

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO – FAED
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO TERRITORIAL E
DESENVOLVIMENTO SOCIOAMBIENTAL - PPGPLAN**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**VERIFICAÇÃO DA INTEGRAÇÃO ENTRE O
CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR)
E O CADASTRO NACIONAL DE
IMÓVEIS RURAIS (CNIR) SOB A ÓTICA
DO CADASTRO TERRITORIAL
MULTIFINALITÁRIO.**

LUCIANA DE OLIVEIRA

FLORIANÓPOLIS, 2018

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO - FAED
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO TERRITORIAL E
DESENVOLVIMENTO SOCIOAMBIENTAL - PPGPLAN

**VERIFICAÇÃO DA INTEGRAÇÃO ENTRE O CADASTRO AMBIENTAL RURAL
(CAR) E O CADASTRO NACIONAL DE IMÓVEIS RURAIS (CNIR) SOB A ÓTICA
DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO.**

Luciana de Oliveira

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental do Centro de Ciências Humanas e da Educação – FAED, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental – Mestrado Profissional.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Henrique de Oliveira.

**Florianópolis
Julho de 2018**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do FAED/UDESC,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Oliveira, Luciana de
Verificação da Integração entre o Cadastro Ambiental Rural
(CAR) e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) sob a ótica
do Cadastro Territorial Multifinalitário. / Luciana de Oliveira. --
2018.

94 p.

Orientador: Francisco Henrique de Oliveira
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa
Catarina, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Programa de
Pós-Graduação Profissional em Planejamento Territorial e
Desenvolvimento Socioambiental, Florianópolis, 2018.

1. cadastro ambiental rural. 2. gestão ambiental. 3. cadastro
territorial multifinalitário. 4. gestão territorial. 5. modelagem
conceitual. I. Oliveira, Francisco Henrique de. II. Universidade do
Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Humanas e da
Educação, Programa de Pós-Graduação Profissional em
Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental. III.
Título.

LUCIANA DE OLIVEIRA

**VERIFICAÇÃO DA INTEGRAÇÃO ENTRE O CADASTRO AMBIENTAL RURAL
(CAR) E O CADASTRO NACIONAL DE IMÓVEIS RURAIS (CNIR) SOB A ÓTICA
DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação do Centro de Ciências Humanas e da Educação – FAED, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental – Mestrado Profissional.

Banca Examinadora:

Orientador: _____

Prof. Dr. Francisco Henrique de Oliveira
UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina)

Membro: _____

Prof. Dr. Everton da Silva
UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina)

Membro: _____

Prof. Dr. Adolfo Lino de Araújo
IFSC (Instituto Federal de Santa Catarina)

Membro: _____

Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro Ribas
UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina)

Florianópolis, 31 de julho de 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por todas as bênçãos recebidas e vividas e principalmente por sentir Sua presença em minha vida.

À *Obá*, orixá que representa grande força feminina, no sincretismo religioso católico representada por Santa Catarina, santa protetora dos estudantes, nome do estado que tão amorosamente acolheu a mim e minha filha e tem nos proporcionado tanto crescimento e aprendizado.

À minha família, pelo apoio e incentivo de sempre, em especial ao meu pai, Generoso Oliveira, por ser inspiração e exemplo de dedicação aos estudos e à minha filha, Luana Cunha, pelas sempre disponíveis palavras de conforto e motivação quando a jornada ficava mais difícil.

Aos meus amigos que compreenderam minha ausência durante esta fase necessária de dedicação aos estudos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Francisco Oliveira, carinhosamente conhecido por Professor Chico, pela orientação inegavelmente eficiente e segura, por me trazer de volta ao eixo, sempre quando no oceano das possibilidades da pesquisa, eu me perdia (e me desesperava!).

À Universidade do Estado de Santa Catarina, por toda estrutura disponibilizada e em especial aos funcionários, Nina, Losemar e André pela recepção sempre educada e prestativa em abrir as portas da Universidade para mim aos finais de semana.

Ao Geolab, igualmente pela infraestrutura e acolhimento dentro da Universidade, tornando mais fácil a concentração e realização desta pesquisa.

Aos professores da banca que tão generosamente aceitaram meu convite, possibilitando um maior aprendizado através da troca e discussões, enriquecendo meu processo de aprendizagem.

À Agrosatélite, especialmente representada pelo Prof. Bernardo Rudorff, Joel Rizzo, Moisés Salgado, pela oportunidade de aprendizado, incentivo e por possibilitarem minha ausência em determinados momentos. Em especial, ao Daniel Aguiar, pelo apoio, sugestões e contribuições para este trabalho mesmo antes do seu início. Ao colega Marciano Saraiva pelo auxílio no desbravamento ao universo da modelagem conceitual.

À todos que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal durante essa etapa da minha vida.

“Mais importante do que a chegada
é a caminhada, e não há caminho sem metamorfose: ela é a ponte que torna possível a
nossa travessia até os novos continentes a serem descobertos dentro de nós.”

Kamila Behling

RESUMO

A pesquisa verificou a integração entre o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) a partir da Lei de ‘Georreferenciamento de Imóveis Rurais’ (Lei 10.267/2001) e a Portaria Ministerial nº 511/2009, que instituiu as diretrizes para o Cadastro Territorial Multifinalitário no Brasil. O CAR foi criado no novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) e constitui-se numa base de dados georreferenciada sobre áreas florestais das propriedades privadas, com enfoque à preservação dos recursos florestais brasileiros no ambiente rural. Ainda em fase de implantação, o CAR tem demonstrado fragilidades em sua metodologia para levantamento geométrico dos limites a serem declarados, divulgando dados alarmantes a respeito de sobreposição de áreas. Os macro-eixos norteadores da pesquisa são os conceitos de gestão ambiental e gestão territorial, mostrando sua diferença e correlação, bem como a associação (in) direta com o princípio teórico do Cadastro Territorial e base de dados geoespaciais. A metodologia utilizou como aporte teórico pesquisa documental, acadêmica e técnica, acerca das iniciativas cadastrais citadas, fazendo uma análise comparativa. Assim, por meio de uma proposta preliminar de um modelo conceitual, baseado no princípio teórico do OMT-G, verificou-se as discrepâncias e semelhanças conceituais, bem como o potencial de integração entre o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), a fim de propor melhores práticas para a gestão territorial e ambiental. O método ainda se apropriou do princípio prático analítico para avaliar a relação entre as unidades básicas territoriais de cada sistema geoespacial. Como resultado obteve-se a caracterização conceitual e lógica sobre a menor unidade gerencial territorial de cada sistema cadastral (CAR e CNIR), bem como a respectiva comprovação das suas incompatibilidades. Assim, cada sistema gerencial espacial apresentou uma modelagem estruturante distinta que impede a potencial integração entre as bases de dados cadastrais e amplia as divergências no reconhecimento e gerenciamento da unidade básica do território, quer seja para o planejamento ou para a tomada de decisão.

Palavras chave: cadastro ambiental rural, gestão ambiental, cadastro territorial multifinalitário, gestão territorial, modelagem conceitual.

ABSTRACT

The research verified the integration between the Rural Environmental Registry (CAR) and the National Register of Rural Property (CNIR), based on the Law on 'Georeferencing of Rural Property' (Law 10.267 / 2001) and Ministerial Order No. 511/2009, which established the guidelines for the Multi-purpose Land Cadastre in Brazil. The CAR was created in the new Forest Code (Law 12.651 / 2012) and constitutes a georeferenced database on forest areas of private properties, focusing on the preservation of Brazilian forest resources in the rural environment. So far, it is in the implementation phase, the CAR has demonstrated weaknesses in its methodology for geometric survey of the limits to be declared, divulging alarming data regarding overlapping of the areas. The macro-axes of the research are the concepts of environmental management and territorial management, showing their difference and correlation, as well as the direct (in) association with the theoretical principle of Territorial Cadastre and geospatial data base. The methodology used as a theoretical contribution documentary, academic and technical research, about the mentioned cadastral initiatives, making a comparative analysis. Moreover, through a preliminary proposal of a conceptual model, based on the theoretical principle of the OMT-G, was verified the conceptual discrepancies and similarities, as well as the integration potential between the Rural Environmental Registry (CAR) and the National Register of Rural Property (CNIR), in order to propose best practices for territorial and environmental management. The method still appropriated the practical analytical principle to evaluate the relationship between the basic territorial units of each geospatial system. As a result, the conceptual and logical characterization of the smaller territorial management unit of each cadastral system (CAR and CNIR) was obtained, as well as the respective proof of their incompatibilities. Each spatial management system presented a distinct structuring model that prevents potential integration between cadastre databases and widens the differences in the recognition and management of the basic unit of the territory, whether for planning or for decision making.

Key words: rural environmental register, environmental management, multifinalitary territorial cadastre, territorial management, conceptual modeling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Fluxograma do Método de trabalho	10
Figura 2:	Interações entre planejamento e gerenciamento ambiental	13
Figura 3:	Evolução das visões de cadastro.....	23
Figura 4:	Componentes do Cadastro Multifinalitário.....	25
Figura 5:	Diferentes parcelas que compõem um imóvel	30
Figura 6:	Parcela correspondente ao imóvel de matrícula 5.967, com seus objetos territoriais APP e reserva legal	31
Figura 7:	Situação real e legal do imóvel	32
Figura 8:	Passo a passo para o cadastramento do imóvel rural	41
Figura 9:	Passo a passo para o acesso do cidadão à informação disponibilizada pelo SIGEF	42
Figura 10:	(a) matrícula referente a áreas descontínuas; (b) remembramento; (c) desmembramento/parcelamento sem transferência de titularidade	45
Figura 11:	(a) área encravada é objeto de título próprio (b) área encravada é uma posse integrada ao título de domínio (c) área encravada é uma posse independente do título de domínio	46
Figura 12:	Linha do tempo do CAR	49
Figura 13:	Processo de modelagem conceitual	57
Figura 14:	Notação gráfica para as classes do modelo OMT-G	59
Figura 15:	Relacionamentos	60
Figura 16:	Cardinalidade	61
Figura 17:	Exemplos de generalização espacial	62
Figura 18:	Exemplo de propriedade ‘A’ localizada no município de Bilac.....	66
Figura 19:	Exemplo de propriedade ‘B’ localizada no município de Lucas do Rio Verde – MT	67
Figura 20:	Modelo Conceitual do CNIR desenvolvido em Oracle Designer	73
Figura 21:	Modelagem Conceitual preliminar proposta para integração entre o CAR e o CNIR a partir da unidade básica territorial	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Iniciativas cadastrais no Brasil	36
Tabela 2:	Comparação entre o CAR e o CNIR	70
Tabela 3:	Dados disponibilizados pelo SICAR.....	74
Tabela 4:	Análise dos atributos referentes aos dados de Área do Imóvel	75
Tabela 5:	Dados disponibilizados pelo SIGEF	76
Tabela 6:	Análise dos atributos referentes aos dados de parcela (SIGEF)	76

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	5
1.2 JUSTIFICATIVA	5
1.3 OBJETIVOS	6
1.3.1 Objetivo Geral	6
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 MÉTODO	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 CONCEITO DE GESTÃO	11
2.1.1 Conceito de Gestão Ambiental e Gestão Territorial	11
2.2 CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO	16
2.2.1 Definição de cadastro, suas funções e objetivos.....	16
2.2.2 Origens do cadastro e o cadastro em outros países	19
2.2.3 A importância e a evolução do cadastro	21
2.2.4 A importância da definição da unidade básica territorial	26
2.2.5 Cadastro Territorial Multifinalitário no Brasil - A Portaria 511/2009 ...	27
2.2.6 A unidade básica territorial de acordo com a Portaria 511/2009	29
2.3 CADASTRO TERRITORIAL RURAL NO BRASIL	33
2.3.1 Síntese histórica dos registros de terras no Brasil	33
2.3.2 Outras iniciativas cadastrais no Brasil	35
2.3.3 O Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) a partir da Lei de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (Lei 10.267/2001)	39
2.3.4 A unidade básica territorial de acordo com a Lei 10.627/2001	44
2.4 O CADASTRO AMBIENTAL RURAL.....	46
2.4.1 Políticas de preservação ambiental no espaço rural brasileiro até o CAR	46
2.4.2 O Cadastro Ambiental Rural – CAR	49
2.4.3 O Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR	52
2.4.4 A unidade básica territorial de acordo com o CAR	53
2.5 MODELAGEM CONCEITUAL	56
2.5.1 Banco de Dados e Modelagem Conceitual	56
2.5.2 O modelo de dados OMT-G (<i>Object Modeling Technique for</i>	

<i>Geographic Applications)</i>	58
3. ANÁLISE ENTRE AS UNIDADES BÁSICAS TERRITORIAIS DO CAR E CNIR E A PROPOSTA PRELIMINAR DE UM MODELO CONCEITUAL.	64
3.1 ANÁLISE ENTRE AS UNIDADES BÁSICAS TERRITORIAIS DO CAR E DO CNIR	65
3.2 PROPOSTA PRELIMINAR DE MODELO CONCEITUAL	71
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
5. BIBLIOGRAFIA	83

1. INTRODUÇÃO

A participação do Brasil no alcance das metas brasileiras de biodiversidade, restauração da vegetação nativa e de redução da emissão de gases de efeito estufa, em vários compromissos internacionais assumidos pelo país, como o Acordo de Paris (2016), o Desafio de Bonn (2018), a Convenção de Diversidade Biológica (1993) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2015), reforçam a necessidade da gestão de políticas públicas que viabilizem o cumprimento de tais compromissos (Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura, 2018).

Uma análise na recente história da legislação ambiental brasileira, com destaque para a Constituição Federal promulgada em 1988, que tornou o tema “meio-ambiente”, ciência jurídica autônoma, estabelecendo o direito ao meio ambiente saudável como um direito fundamental do indivíduo (Machado, 2006), até a publicação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e regulamentada pelo Decreto nº 7.830/12), conhecida popularmente como ‘novo’¹ Código Florestal Brasileiro (CFB), demonstra que o Brasil tem uma legislação ambiental que provê o país com regramento e instrumentos de gestão, capazes de contribuir para o sucesso no cumprimento de acordos ambientais como os citados anteriormente.

Azevedo (2014) *apud* Houghton (2005) cita que aproximadamente 30% da superfície terrestre é coberta por florestas que armazenam quase metade do carbono terrestre do mundo e que as florestas tropicais armazenam, em média, 50% mais carbono que outros tipos de floresta, justificando a importância que este tipo de floresta tem no controle da temperatura do planeta.

O Brasil tem um papel relevante neste aspecto, pois apesar de muitos séculos de apropriação, Soares-Filho (2016) informa que 62% do Brasil ainda é coberto por vegetação nativa. São 530 milhões de hectares (Mha) que representam alguns dos maiores e mais biodiversos biomas do mundo. Deste montante estima-se que 281 Mha de vegetação nativa estejam em propriedades privadas, representando 53% dos remanescentes de vegetação do Brasil.

Um dos instrumentos criado pelo novo CFB e que pode colaborar com esse enfoque é o Cadastro Ambiental Rural (CAR), criado no âmbito do Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA), regulamentado pela Instrução Normativa (IN) do Ministério

¹ ‘novo’ entre aspas, pois apesar de juridicamente não se constituir um Código, revogou os Códigos Florestais de 1934 e de 1965.

do Meio Ambiente nº 02, de 05 de maio de 2014, e que consiste num registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, assentamentos e de povos e comunidades tradicionais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais referentes às Áreas de Preservação Permanente (APP), de uso restrito, de Reserva Legal, de remanescentes florestais e demais formas de vegetação nativa, além das áreas consolidadas, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento nos mais de 5,7 milhões² de propriedades e posses rurais no país. O novo prazo de inscrição conforme o Decreto Federal nº 9.395, de 30 de maio de 2018, é até o dia 31 de dezembro de 2018, já tendo sido prorrogado por quatro vezes: 1^a prorrogação - de maio de 2015 para maio de 2016, 2^a prorrogação - de maio de 2016 para dezembro de 2017, 3^a prorrogação - de dezembro de 2017 para maio de 2018 e 4^a prorrogação - de maio de 2018 para dezembro de 2018.

A área passível de cadastro, publicada pelo CAR, e estimada, com base no último censo realizado no país pelo IBGE, o Censo Agropecuário de 2006, contabiliza um total de 397.836.864 ha. Dados do último relatório do CAR, datado de 29 de maio de 2018 demonstram que já foi cadastrada uma área total correspondente a 448.319.254,00 hectares (ha), ou seja, 112,7 % da área passível de cadastro divulgada. A mesma fonte divulga, porém em documento anterior³, que a sobreposição com Terras Indígenas (TI's) é de 11.863.194,18 ha e corresponde a 6.379 imóveis; a sobreposição com Unidades de Conservação (UC's) é de 5.296.387,30 ha, correspondente a 37.169 imóveis; demonstrando claramente que há sobreposição de áreas cadastradas (SBF, 2017 e 2018).

De acordo com a IN nº2/2014 que define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural, para simplificar o processo cadastral, não há a exigência no CAR de um técnico, permitindo que o próprio produtor rural faça a planta do seu imóvel com a delimitação do perímetro e das respectivas áreas de conservação diretamente sobre a imagem de satélite disponível no sistema:

Artigo 4º - O SICAR - Sistema de Cadastro do CAR - disponibilizará instrumentos para o cadastramento dos imóveis rurais pelos proprietários ou possuidores rurais.
(BRASIL,2017a)

Acredita-se que a estratégia, por um lado, criada com o intuito de facilitar a inscrição dos produtores, por outro, dificulta a validação do cadastro por falta de critérios técnicos e a criação de informações geométricas sobrepostas.

² INCRA (2017b)

³ no relatório atualizado, as informações a respeito de sobreposições, não foram mencionadas.

