ArcExplorer, o GeoNetwork e o i3Geo, que permitem a realização de buscas por tema ou por instituição produtora. Além disto, são disponibilizadas ferramentas simples de inserção e edição de feições de ponto, linha e polígono, além de medição de distâncias e cálculo de áreas.

Num exercício de uso do visualizador de dados e informações se realizou buscas por:

- Tema: Cadastro, nada foi encontrado; Restrição Ambiental, apenas UC de proteção integral;

¹⁰⁰ INDE. Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais. Disponível em: <<http://www.inde.gov.br/geo-servicos/diretorio-brasileiro-de-dados-geoespaciais>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

- Instituição: INCRA, RFB, SFB, ICMBIO, MMA, Ministério da Cidade, nada foi encontrado.

Portanto, apesar do papel estabelecido pelo Decreto nº 6.666 (BRASIL, 2008b), a INDE ainda não promoveu a catalogação, integração e harmonização de dados geoespaciais já existentes nas instituições do governo brasileiro, pelo menos nas que estão relacionadas aos Cadastros, bem como o de evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais.

6.3 PORTAL DE MAPAS / IBGE

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) passou também a disponibilizar um Portal de Mapas desenvolvido para facilitar o acesso e a visualização dos mais de 31.000 mapas disponíveis em suas bases, através do endereço eletrônico <<http://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>>.

Este Portal fornece aos usuários novas formas de navegação e uma ferramenta que permite buscas por tema, publicação, extensão de arquivo / serviço (dgn; gif; jpg; kml; kmz; mapas interativos; mdb; pdf; tif; shp; serviços Arcgis / WMS) ou palavra-chave, incluindo ainda recomendações para facilitar o encontro de mapas semelhantes.

Os mapas podem ser visualizados tanto em versão para impressão quanto em mapas interativos. Podem ainda ser salvos, classificados e compartilhados através da criação de conta no portal.

6.4 ACERVO FUNDIÁRIO BRASILEIRO / INCRA

O Acervo Fundiário Brasileiro, acessível a qualquer cidadão através da *internet*, foi desenvolvido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) a partir de 2009 sobre a ferramenta i3Geo e disponibilizado ao público em em 2011. Nele são encontrados dados e informações geoespaciais produzidas ou geridas pela instituição sobre

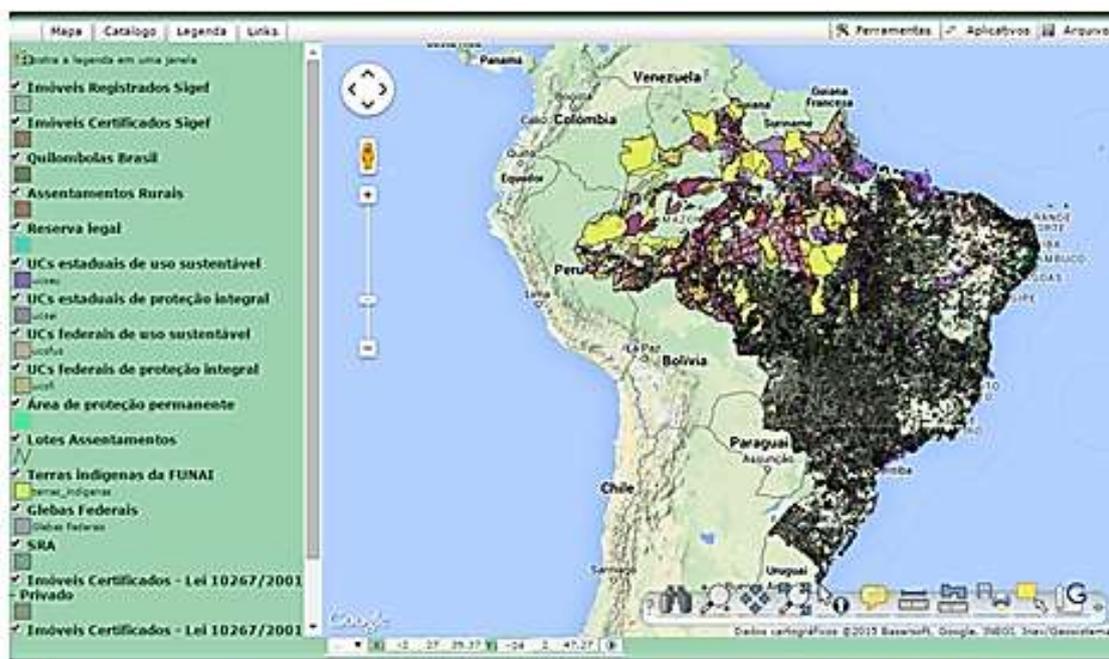
imóveis rurais de todo o país, entre elas: PA; imóveis rurais georreferenciados e certificados constantes do SNCI e do SIGEF; glebas; Territórios Quilombolas.

Também podem ser acessadas informações produzidas por outras instituições como aquelas biomas, UC, solos, sistema viário, hidrografia, limites administrativos (estadual e municipal) e localidades, TI, faixas de fronteira entre outras. Além destas, é disponibilizado um *link* direto para a INDE, podendo ser acessadas as bases das instituições parceiras.

O Acervo Fundiário é dinâmico, permanentemente atualizado tanto pelo INCRA como pelas instituições parceiras e pode ser acessado através do endereço eletrônico <<http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/incra.htm>>. As ferramentas presentes no sistema permitem ao usuário produzir, por exemplo, mapas personalizados, a partir do cruzamento dos conteúdos disponibilizados, bem como fazer *download* dos mencionados dados.

Este portal vem passando por reestruturações recentes e, apesar das informações citadas estarem disponíveis, apresenta lentidão e interrupções no acesso devido ao grande volume de dados espaciais e a limitação dos recursos financeiros para seu aprimoramento. A Figura 37 foi obtida num período anterior à estas alterações.

Figura 37 - Interface do Acervo Fundiário Brasileiro



Fonte: <http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/incra.html?sqe5bnaeovqg6bjfhgdvcrtpo3>

6.5 PORTAL CADASTRO RURAL / INCRA-RFB

O Portal Cadastro Rural foi criado em 2015 através de parceria entre o INCRA e a RFB para assegurar aos proprietários e possuidores de imóveis rurais o acesso ágil a informações e serviços relacionados ao Cadastro Rural e de aumentar a transparência e a eficiência na gestão cadastral dos imóveis rurais no Brasil.

Em sua primeira versão foram disponibilizados notícias e serviços de emissão de CIR, DCR, DITR, coletor *web* do CAFIR e acesso ao SIGEF para certificação do georreferenciamento dos imóveis rurais. Para as próximas versões está prevista uma integração mais ampla com outras plataformas de informação, por meio da implementação de novos serviços e adaptação dos serviços atualmente disponíveis¹⁰¹.

De acordo com notícias do próprio Portal¹⁰² este será a porta de entrada para o CNIR, também previsto para a próxima versão, permitindo a uniformização e concentração de informações confiáveis e úteis que beneficiarão toda a sociedade e proporcionarão uma melhor gestão das políticas públicas. Complementam que o desenvolvimento de projetos de melhoria das informações territoriais é uma tendência mundial e o CNIR está sendo desenvolvido para integrar o Brasil nesse processo.

Através do Portal, acessado pelo endereço eletrônico <www.cadastrorural.gov.br>, é possível aceder às estatísticas disponíveis do SNCR, CAFIR, SIGEF, produzidas pelas instituições parceiras as quais foram organizadas na Tabela 3, acrescidas das informações disponíveis no SICAR. Nela podem ser observadas as discrepâncias existentes entre as informações de cada instituição sobre os imóveis rurais no Brasil.

¹⁰¹ Portal Cadastro Rural. Disponível em: <<http://www.cadastrorural.gov.br/institucional>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

¹⁰² O Portal Cadastro Rural abre as portas para o CNIR. Disponível em: <<http://www.cadastrorural.gov.br/noticias/rfb/o-portal-cadastro-rural-abre-as-portas-para-o-cnir>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

Tabela 3 - Estatísticas Cadastrais

Cadastro / Sistema	Imóveis cadastrados	Área cadastrada (ha)
SNCR	5.766.542	521.837.119,00
CAFIR	7.442.515	-
SIGEF certificados	250.208	140.631.010,15
SICAR	3.242.840	405.450.200,10

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados constantes no Portal Cadastro Rural. Disponível em: <<http://www.cadastrorural.gov.br/estatisticas>>. Acesso em: 10 abr 2017.

6.6 PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS

O Portal Brasileiro de Dados Abertos, com acesso através do endereço eletrônico <<http://www.dados.gov.br>>, tem por objetivo ser o ponto único referencial para a busca e o acesso à dados públicos brasileiros de todo e qualquer assunto ou categoria, viabilizado pela adoção de tecnologias modernas. Trata-se de um serviço simplificado que organiza e padroniza o acesso aos dados públicos, primando pelo seu reuso.

Coordenado pela Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), apenas armazena os metadados e endereço eletrônico para os dados que são nele catalogados pelos órgãos e entidades responsáveis.

Este portal faz parte da Infraestrutura Nacional de Dados Abertos (INDA), conjunto de padrões, tecnologias, procedimentos e mecanismos de controle necessários para atender às condições de disseminação e compartilhamento de dados e informações públicas, em conformidade com o disposto no e-PING.

Os produtos da INDA são desenvolvidos com ampla participação de todos os setores da sociedade, incluindo academia, setor privado, órgãos públicos e grupos da sociedade organizada, fazendo parte da política do governo brasileiro para dados abertos. Os responsáveis pelos dados são as próprias organizações ou entidades que os publicam, cabendo à elas a catalogação e a hospedagem dos dados no Portal, via formulário *web*.

6.7 PORTAL DO CNFP / SFB

O Portal do Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP), acessado pelo endereço eletrônico <<http://geo.florestal.gov.br/site/flex/sfb/>>, permite aceder aos dados produzidos pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB) com base em ambiente ArcGis *Server*.

Além de dados sobre as Florestas Públicas contidos no próprio Cadastro, é possível também visualizar, através de camadas sobrepostas, dados de outras instituições públicas como IBGE (e.g. dados sobre malha municipal, população das capitais e cidades, localização de portos e aeroportos, estradas, hidrografia), INCRA (e.g. PA e imóveis rurais certificados), ICMBio (UC), FUNAI (TI), entre outros.

6.8 SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DE INFORMAÇÕES TERRITORIAIS (SINTER)

O SINTER foi instituído pelo Decreto nº 8.764 (BRASIL, 2016) como uma ferramenta de gestão pública que integrará, em um banco de dados espaciais, o fluxo dinâmico de dados jurídicos produzidos pelos Serviços de Registros Públicos ao fluxo de dados fiscais, cadastrais e geoespaciais de imóveis urbanos e rurais provenientes de órgãos e entidades da Administração Pública direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios como também de pessoas jurídicas de direito privado.

Assim concebido, visa agregar em um ambiente nacional único a recepção das informações relacionadas à titularidade dos imóveis que são enviadas pelos Sistemas de Registros Eletrônicos dos cartórios brasileiros, tais como as operações de alienações, doações e garantias que são objeto de registro público. Porém, quantos cartórios dispõem destes serviços?

O investimento e o custeio relativos ao desenvolvimento, manutenção, operação, intercâmbio e acesso ao banco de dados e às demais atividades de tecnologia da informação inerentes ao SINTER serão atendidos por plano orçamentário específico sob gestão da Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB). No entanto, cabe a cada um assegurar a interoperabilidade de dados e informações de seus bancos de dados, Cadastros e Sistemas.

O acesso às informações armazenadas no SINTER deverá ser efetuado com a observação do sigilo fiscal, das demais hipóteses legais de sigilo e de restrição ao acesso a informações e do limite das competências dos seguintes usuários:

- i. Secretaria da Receita Federal do Brasil;
- ii. Órgãos e entidades da Administração Pública federal, direta e indireta;
- iii. Serviços de Registros Públicos e Serviços Notariais;
- iv. Administrações Tributárias dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, mediante convênio celebrado com a RFB;
- v. Poder Judiciário e Ministério Público, por meio de interface própria.

O acesso e o fornecimento destas informações serão realizados por meio de *Geo-Services*. Em caráter temporário, mediante formalização de convênio, o SINTER poderá prover infraestrutura de hospedagem para entes públicos produtores e mantenedores de dados geoespaciais enquanto não dispuserem de recursos tecnológicos, financeiros ou administrativos para disponibilizar seus dados conforme preconiza a INDE.

O Decreto nº 8.764 (BRASIL, 2016) que estabelece o SINTER determina a elaboração de Manual Operacional que deverá conter:

- a) as especificações técnicas do banco de dados espaciais;
- b) o padrão de conexão com os usuários, as políticas de segurança da informação e os perfis de acesso;
- c) as regras para a criação e o gerenciamento de camadas espaciais;
- d) os parâmetros de intercâmbio de dados com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios;
- e) os padrões de bases alfanuméricas e cartográficas dos cadastros temáticos e das parcelas cadastrais;
- f) a estrutura, o formato e as regras de validação das informações enviadas pelos serviços de registros públicos; e
- g) as especificações de assinatura digital.

Os padrões das bases cartográficas, dados georreferenciados e metadados estabelecidos pelo SINTER deverão estar em conformidade com o disposto nas normas técnicas da CONCAR. Observe-se que já existe norma técnica do INCRA, específica para o levantamento dos imóveis rurais. A determinação dos demais padrões ficou a cargo da INDE, evidenciando um sobreposição de competências.

Além disto, o mencionado Decreto (BRASIL, 2016) determina que as informações cadastrais e geoespaciais sejam integradas em níveis gráficos de mapeamento

georreferenciado (camadas), embasadas no levantamento dos limites das parcelas cadastrais, que identificam áreas com regimes jurídicos distintos.

No entanto, não define claramente parcela nem regime jurídico, como também não o fazem os outros órgãos e documentos legais que os impõe. Ademais, estabelece que um identificador unívoco seja atribuído a cada imóvel urbano ou rural, não havendo menção ao identificador da parcela. Mantem-se o problema conceitual que dificulta a integração dos dados e se configura como obstáculo a ser superado.

Na mesma linha da Portaria nº 511/09, o referido Decreto determina que bens públicos não registrados, como vias públicas, praças, lagos e rios navegáveis serão modelados por parcelas cadastrais. Acrescentam a estes as terras devolutas. Este entendimento foi questionado nesta pesquisa na Subseção 5.1.2.

Os critérios de planejamento e de gestão territorial dos órgãos e entidades da Administração Pública federal poderão ser estabelecidos na forma de Cadastros Temáticos, aqui considerados como conjunto de informações sobre determinado tema relacionado às informações territoriais, tais como os cadastros fiscais, fundiários, geoambientais, de logradouros, de infraestrutura, de rede viária, de zoneamento das áreas de risco e de segurança pública. Qual seria então o Cadastro básico do SINTER?

O desenvolvimento de Cadastros Temáticos no SINTER terá seus custos a cargo dos órgãos e entidades interessadas da Administração Pública federal e deverá ser feito mediante termo de adesão em convênio com a finalidade específica, no qual haverá a identificação das informações cadastrais que poderão ser compartilhadas.

Os registradores de imóveis e notários terão acesso à ferramenta gráfica de visualização dos polígonos limítrofes de imóveis sobrepostos às imagens georreferenciadas, o que lhes permitirá obter informações cadastrais e geoespaciais de interesse para os atos praticados em suas serventias. Isto está sendo trabalhado entre o INCRA e a RFB, responsáveis pela gestão do CNIR.

Com base nos dados enviados pelos serviços de Registros Públicos, o SINTER criará uma camada temática destinada ao cadastramento das aquisições e dos arrendamentos de áreas rurais por estrangeiros, oferecendo ao Estado Brasileiro um mecanismo de controle e

conhecimento efetivo destas aquisições. No entanto, esta é uma atribuição do INCRA¹⁰³. Mais uma vez o SINTER faz sobreposição de competência, pelo menos no que se refere aos imóveis rurais.

O SINTER fará o processamento das informações estatísticas, conjunturais e estruturais relativas aos mercados imobiliários e aquelas relativas às garantias constituídas em operações de crédito, possibilitando ao Banco Central do Brasil a sua consulta unificada.

Segundo a RFB¹⁰⁴, o SINTER é sistema de gestão territorial multifinalitária que trará grandes benefícios para a sociedade, especialmente na segurança jurídica, que se traduz no exercício pacífico do direito de propriedade e na proteção ao crédito, ao mercado imobiliário e aos investimentos a ele inerentes. Justifica sua necessidade pelo fato das informações sobre bens e proprietários estarem disseminadas em milhares de serventias extrajudiciais e em prefeituras municipais em todo o país, sem uma conexão central.