Scolforo *et al* (2014) salientam que esse método de delimitação das áreas no SICAR se configura no procedimento menos preciso, devido a escala das imagens ser 1:50.000, diferindo da escala (maior) de visualização no módulo de cadastro, a qual se configura em 1:5.000. Outro fator relevante na entrada de dados está caracterizado na exatidão posicional das feições presentes em uma imagem, que é definida pelo Padrão de Exatidão Cartográfico (PEC), determinando a correlação geométrica entre a feição em uma imagem (mapa/carta) e sua homóloga no terreno. No SICAR foi definido que a documentação cartográfica deve atender a classe A, segundo o Decreto nº 89.817/1984. Assim sendo, o valor para o PEC planimétrico não pode ser superior a 0,5 mm na escala da carta/mapa, e/ou apresentando erro padrão de 0,3 mm para a escala 1:50.000. Assim, sendo, de acordo com a escala supracitada tem-se o PEC planimétrico igual a 25 metros e o erro padrão no valor de 15 metros. Desta forma, além da prorrogação do prazo para inscrição no CAR que já foi realizada por quatro vezes, aliada aos problemas de inconsistência dos dados quanto aos erros posicionais cartográficos, que estão gerando milhões de hectares de sobreposição, atrasando a validação do cadastro por parte das entidades responsáveis, corre o risco do CAR não se efetivar no prazo esperado como uma base de dados geográfica confiável ao planejamento e à gestão ambiental promovendo maior conhecimento do território quanto às suas áreas de vegetação nativa.

Assim como o CAR, inúmeras iniciativas de elaboração de bases cadastrais em suas mais variadas instâncias e características demonstram no Brasil um cenário atual de total desarticulação ocasionando justaposição e redundância de informações, desperdício de tempo e investimentos, dificultando a existência de uma base de dados cadastral territorial integradora, promovendo o confiável conhecimento do território e demais variáveis.

No Brasil, o termo cadastro, de uma maneira geral, difere da definição adotada no mundo e tem a conotação apenas de caracterizar o registro de clientes ou de usuários realizados pelas instituições com informações diversas de pessoas físicas ou jurídicas. Internacionalmente, o termo cadastro, conceitua-se por um inventário público de dados metodicamente organizados concernentes às parcelas territoriais, dentro de uma determinada região administrativa, baseado no levantamento sistemático dos seus limites (BRANDÃO e SANTOS FILHO, 2016).

Erba (2017) salienta que na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992, a ECO 92, foi aprovada uma resolução que destacou a importância da informação territorial confiável para apoiar os processos de tomada de decisões, entre elas com relação à preservação do meio ambiente e

promoção do desenvolvimento sustentável. Anos depois da ECO 92, em 1996, na Segunda Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos 2, Hábitat II, reafirma a necessidade de administrar corretamente o território e promover a segurança da propriedade e acelerar os processos de desenvolvimento.

A partir desses eventos, surgiram novos paradigmas e o cadastro ampliou sua participação em alguns países, somando aos dados econômico-físico-jurídicos da parcela, os dados ambientais e sociais dos seus ocupantes. Este processo, que havia se iniciado no final da Segunda Guerra Mundial, acabou consolidando a nova visão da instituição como um Cadastro Multifinalitário, voltado aos múltiplos propósitos (ERBA, 2017).

Neste contexto o Brasil parece começar a caminhar, para a compreensão da multifinalidade do cadastro, conceito já difundido na Europa, América do Norte e alguns países da América Latina, quando cria a Lei 10.267/28 de agosto de 2001⁴, regulamentada através do Decreto 4.449/2002 e que criou o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais, gerenciado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Esta lei estabelece uma integração de informações com o cartório de Registro de Imóveis (RI) e a exigência da identificação dos imóveis rurais através da identificação das coordenadas dos pontos que definem seus limites, amarradas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com uma precisão posicional pré-definida, melhor que mais ou menos 50 centímetros (BRANDÃO e SANTOS FILHO, 2016).

Outra iniciativa importante, conforme afirma Erba (2011), e que corrobora com a visão multifinalitária do cadastro no país, foi a Portaria Ministerial nº 511, de 07 de dezembro de 2009, proposta pelo Grupo de Trabalho em Cadastro, do Ministério das Cidades, que estabelece as diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros. Cadastro Territorial Multifinalitário que é definido aqui, segundo a própria Portaria, como um inventário territorial sistemático e oficial de um município e baseia-se no levantamento inequívoco dos limites de cada parcela, e recebe um código identificador único.

Assim sendo, remetendo-nos a questão da escala adotada pelo CAR, Cunha e Erba (2016) descrevem que o mapeamento sistemático nacional na escala 1:50.000 é utilizado atualmente no Brasil como a principal fonte de informações cartográficas, por ser homogênea e abrangente do território. Entretanto, deve-se considerar que, para essa escala, o erro geométrico atrelado restringe suas aplicações ao planejamento e a estudos da organização

⁴conhecida como Lei do Georreferenciamento dos Imóveis Rurais.

espacial na esfera regional. Portanto, é um documento cartográfico que, em função do seu teor informacional, escala pequena de representação das feições e erro geométrico posicional, não permite nenhuma aplicação ao cadastro territorial multifinalitário.

A metodologia adotada neste trabalho científico teve como aporte teórico a pesquisa documental, acadêmica e técnica, acerca das iniciativas cadastrais citadas, fazendo uma análise comparativa entre o CAR e o CNIR. Assim, por meio de uma proposta preliminar de um modelo conceitual, baseado no princípio teórico do OMTG, verificaram-se as discrepâncias e semelhanças conceituais, bem como o potencial de integração entre o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), a fim de propor melhores práticas para a gestão territorial e ambiental. O método ainda se apropriou do princípio prático analítico para avaliar a relação entre as unidades básicas territoriais de cada sistema geoespacial. Como resultado obteve-se a caracterização conceitual e lógica sobre a menor unidade gerencial territorial de cada sistema cadastral (CAR e CNIR), bem como a respectiva comprovação das suas incompatibilidades. Assim, cada sistema gerencial espacial apresentou uma modelagem estruturante distinta que impede a potencial integração entre as bases de dados cadastrais e amplia as divergências no reconhecimento e gerenciamento da unidade básica do território, quer seja para o planejamento ou para a tomada de decisão.

Lane e Richards (1998) afirmam que é impossível administrar um país, estado ou município sem o conhecimento exato e fiel dos recursos naturais e econômicos disponíveis, os quais sejam representados em escala de detalhamento e correlação geométrica fidedigna com a realidade, o que é condição mínima indispensável para se chegar a uma eficiente gestão ambiental.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Verificar o potencial de integração entre o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) com base nas premissas do Cadastro Territorial Multifinalitário.

1.2 JUSTIFICATIVA

Por tratar-se de um assunto recente e ainda, em fase de implantação, justificam-se necessários estudos que proporcionem uma melhor compreensão do Cadastro Ambiental Rural (CAR), promovendo uma visão de suas correlações com a atual estruturação cadastral

brasileira no intuito de fomentar melhores práticas na utilização de ferramentas e instrumentos que contribuam com uma gestão territorial e ambiental eficientes.

Os compromissos assumidos pelo Brasil no Acordo de Paris entre outros eventos que discutem a sustentabilidade e preservação de recursos naturais no mundo, e a expectativa de que o CAR contribua no atingimento das metas propostas, já justificam maiores estudos para a compreensão desta ferramenta, como também, proposições para sua eficácia.

Além disso, existem no Brasil, poucos estudos e profissionais com conhecimento em Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), gerando em todos os níveis administrativos públicos e privados, extensas bases de dados desconexas, redundantes e desatualizadas, inviabilizando estudos mais abrangentes, planejamento ou gestão ligado ao uso e ocupação da terra.

Nesse entendimento o Estado precisa saber com confiança sobre os dados espaciais declarados e assim desonrar o cidadão comum quanto a gastos desnecessários de tempo e investimentos, em base de dados que não sejam multifinalitárias e que não garantam a segurança geométrica, jurídica e econômica das áreas cadastradas.

É inegável a importância do CAR para o conhecimento do inventário de vegetação nativa em abrangência nacional e fiscalização do cumprimento de sua Lei, bem como a adesão ao Programa de Regularização Ambiental. O foco do trabalho é analisar melhorias do ponto de vista cadastral, auxiliando no cumprimento dos objetivos propostos quando da criação desse cadastro.

Por tratar-se de um tema recente, ainda em fase de implantação e com pouca bibliografia disponível no âmbito da pesquisa de caráter técnico e territorial, esse trabalho visa a contribuir para o avanço na consistência de dados territoriais no Brasil e especificamente quanto à confiabilidade acerca das informações sobre o patrimônio florestal brasileiro, promovendo de fato, subsídios ao planejamento e à gestão ambiental, tal qual proposto pelo CAR.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analizar se há integração do Cadastro Ambiental Rural (CAR) com o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), perpassando pela abordagem técnica oriunda da Portaria Ministerial que instituiu a diretriz para o Cadastro Técnico Multifinalitário no Brasil.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Pesquisar quais os conceitos e metodologia referentes ao Cadastro Territorial Multifinalitário, qual sua unidade básica de cadastro, como ocorre em outros países e como vem acontecendo seu desenvolvimento no Brasil através da Portaria Ministerial nº 511, de 07 de dezembro de 2009;
- b) Estudar os conceitos e metodologia descritos na 3^a Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais a partir da Lei 10.267 de 28 de agosto de 2001 que instituiu o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), bem como o histórico da legislação fundiária no Brasil, sua evolução e pesquisa a respeito da sua unidade básica de cadastro;
- c) Compreender as origens e a evolução do Cadastro Ambiental Rural (CAR) até sua criação na Lei 12657/2012, bem como sua estrutura técnica a partir da Instrução Normativa nº 2 do Ministério do Meio Ambiente, e qual sua unidade básica de cadastro;
- d) Correlacionar as referências técnicas, conceitual e geométrica do CAR e do CNIR, verificando o potencial de integração entre as bases de dados, a partir dos preceitos inferidos no CTM, utilizando comparação de suas unidades básicas de cadastro e modelagem conceitual para verificar se há integração entre as duas iniciativas cadastrais.

1.4 MÉTODO

Conforme Demo (1981) a ciência é um fenômeno social, uma sistematização da realidade observada numa determinada época. A ciência é também produto da capacidade de aprofundamento ou até de abstração da realidade ou fenômeno estudado, pelo cientista.

De acordo com Silva e Menezes (2005) a pesquisa aqui presente é classificada como exploratória, uma vez que objetiva proporcionar maior compreensão do problema, descrevendo-o. Este tipo de pesquisa requer levantamento bibliográfico e análise de exemplos que proporcionem meios para maior entendimento do assunto tratado. A pesquisa pode ser classificada também como descritiva, por descrever características de um fenômeno e o estabelecimento de relações entre variáveis. Com relação a sua natureza, pode ser classificada como uma pesquisa aplicada, visando gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos.

Ainda de acordo com os mesmos autores, com relação à forma de abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa, que considera a relação dinâmica entre a realidade e o sujeito, evidenciando a ligação indissociável entre o mundo objetivo e mundo

subjetivo, e que não pode ser traduzida em números. Desta forma a interpretação dos fenômenos estudados e a atribuição de significados constituem-se prerrogativas básicas durante o processo da pesquisa qualitativa e não requer obrigatoriamente o uso de métodos e técnicas estatísticas. A pesquisa é descritiva e os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente (SILVA e MENEZES, 2005).

Com relação aos procedimentos metodológicos constitui-se em uma pesquisa bibliográfica, pois foi desenvolvida a partir de material publicado; material documental, e se utilizou de material que não recebeu tratamento analítico, experimental, porque foi determinado um objeto de estudo; de levantamento, porque envolveu a interrogação direta dos profissionais, porque envolveu um estudo específico de um dos aspectos envolvidos (SILVA e MENEZES, 2005).

Desta forma, procurou-se atender cada objetivo específico, conforme descrito a seguir:

- a) Pesquisar quais os conceitos e metodologia referente ao Cadastro Territorial Multifinalitário, qual sua unidade básica de cadastro, como ocorre em outros países e como vem acontecendo seu desenvolvimento no Brasil através da Portaria Ministerial nº 511, de 07 de dezembro de 2009;

Método utilizado para atender ao objetivo específico (a): revisão crítica da literatura a respeito do tema. Confecção do capítulo “Cadastro Territorial Multifinalitário” citando as origens, conceituação e princípios do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), descrevendo sobre a importância do cadastro e sua eficiência na gestão territorial. O capítulo também abordou a iniciativa brasileira através da Portaria 511/2009, criada pelo Ministério das Cidades e seu desdobramento atual. Foram citadas as normas técnicas que apoiam o processo de implantação e funcionamento do CTM no Brasil como a NBR - Levantamentos Topográficos - 13.133 (1994) e a NBR 14.166 - Rede de Referência Cadastral Municipal (1998);

- b) Estudar os conceitos e metodologia descritos na 3^a Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais a partir da Lei 10.267 de 28 de agosto de 2001 que instituiu o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), bem como o histórico da legislação fundiária no Brasil, sua evolução e pesquisa a respeito da sua unidade básica de cadastro;

Método utilizado para atender ao objetivo específico (b): revisão crítica da literatura a respeito do tema. Confecção do capítulo “Cadastro Territorial Rural no

Brasil” citando as legislações territoriais no Brasil, desde a Legislação de Terras promulgada em 1850, passando pelo Estatuto da Terra de 1964, até a Constituição de 1988, onde se define a função socioambiental da propriedade no Novo Código Civil. Posteriormente foi dada ênfase ao Cadastro Nacional de Imóveis Rurais, criado inicialmente pela Lei nº 5.868/1972 e alterado pela Lei 10.267/2001, conhecido por Lei de “Georreferenciamento de Imóveis Rurais”, explicando sua estruturação e exigências técnicas; Compreensão das origens e a evolução do Cadastro Ambiental Rural (CAR) até sua criação na Lei 12.657/2012, bem como sua estrutura técnica a partir da Instrução Normativa nº 2 do Ministério do Meio Ambiente, e qual sua unidade básica de cadastro;

- c) Compreender as origens e a evolução do Cadastro Ambiental Rural (CAR) até sua criação na Lei 12657/2012, bem como sua estrutura técnica a partir da Instrução Normativa nº 2 do Ministério do Meio Ambiente, e qual sua unidade básica de cadastro;

Método utilizado para atender ao objetivo específico (c): revisão crítica da literatura a respeito do tema. Confecção do capítulo “O Cadastro Ambiental Rural CAR” que abordará o Cadastro Ambiental Rural citando uma breve cronologia da legislação ambiental brasileira até a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 onde se criou o CAR. Serão descritos também sua importância e benefícios, sua origem e evolução, além de sua estruturação e exigências técnicas;

- d) Correlacionar as referências técnicas, conceitual e geométrica do CAR e do CNIR, verificando o potencial de integração entre as bases de dados, a partir dos preceitos inferidos no CTM, utilizando comparação de suas unidades básicas de cadastro e modelagem conceitual para verificar se há integração entre as duas iniciativas cadastrais.

Método utilizado para atender ao objetivo específico (d): correlacionar técnica e geometricamente, as referências técnicas citadas do CAR e do CNIR, verificando o potencial de integração entre as bases de dados, com base nos preceitos levantados do CTM, utilizando comparação de suas unidades básicas de cadastro e modelagem conceitual para verificar se há integração ou não. A comparação das unidades básicas de cadastro do CAR e do CNIR foi feita a partir do estudo da Legislação e Documentação Técnica associada, para a compreensão de sua definição e composição,

bem como a comparação de suas geometrias disponíveis em suas bases de dados. Já a correlação cadastral foi feita a partir de uma proposição de modelagem conceitual preliminar, utilizando a linguagem OMT-G (*Object Modeling Technique for Geographic Applications*).

A Figura 1 apresenta o fluxograma da metodologia adotada para o desenvolvimento da pesquisa:

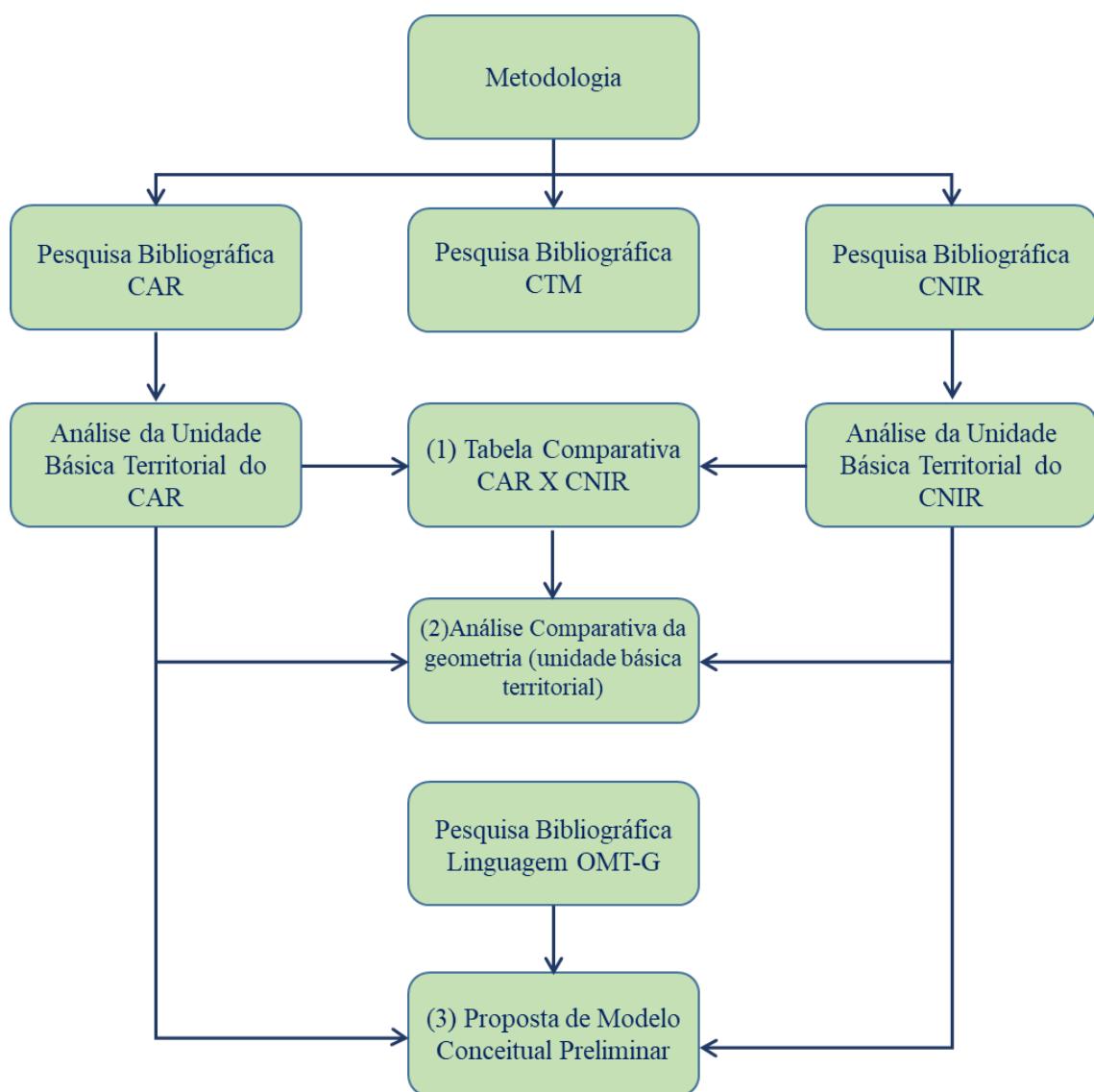


Figura 1: Fluxograma do Método de trabalho.