A RFB acredita que o SINTER poderá ser usado para todas as áreas do governo: saúde, educação, segurança pública, regularização fundiária, controle de áreas de risco (defesa civil), gestão de infraestrutura, planejamento, transportes, defesa nacional, indústria, agricultura e meio ambiente. Finalmente, terá como resultado o fortalecimento do pacto federativo e das funções registral e fiscalizatória, bem como da melhoria do ambiente de negócios do país.

De acordo com notícia do Portal do Cadastro Rural¹⁰⁵, o CNIR integrará o SINTER, fornecendo dados estruturais de todos os imóveis rurais do país, além das visões temáticas para gestão fundiária, tributária, ambiental, produtiva e social.

Interessante notar que a proposta do SINTER se confunde com a ideia de integração proposto pelo CNIR e CTM, com intenções multifinalitárias, e também com parte do papel da INDE, de ser o portal para a integração, compartilhamento e disponibilização de dados públicos. Ou seja, mais um documento legal com sobreposição de funções.

¹⁰³ Aquisição e Arrendamento de Terras por Estrangeiro. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/estrutura-fundiaria/regularizacao-fundiaria/aquisicao-e-arrendamento-de-terras-por-estrangeiro>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

¹⁰⁴ Unificação de dados traz simplificação e mais segurança na titularidade de imóveis. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/noticias/ascom/2016/maio/unificacao-de-dados-traz-simplificacao-e-mais-seguranca-na-titularidade-de-imoveis>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

¹⁰⁵ CNIR integrará o SINTER e apoiará o combate à sonegação e à lavagem de dinheiro. Disponível em: <<http://www.cadastrorural.gov.br/noticias/rfb/cnir-integrara-o-sinter-e-apoiara-o-combate-a-sonegacao-e-a-lavagem-de-dinheiro>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

PARTE IV

SISTEMA MULTIFINALITÁRIO DE CADASTROS

7 SÍNTESES E DISCUSSÕES

O Capítulo inicial desta pesquisa trouxe uma contextualização sobre as crescentes demandas por informações espaciais num mundo cada vez mais complexo e carente de ações que contribuam para a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações, entre elas a eficiente gestão da terra. Introduziu a problemática da pesquisa, sua delimitação, justificativa, objetivos, hipóteses e metodologia para alcançá-los.

O Capítulo 2 tratou então da terra, elemento essencial do Cadastro, expondo brevemente as pressões que a humanidade tem feito sobre ela e seus recursos naturais, suas consequências e as reações internacionais que buscaram orientar ações para o seu refreamento. Foi destacada a importância de dados e informações confiáveis e especializados no auxílio à tomada de decisões que viabilizem estas ações, incrementados pelos avanços da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC).

Introduziu os aspectos dos Direitos, formais e informais, Restrições e Responsabilidades (RRR) sobre a terra e a necessidade de conhecê-los e sistematizá-los, numa abordagem integradora e inovadora, para que a terra e seus recursos naturais estejam disponíveis para as presentes e futuras gerações. Neste sentido, apresentou alguns instrumentos de gestão da terra, observando que, apesar de distintos, seus conceitos por vezes se assemelham. Destacou o Cadastro como um destes instrumentos.

O Capítulo 3 tratou especificamente do Cadastro, apresentando discussões sobre seus diversos conceitos que por vezes se assemelham aos do Registro de Imóveis e da Administração de Terras, por outras diferem. Alguns acreditam que deva conter necessariamente a parte gráfica da informação enquanto outros não. Muitos enfatizam apenas a propriedade, enquanto outros entendem ser necessário a incorporação do *continuum* de Direitos sobre a terra bem como as Restrições e Responsabilidades que incidem sobre ela.

Diferentes formas de ver este instrumento geram um pântano conceitual refletido nos muitos documentos que tratam do Cadastro. Uma explicação pode estar relacionada aos propósitos para os quais foi criado e a formação profissional de quem os idealizou.

Grosso modo, agrimensores, topógrafos, cartógrafos buscam a “poligonização” do mundo e contribuem com a redução de conflitos pelos limites da terra. Os que lidam com a

tributação buscam um objeto a ser tributado, que não necessariamente precisa ser medido, mas apenas declarado. Os planejadores, administradores, gestores, necessitam de dados e informações cada vez mais integrados, acessíveis e publicizados. Os que se atém aos aspectos tecnológicos dos sistemas buscam dados e padrões. Outros tantos exemplos podem ser encontrados, portanto não faltam conceitos para o Cadastro e seus elementos mas é necessário ajustes e clareza no seu estabelecimento.

O Capítulo 3 seguiu discorrendo sobre a origem e evolução do Cadastro, seus propósitos iniciais de tributação da terra, conhecimento e domínio do território, passando a servir gradativamente ao mercado imobiliário, ao planejamento, à gestão e finalmente ao desenvolvimento sustentável, transformações estas decorrentes das mudanças na relação da humanidade com a terra e que impulsionaram a realização de reformas cadastrais em muitos países.

Destacou o envolvimento de instituições internacionais como a FIG e a ONU nas análises destas reformas e no fomento às discussões para a melhoria do Cadastro e sua adequação às demandas globais, econômicas, mas também sociais e ambientais. Mostrou que novos modelos como o Cadastro Multifinalitário, Cadastro 2014, entre outros, e a recomendação para que sejam estruturados a partir dos propósitos e demandas dos usuários.

Foi verificado que apesar da evolução do discurso de incorporação de todos os RRR no Cadastro, majoritariamente é dada ênfase ao aspecto formal, deixando-o ainda distante da representação da cidade real.

Entre os muitos tipos e modelos de Cadastros apresentados, se notou uma forte tendência, a partir da primeira década do século XXI, de que o mesmo seja utilizado como núcleo da Infraestrutura de Dados Cadastrais (IDE), onde o elemento vinculador dos dados das diversas bases seja a sua localização.

Identificou também uma recente tendência para a adoção do modelo *fit-for-purpose*, (FFP), mais flexível e adequado às condições e características dos países em desenvolvimento, por permitir uma cobertura maior, sistemática e rápida, mesmo que com uma qualidade inicial inferior, mas que pode ser gradativamente melhorado. Mesmo assim, sempre com a recomendação de que o Cadastro seja cada vez mais discutido para que se crie uma base conceitual sólida sobre este instrumento.

Apresentou algumas formas de classificar os tipos e modelos de Cadastros, mas os sistematizou numa sequência evolutiva, como ilustrado na Figura 38, a partir do discurso dos autores referenciados.

Figura 38 - Evolução dos modelos de Cadastro



Fonte: Elaborado pela autora.

O Capítulo 3 revelou ainda as formas de administração (centralizada ou descentralizada) e de estruturação tecnológica (concentrada ou distribuída) dos Cadastros, as vantagens e desvantagens de se adotar uma ou outra, e a possibilidades abertas de combinações, que requerem análises criteriosas sobre as diversas características da jurisdição na qual será implantado para lograrem êxito. Estas questões também são alvo de muita controvérsia.

Trouxe discussões sobre alguns tipos de unidades cadastrais e sobre dados e informações que podem ser obtidos através delas. Atentou para a ênfase dada à parcela, principalmente nos países desenvolvidos, mas que seu uso tem sido recentemente questionado.

Alguns autores afirmam que a parcela não se adequa para caracterizar o volume crescente de RRR e das outras dimensões relacionadas à terra, sujeitos ainda à uma multiplicidade de relações que demandariam a sua subdivisão em partes cada vez menores, tornando o Sistema Cadastral extremamente complexo e difícil de ser mantido e atualizado.

Foi ressaltado ainda que a parcela é conceituada de várias maneiras, relacionadas com as características de cada jurisdição, além de sofrer muitas vezes de falta de clareza, o que dificulta a interoperabilidade entre bases de dados cadastrais.

Por fim, o Capítulo 3 tratou sobre a modelagem cadastral conceitual, impulsionada a partir da orientação dada pelo Cadastro 2014 para a superação do uso do mapa por meio do paradigma de dados, sendo para tanto indispensável o uso de alta tecnologia digital. Muitas estão sendo desenvolvidas a exemplo do CCDM, LADM, LPOM, STDM e, 3DCDM, algumas ainda em fase de testes.

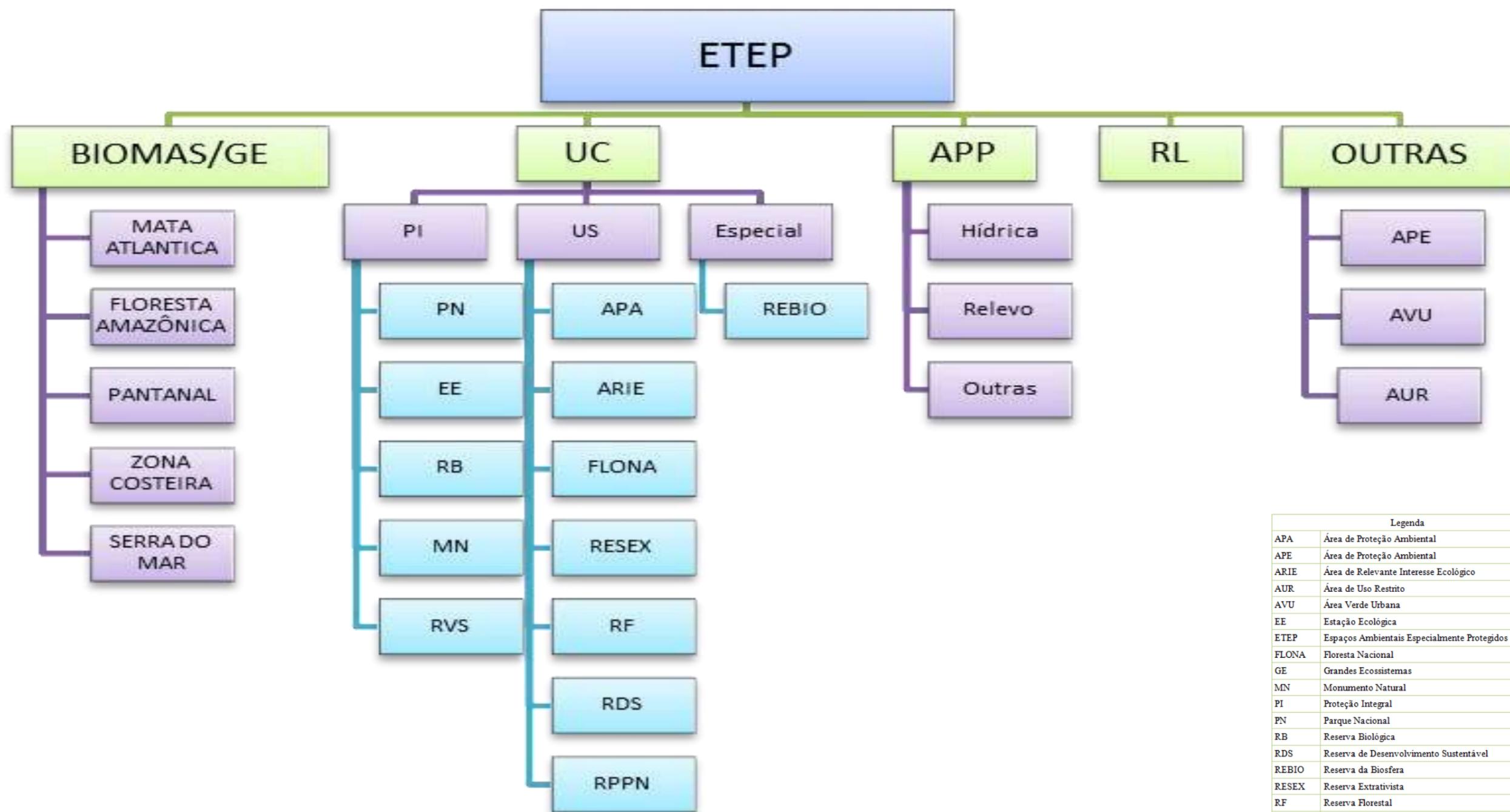
Foi visto que estas modelagens buscam a interoperabilidade entre as diversas bases de dados de maneira simplificada. Alguns autores recomendam a substituição da parcela por outras unidades cadastrais referenciadas em um mesmo sistema, às quais sejam atribuídos identificadores espaciais, e não somente os descritivos. Estes seriam organizados em camadas individualizadas que podem ser sobrepostas para gerar inúmeras consultas, através da localização do objeto de interesse.

Tomando como pressuposto que os RRR devem ser inseridos, de alguma forma, no Cadastro e para tal devem ser cuidadosamente identificados, diferenciados e sistematizados, e considerando a delimitação da pesquisa apresentada na Seção 1.2, passou-se então a tratar especificamente dos Cadastros e Restrições Ambientais ao uso da terra do Brasil.

O Capítulo 4 identificou, diferenciou e sistematizou as principais Restrições Ambientais estabelecidas pela legislação brasileira, demonstrando sua diversidade e complexidade e expondo a importância de conhecê-las para que todos possam contribuir com o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

Foi observado que as Restrições Ambientais brasileiras não são de fácil identificação, levantamento, implementação, monitoramento e controle para que cumpram com seus objetivos de preservar e conservar o meio ambiente para o bem das presentes e futuras gerações. Elas foram sistematizadas (Figura 39) e posteriormente sistematizadas no Quadro 17, onde são apresentadas as variáveis de análise destes Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (ETEP).

Figura 39 - Sistematização dos ETEP



Legenda	
APA	Área de Proteção Ambiental
APE	Área de Proteção Ambiental
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
AUR	Área de Uso Restrito
AVU	Área Verde Urbana
EE	Estação Ecológica
ETEP	Espaços Ambientais Especialmente Protegidos
FLONA	Floresta Nacional
GE	Grandes Ecossistemas
MN	Monumento Natural
PI	Proteção Integral
PN	Parque Nacional
RB	Reserva Biológica
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO	Reserva da Biosfera
RESEX	Reserva Extrativista
RF	Reserva Florestal
RL	Reserva Legal
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RVS	Reserva da Vida Silvestre
UC	Unidade de Conservação
US	Uso Sustentável

Fonte: elaborado pela autora.

Quadro 17 - Variáveis de análise das Restrições Ambientais

Restrição Ambiental	Bioma	UC	APP	RL	APE	AVU	AUR
Tipo de restrição	US / PI	US / PI	PI	US	US	US	US
Documento Legal vigente	CF/88 + vários	CF/88 + Lei 9.985/00 + vários	Lei 12.651/12	Lei 12.651/12	Lei 6.766/79	Lei 12.651/12	Lei 12.651/12
Esfera de governo	Federal	Todas	Federal	Federal	Federal Estadual	Federal	Federal
Onde se aplica	Rural/Urbano	Rural/Urbano	Rural/Urbano	Rural	Urbano	Urbano	Rural
Extensão espacial	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável
Regime jurídico	Público/Privado	Público/Privado	Público/Privado	Privado	Privado	Público	Público/Privado
Direito impactado	Todos	Todos	Todos	Todos	Todos	Todos	Todos
Gestão da área protegida	MMA	ICMBio/OEMA/SEMA/ proprietários	SFB	SFB/OEMA/Titular do domínio	Município	Município	*
Registro em Cartório de Imóveis - obrigatoriedade	Não	Sim / Não	Não	Sim / Não	Não	Não	Não
Gravação oficial da informação	Base de dados MMA/IBGE	CNUC	CAR	CAR	*	*	*
Gestão da informação	Federal	Todas	Federal Estadual	Federal Estadual	Municipal	Municipal	Federal Estadual
Acesso à dados e informação	Aberto	Aberto	Parcial	Parcial	*	*	*
Disponibilização informação	On-line	On-line	On-line	On-line	*	*	*
Formato da informação disponibilizada	Descritiva Espacial	Descritiva Espacial	Descritiva Espacial	Descritiva Espacial	*	*	*

Fonte: Elaborado pela autora

* Informação não encontrada na legislação analisada.

O Quadro 17 nos permite confirmar que as Restrições Ambientais no Brasil são volumosas, estabelecidas por documentos legais diversos, geridas por instituições diversas, incidentes tanto o espaço urbano quanto rural, com objetivos de proteção e conservação distintos, com requerimentos variados para seu levantamento, delimitação e armazenamento em bancos de dados.

Este emaranhado de Restrições impõe, tanto ao poder público quanto aos titulares do domínio sobre a terra, um grande esforço para o cumprimento da legislação ambiental, muitas vezes desconhecidas na maioria de suas particularidades, e da Responsabilidade de conservar e proteger o ambiente para as presentes e futuras gerações.

Neste contexto, Benjamin (2003) analisa que, apesar do Direito Ambiental brasileiro ser considerado como um dos mais desenvolvidos e sofisticados do mundo, a nossa legislação ambiental sofre de uma dualidade maligna, pois, ou não é bem aplicada ou, quando o é, não é feita de forma eficaz e eficiente e assim não consegue estancar a devastação ecológica.

Sendo assim, o desafio ainda presente não recai tanto sobre o legislativo, embora ainda existam lacunas no tratamento abrangente da biodiversidade, mas na aplicação e no respeito às normas legais existentes, tarefa não impossível e essencial à democracia, cujas causas são apontadas por Paola (2002), Benjamin (2003) e Milaré (2004), quais sejam:

- Ausência de vontade política;
- Carência de recursos humanos e financeiros;
- Falta de estratégias de implementação, com fixação prévia de prioridades e planejamento das atividades;
- Fragilidade (política e técnica) dos agentes implementadores;
- Modelo burocratizado, com pouca transparência;
- Superposição de funções dos órgãos públicos de controle e gestão ambiental;
- Ineficiência econômica dos instrumentos legais disponíveis;
- Ineficiência do funcionamento do aparelho estatal implementador, entre outros.

Podem ser acrescidos a estes, a falta de sistematização, disponibilização e integração de dados espaciais sobre os ETEP.

Seguindo ao estabelecido na metodologia da pesquisa, o Capítulo 5 passou a analisar, tomando como referência o arcabouço conceitual internacional apresentado, os principais Cadastros estabelecidos pelos documentos legais do Brasil. Em cada um deles foi observado

as variáveis estabelecidas na metodologia, apresentadas no Quadro 18, e levantadas algumas inconsistências e contradições. Este Quadro 18 foi usado em seguida para discutir alguns aspectos dos Cadastros, com ênfase nas Restrições Ambientais.

Quadro 18 - Síntese dos principais Cadastros do Brasil

Cadastro	CIATA	CTM	CTM	SNCR/CIR	CAFIR	CNIR	SNCI / SIGEF	CNUC	CNFP	CAR
Cobertura	Urbano	Territorial / Urbano	Territorial	Rural	Rural	Rural	Rural	Territorial	Territorial	Rural
Esfera	Municipal	Municipal	Municipal	Federal	Federal	Federal	Federal	Federal	Federal	Federal
Documento legal	*	Portaria 511	PL 3.876	Lei 5.868	Lei 9.393	Lei 10.267	*	Lei 9.985	Lei 11.284	Lei 12.651
Ano da publicação	*	2009	2015	1972	1996	2001	2005 /2013	2000	2006	2012
Propósito / Finalidade	Econômico / Planejamento urbano	Multifinalitário	Multifinalitário	Econômico / Gerenciamento da estrutura fundiária	Econômico	Multifinalitário	Gestão e governança fundiária	Ambiental	Ambiental	Ambiental
Gestão	Município	Município	Município	INCRA	RFB	INCRA/RFB	INCRA	ICMBio	SFB	SFB
Organização Administrativa	Centralizado	Centralizada	Centralizada	Centralizada	Centralizada	Descentralizada	Centralizado	Centralizado	Centralizado	Centralizado
Estruturação	*	Distribuída	Distribuída	Concentrada	Concentrada	Distribuída	Concentrada	Distribuída	Concentrada	Distribuída
Unidade cadastral	Logradouro / Imóvel urbano	Parcela	Parcela	Imóvel Rural	Imóvel Rural / Parcela	Imóvel Rural	Imóvel Rural	UC	FP	Imóvel Rural / APP / RL / outros
Direitos	Varia com o município	Propriedade	Propriedade	Propriedade / Informais	Propriedade / Informais	Propriedade / Informais	Propriedade	Propriedade / Informais	Propriedade / Informais	Propriedade / Informais
Restrições ambientais	*	*	*	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Levantamento cadastral	*	*	*	Titular do domínio	Titular do domínio	Titular do domínio	Titular do domínio	Instituição	Instituição	Titular do domínio
Precisão posicional	*	*	*	*	*	0,50 / 3,0 / 7,5 m	0,50 / 3,0 / 7,5 m	*	0,50 m	Indefinida
Compartilhamento	*	Sim	Sim	Não	Não	Sim	*	Sim		Sim
Integração com Registro de Imóveis	*	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não
Integração à outros Cadastros e SIT	*	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Disponibilização dos dados	*	*	*	Relatórios estatísticos	Relatórios estatísticos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Incorporado à INDE	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Tipologia	Convencional / Econômico	Moderno / Multifinalitário	Moderno / Multifinalitário	Convencional / Territorial	Convencional / Econômico	Moderno / Multifinalitário	Convencional / Geométrico	Temático / Ambiental	Temático / Ambiental Futuro / FFP	Temático / Ambiental

Fonte: elaborado pela autora

* Informação não encontrada na legislação analisada.

Entre as variáveis de análise dos principais Cadastros do Brasil está a unidade cadastral adotada, bastante variada. Metade deles utiliza como unidade de cadastramento o imóvel rural, sem ter necessariamente o mesmo conceito. Estas diferenças, ilustradas na Figura 40, são alvo de discussão de diversos autores como Brandão (2003), Carneiro (2004), Augusto (2011), Rambo e Rambo (2013), entre outros.

Figura 40 - Imóvel Rural como unidade cadastral

Registro de Imóveis	•1 imóvel = 1 matrícula
CAFIR	•1 imóvel = 1 ou + matrículas + localização
CIR/SNCR	•1 imóvel = 1 ou + matrículas + exploração agropecuária
SNCI/SIGEF	•1 imóvel = 1 ou + matrículas + exploração agropecuária
CNIR	•1 imóvel = em discussão
CAR/SICAR	•1 imóvel = 1 ou + matrículas + exploração agropecuária

Fonte: Elaborado pela autora.

Seguindo com as discussões relacionadas à variável unidade cadastral se observa que o CNUC, o CNFP e o CAR, Cadastros com propósitos ambientais, utilizam unidades cadastrais próprias, sendo que o último adota também o imóvel rural para a inserção cadastral.

Apenas os CTM, propostos pela Portaria 511/09 e pelo PL 3.876/15, e o CAFIR a partir de 2014, adotaram a parcela como unidade cadastral. Alguns questionamentos podem ser feitos em relação à adoção desta unidade cadastral no Brasil:

- A realidade fundiária no país é ainda conflituosa e dinâmica, tanto no meio urbano quanto rural, assim como são os limites administrativos, o que demanda contínuos ajustes;
- O conceito de parcela nos documentos legais analisados não é claro;
- Se for mantida a ideia contida na Portaria 511/09 e no PL 3.876/15 de que o somatório de todas as parcelas será igual à área do município, então não será possível o avanço para a conformação de um Cadastro 3D no país;

- Se a parcela for considerada como porção da superfície do território onde se exerça um Direito formal, a realidade fundiária do país ou jurisdição não será retratada. Facilitará, no entanto, a integração entre o Cadastro e o Registro de Imóveis, favorecendo o mercado imobiliário;
- Por outro lado, se a parcela for utilizada para caracterizar todos os RRR em um Cadastro de base única, a complexidade das Restrições Ambientais e Direitos sobre a terra no Brasil transformaria este instrumento num quebra-cabeça de partes cada vez menores, de difícil implementação e atualização.

Parte disto foi evidenciada no Capítulo 4, onde se apresentou as diversas e complexas Restrições Ambientais do Brasil e a possibilidade de incidirem concomitantemente sobre uma mesma porção de terra de um mesmo titular de domínio. Além de poder ser legalmente criados e geridos por diversas instituições das esferas federal, estadual, distrital e municipal.

Quanto ao levantamento destes ETEP, o trabalho é agravado por exigir corpo técnico multidisciplinar especializado e articulado, já que pode estar atribuído a diferentes instituições ou à responsabilidade do titular do domínio.

Um Cadastro Multifinalitário de base única poderia conter todos RRR levantados como parcelas? Seria viável o levantamento de cada sobreposição como parcela? Utilizar a parcela como única unidade cadastral nos Cadastros do Brasil pode não ser uma solução adequada. Algumas inferências serão apresentadas no Capítulo 8.

Como visto no Capítulo 3, Kaufmann (2014) afirma que as informações necessárias para lidar com os RRR devem ser confiáveis e oficiais, sendo a qualidade dos dados ainda é um problema crescente. Entende que a resposta a esta situação conduz a dois caminhos - o da contínua aceitação do problema ou da elaboração de um modelo de dados garantidos, onde pelo menos alguns atributos deverão ser certificados.

Assim como muitos países, o Brasil segue nesta encruzilhada. Todavia, já dispõe de uma base robusta e crescente de dados certificados sobre os imóveis rurais, disponíveis no SNCI/SIGEF.

Em termos dos propósitos, organização administrativa, estrutura, determinação legal para a integração com o Registro de Imóveis e como outras bases cadastrais, compartilhamento e disponibilização da informação, alguns aspectos devem ser destacados dos Cadastros analisados.

A maioria deles segue um modelo tradicional, com propósitos específicos. Apenas o CNIR e o CTM se propõem a ser multifinalitários, estruturados em base única de dados sobre a qual deverão ser integrados os demais cadastros e sistemas de informação, portanto com estruturação tecnológica distribuída.

O CNIR foi idealizado em 2001 para ter organização administrativa descentralizada, compartilhada entre o INCRA e a RFB, mas apenas a partir de 2014 foram formalizados acordos nesta direção que buscaram a integração das bases do CIR/SNCR e do CAFIR, ambos declaratórios. A base gráfica do SNCI/SIGEF dos imóveis rurais certificados ainda não foi incorporada nesta estrutura. Isto demonstra quão difícil é uma gestão integrada entre instituições federais, e dentro da própria instituição, como o INCRA, com mais de uma base cadastral.

A orientação para o CTM foi publicada em 2009, pensado para ser centralizado e gerido apenas pelo município. Se por um lado isto facilita a questão da gestão, por outro é um elemento complicador visto que a gestão do Cadastro Rural é legalmente atribuída à instituições federais, havendo portanto um conflito de competências.

O CAR, criado onze anos após o CNIR, tem organização administrativa e estruturação tecnológica mista, pois admite a inserção dos dados nos Cadastros Ambientais estaduais geridos pelos estados, quando disponíveis, que se comunicam através do SICAR, gerido pelo SFB.

Buscando uma completude mais rápida na sua base cadastral, o CAR não exigiu norma técnica para o levantamento dos imóveis rurais e das áreas de uso e de Restrição Ambiental que compõem sua base, aceitando inclusive *croquis* das áreas levantadas. Poderia ser aparentemente classificado como um Cadastro FFP, pois permite ajustes gradativos na sua base.

No entanto, sendo o levantamento cadastral para o CAR/SICAR de responsabilidade do titular do domínio da terra e não havendo norma que o especifique, os problemas de sobreposição de limites não tardaram a aparecer, tornando-se fator complicador para o alcance dos seus propósitos. Nesta situação, este Sistema Cadastral traz visibilidade ao profundo caos fundiário brasileiro, mas não tem competência para saná-lo.

Ainda assim, tem a pretensão legal de ser base de referência para os demais Cadastros, estando entre seus objetivos “cadastrar e controlar as informações dos imóveis rurais, referentes ao seu perímetro e localização [...]” (BRASIL, 2012d). Ato que contraria

determinação legal anterior (BRASIL, 2001; 2003; 2014), de âmbito federal, que estabelece a precisão posicional para a atividade, sua certificação e gravação da informação no CNIR.

Diante deste emaranhado legal, é exigido ao titular do Direito sobre a terra a inserção dos dados sobre o imóvel rural em pelo menos cinco Cadastros, CIR/SNCR, CAFIR, SNCI/SIGEF, CNIR e CAR/SICAR. Além do custo para o cidadão, certamente haverá inconsistências e sobreposições que demandarão um árduo trabalho das instituições para a depuração, refinamento e validação dos dados.

Quanto aos Direitos gravados nos Cadastros:

- O SNCI/SIGEF só contém dados sobre as propriedades (privadas e públicas) e alguns tipos de posse, como os Projetos de Assentamento e Territórios Quilombolas certificados pelo INCRA. Os demais não fazem parte destes sistemas;
- O CNIR pode conter informações também sobre as posses informais já que tanto o CIR/SNCR e o CAFIR admitem declarações sobre estas áreas, mas ainda não dispõem de informações gráficas sobre as mesmas;
- O CTM se propõe a incorporar todos os tipos de domínio, levantados como parcelas, mas enfatiza a relação da sua base de dados com o Registro de Imóveis, que apenas recepciona os imóveis legalmente estabelecidos;
- O CNUC, o CNFP e o CAR recepcionam os Direitos formais e informais sobre a terra;
- Os Cadastros criados no âmbito do CIATA deverão ser verificados individualmente.

Fica ainda o impasse sobre as pretensões legais estabelecidas para que tanto o CNIR, quanto o CTM e o CAR sejam base de dados única de referência para as demais instituições produtoras e consumidoras de informações sobre a terra. Qual deles efetivamente desempenhará este papel? No Capítulo 8 serão feitas algumas recomendações que podem contribuir para uma solução.

A recomendação para a integração das bases de dados de cada instituição está presente na maioria dos documentos legais que estabelecem os Cadastros. Contudo, apesar deste discurso, mantem-se na maior parte deles os silos institucionais, tão criticados por pesquisadores internacionais por não contribuir com a utilização das informações quando são

mais necessárias, normalmente no presente, e não em um futuro inatingível. Este não é um problema exclusivo do Brasil.

Mesmo assim, já se observa alguns avanços para um horizonte promissor no caminho da integração das bases cadastrais do INCRA e da RFB. É interessante notar também que o CNFP incorporou uma abordagem *fit-for-purpose* (FFP), iniciando os levantamentos cadastrais a partir de dados já disponíveis em outras bases, sendo gradativamente melhorados por trabalhos em campo amparados por norma técnica para orientar as atividades.

No que tange às Restrições Ambientais, estas são inseridas nos Cadastros com propósitos ambientais, como o CNUC, CNFP e CAR. Além destes, são também inseridas no CAFIR, de propósito econômico, com informações textuais declaradas pelos titulares do domínio por impactarem no cálculo do ITR.

O problema da falta de integração entre as bases de dados cadastrais não é necessariamente tecnológico. Dispomos de “técnicas modernas de levantamento, processamento, tratamento e análise de dados”, como afirmam Santos, Farias e Carneiro (2013), bem como do uso avançado de TIC, refletidos nos diversos portais de disponibilização, compartilhamento, integração de dados espaciais oficiais.

Entre estes estão o I3Geo/MMA, o SIG-Brasil/INDE, o Portal de Mapas/IBGE, o Acervo Fundiário Brasileiro/INCRA, o Portal Cadastro Rural/INCRA-RFB, o Portal Brasileiro de Dados Abertos, o Portal do CNFP/SFB e o SINTER. No entanto, como observado no Capítulo 6, há uma clara sobreposição de propósitos, funções e atividades entre muitos destes portais, inclusive criadas por documentos legais.

Agrava-se o fato que estes portais, mesmo tendo propósitos de tornar a informação disponível e acessível, não viabilizam o acesso a muitas bases de dados já disponibilizadas em outros, também da esfera do Governo Federal. Isto confunde o potencial usuário da informação sobre a terra.

O I3Geo/MMA foi o precursor da tecnologia *Web-Services* no Governo Federal, sendo construído com base em *softwares* livres, se utiliza de navegadores para a *internet*, é distribuído em licença aberta, adota padrões de interoperabilidade e apresenta funcionalidades que facilitam o acesso remoto a dados e a construção de redes cooperativas. Boa parte dos demais portais se utilizou desta tecnologia.

A INDE, estabelecida em 2008, tem Plano de Ação para sua implantação ainda em curso, previsto para finalizar em 2020. Possui uma rede de servidores integrados à *internet* para viabilizar a disponibilização, compartilhamento e o acesso a dados e informações geoespaciais, reunindo seus produtores, gestores e usuários, tendo como porta de acesso o Portal SIG-Brasil.

Contudo, apesar da recomendação internacional de que o Cadastro seja o núcleo básico de dados da IDE, ainda não se encontra disponível o acesso integrado aos dados cadastrais através do Portal SIG-Brasil/INDE, mesmo aqueles que já se encontram disponíveis em outros portais como o Acervo Fundiário Brasileiro/INCRA e o Portal Cadastro Rural/INCRA-RFB. De qualquer maneira, para que aquela recomendação seja adotada no Brasil, é necessário antes haver ajustes ou resolução das questões levantadas no Capítulo 5.

De outra parte, em 2016 foi publicado outro decreto federal com objetivos semelhantes aos da INDE, pelo menos em termos de discurso, determinando a criação do SINTER. Este foi concebido para agregar, em um ambiente nacional único, a recepção das informações relacionadas à titularidade dos imóveis do país, relacionadas às parcelas cadastrais.