Fonte: a Autora

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONCEITO DE GESTÃO

O conceito de gestão, governança ou ato de gerir, tem certamente tantas definições diferentes quanto os autores que escreveram sobre e gestores que a praticam. Para Giles e Stansfield (1980) entende-se gestão como um processo que deve iniciar a partir da definição dos objetivos, e que sem eles nenhuma direção clara pode ser seguida, bem como nenhuma avaliação significativa da evolução pode ser feita.

Ainda para os mesmos autores, definir objetivos, desenvolver planos e tomar decisões, pode ser tudo pura perda de tempo se não houver o cuidado em assegurar que aquilo que é suposto acontecer, aconteça de fato. Se assim não for, então as razões para tal devem ser conhecidas e compreendidas e sempre que possível uma determinada ação corretiva deve ser tomada. Por outras palavras, no ato da gestão, deve-se exercer uma ação de controle (GILES e STANSFIELD, 1980).

Davidovich (1991) em seu artigo intitulado “Gestão do Território, um tema em questão”, publicado na Revista Brasileira de Geografia, também analisa o termo ‘gestão’ em seu aspecto administrativo, quando diz:

[...] uma primeira consideração diz respeito ao conceito de gestão, levando, desde logo, a assinalar que o termo não se confunde simplesmente com o gerenciamento ou com administração, ainda que estes representem suportes imprescindíveis para a sua prática. Tende-se, assim, a interpretar gestão como um saber específico, o de governação ou de governabilidade, que deriva basicamente de imperativos da empresa, implicando um sistema complexo de coordenação orientado para uma sociedade em rápida transformação.

A partir desse conceito geral de gestão, podemos definir melhor as subcategorias que trataremos diretamente nessa pesquisa: a gestão ambiental e a gestão territorial.

2.1.1 Conceito de Gestão Ambiental e Gestão Territorial

De maneira abrangente, a gestão ambiental ou gestão do meio-ambiente é parte de um sistema de administração com ênfase na manutenção do equilíbrio dos recursos

ambientais e pode ser definida diferentemente a partir de várias áreas distintas do conhecimento.

Uma das primeiras definições técnicas no Brasil, da extinta Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA, hoje chamada de Instituto Estadual de Ambiente - INEA, no Rio de Janeiro, definiu gestão ambiental como:

[...] a tentativa de avaliar valores e limites das perturbações e alterações que, uma vez excedidos, resultam em recuperação demorada do meio ambiente, de modo a maximizar a recuperação dos recursos do ecossistema natural para o homem, assegurando sua produtividade prolongada e de longo prazo (FEEMA, 1991).

Lanna (1994) contribui citando que a Gestão Ambiental apresenta um significado amplo, pois a ela se integram: a Política Ambiental, o Planejamento Ambiental e o Gerenciamento Ambiental, sendo este o conjunto de ações destinadas à regular o uso, controle, proteção e conservação do meio ambiente e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política ambiental.

Já Rozely Ferreira dos Santos, profissional da área das ciências naturais com enfoque em ecologia da paisagem, em seu livro “Planejamento Ambiental – teoria e prática” aborda a gestão ambiental, diferenciando-a do planejamento ambiental, fazendo uma proposição de sua conceituação de forma integrativa:

[...] é algumas vezes entendida como planejamento, outras como gerenciamento, e outras como a soma de ambos. A proposta é que a gestão ambiental seja interpretada como a integração entre o planejamento, o gerenciamento e a política ambiental (SANTOS, 2004).

A Figura 2 explica melhor essa definição:

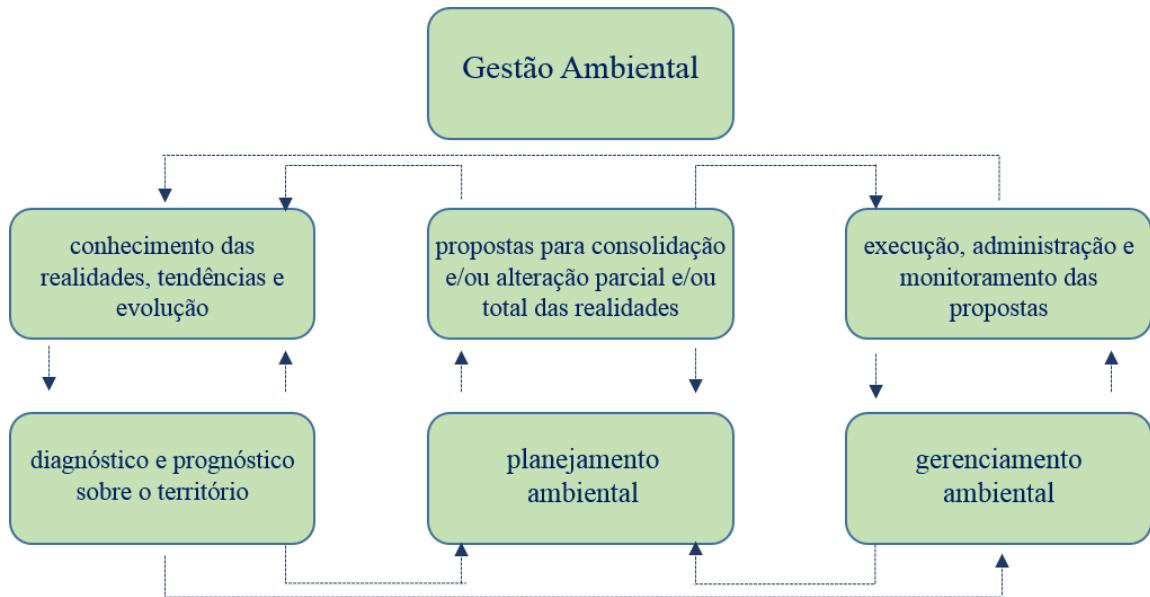


Figura 2: Interações entre planejamento e gerenciamento ambiental.

Fonte: Autora, adaptado de Santos (2004).

No campo do direito, Édis Milaré, conceituado escritor da área de legislação ambiental brasileira, em seu livro “Direito do Ambiente” cita que a gestão ambiental pode ser definida como:

[...] uma forma racional e ampla de praticar a tutela administrativa do ambiente através de sistemas organizacionais que associem e integrem num amplo processo a Administração Pública e a sociedade organizada, conferindo ao mesmo processo a marca participativa e democrática que é preconizada por nossos textos legais mais representativos (MILARÉ, 2013).

O conceito utilizado nessa pesquisa corrobora com o apresentado por Santos (2004), quando entende a gestão ambiental sob um enfoque mais amplo, englobando inclusive a atividade de planejamento e que pode, a partir de diagnósticos que subsidiem informações confiáveis do ponto de vista do levantamento de várias variáveis, como por exemplo, dados geométricos de parcelas territoriais.

Já sobre o conceito de gestão territorial, parece ser mais discutido nas áreas concernentes aos estudos do território, como a geografia, engenharia cartográfica, geodésica, entre outras.

Marcelo Lopes de Souza, geógrafo, ganhador do prêmio Jabuti de 2001, vincula de maneira interessante a questão ambiental com a gestão territorial quando diz que:

[...] garantir a eficiência de gestão territorial é decisivo para o sucesso de programas de desenvolvimento sustentado, através da qual se propõe adotar métodos materiais e recursos para manejar os recursos naturais, com finalidades múltiplas, segundo critérios de sustentabilidade, de forma a respeitar seus respectivos limites de aptidão, objetivando a prevenção, correção e mitigação de prováveis impactos ambientais indesejáveis sob o ponto de vista econômico, social e ecológico. Gerir significa administrar uma situação dentro dos marcos dos recursos presentemente disponíveis e tendo em vista as necessidades imediatas, porém, sem perder a perspectiva das necessidades futuras (SOUZA, 2003).

Bertha Becker, geógrafa brasileira que contribuiu de forma enfática no desenvolvimento de planos de gestão territorial no Brasil, principalmente na Amazônia, cita em seu artigo “Novas territorialidades na Amazônia: desafio às políticas públicas”, e trata da gestão do território como:

[...] a prática estratégica, científico tecnológica, do poder no espaço-tempo (BECKER, 2010).

Na mesma linha Valdir Roque Dallabrida, geógrafo e professor da Universidade do Contestado em Santa Catarina, em sua publicação “Governança Territorial e desenvolvimento” afirma que a gestão territorial:

[...] refere-se aos processos de tomada de decisão dos atores sociais, econômicos e institucionais de um determinado âmbito espacial, sobre a apropriação e uso os territórios, com vistas à definição de estratégias de desenvolvimento (DALLABRIDA, 2011).

Nota-se que entre esses autores há uma convergência quando tratam do conceito de gestão territorial sob o aspecto do território, quanto a espaço de poder, bem como a utilização dos termos gestão e governança territorial ou fundiária.

Desta forma a FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação define governança fundiária como um instrumento que busca otimizar a gestão da terra com o objetivo de conciliar elementos econômicos, políticos e sociais, contribuindo desta forma para o aprimoramento da política fundiária, visando o desenvolvimento sustentável do meio rural, a partir da perspectiva da afirmação da diversidade sociocultural e ambiental, que envolve o universo de estabelecimentos agrícolas e não agrícolas e as suas inter-relações com os diferentes setores, tanto no espaço

rural como urbano (FAO, 2007). No Quadro 1 demonstra as características da adequada governança fundiária segundo a FAO.

Quadro 1: Características da adequada governança fundiária segundo a FAO

Boa governança fundiária	Débil governança fundiária
Eficiente, eficaz e competente do ponto de vista econômico, social e ambiental.	Gera distorções econômicas e sociais e degrada o meio ambiente.
Fornece os serviços que os cidadãos precisam e necessitam.	Não fornece os serviços que os cidadãos precisam e necessitam.
Os serviços que os cidadãos precisam e necessitam são determinados por procedimentos democráticos e existem critérios para substituição de servidores inadequados.	Os serviços não são os escolhidos pela sociedade e os que os executam não têm legitimidade junto à sociedade. Não há mecanismos de substituição dos servidores.
Clareza na definição e execução de processos.	Ausência de transparência.
Os resultados da governança são previsíveis e estão em conformidade com as leis, e sem qualquer possibilidade de discrepância.	Os resultados da governança são imprevisíveis e não estão em conformidade com as leis ou com a possibilidade de correção por uma autoridade judicial.
Os servidores públicos prestam contas dos atos e explicam os processos claramente.	Os servidores públicos não prestam contas dos atos e não conseguem explicar os processos.
Equitativos: trata honestamente e de forma imparcial os indivíduos e os grupos.	Não equitativos: trata de forma desigual, desonesta e parcial os indivíduos e grupos, favorecendo alguns
Equilibra as necessidades econômicas, sociais e ambientais das gerações presentes e futuras.	Não equilibra as necessidades econômicas, sociais e ambientais das gerações presentes e futuras.
Presta serviços localmente atendendo às necessidades locais tendo critérios de maior eficácia em termos de custos.	Não responde às necessidades locais, prestando serviços distantes das necessidades dos cidadãos, sendo, portanto, ineficiente e ineficaz.
Permite que os cidadãos participem da gestão de governança por consenso com a sociedade civil organizada e comunicação através da mídia.	Exclui a participação dos cidadãos. Governança com restrições sobre a liberdade dos meios de comunicação de expressão e de associação
Gera segurança, estabilidade dos meios de vida, libera do crime e da intolerância, gera segurança nos conflitos humanos e nos desastres naturais.	Não deseja ou não é capaz de gerar segurança e estabilidade, os cidadãos não podem recorrer ao governo para sua segurança, às vezes o próprio governo é fonte desta insegurança
Os funcionários desempenham suas funções de forma diligente e objetiva, sem incentivar subornos e asseguram aos cidadãos o direito de informações e aconselhamentos independentes de juízos. Há clara separação entre interesses públicos e privados.	Não há combate eficaz da corrupção no sistema, aconselhamentos não são isentos de juízos, e as decisões do governo distorcem em favor de interesses. Existe recompensa ao uso privado de informações confidenciais ou públicas. Não há clara separação entre interesses públicos e privados.

Fonte: FAO (2007)

Em outubro de 1999 as Nações Unidas e a FIG promoveram em Bathurst, na Austrália o *Workshop on Land Tenure and Cadastral Infrastructures for Sustainable Development*, onde foi redigida a Declaração de Bathurst sobre a Administração da Terra para um Desenvolvimento Sustentável, o qual alerta para a necessidade de se providenciar a proteção legal efetiva de direitos e acesso à propriedade (REIS E BRANDÃO, 2010).

Na mesma linha, o Programa de Assentamentos Humanos das Nações Unidas (UN-Habitat, 2017), conceitua que a responsabilidade da gestão e administração territorial é tarefa de diferentes organizações e instituições formais e informais, incluindo o governo, atores privados e do terceiro setor. O governo formal tem atribuições como a gestão territorial, cobrança, planejamento e provisão de infraestrutura. Já o setor privado provê os profissionais como os advogados, escrivães, topógrafos, avaliadores imobiliários e instituições financeiras. As organizações não governamentais podem ser representadas por líderes informais, acadêmicos, residentes, associações e grupos de interesse que se concentram sobre os direitos à terra de grupos marginalizados.

A mesma fonte cita que infelizmente, os sistemas de gestão territorial do governo não garantem o direito à propriedade à maioria das pessoas no mundo. Esse problema ocorre majoritariamente em países em desenvolvimento na África, Ásia, América Latina e Caribe, bem como em países em transição econômica na Ásia Central, e Leste Europeu. A maioria dos países desenvolvidos tem uma longa história de uma gestão e administração territorial formal, e então seus sistemas já estão consolidados e possuem os recursos técnicos mais bem adequados (UN-HABITAT,2017).

O conceito de gestão territorial utilizado nessa pesquisa vai ao encontro com o apresentado pelo Programa de Assentamentos Humanos das Nações Unidas, quando considera que a gestão territorial deve garantir o direito à propriedade da terra a todos os seres humanos e para isso deve-se utilizar de ferramentas tecnológicas e metodologias que garantam o direito a essa propriedade.

Desta forma, será definido posteriormente o conceito de cadastro, a inserção do conceito oficialmente no país, a partir da Portaria 511/2009, bem como as iniciativas brasileiras que serão analisadas, como o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais a partir da Lei 10.267/2001 e o Cadastro Ambiental Rural, a partir da Lei 12.651/2012.

2.2 CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO

2.2.1 Definição de cadastro, suas funções e objetivos

Para compreender melhor o conceito de cadastro que trataremos é importante esclarecer de uma maneira geral, a palavra ‘cadastro’.

De acordo com Brandão e Santos Filho (2016) o entendimento do termo cadastro no Brasil é mais comumente associado a registro, relação, rol, lista de bens, posses e pessoas,

físicas ou jurídicas.

Conforme Erba *et al* (2017) em muitos países da América Latina, com exceção do Brasil, bem como nos países ditos desenvolvidos, o cadastro é definido como:

[...] um registro público sistematizado dos bens imóveis de uma jurisdição contemplado nos seus três aspectos fundamentais: o jurídico, o geométrico e o econômico. A instituição tem por objeto coadjuvar a publicidade e garantir os direitos reais, efetuar uma justa e equitativa distribuição das cargas fiscais e servir de base indispensável para o planejamento do ordenamento territorial e da obra pública. Isto pressupõe uma metodologia para instrumentá-lo, uma longa e complexa tarefa para executá-lo, uma organização administrativa para conservá-lo e um aporte constante de informações para mantê-lo atualizado (ERBA *et al*, 2017).

Dentro dessa mesma visão, também é bastante aceita a definição de cadastro elaborada pela Federação Internacional de Geômetras (FIG) que diz que:

[...] o cadastro é um sistema de informação baseado na parcela, que contém um registro de direitos, obrigações e interesses sobre a terra. Normalmente inclui uma descrição geométrica das mesmas, unida a outros arquivos que descrevem a natureza dos interesses de propriedade ou domínio e, geralmente, o valor da parcela e das construções que existem sobre ela. Pode ser estabelecido com propósitos fiscais (por exemplo, a avaliação e a imposição de contribuições justas), com propósitos legais, como apoio na gestão e uso da terra (por exemplo, para planejar o território e outros propósitos administrativos) e facilita o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente (FIG, 2017).

O conceito de cadastro que representa um maior consenso internacional, adotado por diversos autores como Williamson (1983); Dale e McLaughlin (1990) e sugerido pela Portaria 511, do Ministério das Cidades conforme BRASIL (2009) é:

[...] cadastro é um inventário público de dados metodicamente organizados, concernentes a parcelas territoriais, dentro de uma determinada região administrativa, baseado no levantamento dos seus limites (BRASIL, 2009).

Percebe-se que a definição de cadastro mais comumente utilizada no Brasil não necessariamente vincula o direito de propriedade expresso no registro de imóveis ao aspecto geométrico territorial, por meio de uma unidade territorial definida espacialmente por coordenadas geográficas, podendo significar meramente um registro com informações listadas

ou tabeladas, demonstrando a diferença da visão de cadastro no Brasil e em outros países. Para se referir ao conceito de cadastro conforme os supracitados usam-se no Brasil principalmente os termos “cadastro territorial” e “cadastro imobiliário”, sendo o primeiro mais adequado tecnicamente, pois o segundo destaca apenas o aspecto fiscal do cadastro muito comum nas administrações municipais.

Segundo Loch (2005) cadastro multifinalitário possui uma série de objetivos que podem ser resumidos conforme abaixo:

- coletar e armazenar informações descritivas do espaço urbano, mantendo-as atualizadas;
- implementar e manter atualizado o sistema cartográfico;
- fornecer informações aos processos de tomada de decisões inerentes ao planejamento e à gestão urbanos;
- tornar mais confiáveis as transações imobiliárias através de uma definição precisa da propriedade imobiliária; e
- disponibilizar essas informações para os órgãos públicos e para a sociedade em geral.

Da mesma forma que é importante conhecer os objetivos do cadastro técnico multifinalitário, conhecer suas funções, torna-se essencial. Assim Blachut et al (1980), traz suas principais funções básicas:

- função fiscal, que se refere à identificação dos bens imóveis e de seus proprietários com a finalidade de regulamentar o recolhimento de impostos;
- função jurídica, que se refere à determinação dos direitos de propriedade;
- função de planejamento que, segundo os autores, “está deslocando-se rapidamente para o ponto central das operações cadastrais, e como resultado disso o cadastro está adquirindo uma certa característica multifinalitária”.

Compreender o conceito, bem como as funções e objetivos do cadastro multifinalitário contribuiu para a conscientização da importância de sua utilização na gestão eficiente do território.

2.2.2 Origens do cadastro e o cadastro em outros países

Segundo Loch e Erba (2007) a referência mais antiga que se tem conhecimento do cadastro é dos caldeus, aproximadamente 4.000 a.C. Esse povo localizava-se à margem oriental do Rio Eufrates, região correspondente à parte dos atuais Iraque, Síria e Turquia. Em seus registros consta que descreviam geometricamente as parcelas de terra, possibilitando o conhecimento da estrutura fundiária com fins de tributação. Através dos tempos, indianos, gregos, egípcios e, posteriormente, europeus reafirmaram a importância do cadastro, atribuindo-lhe maior intervenção e aperfeiçoando os sistemas de registro e publicidade de propriedades.

Brandão e Santos Filho (2016) citam que os sistemas cadastrais atuais foram influenciados pelo Cadastro Napoleônico criado a partir da Revolução Francesa no final do século XVIII. A parcela, como sendo a unidade territorial básica do cadastro, foi adotada desde essa época. Inicialmente esse cadastro foi criado visando fins fiscais. Porém verificou-se posteriormente que poderia ter outras finalidades, como por exemplo, para fins legais, na garantia da propriedade.

O próprio Napoleão identificou como necessária a ligação do cadastro com o registro legal de terras enfatizando que:

[...] um bom cadastro será o melhor complemento do meu código civil para alcançar uma ordem sistemática no registro legal da propriedade. As plantas cadastrais devem ser tão desenvolvidas e serem feitas com tal exatidão, que elas possam permitir em qualquer tempo definir e registrar os limites das propriedades territoriais e prevenir a confusão que possam aparecer em outras leis. (LARSSON, 1991)

Conforme já descrito, a maioria dos cadastros no mundo, de acordo com a definição da FIG, teve sua origem no cadastro Napoleônico, cadastro com características atuais até os dias de hoje que conforme Brandão e Santos Filho (2016) e Carneiro (2000) podem ser exemplificadas em:

- a) Levantamento sistemático de todo o território da França e dos países ocupados por Napoleão, em primeiro lugar a Alemanha;
- b) Conceito do levantamento e gerenciamento cadastral do território em “Parcelas” como unidade cadastral;
- c) Levantamento por medições precisas dos limites das parcelas através das coordenadas de seus vértices, confrontação e a amarração destas medições a uma

- rede geodésica;
- d) Vinculação dos dados técnicos do cadastro (geometria das parcelas) ao registro imobiliário, para garantir o direito de propriedade.

A principal finalidade deste cadastro era fortalecer a cidadania, em forma de assegurar a propriedade e servir como base para uma tributação mais justa. O Cadastro Napoleônico até hoje é o conceito básico para o cadastro de vários países do mundo. (CARNEIRO, 2000).

Em alguns países, como Alemanha e Suíça, dentre outros, os sistemas de registro e de cadastro são separados, mas ocorre uma interligação plena entre eles (CARNEIRO, 2000). Nesse sistema coordenado, a inscrição e descrição de cada parcela territorial no registro são realizadas com base em um levantamento oficial da realidade física do domínio territorial. Esse levantamento é conduzido sob responsabilidade da organização cadastral, existente nesses países. Esse modelo ainda é considerado um paradigma em muitos países; no entanto, pressupõe a existência de um Cadastro completo e atualizado. Outros países como França, Portugal e Itália adotam um sistema em vias de interligação. Neles a integração entre as informações físicas, jurídicas e tributárias ocorre nos municípios que já possuem um Cadastro (físico) atualizado. Acompanhando essa tendência, outros países têm trabalhado no sentido de promover a interligação entre os sistemas de cadastro e de registro, a exemplo da Espanha, Costa Rica, Porto Rico, El Salvador, Panamá etc. (CARNEIRO, 2000)

Além da FIG, atualmente existem algumas iniciativas para a discussão do cadastro como o Comitê Permanente sobre Cadastro na União Européia (PCC) <<http://www.eurocadastre.org/>>, criado em 2002 dentro do Primeiro Congresso sobre Cadastro na União Européia (UE). É formado por quinze países que compõem a UE e tem por objetivo ser uma rede de comunicação sobre cadastro, propiciando a troca de informações, experiências e melhores práticas entre os membros do Comitê.

Na América Latina foi criado em 2006 o Comitê Permanente sobre Cadastro na Iberoamérica (CPCI) <<http://www.catastrolatino.org>>. Seus objetivos são:

- a) Os mecanismos para divulgar a importância do Cadastro no desenvolvimento dos países.
- b) Um vínculo permanente entre as organizações cadastrais da Ibero-América.
- c) Uma rede de informações sobre o Cadastro que permite o intercâmbio de informações, experiências e melhores práticas entre seus membros.

Além dessas iniciativas também foi criada em 2015 a Rede Interamericana de Cadastro e Registro de Terras. Seu principal objetivo é promover o fortalecimento das Instituições de Cadastro e Registro de Terras da América Latina e do Caribe como uma das ferramentas da administração pública com o fim da melhoria da governança democrática e do desenvolvimento econômico.

No Brasil foi criado o grupo de Trabalho Ministério das Cidades e que deu origem ao documento Portaria 511/2009 que trata das Diretrizes para Implementação do Cadastro Territorial Multifinalitário. A partir do impeachment da Presidenta Dilma Rousseff em 2016 o Grupo de Trabalho foi extinto.

2.2.3 A importância e a evolução do cadastro

A visão ampla e multifuncional do cadastro começou após a Segunda Guerra Mundial e foi consolidado na Agenda 21, documento elaborado durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992, bem como em 1996, na Segunda Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos - HABITAT II. Ambos os eventos deixaram clara a importância de informações territoriais confiáveis como suporte para processos de tomada de decisão destinados a preservar o meio ambiente e promover o desenvolvimento sustentável. (ÁGUILA e ERBA, 2005)

Águila e Erba (2005) acrescentam que embora os primeiros cadastros tenham sido organizados com fins meramente arrecadatórios, inúmeras mudanças vêm ocorrendo nas visões das instituições e consequentemente na função que compete ao cadastro dentro da Administração Pública. A concepção do cadastro como depósito de documentos para garantia de direitos sobre a terra que forma a base da fiscalidade imobiliária está mudando, ao menos em teoria, para a visão multifinalitária.

Desta forma, atualmente, ainda que com diferentes níveis de intensidade, segundo Erba (2011), existem iniciativas que intencionam transformar os “cadastros territoriais tradicionais” em sistemas de informação modernos (inclusive fazendo uso das geotecnologias) e multifinalitários, desvinculando-os de conceitos somente fiscalistas, para levá-los a um conceito universal de base de dados territoriais disponíveis para todos os elementos do Estado.

O documento já citado, “Cadastro 2014”, que foi criado a fim de traçar as tendências de melhorias e aperfeiçoamento dos sistemas cadastrais do mundo baseando-se em seis

declarações que, de forma resumida, afirmam que, no futuro:

- a) o cadastro mostrará a situação legal completa do território (incluindo o direito público e as restrições);
- b) acabará a separação entre os registros gráficos (cartografia) e os alfanuméricos (atributos);
- c) a modelagem cartográfica substituirá a cartografia tradicional;
- d) todo o sistema de informação será digital;
- e) haverá uma grande participação do setor privado no cadastro (privatização parcial ou inclusive total);
- f) dados serão vendidos a usuários com os quais será possível fazer novos investimentos, procurando-se a melhora do sistema e, ou, a atualização (KAUFMANN e STEUDLER, 2017).

O Cadastro Territorial ao longo de sua história passou por muitas fases, denominadas de “ondas” parafraseando Alvin Toffler. Na primeira onda, o Cadastro tinha por finalidade a arrecadação de impostos, na segunda onda agregava o conceito de direito de propriedade, na terceira onda, a multifinalidade do Cadastro foi reconhecida para apoiar a gestão pública. A partir da quarta onda, uma visão futurista do Cadastro, amplia o registro de dados e o transforma em um inventário público de todos os objetos territoriais legais, mensurado por seus limites, na quinta um Cadastro que faz uso dos mais modernos recursos tecnológicos, mencionando pela primeira vez a temporalidade (4D) conforme a Figura 3. Todas essas transformações afetaram diretamente a maneira de elaboração dos Cadastros Territoriais, acompanhando os avanços tecnológicos ou por necessidade de melhoria no gerenciamento do território. Portanto, o Cadastro não está mais registrado em papéis, e sim, faz uso de tecnologias para armazenar, gerenciar e acompanhar as transformações dos espaços (SASS e AMORIM, 2018).



Figura 3: Evolução das visões de cadastro

Fonte: Loch e Erba, 2007

Dentro da perspectiva de evolução do cadastro foi publicada pela *International Organization for Standardization* (ISO) em 01 de novembro de 2012, a ISO 19.152, denominada *Land Administration Domain Model* - LADM (Modelo de Domínio da Gestão Territorial). Essa publicação define um modelo para o âmbito da gestão territorial, estipulando o conceito de elementos básicos para cadastro em diversos países.

A motivação desta norma surgiu por iniciativa da Federação Internacional dos Agrimensores (FIG) e do programa para os Assentamentos Humanos da ONU UN-Habitat. O ponto relevante desta norma é que ela consolida a relação entre o elemento físico e o elemento jurídico (direito de propriedade) e a parcela aparece como o elemento espacial onde se materializa o direito de propriedade e outros direitos, seguindo a posição amplamente definida nas legislações sobre cadastro e registro da propriedade. Um ponto negativo é que não considera o aspecto econômico, essencial para as políticas urbanas previstas no Estatuto da Cidade.

De uma forma geral Paixão, Nichols e Carneiro (2012) citam que a existência de normas e especificações técnicas, como por exemplo, o LADM, são indispensáveis para ligar todos os elementos do CTM, além do que ele deve ser construído sobre uma base espacial confiável e precisa.

Outro elemento importante para a padronização é a definição de metadados dos dados espaciais é a existência de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE), na qual as políticas de compartilhamento e acesso aos mesmos são desenvolvidas. O desenvolvimento do CTM pode exigir uma reorganização administrativa, o controle de qualidade dos processos de gestão de informação existentes e a implementação gradual do cadastro, devido às alterações

legislativas e financiamento disponível. Seus componentes são vistos na Figura 4 e estão definidos conforme a seguir:

- a) Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) - a implementação da IDE visa à redução da duplicação de esforços de coleta, processamento e atualização dos dados geoespaciais e a padronização desses dados, de forma a promover o compartilhamento dos dados e facilitar o acesso à informação, permitindo que o usuário saiba que dado é disponível, onde, qual a condição para o acesso do mesmo. No Brasil, a IDE foi oficialmente estabelecida pelo Decreto 6.666/2008.
- b) Estabelecimento de uma base de referência geodésica - permite a correlação dos limites da propriedade real com a definição coerente e uniforme em um sistema de coordenadas e um *datum* uniforme. A densificação dos pontos de controle de redes geodésicas é necessária para levantamentos topográficos e geodésicos, auxiliando na melhoria das coordenadas limites das parcelas.
- c) Elaboração de mapas topográficos - permitem a caracterização detalhada do relevo. Normalmente, são representados em escalas de 1:1.000 a 1:5.000 e incluem altimetria, pontos de controle geodésicos, rodovias e hidrografia. Normalmente resultam de levantamentos aerofotogramétricos. A execução de levantamentos topográficos é estabelecida na norma da NBR 13.133 (ABNT, 1994).
- d) Estabelecimento de uma rede de referência cadastral municipal – Rede de apoio básico constituída por pontos de coordenadas planialtimétricas, materializados no terreno, de âmbito municipal. Esta rede é utilizada para apoiar a elaboração e a atualização de plantas cadastrais municipais, amarrar todos os serviços de topografia e referenciar todos os serviços topográficos de demarcação, de implantação e acompanhamento de obras de engenharia, de urbanização, de levantamentos de cadastros imobiliários para registros públicos e multifinalitários estabelecida na norma da NBR 14.166 (ABNT, 1998).
- e) Preparação do layer dos dados cadastrais – O layer dos dados cadastrais contém os dados cadastrais das parcelas. Podem conter bases cadastrais nas escalas de 1:2.000 (exemplo, plantas são utilizadas para projetos de abastecimento de águas, desapropriações e alargamento de vias); e Plantas Quadras nas escalas de 1:1.000 (exemplo, alocação de postes, circulação veicular e telefonia) ou de 1:500 (exemplo, reurbanização de favelas). Estabelecida na norma da NBR 14166 Rede

de Referência Cadastral Municipal⁵ 1998.

- f) Criação de mecanismos de articulação - São essenciais para integrar as camadas existentes com outras informações. Por exemplo, os mecanismos podem incluir o uso de uma determinada tecnologia, a padronização da definição de parcela e do seu identificador e a criação de um índice de identificadores das parcelas.
- g) Interconexão dos dados territoriais - São os dados territoriais que contém o identificador da parcela (PID). Eles também podem ser referenciados em uma estrutura espacial comum, através de coordenadas (ex.: os dados descritivos e gráficos oriundos de cadastros fiscais, censo e ambientais).

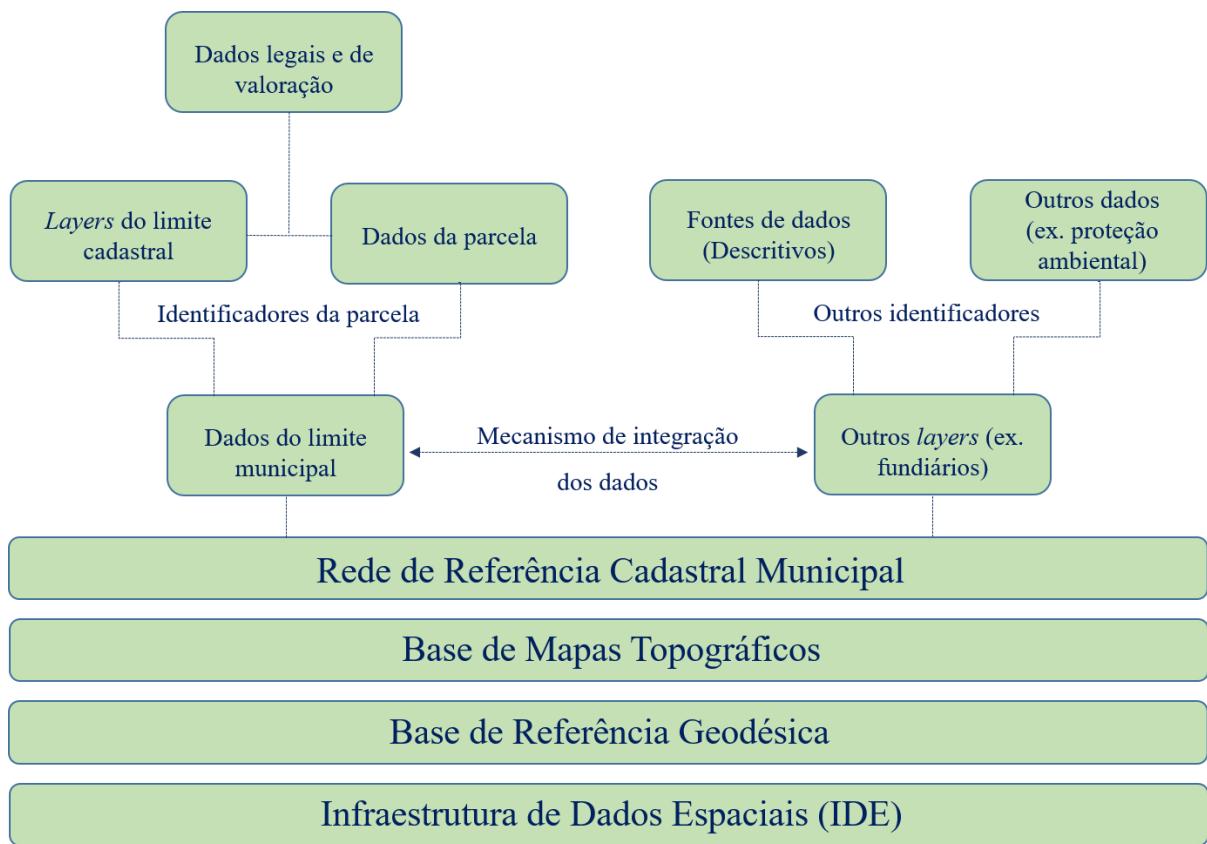


Figura 4: Componentes do Cadastro Multifinalitário.