Alguns questionamentos foram feitos na Seção 6.2 sobre o SINTER e aqui se destaca alguns deles:

- Sobreposição do SINTER com atividades/competências inerentes ao INCRA, a exemplo: da determinação de padrões das bases cartográficas e dados georreferenciados dos imóveis rurais; do conhecimento e controle das aquisições de imóveis rurais por estrangeiros; da comunicação entre o CNIR e o Registro de imóveis;
- Sobreposição de competências entre o SINTER e a INDE para a determinação de padrões das bases cartográficas, dados georreferenciados e metadados;
- Se propõe a ser um sistema gestão territorial multifinalitário único, justificado pelo fato das informações sobre bens e proprietários estarem disseminadas em milhares de serventias extrajudiciais e em prefeituras municipais em todo o país, sem uma conexão central. Este papel faz sobreposição com aqueles atribuídos ao CTM, CNIR e ao CAR, apesar das questões relativas à área de atuação destes;
- Adota a parcela como unidade cadastral, mas não a define claramente;

- Afirma que as parcelas serão obtidas por meio da integração com outras bases de dados cadastrais. Contudo, como visto no Capítulo 5, existe um problema conceitual não resolvido em relação à parcela. Este será um gargalo a ser superado pelo SINTER, assim como o é para os Cadastros com propósitos multifinalitários;
- Classifica como Temáticos diversos Cadastros, entre eles o Fundiário e o Fiscal. Sendo assim, não deixa claro qual seria seu Cadastro base de referência para a integração com os demais.

Apesar de ter sido incluído nesta pesquisa como mais um portal de acesso a dados geoespaciais oficiais, numa análise inicial o SINTER se assemelha a um Sistema Cadastral com pretensões multifinalitárias, ou seja, um sistema paralelo aos previamente estabelecidos.

Persiste ainda uma questão de fundo no país, a falta de coordenação ou gestão para a conexão e integração dos inúmeros dados e informações sobre a terra e seus titulares de domínio e esta se desdobra na discussão sobre a necessidade ou não de uma instituição única para desempenhar tal papel.

Com este panorama do Cadastro no Brasil tem-se a impressão de que cada instrumento de gestão da terra criado por um documento legal não foi devidamente implementado. Ao invés de se buscar entender as causas da sua ineficiência, de se tentar sanar os problemas por meio de ajustes e reformas nos Cadastros e Sistemas Cadastrais existentes, publica-se um novo documento legal “salvador da pátria”, desconsiderando muitas das exigências e determinações dos documentos anteriores, sem revogá-los.

8. RECOMENDAÇÕES

Verificou-se a tendência, a partir do ano de 2001, de se adotar o modelo de Cadastro Multifinalitário nos documentos legais como solução cadastral para o Brasil. Este trabalho de pesquisa questionou como então deveria ser estruturado este modelo cadastral e qual a unidade cadastral a ser adotada diante das especificidades do país.

Sendo impossível verificar todos os aspectos dos Direitos, Restrições e Responsabilidades (RRR) relacionados ao Cadastro em uma só pesquisa se optou por responder estes questionamentos com ênfase dada às Restrições Ambientais estabelecidas pela legislação brasileira.

O desenvolvimento desta pesquisa levou ao entendimento de que o modelo de Cadastro Multifinalitário de base única parcelar não é o mais adequado às características brasileiras, sendo então proposta outra forma de estruturar o Sistema Cadastral no país.

Os tópicos que ora se apresentam contém recomendações para a conformação deste novo Sistema Cadastral, ainda que de forma embrionária, visando contribuir com o desenvolvimento deste importante instrumento de gestão da terra.

Nomenclatura dada ao Cadastro:

A ideia de utilizar o termo Cadastro isoladamente para designar aqueles que se destinam a tratar sobre a terra pode perenizar a confusão conceitual num país que o utiliza para tão diversos assuntos e finalidades.

Não tendo uma definição única, o termo Cadastro deve estar sempre acompanhado de um “sobrenome” que o especifique. Recomenda-se manter a utilização do seu “Nome e Sobrenome” e que estes informem com clareza seu propósito.

Termo “Multifinalitário” acrescido ao Cadastro Territorial:

Recomenda-se que o termo “Multifinalitário” não seja acrescido ao Cadastro Territorial.

A multifinalidade é um conceito aberto que não encerra possibilidades e conexões a outras bases de dados, espaciais ou não, cadastrais ou não, produzidas e utilizadas por diversas instituições públicas e privadas e pelos cidadãos.

A multifinalidade da informação geográfica e cadastral de um território carece de atualização, de demanda, de criatividade e de articulação para integração de dados, não necessariamente com hierarquia, mas com conhecimento de quem os produziu, da qualidade do que foi produzido e o que eles informam.

Portanto, não cabe em uma estrutura fechada de parcelas, como proposta para os CTM estabelecidos pela Portaria nº 511/2009 e o Projeto de Lei nº 3.876/2015, visto nas Seções 5.1.2 e 5.1.3.

Ademais, estes documentos reforçam em seus textos os propósitos de tributação, de garantia dos direitos à propriedade e de fiscalização da sua função social. Aqui não se está questionando a importância destes fins, mas o alcance da multifinalidade através desta estrutura que ora é confusamente atribuída à estrutura de base parcelar, ora atribuída à integração desta com as demais bases de dados.

Sendo assim, o termo CTM precisa ser muito mais discutido, amadurecido, caso contrário pode se manter inconsistente e perpetuar problemas que comprometerão a implementação deste instrumento nos municípios. A multifinalidade está no sistema aberto e integrado de base de dados e não na estrutura básica dos Cadastros.

Surge desta afirmação outra questão: o que seria então o Cadastro básico deste sistema?

Cadastro Geométrico ou Físico:

Este deve ser o Cadastro basilar do Sistema de Informação Territorial multifinalitário no Brasil, sendo conformado por:

- Camada principal de referência: composta de dados gráficos dos imóveis certificados ou validados, rurais ou urbanos, com matrículas nos Registros de Imóveis;
- Camadas especificadas: compostas de dados gráficos das demais formas de domínio e ocupação da terra.

Como existe uma separação legal e institucional entre o Cadastro Urbano e o Cadastro Rural no país, recomenda-se que a base cadastral de referência dentro do Sistema para integração das demais bases de dados seja conformada por:

- CNIR: estruturado sobre a base de dados geométricos dos imóveis certificados disponíveis no SNCI e no SIGEF do INCRA, que são as propriedades legalmente estabelecidas, complementada por outras camadas especificadas de dados relativos às demais formas de domínio e ocupação da terra como, por exemplo, posses, ocupações, terras arrendadas e com parcerias, Projetos de Assentamento, Territórios Quilombolas, Territórios Indígenas, Terras Públicas, entre outros;
- Cadastro de imóveis urbanos, com “Sobrenome” a ser definido: estruturado sobre a base de dados geométricos dos imóveis urbanos, certificados ou validados por instituição municipal, com matrículas nos Registros de Imóveis, acrescidos de outras camadas individualizadas contendo dados geométricos das demais formas de domínio e ocupação da terra.

Estes Cadastros Geométricos devem ser integrados e todas as suas camadas de dados devem estar sobrepostas para que sirvam efetivamente ao conhecimento da realidade fundiária do país, potencializando ações para a sua gestão.

Para a resolução do impasse sobre a questão do imóvel ser rural ou urbano, recomenda-se atentar para a definição dada ao imóvel pelo Estatuto da Terra (BRASIL 1964), que o define em relação à exploração e não em relação à localização. Ademais, o Registro de Imóveis considera como rural aquele que tenha em sua matrícula o código do CCIR dado pelo SNCR do INCRA, independente de sua localização.

O atendimento das necessidades relativas à localização rural ou urbana do imóvel, a exemplo da cobrança do ITR pela RFB e do IPTU pelos municípios, poderá ser feito através da integração das camadas de dados dos limites municipais, produzidos pelo IBGE, e dos perímetros urbanos, definidos pelos municípios, àquelas bases cadastrais de referência. Isto favorece também o gradativo ajuste destes limites a partir da depuração das diversas bases integradas.

Quanto ao CAR e sua pretensa competência para ser base de referência cadastral, recomenda-se que o mesmo seja tratado apenas como Cadastro Temático, ambiental,

integrado ao CNIR. Desta forma será possível sobrepor informações ambientais nele inseridas aos limites dos imóveis rurais fornecidas e validadas pelo CNIR.

Sistema Multifinalitário de Cadastros (SMC):

O entendimento de que não há uma solução única nem tampouco um termo único que possa ser atribuído ao Cadastro, com também de que a multifinalidade está no sistema integrado de Cadastros e outras bases de dados sobre a terra foi construído ao longo desta pesquisa e permitiu a elaboração de proposição para a melhoria do Sistema Cadastral no Brasil, diante de suas especificidades.

Desta forma, se recomenda a estruturação de um Sistema Multifinalitário de Cadastros (SMC). Sim, de Cadastros! São muitos, diversificados, criados e geridos por instituições públicas federais, estaduais e municipais, e por entidades privadas. Todos os dados e informações neles contidos não podem ser simplesmente desprezados para se criar uma estrutura idealizada de Cadastro Multifinalitário, de base única.

Sugere-se para o SMC a adoção das recomendações dadas pelo modelo de Administração de Terras FFP, apresentado na Subseção 2.4.3.2, como uma estrutura flexível, atualizável e com a possibilidade de ser gradativamente atualizável de acordo com as demandas e recursos disponíveis.

A ideia embrionária da estruturação do SMC está descrita abaixo e representada na Figura 41.

- Base Cadastral de Referência:

Composta pela integração entre o CNIR e os Cadastros Territoriais Urbanos (CTU), contendo informações sobre os imóveis, conforme descrito no item anterior.

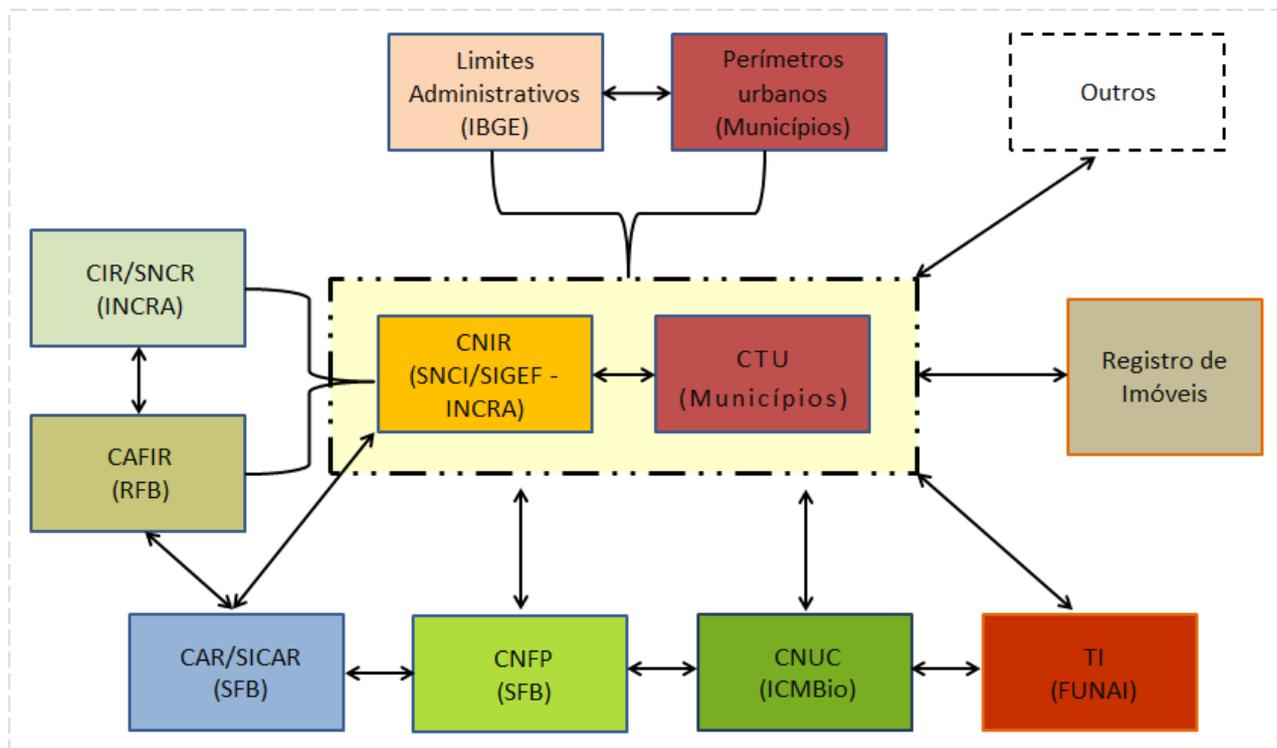
- Cadastros Temáticos:

Composta pela integração gradativa das feições das demais bases de dados existentes nos Cadastros e sistemas de informação das diversas instituições públicas e entidades privadas à Base Cadastral de Referência.

Alguns destes são citados agora: limites administrativos (IBGE); perímetros urbanos (Municípios, IBGE); CIR / SNCR; CAFIR (RFB); CAR / SICAR (SFB); CNUC (MMA); CNFP / CGFPU / CFP (SFB, Estados, Distrito Federal, Municípios); Territórios Indígenas

(FUNAI); Territórios Quilombolas e Projetos de Assentamento (INCRA); Regularização fundiária (INCRA, OET); Registro de Imóveis; outros.

Figura 41 - Sistema Multifinalitário de Cadastros



Fonte: elaborado pela autora.

Como visto no Capítulo 5, alguns destes Cadastros já iniciaram um processo de integração, como o CIR/SNCR ao CAFIR. Outros como o CAR/SICAR e o SNCI/SIGEF devem buscar uma integração imediata visando iniciar as análises e depurações nos limites dos imóveis rurais cadastrados e reduzir as inconsistências.

Além da Administração de Terras FFP, algumas orientações dadas pelo modelo Cadastro 2014 (Subseção 3.3.2.3) e pela modelagem cadastral LPOM (Seção 3.6) podem ser utilizadas para a conformação do SMC, acrescidas de outras sugestões:

- Organização dos dados espaciais e descritivos em camadas individualizadas, observado o Princípio da Independência Legal (Seção 3.6);
- Vinculação da base do sistema (CNIR + CTU) ao Registro de Imóveis através das camadas dos imóveis validados e/ou certificados destes Cadastros;
- Precisão posicional dos dados deve estar diretamente relacionada aos propósitos do Cadastro, ao melhor custo/benefício e a possibilidade de completude, mantendo como horizonte a ser alcançado o levantamento do mais alto padrão

de precisão para os limites das propriedades. Desta forma será possível a melhoria gradativa da base cartográfica;

- A extração de informações de interesse de cada usuário pode ser realizada a partir de técnicas simples de operações e funcionalidades disponíveis em diversas ferramentas SIG.

A conformação do SMC como um Sistema de Administração de Terras FFP pode ser adequada às características conjunturais do Brasil cabendo ressaltar as orientações de Enemark et al. (2014) e Enemark, McLaren e Lemmen (2016):

- Mudança comportamental e cultural das partes interessadas e para tanto deve ser promovido sensibilização e difusão dos seus benefícios através de campanhas de comunicação bem orientadas, impulsionada por uma forte liderança;
- Revisão do marco jurídico para incorporar a flexibilidade necessária da abordagem FFP, o que demanda tempo e sensibilização dos políticos;
- Algumas reformas institucionais e organizacionais visando a integração entre elas de forma harmonizada e coordenada;
- Capacitação do corpo técnico para a realização das atividades requeridas em escala e rapidamente, com o envolvimento das instituições acadêmicas e de terra.

Estas orientações podem ser complementadas por Erba (2016a) ao tratar do Cadastro Multifinalitário ponderando ser mais necessária uma modernização filosófica e conceitual que tecnológica, mais articulação institucional que recursos financeiros e que os desafios para a implementação estão relacionados com a realidade de cada jurisdição.

Unidades Cadastrais no SMC:

Como visto ao longo desta pesquisa, a questão da unidade cadastral não é pacífica, principalmente quando relacionada à integração de bases de dados distintas. Considerando que esta integração é essencial ao proposto SMC, recomenda-se que cada um dos Cadastros envolvidos no sistema mantenha suas unidades próprias, com alguns ajustes, como relacionados a seguir:

- Definir com mais clareza a unidade de cada Cadastro, sobre o que e a quem se refere;

- Manter a inserção do imóvel rural a ser certificado no SIGEF, base de dados espaciais do CNIR, mas que este seja conformado por parcelas que caracterizem a área constante em cada matrícula que o compõe no Registro de Imóveis. Sendo assim, uma parcela equivale a uma matrícula e contribui para a integração entre as instituições cadastral e registral;
- Considerando as constantes atualizações dos limites municipais e a falta de demarcação dos perímetros urbanos em grande parte dos municípios, não se recomenda o uso destes elementos para a identificação e delimitação das parcelas;
- As demais camadas do SIGEF (remodelado como recomendado no item acima sobre Cadastro Geométrico) devem relacionar a unidade cadastral ao tema específico, como por exemplo, posses, ocupações, terras arrendadas e com parcerias, Projetos de Assentamento, Territórios Quilombolas, Territórios Indígenas, Terras Públicas, entre outros;
- Proceder da mesma forma nos CTU, portanto, sua camada de imóveis urbanos deve adotar o conceito de parcela como equivalente a uma matrícula no Registro de Imóveis. As demais camadas, relativas às outras formas de domínio e ocupação da terra, devem ter unidades cadastrais relacionadas ao tema;
- Outros Cadastros que se integrem ou venham a ser integrados ao SMC podem manter suas unidades cadastrais próprias;
- Caso se evolua para a criação de um Cadastro 3D ou nD, que seja adotada como unidade cadastral o objeto territorial, como orientado pelo Cadastro 2014.