Fonte: Adaptado de NRC (1983, p.16) *apud* Paixão, Nichols e Carneiro (2012).

⁵ segundo a ABNT Catálogo disponível em <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=3961>> acessado em 02/09/2018, essa norma está em revisão. Um dos pontos que estão sendo revisados são os conceitos de escala a serem substituídos por precisão posicional

2.2.4 A importância da definição da unidade básica territorial

A questão da definição da unidade básica territorial perpassa não só pela questão conceitual, bem como estrutural do cadastro, e deve sempre ser discutida em relação ao contexto que se insere, visando uma melhor gestão, eficiência e segurança geométrica.

Brandão (2003) apresenta uma proposta para a adoção da parcela como unidade cadastral no Brasil a partir das seguintes características:

- a)** continuidade espacial, ou seja, todo o território é considerado, dividido em parcelas, sendo que cada uma delas faz limite sempre com outra;
- b)** unicidade dominial, ou seja, cada parcela só pode ser apropriada ou possuída por uma pessoa, física ou jurídica⁶;
- c)** mesma situação jurídica, ou seja, cada parcela apresenta uma única condição legal, por exemplo, propriedade particular, propriedade pública, posse;
- d)** mesma situação administrativa, ou seja, a parcela deve respeitar as divisões administrativas do território, devendo fazer parte, por exemplo, de um único estado, município, distrito, bairro, zona urbana, zona rural, etc;
- e)** mesmo uso, ou seja, cada parcela deve ter um uso exclusivo, por exemplo, cultivo, construção, circulação, reserva ambiental etc.

Por outro lado, o documento “Cadastro 2014” (Kaufmann e Steudler, 2017), criado a partir de um grupo de estudiosos dos sistemas cadastrais no mundo, a Comissão 07 da FIG, introduz um novo conceito diferente do conceito de parcela, o conceito de objeto territorial, onde define que:

- a) Parcela:** porção de terra com limites definidos, sobre a qual se aplica o direito de propriedade a um indivíduo ou pessoa jurídica.
- b) Objeto territorial legal (OTL):** porção de terra com condições homogêneas em seus limites. Um objeto territorial legal é descrito pelo conteúdo legal de um direito ou restrição e pelos limites nos quais estes direitos e restrições se aplicam. Como exemplos de objetos territoriais legais, pode-se citar as parcelas de propriedade privada, áreas onde existam direitos tradicionais, unidades administrativas, áreas para proteção de água, proteção da natureza e proteção contra ruídos; zoneamento de uso ou as áreas onde a exploração dos recursos

⁶ No caso de condomínios insere-se a definição de “fração ideal” que consta no Código Civil (Lei nº 10406/2002) alterada pela Lei 10.931/2004 como “a cada unidade imobiliária caberá, como parte inseparável, uma fração ideal no solo e nas outras partes comuns, que será identificada em forma decimal ou ordinária no instrumento de instituição do condomínio”.

naturais é permitida. Um objeto territorial físico pode ser uma parcela do território coberto por rochas, água, madeira, uma rua ou qualquer outra característica não legal.

Como exemplo, Costa, Carneiro e Silva (2016) citam que no Brasil os OTL podem ser representados por:

- a) **Terrenos de Marinha:** Art. 51, §14, da Lei de 15/11/1831 e Artigo 13 do Código de Águas – Decreto nº 24.643/1934;
- b) **Terrenos Reservados:** artigo 14 do Código de Águas e artigo 31 do Código de Águas combinado com o inciso III do artigo 20 da Constituição Federal;
- c) **Servidão:** artigos 1.378 a 1.389 do Código Civil;
- d) **Reserva Legal:** Lei nº 4.771/1965, artigo 1º, §2º, III e artigo 16, §2º;
- e) **Área de Preservação Permanente:** artigo 1º, §2º, II e artigo 3º, §1º, do Código Florestal;
- f) **Direitos de Mineração:** Artigo 176 da Constituição Federal; Decreto-Lei nº 227, de 1967 do Código de Minas;
- g) **Restrições Aeronáuticas:** Código Brasileiro de Aeronáutica, Lei nº 7.565, de 1986, artigos 43 a 46;
- h) **Restrições Urbanísticas:** Artigo 182 da Constituição Federal; Lei nº 10.257/2001 do Estatuto das Cidades.

Porém verifica-se que assim como o conceito de cadastro, tendo a parcela como uma opção de unidade básica territorial, não é ainda amplamente divulgado no Brasil, o conceito de Objeto Territorial Legal, tampouco o é.

Neste trabalho serão confrontadas as unidades básicas do cadastro referente ao CAR e do CNIR, considerando o disposto na Lei de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (10.267/2001) para a verificação de integração entre esses dois cadastros através de sua unidade básica territorial.

2.2.5 Cadastro Territorial Multifinalitário no Brasil - A Portaria 511/2009

A Portaria 511/2009 foi proposta pelo Grupo de Trabalho em Cadastro do Ministério das Cidades, e estabelece diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros.

Inicialmente apresenta os principais conceitos em consonância com os melhores sistemas cadastrais do mundo.

O manual de apoio para a implementação, segundo Cunha e Erba (2016) foi estruturado elencando os pontos principais das Diretrizes conforme a seguir:

- a) Por meio da multifinalidade, busca-se atender às necessidades da Administração Pública e melhorar a gestão municipal, não só sob os aspectos financeiros e de arrecadação, mas contemplando também as dimensões social, ambiental, física e jurídica que o instrumento pode potencializar, colaborando para a efetivação de sua autonomia e para a ampliação da transparência nas ações do poder público, fundamentos essenciais para a construção de uma cidade democrática e com justiça social.
- b) Recomenda às normatizações da Cartografia Nacional, do Sistema Geodésico Brasileiro – SGB e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e aos padrões estabelecidos para a INDE (Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais), bem como à ordem de preferência dos atributos específicos dos limites territoriais. Em relação ao sistema de projeção pelo respectivo órgão normatizador, recomenda-se a adoção do sistema de projeção Universal Transverso de Mercator.
- c) Cita que o município será o responsável por esses processos, com a sugestão de que mantenha uma equipe técnica local capacitada para a atualização contínua do sistema e de que invista parte dos recursos provenientes do incremento de receitas geradas pelo CTM na sua própria sustentabilidade.
- d) A multifinalidade é apresentada como um processo evolutivo aberto, de integração gradativa dos diferentes temas e atores, que deve ocorrer ao longo do tempo. No entanto, sua efetivação depende da modelagem inicial de dados, que deve atender às necessidades dos diferentes usuários, com base em uma representação cartográfica única e um identificador estável para cada parcela.
- e) São feitas recomendações referentes a métodos e estratégias de coleta de dados, de modo que sejam processos técnicos e transparentes, conforme o que preceitua a Associação Brasileira de Normas Técnicas. Dessa forma, recomendam-se ciclos de 4 (quatro) ou 8 (oito) anos para atualização da planta de valores, dependendo do porte e da dinâmica imobiliária do município, o que possibilitará o conhecimento da situação real dos valores de imóveis no mercado a partir da qual será possível fortalecer a arrecadação local dos tributos imobiliários e promover a justiça fiscal e social com o tratamento isonômico dos contribuintes.
- f) No âmbito da estruturação das Diretrizes considera o CTM como sistema integrante do patrimônio público municipal e, portanto, sujeito aos princípios preponderantes da

Administração Pública. São arrolados os principais dispositivos legais vigentes diretamente vinculados à existência de um CTM, em especial, os que se referem à implementação dos instrumentos de política urbana previstos no Estatuto da Cidade.

De um modo geral, o documento sistematiza as principais questões que envolvem a temática do CTM com intuito de orientar os gestores e técnicos municipais que na implementação de um CTM.

2.2.6 A unidade básica territorial de acordo com a Portaria 511/2009

De acordo com o artigo segundo da Portaria 511/2009, a parcela cadastral é a menor unidade do cadastro, definida como uma parte contígua da superfície terrestre com regime jurídico único.

O conceito de parcela aparece no Art. 2º da Portaria e também é inspirado nos documentos da FIG. O referido artigo diz o seguinte: “Art. 2º. A parcela cadastral é a menor unidade do Cadastro definida como uma parte contígua da superfície terrestre com regime jurídico único.”

Desta forma, de acordo com as diretrizes do CTM nesta portaria, a parcela é a unidade básica territorial, não existindo menor unidade do cadastro. As parcelas devem ser contíguas, ou seja, que não se sobreponham e que não haja lacunas, e contínuas, ou seja, sem interrupção por outra área dominial, devem possuir um regime jurídico único, ou seja, devem possuir um único título legal ou condição de posse.

Porém Boscato, Araújo e França (2018) chamam atenção que nessa definição existe uma confusão conceitual que se repete em outras partes da portaria, bem como em outros documentos do Ministério das Cidades quando é abordada a parcela cadastral, como no Manual de Apoio do CTM (Brasil, 2010).

Os autores concordam com a definição de parcela como menor unidade do Cadastro Territorial, passível de ser subdividida ou reagrupada com outras, conforme mudanças no seu regime jurídico. Entretanto, a expressão correta para a parcela cadastral seria “uma parte contínua da superfície terrestre” e não “contígua”, como ficou na versão final da Portaria (BOSCATO, ARAÚJO E FRANÇA, 2018).

Conforme os autores, de acordo com o dicionário Michaelis (<http://goo.gl/Qtg3lw>), a palavra ‘contíguo’ significa: 1. algo que está em contato; 2. Algo que é adjacente, imediato, junto, próximo; que está ao lado. Ou seja, as parcelas são contíguas entre si, umas com as

outras, mas a parcela cadastral deve ser contínua, ou seja, algo que não tem as suas partes separadas umas das outras, não sofrendo interrupção na sua extensão.

Dessa forma, para Boscato, Araújo e França (2018), no Cadastro Territorial as parcelas devem ser contínuas (a parcela em si é formada de uma única parte) e contíguas (adjacentes umas às outras), sem lacunas nem sobreposição, formando uma espécie de, como exemplificam, um “quebra-cabeças”.

Conforme a Portaria, no exemplo da Figura 5, um imóvel constitui-se de um conjunto de parcelas (rurais) ou lotes (urbano).

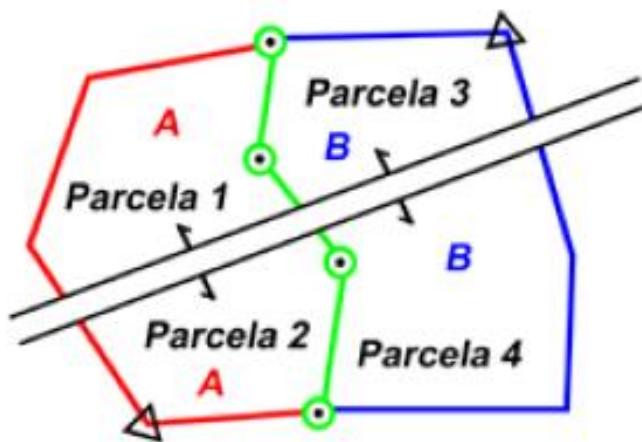


Figura 5: Diferentes parcelas que compõem um imóvel

Fonte: Cunha e Erba, 2016.

Ainda segundo a Portaria 511/2009 no Artigo 2º:

“§ 1º É considerada parcela cadastral toda e qualquer porção da superfície no município a ser cadastrada;

§ 2º As demais unidades, como, lotes, glebas, vias públicas, praças, lagos, rios e outras, são modeladas por uma ou mais parcelas de que trata o caput deste artigo, identificadas por seus respectivos códigos;

§ 3º Deverá ser atribuído a toda parcela um código único e estável.”

Desta forma, o identificador da parcela pode ser alfanumérico e com uma quantidade suficiente para identificar todas as parcelas do município (incluindo desmembramentos e loteamentos). Ao desmembrar e remembrar parcelas, deve se usar novos números e referenciar as parcelas de origem. As parcelas originais deverão ser desativadas e com uma informação de referência.

No caso do cadastro parcelar, são representadas todas as unidades territoriais do município, urbano ou rural, todas com a mesma prioridade, usando as mesmas técnicas, independentemente da importância para um determinado cadastro temático.

Referências internacionais, como o já citado “Cadastro 2014” apresentam o conceito de Objetos Territoriais Legais, que permitem a individualização dos direitos, restrições e responsabilidades numa parcela. Desta forma de acordo com as diretrizes, áreas como APP e Reserva Legal, áreas que fazem parte do Cadastro Ambiental Rural que será discutido neste trabalho, podem ser individualizados dentro da parcela e considerados como OTL, tendo seus usos e direitos definidos geometricamente dentro da parcela conforme exemplificado na Figura 6.

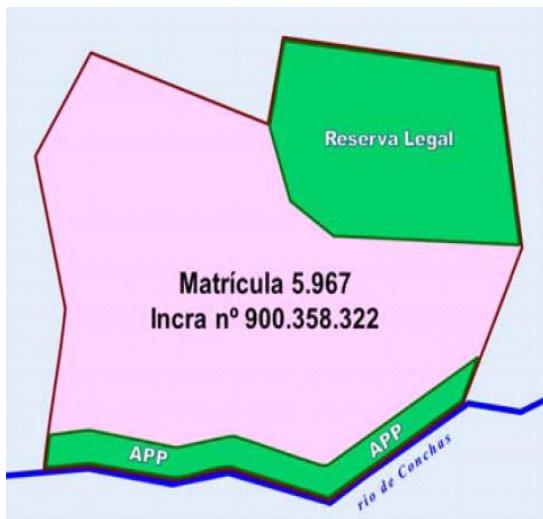


Figura 6: Parcela correspondente ao imóvel de matrícula 5.967, com seus objetos territoriais APP e reserva legal.

Fonte: Cunha e Erba, 2016.

Conforme a Portaria 511/2009, o cadastro deve modelar a situação legal e a real do imóvel. Sendo considerado ideal, quando a superfície do município e a superfície cadastrada forem idênticas. A Figura 7 mostra essa situação.

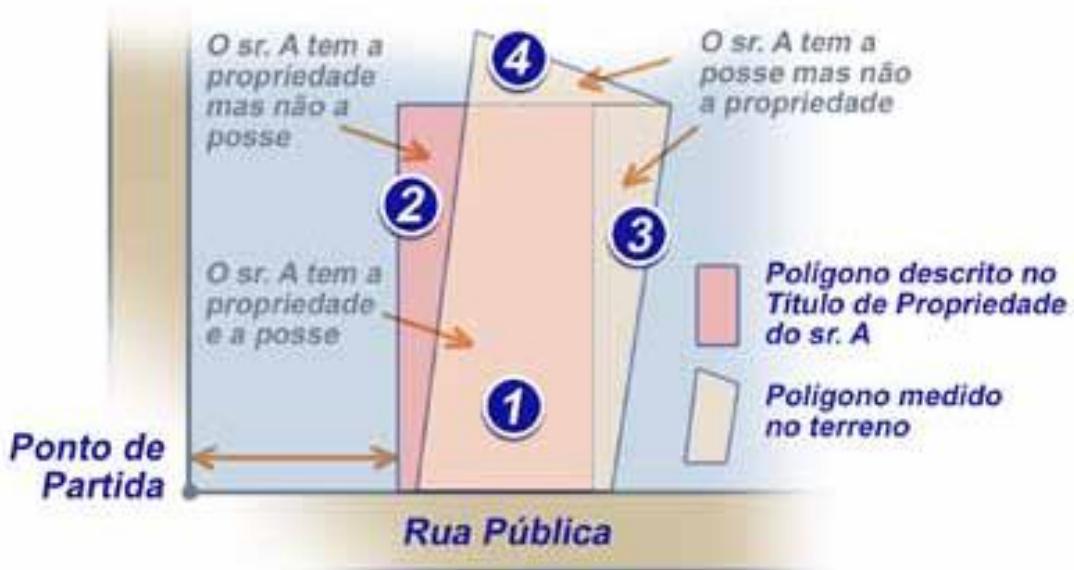


Figura 7: Situação real e legal do imóvel.

Fonte: Cunha e Erba, 2016.

Conforme descrito no documento “Cadastro 2014”, como pressupõe a Portaria 511/2009 e como já ocorre em muitos países que têm o cadastro como prática recorrente, a administração do cadastro territorial deve abranger a superfície de forma contínua, não havendo diferenciação quanto ao seu uso, rural ou urbano, porém no Brasil a gestão dos cadastros urbanos é de responsabilidade municipal, e a dos cadastros rurais, de responsabilidade federal.

Apesar da Portaria 511/2009 ser um marco no processo de institucionalização do CTM no Brasil, é necessário que conheçamos a história dos registros de terra no Brasil, com o intuito de compreensão do seu momento atual, vislumbrando novos caminhos que deverão surgir.

Desta forma, daremos enfoque neste trabalho à gestão territorial rural vigente brasileira, já que o objetivo é verificação de integração de duas iniciativas cadastrais concernentes ao território rural.

2.3 CADASTRO TERRITORIAL RURAL NO BRASIL

2.3.1 Síntese histórica dos registros de terras no Brasil

Peters e Panasolo (2014) descrevem que através da Lei nº 601, conhecida como Lei de Terras, publicada em 1850, o Brasil faz sua primeira tentativa de regularização jurídica com relação à situação de imóveis rurais no Brasil, nesse caso mais especificamente com relação às terras devolutas e posses de glebas rurais no Brasil pós-independência. Porém não existiam regras claras quanto à demarcação e descrição destes terrenos, apesar da lei fazer referências à medição de terras adquiridas através de sesmarias, posses ou concessões do governo, estabelecendo a criação do que se chamou Repartição Geral de Terras Públicas.

Erba e Loch (2007) e Peters e Panasolo (2014) contam que uma iniciativa em 1890, o então Decreto 451-B ou como ficou conhecido, Registro Torrens, constituiu-se numa das normas mais claras e precisas da história brasileira quanto a normas técnicas a serem observadas nos levantamentos, com uma perfeita orientação para a constituição de um sistema de publicidade imobiliária eficiente. Além dos pontos de referência necessários para as verificações ulteriores, deviam ser fixados marcos especiais de referência orientados e ligados a pontos certos e estáveis nas sedes das propriedades. O mesmo decreto descrevia que as plantas deveriam ser assinadas por profissional técnico habilitado e que se tornaria o responsável legal dos levantamentos. Porém, apesar da aparente vantagem técnica, tal registro foi pouco difundido e consequentemente, pouco utilizado no Brasil, tendo sido adotado por alguns Estados enquanto outros o vetaram.

Foi somente a partir da Lei 4.504, de 30 de novembro de 1964, conhecida como “Estatuto da Terra” que foi criado oficialmente o cadastro rural no Brasil. Esta foi criada com o objetivo de promover a reforma agrária no país, embasada na Constituição de 1946, e foi a primeira a admitir a desapropriação para fins de interesse social das terras improdutivas e dos latifúndios.

Para isso inicia-se o registro de todos os imóveis rurais junto ao INCRA – Instituto Nacional de Colonização e da Reforma Agrária, devendo ser prestadas pelo proprietário ou possuidor uma série de informações, a maioria com fins arrecadatórios para o recolhimento do Imposto Territorial Rural (ITR). Esse registro nasceu e permanece auto declaratório, a partir de informações prestadas pelos próprios proprietários e possuidores de imóveis rurais, atribuindo desta forma, falta de garantia e segurança jurídica dominial (PETERS e PANASOLO, 2014).

Atualmente tal registro é denominado Sistema Nacional de Cadastro Rural e foi instituído a partir da Lei 5.868/72 compreendendo:

- I. Cadastro de Imóveis Rurais;
- II. Cadastro de Proprietários e Possuidores de Imóveis Rurais;
- III. Cadastro de Arrendatários e Parceiros Rurais;
- IV. Cadastro de Terras Públicas;
- V. Cadastro Nacional de Florestas Públicas

A mesma Lei 5.868/72⁷ criou o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR onde citando em seu Artigo 1º cita:

“§ 2º Fica criado o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais - CNIR, - que terá base comum de informações, gerenciada conjuntamente pelo INCRA e pela Secretaria da Receita Federal, produzida e compartilhada pelas diversas instituições públicas federais e estaduais produtoras e usuárias de informações sobre o meio rural brasileiro”

“§ 4º Integrão o CNIR as bases próprias de informações produzidas e gerenciadas pelas instituições participantes, constituídas por dados específicos de seus interesses, que poderão por elas ser compartilhados, respeitadas as normas regulamentadoras de cada entidade.”

Erba e Loch (2007) comentam que a história mostra que as mudanças que ocorreram na legislação de terras no Brasil, um assunto de maior importância e tamanho estratégico como é a propriedade da terra no Brasil, quase nunca aconteceram de maneira adequada, distanciando-se muitas vezes do que os técnicos e a comunidade necessitavam para a consolidação de um sistema de publicidade imobiliária precisa, confiável e atualizada. Essa situação denota o preocupante quadro nacional a respeito das questões fundiárias, com problemas conjunturais que datam a época da colonização portuguesa e ainda vigoram devido aos grandes interesses criados e a falta de conhecimento e visão de profissionais e legisladores a respeito da correta governança de terras e seus benefícios.

⁷ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5868.htm

2.3.2. Outras iniciativas cadastrais no Brasil

A falta de sistematização da gestão territorial no Brasil denota sua complexidade e fragilidade. Frederico e Carneiro (2016) desenvolveram uma pesquisa a respeito dos bens territoriais da união e seus cadastros e enfatizam que no Brasil não existe um único órgão responsável pelo cadastro de terras, e com os imóveis públicos de administração federal essa situação não é diferente, existindo mais de um órgão envolvido no seu gerenciamento.

As autoras citam que tais cadastros possuem finalidades diferentes, de acordo com as competências de cada instituição e no estudo que fizeram constataram a diferença de nível tecnológico entre os diferentes sistemas cadastrais e a inexistência de compartilhamento de informações entre a maioria dos órgãos (FREDERICO e CARNEIRO, 2016).

Essa inexistência no Brasil de um sistema de cadastro organizado e confiável resulta num sistema de registro legal incompleto e incorreto. Isso ocorre devido à impossibilidade de se garantir a definição geométrica dos limites dos imóveis. As principais consequências disso, conforme Brandão e Santos, (2016) são:

- a)** a dificuldade de o registro cumprir sua função de garantia da propriedade com fé pública;
- b)** a existência de conflitos e ocorrência de ações judiciais de disputa de domínio;
- c)** a falta de equidade tributária;
- d)** a imprecisão de informações úteis ao planejamento e controle das intervenções territorial, tais como empreendimentos e projetos de obras, avaliação de imóveis, contratos de compra e venda e de indenização, entre outros.

Costa (2004) afirma que apesar de a evolução tecnológica permitir o compartilhamento rápido e sistemático de informações com custo reduzido, essa prática não é adotada de forma recorrente nas instituições públicas brasileiras federais, uma vez que a implantação dos cadastros nessas instituições não considera as necessidades de outras instituições sem qualquer interação interinstitucional.

A Tabela 1 demonstra algumas dessas iniciativas, além das que já citamos e citaremos mais propriamente, como a Lei de Georreferenciamento de Imóveis Rurais e o Cadastro Ambiental Rural, apenas para ilustrar a variedade de cadastros territoriais vigentes no país e que não possuem nenhuma conexão sistematizada, permanecendo como iniciativas isoladas, sem beneficiar-se de uma visão ampliada do território e das vantagens que o cadastro integrado e multifinalitário podem propiciar.

Iniciativa	Legislação	Abrangência	Órgão Responsável	Finalidade	Delimitação/informação espacial	Página Web
ADA – Ato Declaratório Ambiental	Lei nº 6.938/1981 - Instrução Normativa IBAMA nº5, 25/03/2009.	Rural	IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	Regularização Ambiental	Imóveis rurais cuja área total seja superior a 500 ha deve ser informado o par de coordenadas geográficas (latitude x longitude) do ponto de localização da sede.	http://www.ibama.gov.br/cadastros/ada
Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP)	Lei nº 10.165, 27/12/2000 e Instrução Normativa nº 6, 15/03/2013.	Rural e Urbano	IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	Regularização Ambiental	Não possui	http://www.ibama.gov.br/cadastros/ctf/ctf-app
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA)	Lei nº 6.938, de 31/08/1981 Instrução Normativa nº 1, de 25/01/2013.	Rural e Urbano	IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	Regularização Ambiental	Não possui	http://www.ibama.gov.br/cadastros/ctf/ctf-aida
Áreas Embargadas	Lei nº 12.527, 18/11/11 Art. 8º, § 2º Lei nº 10.650/2003 Art. 4º incisos III e V Decreto nº 6.514/2008 Art. 18, §1º, art. 149, incisos I e II, parag. único.	Rural	Regularização Ambiental	Regularização Ambiental	Delimitação geométrica a partir de 2011. Anteriormente era referenciado apenas um ponto de GPS	https://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/areasembargadas/ConsultaPublicaAreasEmbargadas.php

Cadastro dos Bens Dominiais da União	Lei 9.636/1998	Rural e Urbano	SPU – Secretaria do Patrimônio da União	Definição: Terrenos de Marinha, Margens de rios, Ilhas, UCs, Terras Rurais arrecadadas, Tis e outros bens	Não possui	http://www.planejamento.gov.br/assuntos/gestao/patrimonio-da-uniao
CNUC - Cadastro Nacional de Unidades de Conservação	Lei 9.985/2000	Rural	MMA- Ministério do Meio Ambiente	Seu principal objetivo é disponibilizar um banco de dados com informações oficiais do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.	sim	http://www.mma.gov.br/areas-protugidas/cadastro-nacional-de-ucs
CNFP - Cadastro Nacional de Florestas Públicas	Lei 11.284/2006	Rural	SFB – Serviço Florestal Brasileiro	Instrumento de planejamento da gestão florestal, Está em processo de interligação ao SNCR do INCRA.	Dados georreferenciados sobre as florestas públicas brasileiras.	http://www.forestal.gov.br/cadastro-nacional-de-florestas-publicas
Terras Indígenas		Rural	FUNAI – Fundação Nacional do Índio/ SPU – Secretaria do Patrimônio da União	Demarcação de terras Indígenas	sim	http://www.funai.gov.br/index.php/shape
SINTER - Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais	Decreto 8.764/2016	Rural e Urbano	RFB – Receita Federal do Brasil	Arrecadação	sim	http://idg.receita.fazenda.gov.br/sinter

Tabela 1: Iniciativas cadastrais no Brasil

Fonte: Adaptado de Batista e Nascimento (2014), Marra (2017) e Costa (2014)

Desta tabela destaca-se o Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP), criado a partir da Lei 11.284/2006 e gerido pelo Serviço Florestal Brasileiro, assim como o CAR, e que se constitui em instrumento de planejamento da gestão florestal, que reúne dados georreferenciados sobre as florestas públicas brasileiras, de modo a oferecer aos gestores públicos e à população em geral uma base confiável de mapas, imagens e dados com informações relevantes para a gestão florestal. O CNFP é formado pelo Cadastro de Florestas Públicas da União, pelos Cadastros de Florestas Públicas dos estados, Distrito Federal e municípios e está em processo de interligação ao Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) demonstrando que já existe uma visão para a interligação de cadastros entre esses dois órgãos nacionais.

O Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) é o sistema utilizado pelo INCRA para conhecer a estrutura fundiária e a ocupação do meio rural brasileiro a fim de assegurar o planejamento de políticas públicas. Por meio dos dados declarados pelos proprietários ou possuidores (posseiro) de imóveis rurais cadastrados o sistema emite o Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR). Nesse cadastro o INCRA utiliza a definição de Imóvel Rural onde

“(...) segundo a legislação agrária, é a área formada por uma ou mais matrículas de terras contínuas, do mesmo titular (proprietário ou posseiro), localizada tanto na zona rural quanto urbana do município. O que caracteriza é a sua destinação agrícola, pecuária, extrativista vegetal, florestal ou agroindustrial (INCRA, 2017).”

Marra (2017) relata que na tentativa de integração cadastral nacional em nível mais abrangente, foi instituído através do Decreto 8.764/2016, o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER), sob responsabilidade da RFB. O objetivo principal do SINTER é integrar dados cadastrais, urbanos e rurais, com as informações de Registros Públicos em nível nacional. Importante observar que para que o SINTER efetivamente opere, requer a existência e funcionamento do CNIR, assim como dos CTM em nível urbano, iniciativas que priorizam a integração geométrica. Sem isso, será definitivamente uma estrutura ineficiente e vazia.

Apesar das diversas iniciativas difusas de cadastro territorial no Brasil este trabalho dará enfoque a duas iniciativas que serão confrontadas: o Cadastro Ambiental

Rural (CAR) e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) que é tema do próximo capítulo.

2.3.3 O Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) a partir da Lei de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (Lei 10.267/2001)

Dentre as iniciativas de criação de bases territoriais, o Brasil instituiu por meio da Lei no 5.868/1972, alterada pela Lei 10.267/2001 e regulamentada pelo Decreto 4.449/2002, o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), gerenciado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Carneiro (2000) cita que a Lei é oriunda da Portaria nº 223, de 27 de setembro de 2001, do Ministério do Desenvolvimento Agrário, a partir de um Grupo de Trabalho que foi criado com a atribuição de implementar o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais. Esse grupo era composto por representantes de diversas instituições como: Associação Nacional dos Órgãos Estaduais de Terra (ANOTER), Associação dos Notários e Registradores (ANOREG), Instituto de Registro Imobiliário (IRIB), Instituto Nacional de Meio Ambiente (IBAMA), Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço de Patrimônio da União (SPU) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Esta lei estabelece uma integração de informações com o cartório de Registro de Imóveis (RI), Lei nº 6.015/1973, e a exigência da identificação dos imóveis rurais através da determinação das coordenadas dos pontos que definem os pontos de inflexão e mudanças de confrontação do objeto, amarradas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com uma precisão posicional pré-definida, melhor que mais ou menos 50 centímetros, havendo variações (variações de acordo com o tipo de limite, se artificial, natural ou inacessível) para o Brasil conforme Brandão e Santos Filho (2016).

Carneiro (2001) salienta que uma importante medida prevista na Lei 10267/2001 é a exigência de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional que executará o levantamento, o que significa a realização dos levantamentos por profissionais realmente habilitados para este fim e, portanto, passíveis de responder judicialmente por eventuais falhas ocorridas nos procedimentos técnicos, o que contribui para a isenção de responsabilidade do profissional do registro imobiliário sobre possíveis superposições que venham a ocorrer.

A mesma autora ainda descreve que a obrigatoriedade de referenciamento dos levantamentos ao Sistema Geodésico Brasileiro, por sua vez, proporciona uma localização livre de superposições, desde que sejam atendidas as exigências de precisão a serem definidas em regulamento posterior (CARNEIRO,2001).

O INCRA disponibiliza seus dados publicamente por meio do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), sistema que foi criado para subsidiar a governança fundiária do território nacional rural. Através do SIGEF são efetuadas a recepção, validação, organização, regularização e disponibilização das informações georreferenciadas dos limites dos imóveis rurais, públicos e privados.

O projeto SIGEF foi apresentado pela Câmara Técnica de Ordenamento Territorial, Regularização Fundiária e Gestão Ambiental do Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu (PDRS Xingu). O desenvolvimento do projeto foi coordenado pela SERFAL/MDA, com especificação em parceria com o INCRA, que contribuiu com o conhecimento previamente acumulado para o projeto de certificação automatizada e-Certifica.

Com o objetivo de garantir a segurança e a integridade das informações inseridas no sistema, os dados só podem ser enviados por profissional credenciado de formação técnica especializada. Após o envio dos dados, caso não seja detectada sobreposição ou qualquer outra irregularidade técnica, de acordo com o § 5º do art. 176 da Lei 6.015/73, incluído pela Lei 11.952/09 o credenciado pode solicitar a certificação das áreas cadastradas.

Além da certificação também são realizados através do SIGEF a gestão de contratos de serviços de georreferenciamento com a administração pública, compreendendo: a) Credenciamento de profissional apto a requerer certificação; b) Autenticidade de usuários do sistema com certificação digital, seguindo padrões da Infraestrutura de Chaves Públicas⁸ (ICP-Brasil) c) Recepção de dados georreferenciados padronizados, via internet; d) Validação rápida, impessoal, automatizada e precisa, de acordo com os parâmetros técnicos vigentes; e) Geração automática de peças técnicas (planta e memorial descritivo), com a possibilidade de verificação de autenticidade online; f) Gerência eletrônica de requerimentos relativos a parcelas: certificação, registro, desmembramento, remembramento, retificação e cancelamento; g) Possibilidade de inclusão de informações atualizadas do registro de imóveis (matrícula e

⁸ utilizando-se a certificação digital, as declarações prestadas no sistema presumem-se verdadeiras em relação aos signatários, na forma do art. 219, da Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002 - Código Civil.

proprietário) via internet, permitindo a efetiva sincronização entre os dados cadastrais e registrais; h) Gestão de contratos de serviços de georreferenciamento com a administração pública, com acesso para órgãos públicos, empresas, responsáveis técnicos e fiscais; i) Pesquisa pública de parcelas certificadas, requerimentos e credenciados.

A Figura 8 mostra o passo a passo para o cadastramento do imóvel rural, destacando o passo o qual descreve que o levantamento dos limites só pode ser realizado por profissional técnico habilitado pelo CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia), e o passo dois, o qual informa que tal levantamento deverá ser feito a partir de Norma Técnica específica para identificação inequívoca dos limites fundiários, evitando desta forma, sobreposição entre os diferentes imóveis cadastrados⁹.

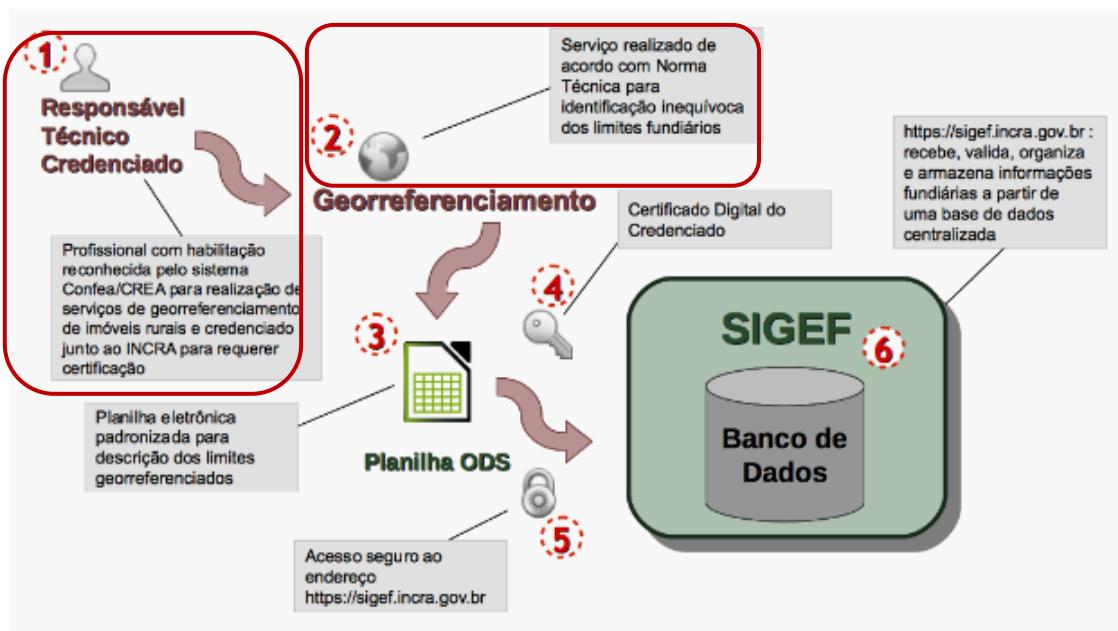


Figura 8: Passo a passo para o cadastramento do imóvel rural

Fonte: SIGEF, 2018

A Figura 9 mostra o passo a passo para o acesso do cidadão à informação disponibilizada pelo SIGEF com destaque para o item três o qual informa que para o acesso de órgãos públicos que existe a possibilidade de interface com outros sistemas segundo as normas da INDE como o CAR, CNIR, CAFIR, SNCR etc. Além do item

⁹ as lacunas configuram uma grande fragilidade do SIGEF pois não são considerados, permitindo “vazios geográficos”, configurando uma porta aberta a fraudes.. O texto da Lei [10267/2001](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L10267.htm) prevê apenas as sobreposições, e não cita lacunas.

seis o qual informa que para acesso de oficiais do Registro Imobiliário, existe a possibilidade de conexão direta do sistema com cartórios.