As conexões entre as bases de dados do sistema não devem estar exclusivamente amarradas ao código identificador único da parcela, como estabelecido em alguns documentos citados nesta pesquisa, mas também a partir da localização do ponto de interesse sobreposto às diversas camadas, com identificadores espaciais e sistema de referência definidos, perfeitamente possível com o avanço da tecnologia digital e a capacidade latente de integração entre os produtores de informações e dados.

Esta conformação traz a possibilidade de incorporação de todos os RRR em um Sistema Cadastral, não sendo necessárias grandes reformas e reengenharias cadastrais e institucionais. Desta forma, acomoda de certa maneira a estrutura já existente no país, mas aprimora a realização de análises, fiscalização, controle, monitoramento, planejamento, entre outros.

Legislação e instituições cadastrais:

Será que o Brasil necessita, neste momento, de mais legislação que trate do Cadastro ou será que deve buscar ajustar, melhorar e implementar o que já existe?

Documentos legais são criados a todo tempo, muitas vezes alterando conceitos e determinações estabelecidos em período anterior próximo, a exemplo da Instrução Normativa MMA nº 02/2014 e Portaria MMA nº 100/2015, ou do estabelecimento da INDE e do SINTER, ou ainda o CNIR e o CAR que cobrem a mesma extensão territorial e são conformados pela mesma unidade cadastral.

Além do mais, muitas determinações legais não são cumpridas pelas instituições, como no caso da criação do CNIR em 2001, que deveria contar com uma parceria formalizada entre o INCRA e a RFB para a sua implantação. Quinze anos se passaram do seu estabelecimento para que, finalmente, estas instituições dessem um passo nesta direção. Mesmo assim, ignorando a robusta e crescente base georreferenciada de imóveis rurais contida no SNCI / SIGEF.

Outros exemplos podem ser vistos como no PL 3.876/15, que traz muitas das inconsistências apontadas sobre a Portaria 511/09 e que precisariam ser discutidas e revistas, com um envolvimento maior dos diversos atores sociais afeitos ao tema, antes de ser convertido em lei compulsória a todos os municípios, difícil de ser implementada.

É possível então inferir que não estamos suficientemente amadurecidos para a criação de mais uma lei sobre o Cadastro no Brasil. É certo que, com a dinâmica das transformações da sociedade e sua relação com a terra, sempre haverá necessidade de mais amadurecimento e alterações legais.

Contudo, muitos aspectos conceituais ainda estão nebulosos, confusos, contraditórios e necessitam ser mais debatidos e testados, mesmo que em um universo mais reduzido para análises, antes de serem criados novos documentos legais.

A mesma pergunta cabe no que se refere às instituições. Seria necessária, na atual conjuntura, a criação de uma nova instituição idealizada para lidar com o Cadastro de forma concentrada de alcance nacional?

Um passo inicial mais razoável e eficiente para o momento deve ser reforçar as instituições que já dispõem de Cadastros no país, com grande volume de dados espaciais e literais. Devem ser estimuladas a identificar seus gargalos, propor soluções para seu

saneamento, promover filtragem, depuração e refinamento destes dados, reduzindo sobreposições e redundâncias para transformá-los em informação confiável.

Buscar aproximar estas instituições através do debate, fomentar o compartilhamento e a integração das bases de dados, aumentar o dialogo entre os técnicos, talvez seja mais efetivo na atual conjuntura. O ambiente colaborativo possibilita a identificação e produção de dados espaciais onde ainda não existem e traz inúmeros benefícios à sociedade e ao meio ambiente.

Ambiente para a hospedagem do SMC:

Para ser viabilizado, o SMC requer um ambiente para a integração das diversas bases de dados cadastrais e geoespaciais. Considerando que:

- A literatura internacional recomenda que o Cadastro ou Sistema Cadastral seja o núcleo da Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE);
- O Brasil dispõe de legislação que estabelece uma Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) bem como um Sistema de Gestão de Informações Territoriais (SINTER);
- A INDE foi criada para promover o adequado ordenamento na geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso dos dados geoespaciais bem como a utilização de padrões e normas na produção destes dados, e busca evitar duplicidade de ações e desperdício de recursos na sua obtenção;
- A INDE criou o Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG), com arquitetura multicamadas, portanto já tem estrutura preparada para ancorar o SMC;
- O SIG-Brasil/INDE, portal para o acesso ao DBDG, ainda não incorporou as bases cadastrais existentes nas diversas instituições;
- O recente SINTER se propõe a fazer, de forma explícita, a integração das diversas bases de dados cadastrais, fiscais e registrais e vem ativamente atuando para concretizá-lo;
- Criar novas plataformas e portais para os mesmos objetivos leva somente ao desperdício recursos humanos, financeiros e de tempo.

Sendo assim, três caminhos se apresentam para a hospedagem do SMC:

- a. Da INDE, que já dispõe de regulamentação e estruturação, mas que carece de ser fortalecida e instigada a cumprir seu papel no que se refere aos Cadastros;
- b. Do SINTER, que explicitamente se propõe a integrar bases cadastrais, fiscais e registrais, mas que carece de sanar vícios de competência e de clareza conceitual;
- c. Configurar o SINTER, devidamente sanado, como um nó de acesso à estrutura da INDE.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito se tem avançado no país com as discussões teóricas sobre o Cadastro, mas ainda há muito que fazer, pois ainda carecemos de amadurecimento conceitual sobre o tema. Neste sentido, esta pesquisa oferece uma contribuição ao elaborar um sistema conceitual organizado sobre o Cadastro e correlatos, baseado na literatura internacional.

Oferece também análise e discussão sobre os principais Cadastros no Brasil, dando ênfase a um dos aspectos que devem ser incorporados em sua estrutura - as diversas e complexas Restrições Ambientais que incidem sobre a terra no país. Estas foram identificadas e sistematizadas, propiciando a elaboração de modelagem cadastral futura.

Um idealizado Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), estruturado sobre uma base de dados única, conformada por parcelas levantadas com os rigores das normas técnicas, dificilmente conseguirá fornecer informações para as mais diversas demandas, em tempo hábil e a um custo viável, sobre um país com imensa extensão territorial e situação fundiária ainda bastante instável, em constante transformação.

Insistir neste caminho pode levar à construção de um Sistema Cadastral continuamente incompleto, improvável de suprir a sociedade com informações para múltiplos propósitos. Ou incorrer no risco de que, quando for finalmente concluído, já esteja desatualizado. Ou ainda de perpetuar, para grande parte das instituições públicas, a invisibilidade das ocupações informais da cidade real e do campo.

A proposição de um Sistema Multifinalitário de Cadastros (SMC), conformado através da integração dos diversos Cadastros instituídos no país, com alguns ajustes em suas estruturas, é um novo caminho apresentado.

Ele busca subverter a ordem tendente de considerar o Cadastro por si só como instrumento multifinalitário. No entanto, coloca-o em seu importante lugar de ser parte essencial de um sistema maior, integrado, compartilhado, de forma a contribuir com o conhecimento e a gestão eficiente da terra, onde possam ser inseridos todos os Direitos, Restrições e Responsabilidades que incidem sobre ela.

Na atual conjuntura do país, a criação de uma nova instituição e legislação para lidar com o Cadastro de forma centralizada, em âmbito nacional, seria apenas mudar os problemas

de lugar. Já se dispõe de muitas, com sobreposições de competências e duplicidade de ações, mas falta vontade política, conhecimento e interesse para transformá-lo em instrumento útil à sociedade e ao meio ambiente. Com os avanços sobre as discussões conceituais, será então possível fazê-lo com a qualidade e eficiência pretendida.

O presente requer o fortalecimento e a orientação das diversas instituições para trilhar o caminho do compartilhamento, acesso e publicidade de dados e da interoperabilidade das bases cadastrais e outros sistemas. Manter o *status quo* apresentado em vários momentos desta tese é produzir cada vez mais dados que precisarão um dia ser depurados, gerando desperdício de recursos e tempo e dificultando o uso da informação.

Longe de recomendar soluções concretas, dogmáticas, para a conformação do Cadastro no Brasil, este trabalho vem trazer à tona muitos dos desafios que envolvem seu universo. Ressalta a necessidade de aprofundamento das pesquisas sobre seus mais diferentes aspectos, buscando a sensibilização dos tomadores de decisões e dos profissionais que de alguma forma possam estar envolvidos com o tema. Entende que trazer as divergências e identificar as convergências podem gerar soluções.

A conformação e o uso de um Cadastro devem ser pautados pela ética. A sociedade tem que tomar conhecimento e se apropriar deste poderoso instrumento, que pode estar somente a serviço das questões econômicas ou avançar para o atendimento das mais variadas questões. Não existem certezas absolutas quando se fala em Cadastro.

É necessário abrir caminhos para a multifinalidade da informação cadastral exercitando a criatividade, promovendo novas formas de utilização, fomentando a formação de novas conexões entre as mais diversas bases de dados e assim convergindo para o destino da melhoria da qualidade de vida, com benefícios à sociedade e proteção ao meio ambiente. Quais serão os parceiros nesta viagem?

Por fim, recomenda-se para pesquisas futuras a identificação e sistematização das demais Restrições, Direitos e Responsabilidades sobre a terra no país, a sua modelagem em Sistemas Cadastrais e o desenvolvimento de um piloto do SMC, com a utilização de ferramentas de SIG.

REFERÊNCIAS

Devido ao volume de documentos legais consultados, se optou por organizar as referências em dois grupos: Publicações e Legislação.

PUBLICAÇÕES:

ÁGUILA, M.; ERBA, D. A. El rol del Catastro en el Registro del Territorio. In: ERBA, D. A. (Org). **Catastro Multifinalitario aplicado a la definición de políticas de suelo urbano**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. p.13-26.

AIEN, A. et al. Developing and testing a 3d Cadastral Data Model a case study in Australia. In: ISPRS Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XXII ISPRS Congress, **Proceedings**... Volume I-4. Melbourne, Australia. 2012. Disponível em: <<https://www.isprs-ann-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/I-4/1/2012/isprsannals-I-4-1-2012.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2017.

_____. **Towards integration of 3D legal and physical objects in cadastral data models**. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/257098465_Towards_integration_of_3D_legal_and_physical_objects_in_cadastral_data_models>. Acesso em: 23 set. 2017.

ALCÂNTARA, D. M.; GERMANI, G. I. As comunidades de fundo e fecho de pasto na Bahia: luta na terra e suas espacializações. **Revista de Geografia**, Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 27, n. 1, jan/abr. 2010.

ALEMIE, B. K. **Urban Cadastres for Urban Land Governance: A social-technical analysis**. ITC Dissertation nº 273. University of Twente, Enschede, 2015.

ALMEIDA, F. F. M. D; CARNEIRO, C. D. R. Origem e Evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 28, p. 135-150. 1988.

ANTUNES, P. B. **Direito ambiental**. 14 ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2012.

ANTWI, G. R.; et al. The Requirements for Point Cadastres. In: FIG WORKING WEEK 2012 - KNOWING TO MANAGE THE TERRITORY, PROTECT THE ENVIRONMENT, EVALUATE THE CULTURAL HERITAGE. **Proceedings**... Rome: FIG, 2012. Disponível em: <https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2012/papers/ts08i/TS08i_antwi_benett_et_al_5612.pdf>. Acesso em: 05 set. 2016.

ARAÚJO, F. A.; SILVA, C. N. O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM): (multi)finalidades e perspectivas para o ordenamento territorial urbano. **Revista Formação**, n.21, volume 2, 2014, p. 23-48. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/2830/2847>>. Acesso em: 25 abr. 2016.

ARAÚJO, S. M. V. G.; GANNEM, R. S. **Conflitos em relação ao conceito de espaços territoriais especialmente protegidos**. Brasília: Biblioteca Digital Câmara, 2006. Disponível em:

<http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/areas-da-conle/tema14/2006_1355.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2017.

AUGUSTINUS, C. **Social Tenure Domain Model**: what it can mean for the land industry and for the poor. FIG Article of the Month – November 2010. Disponível em: <http://www.fig.net/resources/monthly_articles/2010/november_2010/november_2010_augustinus.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2016.

AUGUSTO, E. Cadastro Multifinalitário - Parte 2 (A Parcela). Blog Eduardo Augusto - RI de Chs. 2011. Disponível em: <<http://eduardoaugusto-irib.blogspot.com.br/2011/10/cadastro-multifinalitario-parte-2.html>>. Acesso em: 08 mar. 2015.

BASIOUKA, S.; POTSIU, C. The volunteered geographic information in cadastre: perspectives and citizens' motivations over potential participation in mapping. **GeoJournal**, , Volume 79, Issue 3, pp 343–355, June, 2014.

_____. A Proposed Crowdsourcing Cadastral Model: Taking Advantage of Previous Experience and Innovative Techniques. In: CAPINERI, C. et al. (eds.). **European Handbook of Crowdsourced Geographic Information**. London: Ubiquity Press. 2016. p. 419–433.

BENJAMIN, A. H. V. O Regime Brasileiro de Unidades de Conservação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, II, 2000. **Anais...** Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000.

_____. Uma década de debate e negociação: a história da elaboração da Lei do SNUC. In: _____. **Direito ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001. p. 190-231.

_____. O Estado Teatral e a implementação do Direito Ambiental. In: 7º CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: IMESP, 2003. p. 335-366.

_____. **O Regime Brasileiro de Unidades de Conservação**. Brasília: Biblioteca Digital Jurídica. 2006. Disponível em: <http://bdjur.stj.jus.br/jspui/bitstream/2011/27906/Regime_Brasileiro_Unidades.doc.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2017.

BENNETT, R. M. **Property Rights, Restrictions, and Responsibilities**: their nature, design, and management. PhD thesis, Engineering, Department of Geomatics, The University of Melbourne, Australia, 2007. 404 p.

_____. Cadastre 2014: What Lies Beyond? In: **Cadastre 2014: A Beacon in Turbulent Times**. FIG Publication nº 6, 2014. p.54-59.

BENNETT, R. M.; WALLACE, J.; WILLIAMSON; I. P. Managing Rights, Restrictions and Responsibilities affecting land. In: COMBINED TRANS TASMAN SURVEY CONFERENCE, 5. & QUEENSLAND SPATIAL INDUSTRY CONFERENCE, 2. **Proceedings...** Cairns, 2006.

BENNETT, R. M.; et al. **Cadastral Futures**: Building a New Vision for the Nature and Role of Cadastres. FIG Article of the Month, June, 2011.

BENNETT, R.; VAN DER MOLEN, P. **The Crowdsourced Cadastre**. GIM International. 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/258209096_crowdsourced_cadastre>. Acesso em: 22 ago. 2017.

BENNETT, R. M.; ZEVENBERGEN, J. Bio-Inspired Cadastral Boundary Design. In: FIG WORKING WEEK 2013, ENVIRONMENT FOR SUSTAINABILITY. **Proceedings...** Abuja, Nigeria, 2013. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/258209124>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

BENSUSAN, N. **Conservação da Biodiversidade em áreas protegidas**. 1 ed. Rio de Janeiro: FGV, 176 p., 2006.

BOGAERTS, T. Cadastral systems: critical success factors. In: PROCEEDINGS OF THE URBAN DATA MANAGEMENT SYMPOSIUM UDMS. **Proceedings...** Venice: Urban Data Management Society, 1999.

BOGAERTS, T.; ZEVENBERGEN, J. **Cadastral Systems**; alternatives, Computers, Environment and Urban Systems. vol. 25/4-5. 2001. p. 325-337.

BOOCH, G., et al. **The uniWed modeling language User guide**. Addison-Wesley technology series Addison-Wesley. 1999.

BORBA, R. L. R.; STRAUCH, J. C. M.; SOUZA, J. M.; COLEMAN, D. J. Uma proposta para a nova geração de Infraestrutura de Dados Espaciais. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro: SBCGFS, nº 67/6, p. 1145-1166, 2015.

BRANDÃO, A. C. **O Princípio da Vizinhança Geodésica no Levantamento Cadastral de Parcelas Territoriais**. 2003. 129 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ÇAĞDAŞ, V.; STUBKJÆR, E. **Doctoral research on cadastral development**. Aalborg Universitet. Land Use Policy. 2009. Disponível em: <http://vbn.aau.dk/files/16329650/agdas_stubkj_r.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2015.