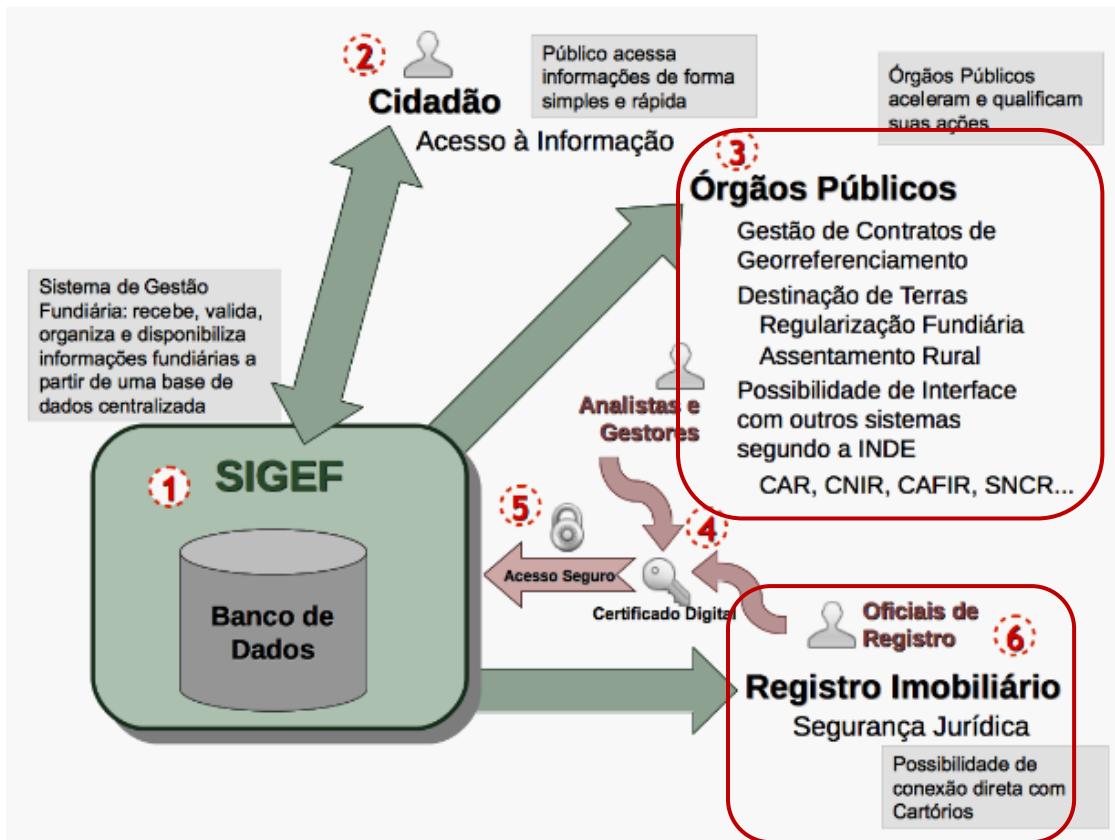


Figura 9: Passo a passo para o acesso do cidadão à informação disponibilizada pelo SIGEF

Fonte: SIGEF, 2018

Amorin e Almeida (2015) citam que essas medidas visam a promover o “geocadastramento” dos imóveis rurais de todo o país, por meio de ações de varredura e/ou “pontualizadas”. Buscam contemplar diferentes níveis de precisão, adotados os padrões e formatos de dados abertos definidos pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) e pelos Padrões de Interoperabilidade do Governo Eletrônico (e-Ping).

Conforme o [Decreto nº 449/2002](#) a exigência da identificação do imóvel rural ocorrerá depois de transcorridos os seguintes prazos:

- I - noventa dias, para os imóveis com área de cinco mil hectares, ou superior;
- II - um ano, para os imóveis com área de mil a menos de cinco mil hectares;
- III - cinco anos, para os imóveis com área de quinhentos a menos de mil hectares; (Inciso com redação dada pelo Decreto nº 5.570, de 31/10/2005)
- IV - dez anos, para os imóveis com área de duzentos e cinquenta a menos de quinhentos hectares; (Inciso com redação dada pelo Decreto nº 7.620, de 21/11/2011)

V - treze anos, para os imóveis com área de cem a menos de duzentos e cinquenta hectares; (Inciso acrescido pelo Decreto nº 7.620, de 21/11/2011, com redação dada pelo Decreto nº 9.311, de 15/3/2018)

VI - dezesseis anos, para os imóveis com área de vinte e cinco a menos de cem hectares; e (Inciso acrescido pelo Decreto nº 7.620, de 21/11/2011, com redação dada pelo Decreto nº 9.311, de 15/3/2018)

VII - vinte anos, para os imóveis com área inferior a vinte e cinco hectares. (Inciso acrescido pelo Decreto nº 7.620, de 21/11/2011, com redação dada pelo Decreto nº 9.311, de 15/3/2018) Até 20/11/2013: para os imóveis com área de duzentos e cinquenta a menos de quinhentos hectares; (10 anos contados desde 20/11/2003);

Na página do SIGEF também estão disponíveis os seguintes documentos:

- Manual do SIGEF;
- Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais 3^a edição;
- Manual Técnico de Posicionamento 1^a edição;
- Manual Técnico de Limites e Confrontações 1^a edição;
- Portaria nº 486 2 de setembro de 2013;
- Manual para Gestão da Certificação 1^a edição;
- Norma de Execução nº 107 de 23 de agosto de 2013;
- Instrução Normativa nº 77 de 23 de agosto de 2013.

Recentemente o INCRA e a Receita Federal (RFB) assinaram em 31 de julho de 2017 a Instrução Normativa RFB nº 1.725, documento denominado Manual CNIR, que esclarece sobre a integração entre os dois maiores cadastros territoriais de imóveis rurais do país, o Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR), de gestão do INCRA, e o Cadastro de Imóveis Rurais (CAFIR), de gestão da RFB. Este documento orienta os contribuintes sobre os novos procedimentos do Cadastro de Imóveis Rurais (CAFIR) da Receita Federal em virtude da nova coleta simplificada em conjunto com o INCRA para o adequado cumprimento das obrigações cadastrais perante o Imposto Territorial Rural, disponibilizando o CNIR para a coleta dos dados. O país avança na integração entre as informações territoriais, no intuito de garantir a segurança geométrica, jurídica e fiscal das propriedades rurais do país, possibilitando uma nova fase para a gestão territorial do país.

2.3.4 A unidade básica territorial de acordo com a Lei 10.267/2001

De acordo com o Manual Técnico de Limites e Confrontações – Georreferenciamento de Imóveis Rurais (1^a edição), oriundo da Lei 10267/2001, o conceito de imóvel rural a ser considerado nos serviços de georreferenciamento é aquele objeto do título de domínio, bem como aquele passível de titulação. Desta forma será atribuída uma certificação a cada parcela (imóvel) e esta será descrita em matrícula própria no registro de imóveis.

O mesmo documento descreve que a mudança do conceito de imóvel em comparação com as edições anteriores da Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais 3^a edição, foi adotado o conceito de imóvel rural equivalente a Lei de Registros Públicos (Lei nº 6.015/1973), e não mais o definido no Estatuto da Terra (Lei nº 4.504 /1964), aproximando assim os procedimentos de certificação e o registro de imóveis.

Ainda de acordo com o mesmo manual o imóvel, constante em documento, que formaliza a aquisição da sua titularidade, podendo ser: a) área inscrita (matriculada ou transcrita no cartório de registro de imóveis; b) área descrita em documento ainda não registrado, mas suscetível de registro, com efeito, translativo de domínio ou constitutivo da propriedade formal.

Cada título de domínio se refere a apenas uma parcela e vice-versa, salvo nos seguintes casos: a) a matrícula ou transcrição se referir a áreas descontínuas (cada área corresponderá a uma parcela); b) Quando houver interesse em remembrar áreas contíguas, constantes em títulos distintos, cuja fusão seja juridicamente possível (a soma das áreas corresponderá a uma parcela); c) Quando houver interesse em parcelar/desmembrar a área objeto do título de domínio sem transferência de titularidade (a área do título de domínio corresponderá a duas ou mais parcelas). Alguns exemplos na Figura 10

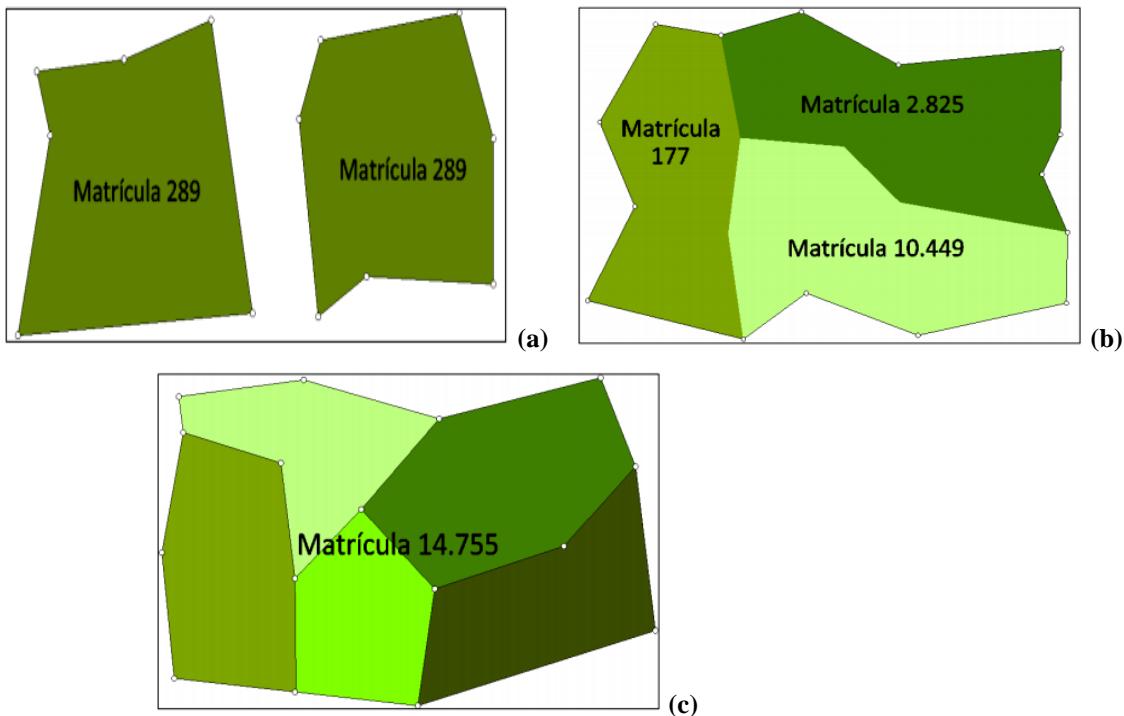


Figura 10: (a) matrícula referente a áreas descontínuas; (b) remembramento; (c) desmembramento/parcelamento sem transferência de titularidade.

Fonte: INCRA, 2013

Ao deparar com imóvel no qual existam áreas encravadas (Figura 11), o credenciado deverá atentar-se para a situação jurídica delas, conforme: a) Área interna é objeto de título próprio. A parcela objeto do georreferenciamento corresponderá à área compreendida entre o perímetro externo e os perímetros internos. b) Área interna está integrada no imóvel a que se refere o título de domínio, mas encontra-se ocupada por posseiros. A área interna não deve ser deduzida da parcela. c) Área interna encontra-se ocupada por posseiros, mas tal situação está devidamente prevista na matrícula, de forma que a área encravada não integra o imóvel matriculado. Neste caso, proceder conforme item “a” (INCRA, 2013).

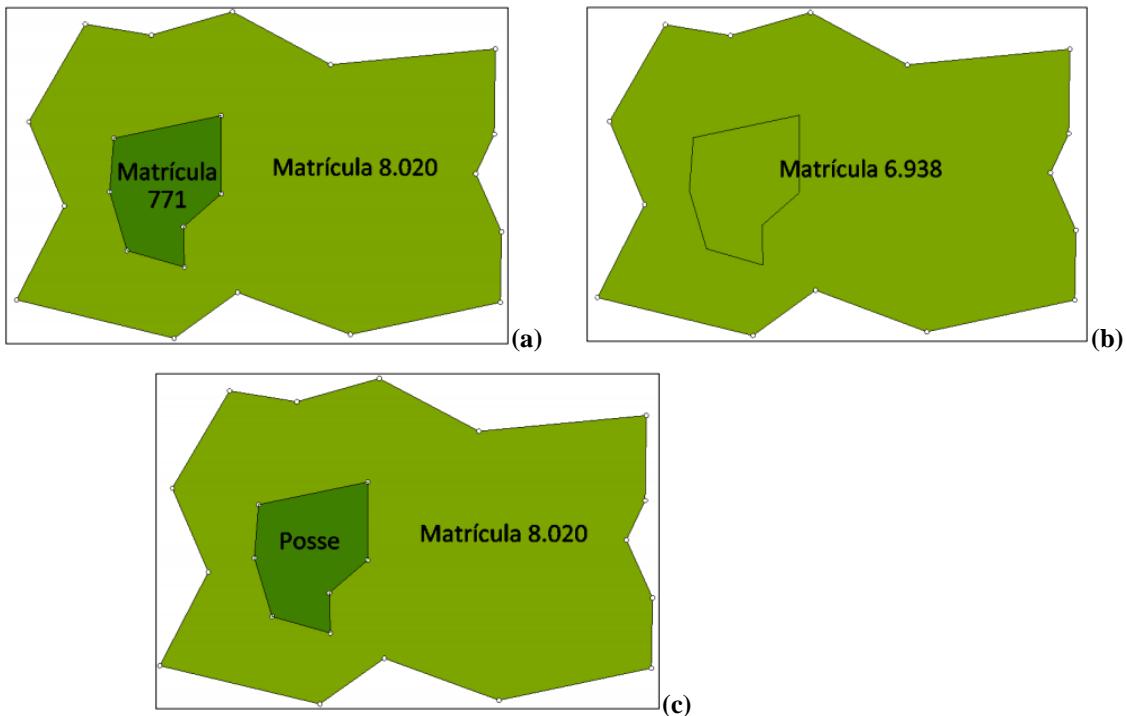


Figura 11: (a) área encravada é objeto de título próprio (b) área encravada é uma posse integrada ao título de domínio (c) área encravada é uma posse independente do título de domínio

Fonte: INCRA, 2013

2.4 O CADASTRO AMBIENTAL RURAL

2.4.1 Políticas de preservação ambiental no espaço rural brasileiro até o CAR

Azevedo (2014) relata que até 1934 haviam poucas normas, embora rígidas, que tratavam da proteção dos recursos florestais. Foi somente a partir do primeiro Código Florestal brasileiro, por meio do Decreto Lei 23.793, de 23 de janeiro de 1934, que o tema foi sistematizado juridicamente. Foi uma grande mudança de paradigma, pois as florestas passaram de objeto do direito de propriedade a obrigação de todo proprietário de terras. É nessa lei onde foram instituídas as “florestas protetoras”, denominadas hoje, Áreas de Preservação Permanente (APP).

A mesma autora conta que na Constituição de 1946, através da Emenda Constitucional 10, foi instituída a permissão de desapropriação por interesse social para fins de reforma agrária, dando origem, em 1964, no Estatuto da Terra (Lei 4.504), que tratava da função social da terra, entre elas a função ambiental da propriedade rural,

atrelando a visão produtivista à obrigação de conservar os recursos naturais (AZEVEDO, 2014).

Scolforo *et al* (2014) salienta que considerado o principal instrumento para controle e prevenção de impactos ambientais associados às atividades humanas, o Licenciamento Ambiental foi introduzido no Direito Brasileiro por meio da Lei nº 6.938/1981. Nos termos do art. 10º desta lei, encontram-se sujeitos ao prévio licenciamento de órgão ambiental competente a construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de estabelecimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas poluidores ou potencialmente poluidores.

No entanto, durante mais de dez anos, somente projetos agropecuários de grande escala eram qualificados pela legislação ambiental brasileira como sujeitos à elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (Rima), nos termos da Resolução Conama nº 1, de 23 de junho de 1986 (SILVA *et al*, 2016)

Scolforo *et al* (2014) relata que a primeira iniciativa que buscou identificar os desmatamentos nos imóveis rurais foi o Sistema de Licenciamento em Propriedades Rurais (SLAPR), desenvolvido a partir de 1999 pela Fundação Estadual de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso, e que consistia em uma estratégia de coibição de novos desmatamentos a partir da atuação integrada dos instrumentos de monitoramento, fiscalização e licenciamento. O SLAPR abordou o conceito inicial de cadastro integrado ao licenciamento ambiental da propriedade rural, dando origem à nova concepção do Cadastro Ambiental Rural (CAR) como passo inicial de qualquer procedimento de regularização ambiental do imóvel rural.

A utilização do termo CAR, iniciada no Pará em 2007, através do Decreto Federal 6.321/2007 consolidou-se, reunindo uma série de medidas de combate ao desmatamento e a edição de uma lista de municípios prioritários para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal, anualmente atualizada desde então (SCOLFORO *et al*, 2014).