CÂMARA, G.; et al. **Anatomia de sistemas de informações geográficas**. São José dos Campos: INPE, 1996. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/geopro/livros/anatomia.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

CANÇADO, A. C.; TAVARES, B.; DALLABRIDA, V. R.. Gestão Social e Governança Territorial: interseções e especificidades teórico-práticas. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional - G&DR**, v. 9, n. 3, p. 313-353, set-dez/2013, Taubaté, SP, 2013.

CARNEIRO, A. F. T. **Cadastro imobiliário e registro de imóveis**: a Lei 10.267/2001, Decreto 4.449/2002 e atos normativos do INCRA. Porto Alegre: Instituto de Registro Imobiliário do Brasil. 2003. 272p.

_____. Proposta de Estruturação do Cadastro Brasileiro a partir de uma Lei Nacional de Cadastro. In: XV CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO REGISTRAL - CINDER. **Anais...** Fortaleza, 2005.

CARNEIRO, A. F. T.; ERBA, D. A.; AUGUSTO, E. A. A. Cadastro multifinalitário 3d: conceitos e perspectivas de implantação no Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia** n. 64/2, p. 257-271. Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto. ISSN: 1808-0936 S B C, 2012.

CASTRO, C. M. S. **Análise da utilização do geoprocessamento na administração municipal:** alcances e limitações dos programas governamentais de disseminação das geotecnologias. 2009. 247 f. Dissertação (Engenharia Ambiental Urbana) – Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica, Salvador, 2009.

CHIAVARI, J.; LOPES, C. L. **Novo Código Florestal** – parte I: decifrando o novo Código Florestal. Rio de Janeiro: Input; NAPC/PUC-Rio; CPI, nov. 2015. Disponível em: <<http://www.inputbrasil.org/publicacoes/novo-codigo-florestalparte-i-decifrando-o-novo-codigo-florestal/>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

_____. Os Caminhos para a Regularização Ambiental: Decifrando o Novo Código Florestal. In: SILVA, A. P. M.; MARQUES, H. R.; SAMBUICHI, R. H. R. (Org.). **Mudanças no código florestal brasileiro:** desafios para a implementação da nova lei. Rio de Janeiro: Ipea. 2016. p. 21-44.

CPCI. *Comite Permanente sobre el Catastro em Laninoamerica*. **Declaracion de Bogota**. 2005. Disponível em: <<http://www.catastrolatino.org/documentos/declaracionbogota.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

_____. *Comite Permanente sobre el Catastro em Laninoamerica*. **Declaracion de Cadastro de Iberoamerica**. 2006. Disponível em: <http://www.catastrolatino.org/documentos/Declaracion_Catastro.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2014.

CUNHA, R. M. P. P. **A proteção especial conferida pelo Ordenamento Jurídico Pátrio**. Brasília: Conteúdo Jurídico, 2014. Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,floresta-amazonica-a-protecao-especial-conferida-pelo-ordenamento-juridico-patrio,51376.html>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

CURY, L.; CAPOBIANCO, L. Princípios da História das Tecnologias da Informação e Comunicação Grandes Invenções. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DA HISTÓRIA DA MÍDIA. **Anais...** Guarapuava: Unicentro, 2011.

DALE, P. F. **National Cadastral Reform Conference '90** - some observations by Prof. Peter Dale. Australian Surveyor, 35(3), p. 305. 1990. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00050326.1990.10438689?journalCode=tjss18>>. Acesso em: 15 set. 2016.

DALE, P. F.; MCLAUGHLIN, J. **Land information management:** an introduction with special reference to cadastral problems in Third World countries. Oxford: Oxford University Press, 1989.

DALRYMPLE, K. **Expanding rural land tenures to alleviate poverty**. PhD thesis, Department of Geomatics, The University of Melbourne, Australia. 2005.

DANTAS, Y. M. V. **Diretrizes para a integração do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR com o Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais – CEFIR** e sua implicação no processo de averbação da Reserva Legal, no âmbito da Lei nº 10.267/01. 2009. 171p. Dissertação (Engenharia Ambiental Urbana) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, 2009.

DANTAS, Y. M. V.; PEREIRA, G. C. A Multifinalidade do Cadastro – Conceitos e Propostas. In: COBRAC 2014 · CONGRESSO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO. **Anais ...** Florianópolis: UFSC, 2014.

DAWIDOWICZ, A.; ZRÓBEK, R. Analysis of concepts of cadastral system technological development. THE 9TH INTERNATIONAL CONFERENCE “ENVIRONMENTAL ENGINEERING, 22–23 May 2014. **Proceedings**... Vilnius, Lithuania. 2014.

DE LA SALA, S.; ERBA, D. A. Construyendo los conceptos de Propiedad 3d y Parcela 3d en Brasil. In: 8TH FIG REGIONAL CONFERENCE 2012:2 Surveying towards Sustainable Development Concepts of 3D parceling in South-America. **Proceedings**... Montevideo, Uruguay, 26 – 29 November, 2012.

DE VRIES, W. T.; BENNETT, R. M.; ZEVENBERGEN, J. A. **Neo-cadastr**: innovative solution for land users without state based land rights, or just reflections of institutional isomorphism? *Survey Review*, 47, 342 p. 220-229. 2015.

DIAS, C.; FERNANDES, D. **Pesquisa e método científicos**. Brasília: 2000. Disponível em: <<http://www.geocities.com/claudiaad/pesquisacientifica>>. Acesso em: 13 mar. 2014.

DÖNER, F. et al. **4D cadastr**: First analysis of legal, organizational, and technical impact—With a case study on utility networks. *Land Use Policy*, v. 27, Issue 4, October, 2010. p. 1068–1081.

ENEMARK, S. Building Land Information Policies. In: INTER-REGIONAL SPECIAL FORUM ON THE BUILDING OF LAND INFORMATION POLICIES IN THE AMERICAS. **Proceedings**... Aguascalientes, Mexico: UN, FIG, PC IDEA. 26-27 October, 2004.

ENEMARK, S. **Facing the Global Agenda** – Focus on Land Governance. FIG Article of the Month – July, 2009. Disponível em: <https://www.fig.net/resources/monthly_articles/2009/july_2009/july_2009_enemark.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2015.

_____. From Cadastre to land Governance. In: FIG WORKING WEEK 2012 AND YOUNG SURVEYORS CONFERENCE. **Proceedings ...**, Rome, Italy, 4-10 May, 2012.

ENEMARK, S.; VAN DER MOLEN, P. **Capacity Assessment in Land Administration**. FIG guide n° 41, cap. 3.1. 2008. Disponível em: <http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub41/figpub41_A4_web.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2016.

ENEMARK, S.; MCLAREN, R.; VAN DER MOLEN, P. **Land Governance in Support of the Millennium Development Goals** - A New Agenda for Land Professionals. FIG Publication n° 45, 2009.

ENEMARK, S.; BELL, K.C.; LEMMEN, C.; MCLAREN, R. **Fit-For-Purpose Land Administration**. Joint FIG / World Bank Publication, n° 60, 2014.

ENEMARK, S.; MCLAREN, R.; LEMMEN, C. **Fit-For-Purpose Land Administration**. Guiding Principles for Country Implementation. UN-HABITAT Report 2. 2016.

ERBA, D. A. O Cadastro Territorial: passado, presente e futuro. In: ERBA, D. A.; OLIVEIRA, F. L.; LIMA JUNIOR, P. N. (Org.). **Cadastro multifinalitário como instrumento da política fiscal e urbana**. 144 p. Rio de Janeiro, 2005. p.13-38.

_____. **El Catastro Territorial en América Latina y el Caribe**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2008. 428p. Disponível em: <http://www.lincolninst.edu/pubs/1373_El-catastro-territorial-en-los-pa%C3%ADses-latinoamericanos>. Acesso em: 2015.

_____. Gestão de la información territorial municipal a través del catastro multifinalitário. *Estudios de la Gestión. Revista Internacional de Administración*, nº 1 (julio-diciembre de 2016), 29-51. ISSN: 2550-6641. 2016a. Disponível em: <<http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5474/1/05-ES-Erba.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2016.

_____. Contribuciones del Catastro y del Registro de la Propiedad al Desarrollo de la Región. In: II CONFERENCIA Y REUNIÓN DE LA RED INTERAMERICANA DE CATASTRO Y REGISTRO DE LA PROPIEDAD. **Proceedings...** Ciudad de Panamá, Panamá. 2016b. Disponível em: <<http://reunionredcatastroregistro.anati.gob.pa/wp-content/uploads/Catastro-Desarrollo-DiegoErba.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

ERBA, D. A; LOCH, C. *Cadastró técnico multifinalitário: rural e urbano*. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Police, 2007. 142p.

ERBA, D. A.; NOGUERA, G.; MANGIATERRA, A.; CANGÁS, G. A. C. Height Reference for Parcels and Land Objects for the 3D Cadastres Structuring. In: 4th INTERNATIONAL WORKSHOP ON 3D CADASTRES. **Proceedings...** Dubai, United Arab Emirates. 9-11 November, 2014.

FAO. *Food and Agriculture Organization of the United Nations. Cadastral surveys and records of rights in land*. FAO Land Tenure Studies, 1. On-line expert system for the Israeli cadastral system. Geomatica, 1995. p. 39-46.

FIG. Federação Internacional de Geômetras. **Statement on the Cadastre**. 1995. Disponível em: <http://www.fig7.org.uk/publications/cadastre/statement_on_cadastre.html>. Acesso em: 16 nov. 2012.

_____. Federação Internacional de Geômetras. **The Bogor Declaration**. United Nations Interregional Meeting of Experts on the Cadastre Bogor, Indonesia, 18-22 March, 1996.

_____. Federação Internacional de Geômetras. **The Bathurst Declaration on Land Administration for Sustainable Development**. Publication nº 21. 1999. Disponível em: <http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub21/figpub21.asp#APPENDIX_IV>. Acesso em: 16 nov. 2012.

FILHO, V. G. **Direito Processual Civil Brasileiro**. 20ª ed. v. I. São Paulo: Editora Saraiva, 2007.

GERHARDT, T. E. **Construção da Pesquisa**. Métodos de pesquisa / Org. Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Pp. 43-64.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GOODCHILD, M. F. Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4): 211-221. 2007.

GRANT, D.; CROOK, C.; DONNELLY, N. **Managing the dynamics of the New Zealand spatial cadaster**. In: WINTER, S.; RIZOS, C. (Eds.). Canberra, Australia, 07-09 April, 2014. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.663.5883&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2016.

GRUS, L.; CROMPVOETS, J.; BREGT, A. K. **Spatial Data Infrastructures as complex adaptive systems**. *International Journal of Geographical Information Science*. 439-463pp. 2010. Disponível em: <<http://www.wageningenur.nl/en/Publication-details.htm?publicationId=publication-way-333932353737>>. Acesso em: 01 set. 2016.

HACKMAN-ANTWI, R. et al. The point cadastre requirement revisited. **Survey Review**, vol 45, n° 331, p. 239-247. 2013. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/1752270612Y.0000000015>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

HENSSEN, J. Basic Principles of the Main Cadastral Systems in the World. In: THE ANNUAL MEETING OF COMMISSION 7, CADASTRE AND RURAL LAND MANAGEMENT, OF THE INTERNATIONAL FEDERATION OF SURVEYORS (FIG), 1995. **Proceedings...**Delft, The Netherlands, 1995. Disponível em: <https://www.fig.net/commission7/reports/events/delft_seminar_95/paper2.html> Acesso em: 08 fev. 2014.

_____. **Land Registration And Cadastre Systems - Principles And Related Issues**. Master's Program Land Management and Land Tenure TU Miinchen. 2010.

HERZOG, T. **Charter for Solar Energy in Architecture and Urban Planning**. Munich: Prestel 2008. 126 p.

HORISBERGER, J. **General Business Requirement in Land Administration**. FAO Free/Libre Open Source Cadastre and Registration Software (FLOSS Initiative), Final version, December 2010.

HULL, S.; WHITTAL, J. **Towards a Framework for Assessing the Impact of Cadastral Development on Land Rights-Holders**. FIG Working Week 2016 Recovery from Disaster Christchurch, New Zealand, May 2–6, 2016.

HULSMEYER, A. F.; MACEDO, S. S. **APPS Urbanas e as Mudanças no Código Florestal: Diretrizes para a Legislação Municipal**. São Paulo: USP. 201?. Disponível em: <<http://quapa.fau.usp.br/wordpress/wp-content/uploads/2015/11/APPS-urbanas-e-as-mudan%C3%A7as-no-c%C3%B3digo-florestal-diretrizes-para-a-legisla%C3%A7%C3%A3o-municipal.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2017.

INSPIRE. Infrastructure for Spatial Information in Europe Data Specification on Area Management/Restriction/Regulation Zones and Reporting Units – Technical Guidelines. European Commission Joint Research Centre. 2013. Disponível em: <http://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_AM_v3.0.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2015.

KAIN, R. J. P; BAIGENT, E. **The Cadastral Map in the Service of the State: A History of Property Mapping**. University of Chicago Press, United States. 1992.

KALANTARI, M.; RAJABIFARD, A.; WALLACE, J.; WILLIAMSON, I.P. Spatially Referenced Legal Property Objects. **Journal of Land Use Policy**, v. 25, issue 23, p173-181. 2008. Disponível em: <<https://minerva-access.unimelb.edu.au/handle/11343/26662>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

KAUFMANN, J. **Benchmarking Cadastral Systems – Results of the Working Group 7.1 of FIG**. Report presented at the Commission 7 Annual Meeting, Gävle, Sweden. 11-16 June, 2001. Disponível em: <http://www.swisstopo.ch/fig-wg71/doc/gavle_june2001/gavle-jun01-kaufmann.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2016.

_____. **Review and Impact Of The Six Statements of Cadastre 2014**. Cadastre 2014: A Beacon In Turbulent Times. FIG Publication n° 61. Edited by Daniel Steudler. 2014. Pp 10-17.

KAUFMANN, J.; STEUDLER, D. **Cadastre 2014**, a Vision for Future Cadastral System. FIG Working Group 1 of Commission 7, 1998, 51p.

_____. **Common Data Integration Concept**. FIG publication n° 58. Editors: Daniel Steudler and Abbas Rajabifard, 2012. p.23-28.

KELLY, P. Role of Spatial Data Infrastructures in Managing our Cities. In: ANNUAL MEETING AND WORKSHOP “SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT TOWARD LEGALIZING INFORMAL URBAN DEVELOPMENT”. **Proceedings**... Athens, Greece, 28-31 March 2007.

LAARAKKER, P.; DE VRIES, W. **Netherlands. Spatial Data Infrastructures II**, 5147 TS03C. www.Opencadastre.org - Exploring Potential Avenues and Concerns. FIG Working Week 2011. Bridging the Gap between Cultures. Marrakech, Morocco, 18-22 May, 2011.

LAARAKKER, P.; GEORGIADOU, Y., ZEVENBERGEN, J. Person, Parcel, Power, Toward and Extended Model for Land Registration. In: FIG CONGRESS 2014 - Engaging the Challenges, Enhancing the Relevance. **Proceedings**... Kuala Lumpur, Malaysia. 16 – 21 June, 2014.

LARSSON, G. **Land registration and cadastral systems: tools for land information and management** . 1991.

LEGÉNY, J.; MORGENSTEIN, P.; ŠPAČEK, R. **Sustainable solar urban design: education linked with research**. Slovak University of Technology Bratislava, Slovakia. World Transactions on Engineering and Technology Education - 2014 WIETE. v.12, n. 3. 2014.

LEMMEN, C.; VAN OOSTEROM, P. Further Progress in the Development of a Core Cadastral Domain Model. In: FIG WORKING WEEK 2003. **Proceedings**...Paris, France. 13-17 April. 2003.

_____. The Land Administration Domain Model Standard. In: 5TH LAND ADMINISTRATION DOMAIN MODEL WORKSHOP. **Proceedings**... Kuala Lumpur, Malaysia. 24-25 September, 2013.

LEMMEN, C.; VAN OOSTEROM, P.; BENNETT, R. **The Land Administration Domain Model**. Land Use Policy. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.014>>. Acesso em:

LOCH, C.; ERBA, D. A. **Cadastro técnico multifinalitário rural e urbano**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy. 2007. 142 p. Disponível em: <http://www.lincolninst.edu/pubs/1243_Cadastro-t%C3%A9cnico-multifinalit%C3%A1rio-urbano-e-rural>. Acesso em: 17 out. 2015.

LOPEZ-PASTOR, J. J. M. La confianza de la Información Geográfica Voluntaria (IGV). **Revista Cartográfica**, 91, p 123-131, Enero-diciembre, 2015.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 12 ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Malheiros, 2004.

_____. **Direito ambiental brasileiro**. 19 ed. São Paulo: Malheiros, 2011.

MAJID, S. A. **A Multi-Purpose Cadastre Prototype on the Web**. Masters Coursework thesis, The Department of Geomatics, The University of Melbourne, Australia. 2000.

MARICATO, E. O Estatuto da cidade periférica. In: CARVALHO, C. S. ROSSBACH, A. C. (Org.). **O Estatuto da Cidade comentado**. São Paulo: Ministério das Cidades: Aliança das Cidades, 2010. 120 p.

MARQUES, M. I. M. O conceito de espaço rural em questão. **Terra Livre** - Ano 18, n. 19, jul./dez, p. 95-112, São Paulo, 2002.

MARTINS, D. C. O conceito de Direito. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 16, n. 3076, 3 dez. 2011. Disponível em: < <https://jus.com.br/artigos/20549/o-conceito-de-direito/1>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

MARTÍN-VARÉS, A.V. La importancia de llamarse Parcela Catastral. **Revista Catastro**, nº 66. Espanha, outubro de 2009. p. 7-23. Disponível em: <<http://www.catastro.meh.es/documentos/publicaciones/ct/ct66/1.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

MCLAREN, R. Spatially Enabled Society. **FIG publication** nº 58. Ed. Daniel Steudler and Abbas Rajabifard. 2012, p. 50-57.

_____. Engaging the Land Sector Gatekeepers in Crowdsourced Land Administration. In: PROCEEDINGS OF WORLD BANK LAND AND POVERTY CONFERENCE. **Proceedings...** Washington, 8–12 April. 2013.

MCLAUGHLIN, J. **The multipurpose cadaster concept**: current status, future prespects. University of New Brunswick . FIG – OICRF. 1984. Disponível em: <<http://www.oicrf.org/pdf.asp?ID=3864>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no brasil. **Ambiente & Sociedade** – v. IX, nº. 1, jan./jun, 2006.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente** – Doutrina, Jurisprudência e Glossário. 3 ed., ver., atual. e ampliada. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2004.

_____. **Espaços Territoriais Especialmente Protegidos**. Direito do Ambiente. Título III – Do Patrimônio Ambiental Nacional. Seção IV. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2004. p.233-271.

_____. Direito do Ambiente. **A Gestão Ambiental em foco**. 5 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

_____. **Direito do meio ambiente**: doutrina, prática, jurisprudência, glossário. 6 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

MOHAMMADI, H.; WILLIAMSON, I. P.; RAJABIFARD, A.. Spatial Data Integrability and Interoperability in the Context of SDI. In: 11th AGILE CONFERENCE. The European Information Society: Taking Geoinformation Science One Step Further, **Proceedings ...** Girona, Spain, 5-8 May, 2008.

MOURA, A. C. M.; SANTANA, S. A. As Parcelas como nova forma de modelar a cidade no Cadastro Territorial Multifinalitário. **Revista Brasileira de Cartografia**, Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto, nº 66/5:1029-1038, 2014

NARDELLI, E. S. Interoperabilidade. In: BRAIDA et al (Org.). **101 Conceitos de Arquitetura e Urbanismo na era digital**. São Paulo: ProBooks, 2016. p. 126.

NEX, F. et al. **3D SOLARWEB**: A Solar Cadaster in the Italian Alpine Landscape. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, v. XL-7/W2, 2013. 11 – 17 November 2013, Antalya, Turkey. 2013.

NICHOLS, S. **Land registration: managing information for land administration**. PhD dissertation, Department of Surveying Engineering Technical Report No. 168, University of New Brunswick. 1993.

OLIVEIRA, L. L. **Cidade: história e desafios**. Org. Lúcia Lippi Oliveira. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002. p. 295.

PAASCH, J.; VAN OOSTEROM, P.; LEMMEN, C.; PAULSSON, J. **Specialization of the LADM - Modelling of Non-formal RRR**. *Science Direct Land Use Policy journal*. 2013. Disponível em: <www.elsevier.com/locate/landusepol>. Acesso em: 10 jul. 2016.

_____. Further modelling of LADM's rights, restrictions and responsibilities (RRRs). *Science Direct Land Use Policy journal*. 2015. Disponível em: <www.elsevier.com/locate/landusepol>. Acesso em: 30 nov. 2016.

PAIXÃO, S. K. S.; NICHOLS, S.; CARNEIRO, A. F. T. Cadastro Territorial Multifinalitário: dados e problemas de implementação do convencional ao 3D e 4D. *Boletim de Ciências Geodésicas*, Curitiba, v.18, n.1, p.3-21, mar. 2012.

PAOLA, M. E. D. **Hacia la construcción de un programa de aplicación y cumplimiento de la normativa ambiental en América Latina**. Material de Trabajo y Conclusiones, 1 Conferencia Internacional sobre Aplicación y Cumplimiento de la Normativa Ambiental en América Latina. Buenos Aires: FARN e Banco Mundial, 2002.

PEREIRA, G. C. SIG (sistema de informação geográfica). In: BRAIDA et al (Org.). **101 Conceitos de Arquitetura e Urbanismo na era digital**. São Paulo: ProBooks, 2016. p.184.

PEREIRA, P. F.; SCARDUA, F. P. Espaços territoriais especialmente protegidos: conceito e implicações jurídicas. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, 2008.

PHILIPS, J. O cadastro napoleônico. UFSC, Florianópolis, SC. 2003. *Boletim Eletrônico do IRIB*, nº BE829. Disponível em: <<http://www.irib.org.br/html/boletim/boletim-iframe.php?be=3008>>. Acesso em: 13 set. 2016.

_____. Breve histórico do cadastro de imóveis no mundo. *Boletim Eletrônico do IRIB*, nº 317. São Paulo. 2004. p. 14-19. Disponível em: <<http://www.irib.org.br/app/webroot/publicacoes/revista317/317.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

_____. Conceito de imóvel e parcela no cadastro georreferenciado. *Boletim Eletrônico do IRIB* nº 325. 2006. Disponível em: <<http://geodesia.ufsc.br/Biblioteca/BR/UFSC/2006/Irib-Boletim-325-2006.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2007.

_____. Das disposições gerais. In: CUNHA, E. M. P.; ERBA, D. A. (Org.). **Manual de Apoio – CTM: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros**. Brasília. 2010. p. 15-30.

PIMENTEL, J. S.; CARNEIRO A. F. T. Cadastro territorial multifinalitário em município de pequeno porte de acordo com os conceitos da Portaria nº 511 do Ministério das Cidades. *Revista Brasileira de Cartografia* (2012) Nº 64/2: 201-212. Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto. ISSN: 1808-0936.

RAJABIFARD, A. Spatial Data Infrastructure. In: STEUDLER, D.; RAJABIFARD, A. (Ed.). FIG publication nº 58. 2012, p.37-42. Disponível em: <<https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub58/figpub58.pdf>>. Acesso em:

RAJABIFARD, A.; STEUDLER, D.; KALANTARI, M.; AIEN, A. The Cadastral Template 2.0, From Design to Implementation. In: FIG CONGRESS 2014 - ENGAGING THE CHALLENGES – ENHANCING THE RELEVANCE. **Proceedings...** Kuala Lumpur, Malaysia, 16-21 June, 2014.

RAMBO, J. A.; RAMBO, L. I. Implantação do Cadastro Territorial Multifinalitário no Brasil. **Revista Brasileira de Geometras**, v.1 n. 1, 48-57, 2013. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR. 2013.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. **Diccionario de la lengua española**. Disponível em: <<http://dle.rae.es/?id=HzHItpz>>. Acesso em: 30 jun. 2016.

REIS, R. R. **O direito à terra como um direito humano: a luta pela reforma agrária e o movimento de direitos humanos no Brasil**. São Paulo: Lua Nova, p. 89-122. 2012.

RIOS, M. Território Quilombola: uma propriedade Especial. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, Belo Horizonte, v. 3, n. 5, Fev. 2011. ISSN 21798699. Disponível em: <<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/90/69>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

SANTOS JUNIOR, O. A.; MONTANDON, D. T. Síntese, Desafios e Recomendações. In: **Os planos diretores municipais pós-estatuto da cidade: balanço crítico e perspectivas** - Capítulo I. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Cidades: IPPUR/UFRJ, 2011.

SANTOS, J. C.; FARIAS, E. S.; CARNEIRO, A. F. T. **Análise da parcela como unidade Territorial do cadastro urbano brasileiro**. In: Bol. Ciênc. Geod. vol.19 no.4 Curitiba out./dez. 2013 . Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1982-21702013000400004>> . Acesso em: 13 out. 2014.

SANTOS, J. C. **Análise da aplicação do Modelo de Domínio de Conhecimento em Administração Territorial (LADM) ao Cadastro Territorial Urbano Brasileiro** - Estudo de Caso para o Município de Arapiraca-AL. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação) – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, 2012. 131 f

SASS, G. G.; AMORIM, A. Análise temporal a partir do Cadastro Territorial Multifinalitário. **Revista Brasileira de Cartografia** (2013) N0 65/2: 383-291 Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto. 2013.

SEEGER, C. The role of facilitated volunteered geographic information in the landscape planning and site design process”. In: **GeoJournal**, 72(3): 199–213. 2008. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/41220569?seq=1#page_scan_tab_contents> . Acesso em: 22 ago. 2017.

SEPE, P. M.; PEREIRA, H. M. S. B.; BELLENZANI, M. L. O novo Código Florestal e sua aplicação em áreas urbanas: uma tentativa de superação de conflitos?. In: 3º SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE O TRATAMENO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MEIO URBANO E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS AO PARCELAMENTO DO SOLO. **Anais...** Belém: UFPA, 10 a 13 de setembro, 2014.

SILVA, J. A. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 7 ed., rev. e atual. São Paulo: Editora Melhoramentos Ltda., 2012, p. 393.

SILVA, M. A. **Modelo de Sistema de Cadastros Municipais**. Tese (Mestrado em Planejamento Regional e Urbano). Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa. 1996.

_____. **Modelling causes of cadastral development** – Cases in Portugal and Spain during the last two decades. Ph.D. Dissertation. Aalborg, 2005.

SILVA, M. A.; STUBKJÆRB, E. **A review of methodologies used in research on cadastral development.** Computers, Environment and Urban Systems. 2002. Pp. 403–423. Disponível em: <www.elsevier.com/locate/compenvurbsys>. Acesso em:

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A Pesquisa Científica.** In: Métodos de pesquisa / Org. Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.p.31-42.

SOUZA, A.S.R. **O meio ambiente como direito difuso e a sua proteção como exercício de cidadania.** Revista da Faculdade Mineira de Direito, v.15, n. 30, jul./dez, 2012.

STEUDLER, D. **A framework for the evaluation of land administration systems.** PhD Thesis, Department of Geomatics, The University of Melbourne. 2004. Disponível em: <http://www.csdila.unimelb.edu.au/publication/theses/DanialS_PhD_Thesis.pdf >, Acesso em: 08 nov. 2016.

STEUDLER, D.; WILLIAMSON, I. P. A Framework for Benchmarking Land Administration Systems. Australia. FIG XXII INTERNATIONAL CONGRESS. **Proceedings...** Washington, D.C. USA, April 19-26. 2002. Disponível em: <https://www.fig.net/resources/proceedings/2002/fig_2002/fig_2002_abs/TS7-1/TS7_1_stuedler_williamson_abs.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2016.

STEUDLER, D.; WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A. **A world wide comparison of cadastral systems: cadastral template.** Australia: GIM International Journal. 2004. Disponível em: <https://minerva-access.unimelb.edu.au/bitstream/handle/11343/33958/66315_00001228_01_CAD_CT_GIM2004.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 mai. 2016.

STEUDLER, D.; RAJABIFARD, A. **Spatial Needs of Societies** In: FIG publication n° 58. Editors: Daniel Steudler and Abbas Rajabifard, 2012. Pp. 10-12.

STUBKJÆR, E. **Cadastral Research - Issues and Approaches.** Kart og plan Vol 59, pp. 267-278, P.O.B. 5029, N-1432 Ås, ISSN 0047-3278. 1999.

SWERTS, G. B. A.; ARAÚJO, J. A. Arqueologia Contábil In: Revista CADE-FMJ * ISSN 1518-4021 Faculdade Moraes Júnior; Instituto Brasileiro de Contabilidade. Ano 6, Semestral, n° 12 janeiro/junho, 2005. p. 19-32.

TING, L. **Principles for an Integrated Land Administration System to Support Sustainable Development.** PhD Thesis, Department of Geomatics, The University of Melbourne, Australia. 2002

UNECE. *United Nations Economic Commission For Europe. Guidelines on Real Property Units and Identifiers.* Geneva, 2004. Disponível em: <<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/guidelines.real.property.e.pdf> >. Acesso em: 14 mar. 2014.

_____. *United Nations Economic Commission For Europe. Land Administration Guidelines with Special Reference to Countries in Transition.* Geneva. 1996. Disponível em: <<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/Publications/land.administration.guidelines.e.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

UN. *United Nations . Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.* 1987. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> >. Acesso em: 14 mar. 2014.

UN. *United Nations*. **The Rio Declaration on Environment and Development**. 1992. Disponível em: <<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

_____. *United Nations*. **United Nations Millennium Declaration**. General Assembly fifty-fifth session. 18 September 2000. Disponível em: <<http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

UN-GGIM. *United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management*. **Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision**. United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management, July 2013.

_____. *United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management*. **The Application of Geospatial Information – Land Administration and Management**. Version 3.1, 13 July, 2015. Disponível em: <<http://ggim.un.org/docs/meetings/GGIM5/land%20admin%20and%20mngnt%20background%20paper%203.2%20final.pdf>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

_____. *United Nations Human Settlements Programme*. **Towards Improved Land Governance**. Land and Tenure Working. 2011. Disponível em: <<https://unhabitat.org/books/towards-improved-land-governance-land-and-tenure-working/>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

UN-HABITAT. *United Nations Human Settlements Programme*. **Annual Report 2012**. Nairobi, 2013. Disponível em: <<https://unhabitat.org/un-habitat-annual-report-2012/>>. Acesso em: 18 set. 2016.

_____. *United Nations Human Settlements Programme*. **Seventh Session of the World Urban Forum - Urban Equity in Development - Cities for life**. April, 2014. Report - Medellin, Colombia. HSP/WUF/7/3 SPECIAL SESSION 5, 2015a.

_____. *United Nations Human Settlements Programme*. **Global Activities Report 2015 - Increasing Synergy For Greater National Ownership**. 2015b. Disponível em: <<https://unhabitat.org/books/un-habitat-global-country-activities-report-2015-increasing-synergy-for-greater-national-ownership/>>. Acesso em: 18 set. 2016.

VAINER, C. **Planejamento urbano democrático no Brasil**. In: ERBA, Diogo Afonso et al. Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana. Rio de Janeiro: Ministério das Cidades, 2005.

VAN DER MOLEN, P. **Institutional aspects of 3D cadastres**. Computers, Environment and Urban Systems 27 (2003) 383–394. www.elsevier.com/locate/compenvurbsys. 2003a.

_____. **The Future Cadastres – Cadastres after 2014**. FIG Working Week 2003. Paris, France, April 13-17, 2003.

_____. **Land Ownership Information**. In: FIG publication n° 58. Editors: Daniel Steudler and Abbas Rajabifard, 2012. Pp. 43-50.

_____. **Cadastre 2014 and Beyond**. In: Cadastre 2014: A Beacon In Turbulent Times. FIG Publication n° 61. Edited by Daniel Steudler. 2014. Pp. 5-9.

VAN OOSTEROM, P. J. M.; LEMMEN, C. H. J. Towards a standard for the cadastral domain. *Journal of Geospatial Engineering*, 5(1), 11–28 June. 2003.

VAN OOSTEROM, P. J. M.; PLOEGER, H.; STOTER, J.; THOMPSON, R.; LEMMEN, C. Aspects of a 4D Cadastre: A First Exploration. Shaping the Change In: XXIII FIG CONGRESS. **Proceedings**... Munich, Germany, October 8-13, 2006.

VAN OOSTEROM, P.J.M.; LEMMEN, C.H.J.; INGVARSSON, T.; VAN DER MOLEN, P.; PLOEGER, H., QUAK, W.; STOTER, J.; ZEVENBERGEN, J. **The core cadastral domain model. In: Computers, Environment and Urban Systems**, v. 30, n.5, p.627-660, 2006b. Disponível em: <http://www.gdmc.nl/publications/2006/Core_cadastral_domain_model.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2017.

WILLIAMSON, I. P. The evolution of modern cadastres. In: CONFERENCE ON NEW TECHNOLOGY IN A NEW CENTURY, FIG WORKING WEEK. Seoul, Korea. **Proceedings**... 6-11 May, 2001. Disponível em: <https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/korea/full-papers/pdf/session6/williamson.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2016.

_____. **Land Administration “Best Practice” Providing the Infrastructure for Land Policy Implementation.** Journal of Land Use Policy, 18(4):297-307, 2001a. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.471.9667&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2016.

_____. **Land Administration ‘best practice’ and the ‘toolbox’ concept.** Lecture 11 - 451-418/607 Land Administration, 1 April, 2004. Disponível em: <http://www.geom.unimelb.edu.au/subjects/451/418/418_2004/table.htm>. Acesso em: 16 nov. 2016.

_____. **Global Challenges for Land Administration and Sustainable Development.** The University of Melbourne, May, 2006. Disponível em: <<https://minerva-access.unimelb.edu.au/handle/11343/34929>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

_____. Using Cadastres to Support Sustainable Development. In: SPANISH IX NATIONAL CONGRESS OF SURVEYING ENGINEERS TOP-CART. Valencia, Spain. **Proceedings**... 18–21 February, 2008.

WILLIAMSON, I P.; TING, L. **Land Administration and Cadastral Trends – A Framework for Re-Engineering.** UN-FIG Conference on Land Tenure and Cadastral Infrastructures for Sustainable Development, Melbourne, Australia, 24-27 October, 1999.

WILLIAMSON, I. P.; ENEMARK, S.; WALLACE, J. Incorporating Sustainable Development Objectives into Land Administration Systems. In: FIG XXIII CONGRESS, Shaping the Change. TS 22 – Governance and land administration, **Proceedings** ... Munich, 2006.

WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A.; BINNS, A. The role of Spatial Data Infrastructures in establishing an enabling platform for decision making in Australia. Conference: Research and Theory in Advancing Spatial Data Infrastructure Concepts. **Proceedings**... Santiago, Chile, 6-10 November, 2006.

WILLIAMSON, I. P.; ENEMARK, S.; WALLACE, J.; RAJABIFARD, A. Building Land Administration Systems. In: f SSC 2007: SPATIAL SCIENCES INSTITUTE BIENNIAL INTERNATIONAL CONFERENCE. **Proceedings**... Hobart, Australia, 14-18 May, 2007.

_____. Land Administration for sustainable development. In: FIG CONGRESS 2010 - Facing the Challenges – Building the Capacity - **Proceedings**... Sydney, Australia, 11-16 April, 2010.

WILLIAMSON, I., RAJABIFARD, A., KALANTARI, M., WALLACE, J. AAA Land Information: Accurate, Assured and Authoritative. In: 8TH FIG REGIONAL CONFERENCE. **Proceedings...** Montevideo, Uruguay. 26–29 November, 2012.

WORDREFERENCE.COM. **Dicionário on-line**. Disponível em:
<<http://www.wordreference.com/definicion/fiscal%20cadastre.>> Acesso em: 15 mar. 2015.

WORBOYS, M. F.; DUCKHAM, M. **GIS: A Computing Perspective**. CRC Press, Second Edition. 448 p. 2004.

WORRALL, L. GIS for Spatial Analysis and Spatial Policy: Developments and Directions. In Spatial Analysis and Spatial Policy using Geographic Information Systems (ed. L. Worral), pp. 1- 11. Bellhaven Press. London, 1991.

ZEVENBERGEN, J. A Systems Approach to Land Registration and Cadastre. In: FIG XXII INTERNATIONAL CONGRESS. Washington, D.C. USA. **Proceedings...** April 19-26. 2002. Disponível em: <https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig_2002/TS7-2/TS7_2_zevenbergen.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2016.

_____. **A Systems Approach to Land Registration and Cadastre**. Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research Vol 1, 2004. Disponível em:
<http://www.bk.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/Onderzoeksinstituut_OTB/Over_OTB/Medewerkers/alle_medewerkers/doc/njsrv1n12004_zevenberger.pdf>. Acesso em: 16 set. 2016.

_____. **The core cadastral domain model, Computers, Environment and Urban Systems**, v. 30, n.5, p.627-660, 2006.

_____. **A Systems Approach to Land Registration and Cadastre**. Professor of Land Administration System Inaugural Address. ITC, The Netherlands. 2009.

_____. **Legal refinement of the LADM standard: more classes of extended code lists with better defined types of Right, Restrictions and Responsibilities?** Extended abstract for the PLPR 2014 Conference, Haifa, Israel, 11-14 February, 2014.

ZEVENBERGEN, J. AUGUSTINUS, C., ANTONIO, D.; BENNETT, R. **Pro-poor land administration: Principles for recording the land rights of the underrepresented**. Land Use Policy. Vol., March, 2013. p. 595–604. Disponível em: <<http://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.09.005>>. Acesso em: 30 mai. 2016.

ZEVENBERGEN, J.; BOGAERTS, T. Alternative approaches for successful cadastral systems. In: 22ND URBAN AND REGIONAL DATA MANAGEMENT SYMPOSIUM UDMS. 2000, Delft. **Proceedings...**Delft: UDMS/TU, 2000. p. III.67–II.76.

LEGISLAÇÃO E PUBLICAÇÕES INSTITUCIONAIS BRASILEIRAS

BRASIL. Decreto Imperial nº 1.318, de 30 de janeiro de 1854. Manda executar a Lei nº 601, de 18 de setembro de 1850. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/historicos/dim/dim1318.htm>. Acesso em: 04 Ago. 2016.

_____. Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm>. Acesso em: 15 Ago. 2017. Acesso em:

_____. Decreto-lei nº 9.760, de 05 de setembro de 1946. Dispõe sobre os bens imóveis da União e dá outras providências. 1946. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del9760.htm>. Acesso em: 04 Ago. 2016.

_____. Lei nº 4.380, de 21 de Agosto de 1964. Institui a correção monetária nos contratos imobiliários de interesse social, o sistema financeiro para aquisição da casa própria, cria o Banco Nacional da Habitação (BNH), e Sociedades de Crédito Imobiliário, as Letras Imobiliárias, o Serviço Federal de Habitação e Urbanismo e dá outras providências. 1964a. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4380.htm>. Acesso em: Acesso em: 04 Ago. 2016.

_____. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. 1964b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504.htm>. Acesso

em: Acesso em: 04 Ago. 2016.

_____. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. 1965. Revogada

em 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: Acesso em: 05 jan. 2015.

_____. Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972. Cria o Sistema Nacional de Cadastro Rural, e dá outras providências. 1972. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5868.htm>. Acesso em: 05 jan. 2015.

_____. Decreto nº 72.106, de 18 de abril de 1973. Regulamenta a Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de

1972, que institui o Sistema Nacional de Cadastro Rural e dá outras providências. 1973a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/D72106.htm>. Acesso em: 10 jan. 2015.

_____. Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Dispõe sobre os registros públicos, e dá outras providências. 1973b. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6015compilada.htm>. Acesso em: 05 jan. 2015.

BRASIL. Lei nº 6.383, de 7 de dezembro de 1976. Dispõe sobre o Processo Discriminatório de Terras Devolutas da União, e dá outras Providências. 1976. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6383.htm>. Acesso em: 04 Ago. 2017.

_____. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. 1979. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm>. Acesso em: 05 abr. 2016.

_____. Ministério da Fazenda. Projeto CIATA - Manual do Cadastro Imobiliário. Brasília, 1980. 200p. Disponível em:

<<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:redede.virtual.bibliotecas:artigo.revista:1980;1000723880>>. Acesso em: 27 jul. 2016.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 08 jul. 2015.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 05 jan. 2015.

_____. Lei nº 8.022, de 12 de abril de 1990. Altera o sistema de administração das receitas federais e dá outras providências. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1989_1994/L8022.htm>. Acesso em: 03 mai. 2017.

_____. Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996. Dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, sobre pagamento da dívida representada por Títulos da Dívida Agrária e dá outras providências. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9393.htm>. Acesso em: 29 mar. 2015.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 06 jul. 2016.

_____. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 10 nov. 2012.

_____. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal; estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Denominada de Estatuto da Cidade - EC. 2001a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: Acesso em: 10 nov. 2012.

_____. Lei nº 10.267, de 28 de Agosto de 2001. Altera dispositivos das Leis nos 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. 2001b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10267.htm>. Acesso em: Acesso em: 10 nov. 2012.

_____. Medida Provisória 2.166-67, de 24 de Agosto de 2001. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Revogada. 2001c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2166-67.htm>. Acesso em: Acesso em: 12 set. 2014.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de Agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. 2002a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em: 15 nov. 2012.

_____. Decreto nº 4.449, de 30 de outubro de 2002. Regulamenta a Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001, que altera dispositivos das Leis nºs. 4.947, de 6 de abril de 1966; 5.868, de 12 de dezembro de 1972; 6.015, de 31 de dezembro de 1973; 6.739, de 5 de dezembro de 1979; e 9.393, de 19 de

dezembro de 1996, e dá outras providências. 2002b. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4449.htm>. Acesso em: 10 mar. 2016.

BRASIL. Secretaria da Receita Federal. Instrução Normativa SRF nº 272, de 30 de dezembro de 2002. Dispõe sobre o Cadastro de Imóveis Rurais (Cafir). (Revogado(a) pelo(a) Instrução Normativa RFB nº 830, de 18 de março de 2008). 2002c. Disponível em:
<<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=15155&visao=anotado>>. Acesso em: 17 out. 2016.

_____. Secretaria da Receita Federal. Instrução Normativa SRF 351, de 05 de agosto de 2003. Dispõe sobre a prática de atos perante o Cadastro de Imóveis Rurais (Cafir) e dá outras providências. (Revogado(a) pelo(a) Instrução Normativa RFB nº 830, de 18 de março de 2008). Disponível em:
<<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=15242&visao=anotado>>. Acesso em: 17 out. 2016.

_____. INCRA. Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais - NTGIR. 1ª Edição, novembro de. 2003. 2003b. Disponível em:
<<http://www.incra.gov.br/media/institucional/norma%20tecnica%20para%20georreferenciamento%20de%20imoveis%20rurais%203%20edi%C1%A7ao.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

_____. Decreto nº 5.300 de 07 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. 2004a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5300.htm>. Acesso em: 17 out. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 380, de 27 de dezembro de 2005. Define os procedimentos para organização e manutenção do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. 2005. Disponível em: < >. Acesso em: 17 out. 2016.

_____. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm>. Acesso em: 17 out. 2016.

_____. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. 2008a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm>. Acesso em: 17 out. 2016.

_____. Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, e dá outras providências. 2008b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6666.htm>. Acesso em: 17 out. 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. Portaria nº 511, de 07 de dezembro de 2009. Institui Diretrizes para a Criação, Instituição e Atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos Municípios Brasileiros. Publicada no DOU de 08 de dezembro de 2009. Acesso em: 10 nov. 2012.

_____. Ministério das Cidades. Manual de Apoio – CTM: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros / Org.: Egláisa Micheline Pontes Cunha;. Diego Alfonso Erba. p. 15-30. Brasília, 2010.

BRASIL. Receita Federal do Brasil; Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Portaria conjunta nº 3.779, de 21 de dezembro de 2011. "Cria Equipe do Projeto CNIR - Cadastro Nacional de Imóveis Rurais." 2011.

_____. Lei nº 12.608, de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. 2012a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm>. Acesso em: 17 out. 2016.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Novo Código Florestal. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 25 mai. 2015.

_____. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Insere vetos presidenciais e a Conversão da Medida Provisória nº 571, de 2012 no Novo Código Florestal. 2012c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112727.htm>. Acesso em: 25 mai. 2015.

_____. Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. 2012d. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm>. Acesso em: 25 mai. 2015.

_____. INCRA. Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais. 3ª Edição. 2013. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/media/institucional/norma%20tecnica%20para%20georreferenciamento%20de%20imoveis%20rurais%203%20edi%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 10. nov. 2015.

_____. MMA. Instrução Normativa MMA nº 2, de 05 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural-SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural - CAR. 2014a. Disponível em: <http://www.car.gov.br/leis/IN_CAR.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2016.

_____. RFB. Instrução Normativa RFB nº 1.467, de 22 de maio de 2014. Dispõe sobre o Cadastro de Imóveis Rurais (Cafir). 2014b. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=52818&visao=anotado>>. Acesso em: 27 mai. 2016.

BRASIL. Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113089.htm>. Acesso em: 01 ago. 2017.

_____. SFB. Manual de Normas Técnicas e Orientações para Demarcação em Florestas Públicas da União. 2015x. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/2208-manual-demarcacao-de-florestas/file>>. Acesso em: 28 jun. 2017.

BRASIL. RFB. INCRA. Instrução Normativa Conjunta nº 1.581, de 17 de Agosto de 2015. Estabelece prazos e procedimentos para atualização do Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) e do Cadastro de Imóveis Rurais (Cafir) que visa propiciar a integração entre esses Sistemas Cadastrais com a finalidade de estruturação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR). 2015a. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=67113>>. Acesso em: 27 mai. 2016.

_____. Receita Federal do Brasil. Instrução Normativa RFB nº 1582, de 17 de Agosto de 2015. Altera a Instrução Normativa RFB nº 1.467, de 22 de maio de 2014 Altera a Instrução Normativa RFB nº 1.467, de 22 de maio de 2014, que dispõe sobre o Cadastro de Imóveis Rurais (Cafir). 2015b.

_____. Câmara Federal. Projeto de Lei nº 3876, de 2015 (Sr. Edmilson Rodrigues – PSOL/PA). Estabelece normas para elaboração do cadastro territorial dos municípios e dá outras providências. 2015c. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1422235&filename=PL+3876/2015>. Acesso em: 04 abr. 2017.

_____. MMA. SFB. Manual de Normas Técnicas e Orientações para Demarcação em Florestas Públicas da União. 2015d. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/2208-manual-demarcacao-de-florestas/file>>. Acesso em: 27 mai. 2017.

_____. Decreto nº 8.764, de 10 de maio de 2016. Institui o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais - SINTER e regulamenta o acesso às informações dos serviços de registros públicos previsto no art. 41 da Lei nº 11.977, de 2009. 2016a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8764.htm>. Acesso em: 10 fev. 2017.

_____. Câmara Federal. Comissão de Desenvolvimento Urbano. Relatório sobre o Projeto de Lei nº 3.876, de 2015. Estabelece normas para elaboração do cadastro territorial dos municípios e dá outras providências. 2016b. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=F15409CBD43963BAC9EA21614461E626.proposicoesWebExterno1?codteor=1471962&filename=Parecer-CDU-28-06-2016>. Acesso em: 10 fev.2017.

IBGE. Noções básicas de Cartografia. Compilado da Internet . Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoas/indice>. Acesso em: 02 mar. 2017.

IBGE. MMA. Mapa de Biomas do Brasil - Primeira Aproximação, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 8 nov. 2014.

IPEA. Mudanças no código florestal brasileiro: desafios para a implementação da nova lei. Org. Ana Paula Moreira da Silva, Henrique Rodrigues Marques, Regina Helena Rosa Sambuichi - Rio de Janeiro: Ipea, 2016. 359p.

MATO GROSSO. Lei nº 8.830, de 21 de Janeiro de 2008 - D.O. 21.01.08. Autor: Lideranças Partidárias Dispõe sobre a Política Estadual de Gestão e Proteção à Bacia do Alto Paraguai no Estado de Mato Grosso e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.mt.gov.br/storage/webdisco/leis/lei_4702.pdf> . Acesso em: .

MMA. Características da Zona Costeira Brasileira. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/a-zona-costeira-e-seus-m%C3%BAltiplos-usos/caracteristicas-da-zona-costeira>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

MMA. O corredor central da mata atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade / Ministério do Meio Ambiente, Conservação Internacional e Fundação SOS Mata Atlântica. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Conservação Internacional, 2006a. 46 p. : il. color., fots., maps.

MMA. Manual Cadastro Ambiental Rural - CAR. Módulo de Cadastro - Manual do Usuário v2.0. Brasília – DF / Janeiro de 2016. 2016a. Disponível em: <<http://car.gov.br/public/Manual.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

MMA. Serviço Florestal Brasileiro. Como é feito o cadastro das Florestas Públicas? Publicado em 03 de novembro de 2016. 2016b. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/component/content/article/62-informacoes-florestais/80-como-e-feito-o-cadastro-das-florestas-publicas>>. Acesso em: 04 abr. 2017.

MMA. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). 2016c. Disponível em: <www.mma.gov.br/cadastro-uc>. Acesso em: 09 ago. 2016.

MMA. 13Geo - dados geográficos do Brasil e regiões específicas. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/openlayers.htm?hei3mulki03r49bmvo6lobhu50>>. Acesso em: 08 mai. 2017.

RFB. Receita Federal do Brasil. Manual de orientação para preenchimento da DCR - Informações de preenchimento da aba "Vincular Nirf. 2015. Disponível em: <<http://www.cadastrorural.gov.br/cartilha-de-orientacoes/dcr-declaracao-para-cadastro-de-imovel-rural-eletronica>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Sistema Integrado de Bibliotecas da USP. Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: parte I (ABNT) / Sistema Integrado de Bibliotecas da USP ; Vânia Martins Bueno de Oliveira Funaro, coordenadora ; Vânia Martins Bueno de Oliveira Funaro... [et al.]. --3.ed. rev. ampl. mod. - São Paulo : SIBiUSP, 2016. 100p. : il. (Cadernos de estudos; 9).