O mesmo autor descreve que em 2008 foi lançado o Programa Mato grossense de legalização ambiental rural, que distingua do CAR, pela primeira vez, a etapa de declaração da situação ambiental do imóvel da etapa de licenciamento, esta como uma etapa posterior para obtenção da Licença Ambiental Única (LAU) no âmbito do Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental (SCOLFORO *et al*, 2014).

Scolforo *et al* (2014) continua descrevendo que em 2009, o governo federal criou o Programa Mais Ambiente (Decreto 7.029/2009), como primeira tentativa de

implementar o CAR em nível federal. Apesar da não obrigatoriedade de participação dos Estados, visava providenciar um apoio diferenciado à regularização ambiental da agricultura familiar e iniciar a estruturação de uma política nacional de regularização ambiental com padrões mínimos comuns.

Em 2014, o Programa Mais Ambiente, extinto em 2012, foi resgatado pelo Programa Mais Ambiente Brasil, composto de ações de apoio à regularização ambiental de imóveis rurais com passivos identificados no CAR, seja no âmbito da educação ambiental, assistência técnica e extensão rural, produção e distribuição de sementes e mudas e na capacitação de gestores públicos envolvidos no processo de regularização ambiental (SCOLFORO *et al*, 2014).

Assim de forma resumida, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) resulta de ferramentas desenvolvidas em função dos avanços na utilização das metodologias de sensoriamento remoto para identificar os desmatamentos na região da Amazônia Legal, e surge nacionalmente a partir da publicação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e regulamentada pelo Decreto nº 7.830/12), ficando conhecido popularmente como ‘novo’¹⁰ Código Florestal Brasileiro (CFB).

A Figura 12 demonstra um resumo com a linha do tempo do CAR.

¹⁰ ‘novo’ entre aspas, pois apesar de juridicamente não se constituir um Código, revogou os Códigos de 1934 e de 1965.

1997	Início dos trâmites para atualização do Código Florestal.
1999	Primeiro sistema de georreferenciamento da propriedade rural (SLAPR/MT)
2002	Editado o livro “Mata Atlântica” pela APREMAVI (PR) contemplando um capítulo sobre regularização ambiental em imóveis rurais.
2005	Primeiros projetos piloto de cadastramento
2007	Surge o termo “CAR” (PA)
2007/2008	Integração do CAR nas medidas de combate ao desmatamento.
2008/2009	Início dos novos projetos de cadastramento. Iniciativas estaduais de regularização ambiental (MT/PA)
2009	Criação do Programa Mais Ambiente.
2010/2011	Captação de novos recursos para o CAR.
2012	CAR se torna obrigatório na Lei 12.651. Decreto 7.830 cria o SICAR.
2014	O Decreto 8.235 estabelece normas ao PRA. A IN Nº2 estabelece os procedimentos gerais do CAR.

Figura 12: Linha do Tempo do CAR

Fonte: SCOLFORO *et al*, 2014

O CAR é considerado uma ferramenta de gestão ambiental por ser: um instrumento que possibilita ao detentor do imóvel rural declarar sua situação ambiental em relação a manutenção e/ou recomposição da APP, AUR e RL, e um documento prévio para o licenciamento ambiental das atividades produtivas, tais como plano de manejo ou autorização de desmate (SCOLFORO *et al*, 2014).

2.4.2 O Cadastro Ambiental Rural - CAR

No intuito de promover ferramentas que contribuam para uma melhor gestão dos recursos naturais, o novo Código Florestal, que revogou o código de 1965, criou algumas iniciativas importantes como o Cadastro Ambiental Rural – CAR que, conforme a Lei 12.651/2012, capítulo VI, Art. 29, consiste em um

[...] registro eletrônico de abrangência nacional junto ao órgão ambiental competente, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINIMA, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a

finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. (Brasil,2016c)

De acordo com a Lei 12.651/2012, o CAR deve conter informações como a localização georreferenciada do imóvel, os limites, a identificação das áreas de preservação permanente (APP), reservas legais (RL) e áreas de uso restrito. A APP é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Machado e Anderson (2016) salientam que as reservas legais são áreas localizadas dentro de uma propriedade ou posse rural com a função de proteger a vegetação e assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel, auxiliando a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promovendo a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna existente e da flora nativa.

O CAR é um instrumento imprescindível para o funcionamento da nova Lei Florestal, e vem sendo implementado independentemente por cada estado. Ao final de sua implementação espera-se ser possível verificar, dentre outras informações, os passivos existentes, tanto de RL como de APP, fornecendo subsídios ao planejamento necessário para promover a adequação ambiental das propriedades rurais (SILVA *et al*, 2016).

Segundo Brasil (2016) a inscrição no CAR representa o primeiro passo para obtenção da regularidade ambiental da propriedade rural. Além disso, constitui-se em requisito para os seguintes programas e autorizações:

- a) O registro da Reserva Legal no CAR desobriga a averbação no Cartório de Registro de Imóveis (discutível do ponto de vista cadastral);
- b) Acesso ao Programa de Apoio e Incentivo à Conservação do Meio Ambiente e aos Programas de Regularização Ambiental – PRA;
- c) Obtenção de crédito agrícola, em todas as suas modalidades, com taxas de juros menores, bem como limites e prazos maiores que o praticado no

mercado, em especial após 31 de dezembro de 2018, quando o CAR será pré-requisito para o acesso a crédito;

- d) Contratação do seguro agrícola em condições melhores que as praticadas no mercado;
- e) Geração de créditos tributários por meio da dedução das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito da base de cálculo do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR;
- f) Linhas de financiamento para atender iniciativas de preservação voluntária de vegetação nativa, proteção de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção, manejo florestal e agroflorestal sustentável realizados na propriedade ou posse rural, ou recuperação de áreas degradadas;
- g) Isenção de impostos para os principais insumos e equipamentos, tais como: fio de arame, postes de madeira tratada, bombas d'água, trado de perfuração do solo, dentre outros utilizados para os processos de recuperação e manutenção das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito;
- h) Suspensão de sanções e novas autuações em função de infrações administrativas por supressão irregular de vegetação em áreas de preservação permanente, de Reserva Legal e de uso restrito, cometidas até 22/07/2008, e suspensão da punibilidade dos crimes previstos nos artigos 38, 39 e 48 da Lei de crimes ambientais (Lei nº 9.651/1998) associados a essas áreas;
- i) Condição para autorização da prática de aquicultura e infraestrutura a ela associada nos imóveis rurais com até 15 (quinze) módulos rurais, localizados em áreas de preservação permanente;
- j) Condição para autorização de supressão de floresta ou outras formas de vegetação nativa no imóvel rural;
- k) Condição para aprovação da localização da Reserva Legal;
- l) Condição para cômputo das Áreas de Preservação Permanente no cálculo da Reserva Legal do imóvel;
- m) Condição para autorização da exploração econômica da Reserva Legal mediante manejo sustentável;
- n) Condição para constituição de servidão ambiental e Cota de Reserva Ambiental, e acesso aos mecanismos de compensação da Reserva Legal;

- o) Condição para autorização de intervenção e supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal para atividades de baixo impacto ambiental;
- p) Condição para autorização da continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até em 22 de julho de 2008 localizadas em Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.

De acordo com o parágrafo 2º do Artigo 29, o ‘novo’ Código Florestal descreve que a inclusão do imóvel no CAR não implica em reconhecimento de direito de posse ou propriedade, nem em dispensa da certificação para inclusão no cadastro georreferenciado, sob responsabilidade do INCRA. Dessa forma, restringe sua aplicação a finalidade para a qual foi criado. (MARRA,2017)

Portanto nada muda com relação ao Sistema de Cadastramento de Imóveis Rurais com a implantação do CAR, passando a coexistirem sob a crítica do aumento da burocracia e de custo no Brasil. (PETERS E PANASOLO, 2014)

2.4.3 O Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR

O SICAR constitui-se na base de dados online para cadastramento e aquisição de dados é composto por módulos, sendo um de cadastro e outro receptor nacional.

O cadastro de um imóvel rural no SICAR possui duas etapas distintas: o preenchimento das informações no módulo de cadastro e o envio da declaração para o módulo receptor - sistema similar ao da declaração do imposto de renda disponibilizado pela Receita Federal (MMA,2016).

A primeira etapa deverá ser preenchida no módulo de cadastro, que, depois de baixado, permite o preenchimento *off-line* das informações, a fim de atender usuários em localidades sem acesso ou com acesso restrito à *internet* (MMA,2016).

O módulo de cadastro consiste no preenchimento das seis etapas descritas a seguir:

- a) “Cadastrante”: identificação da pessoa apta a realizar o cadastro que não necessariamente será o proprietário/possuidor do imóvel rural;
- b) “Imóvel”: dados de identificação do imóvel rural;

- c) “Domínio”: identificação dos detentores do imóvel rural, podendo ser pessoa física ou jurídica;
- d) “Documentação”: dados que comprovem a titularidade do imóvel rural;
- e) “Georreferenciamento”: identificação da localização georreferenciada da área do imóvel e das demais áreas ambientais relevantes ao CAR (remanescentes de vegetação nativa, áreas consolidadas, áreas de servidão administrativas, APP, AUR e RL);
- f) “Informações”: dados complementares relativos à situação do imóvel rural. Ao final da última etapa, o módulo de cadastro emitirá um protocolo de preenchimento das informações do imóvel rural. Este é apenas um documento preliminar entre o proprietário/possuidor e o cadastrante, com o objetivo de confirmar o preenchimento dos dados do imóvel. Tal documento não substitui o recibo de inscrição no CAR. O recibo definitivo só será gerado após o envio da declaração para o receptor nacional (MMA,2016).

2.4.4 A unidade básica territorial de acordo com o CAR

De acordo com a IN nº2/2014 que define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural, para simplificar o processo cadastral, não há a exigência no CAR de um técnico, permitindo que o próprio produtor rural faça a planta do seu imóvel com a delimitação do perímetro e das respectivas áreas de conservação diretamente sobre a imagem de satélite disponível no sistema:

Artigo 4º - O SICAR - Sistema de Cadastro do CAR - disponibilizará instrumentos para o cadastramento dos imóveis rurais pelos proprietários ou possuidores rurais.

Acredita-se que tal estratégia, por um lado, criada com o intuito de facilitar a inscrição dos produtores, por outro, dificulta a validação do cadastro por falta de critérios técnicos e a criação de informações geométricas sobrepostas.

Scolforo *et al* (2014) salientam que esse método de delimitação das áreas no SICAR se configura no procedimento menos preciso, devido a escala das imagens ser 1:50.000, diferindo da escala (maior) de visualização no Módulo de Cadastro, a qual se configura em 1:5.000. Outro fator relevante na entrada de dados está caracterizado na

exatidão posicional das feições presentes em uma imagem, que é definida pelo Padrão de Exatidão Cartográfico (PEC), determinando a correlação geométrica entre a feição em uma imagem (mapa/carta) e sua homóloga no terreno. No SICAR foi definido que a documentação cartográfica deve atender a classe A, segundo o Decreto nº 89.817/1984. Assim sendo, o valor para o PEC planimétrico não pode ser superior a 0,5 mm na escala da carta/mapa, e/ou apresentando erro padrão de 0,3 mm para a escala 1:50.000. Assim, sendo, de acordo com a escala supracitada tem-se o PEC planimétrico igual a 25 metros e o erro padrão no valor de 15 metros.

Desta forma, além da prorrogação do prazo para inscrição no CAR que já foi realizada por quatro vezes, aliada aos problemas de inconsistência dos dados quanto aos erros posicionais cartográficos, que estão gerando milhões de hectares de sobreposição, atrasando a validação do cadastro por parte das entidades responsáveis, corre o risco do CAR não se efetivar no prazo esperado como uma base de dados geográfica confiável ao planejamento e à gestão ambiental promovendo maior conhecimento do território quanto às suas áreas de vegetação nativa.

No CAR o imóvel rural é conceituado, conforme o Artigo 2º Inciso 1º e Artigos 31 e 32 Instrução Normativa nº 2 de 2014 do MMA, como:

“uma ou mais propriedades ou posses contínuas pertencentes à mesma pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado em regime individual ou comum que se destine ao uso comum e a preservação dos recursos naturais renováveis.”

Mais de uma propriedade ou posse em área continua é necessária uma única inscrição para o imóvel.

Com relação à continuidade ou descontinuidade do imóvel, se pauta conforme o Código Civil, de acordo artigo 1.285, esclarecendo que não implicam descontinuidade as seguintes situações:

- a) rio que corta o imóvel rural;
- b) passagem forçada ou servidão legal de passagem (direito de trânsito);
- c) Estrutura viária que corta o imóvel rural (ferrovia, rodovia, estrada)

A única instrução a respeito da entrada de dados vetoriais consta na Instrução Normativa nº 2/MMA, de 06 de maio de 2014 conforme abaixo:

2º Os arquivos digitais utilizados para inscrição via SICAR, seja por meio de importação de arquivos, seja por outros meios de inserção de dados, bem como aqueles integrados ao SICAR, deverão adotar o *Datum SIRGAS 2000*,

SAD-69 ou WGS 84 e o sistema de coordenadas geográficas ou de projeção UTM, indicando neste último caso fuso e zona. § 3º Os Estados que adotem sistemas de projeção e *Datum* diferentes daqueles citados no parágrafo anterior deverão reprojetar seus dados antes da sua integração ao SICAR, conforme especificações descritas no parágrafo anterior. § 4º Os vetores caracterizados como polígonos deverão estar fechados geometricamente para permitir identificações de topologia, evitando falhas, sobreposições e erros de processamento. § 5º Os arquivos dos vetores deverão estar estratificados em camadas distintas, separando as conforme cada tema, tais como: área do imóvel rural representada em uma camada; área da Reserva Legal em outra camada, e assim sucessivamente, contemplando todos os temas pertinentes à localização geográfica do imóvel e demais áreas identificadas. § 6º Os arquivos deverão incluir tabela de atributos associados aos vetores, indicando todas as áreas calculadas.

De acordo com Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura (2018) um Módulo de Análise do CAR foi desenvolvido pelo Serviço Florestal Brasileiro, em parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA), e já faz parte do ferramental do SICAR. Segundo informado pelo Serviço Florestal Brasileiro, o processo de análise do CAR consiste em duas etapas, sendo elas: 1) cruzamento da base de imóveis com os filtros automáticos, identificando sobreposições de propriedades e posses com terras indígenas, unidades de conservação e áreas embargadas, além da sobreposição entre os próprios imóveis rurais (cruzamento que cabe aos estados); e 2) análise técnica do CAR por ação humana, imóvel a imóvel (responsabilidade também dos estados), incluindo análises de áreas consolidadas, APPs, Reservas Legais, Áreas de Uso Restrito etc. Naturalmente, a segunda etapa será aquela que demandará maior esforço, capacidade operacional e tempo por parte dos órgãos estaduais competentes. Como visto, a primeira etapa será conduzida de forma automática, confrontando e filtrando polígonos o que simplificará a base de dados e a ação humana durante a segunda etapa.

2.5 MODELAGEM CONCEITUAL

2.5.1 Banco de Dados e Modelagem Conceitual

Entendendo que o pressuposto deste trabalho de dissertação é contribuir numa esfera mais ampla para a práxis da gestão territorial e ambiental, o entendimento da gestão da informação e aqui, especificamente, da informação geográfica, acredita-se ser importante a compreensão do conceito de banco de dados geográficos.

Segundo Ruppert (2012) em Ramos (2016) bancos de dados são projetados e construídos para armazenar dados preestabelecidos e permitir análises predeterminadas, sendo que a estrutura física do banco resulta em profundas consequências nas consultas e análises que podem ser executadas.

Ramos (2016) salienta que nos casos de dados geográficos, há necessidade que o sistema gerenciador seja programado com recursos adicionais para realizar operações como, transformações cartográficas, recuperação eficiente dos dados geográficos, regras para integridade especial ou relações espaciais como, por exemplo, conter, cruzar, interceptar, entre outros. Assim, existem sistemas gerenciadores que são especialmente capazes de tratar banco com dados geográficos, chamados Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados Geográficos (SGBD-G).

De acordo com (Lisboa Filho e Iochpe, 1999)

[...] modelagem de dados é o processo de abstração onde somente os elementos essenciais da realidade observada são enfatizados, descartando-se os elementos não essenciais. O processo de modelagem conceitual de banco de dados compreende a descrição dos possíveis conteúdos dos dados, além de estruturas e de regras a eles aplicáveis.

A Figura 13 mostra um exemplo de modelo conceitual:

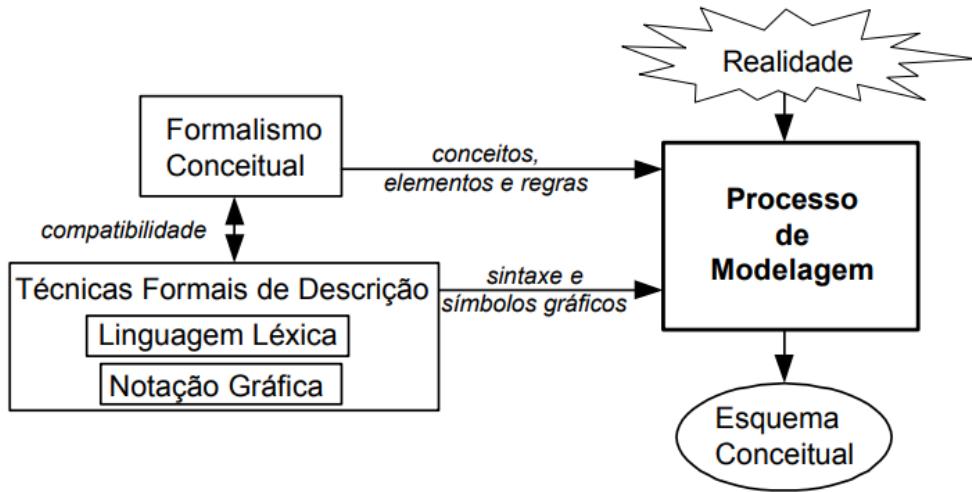


Figura 13: Processo de modelagem conceitual

Fonte: Adaptado de Lisboa Filho e Iochpe, 1999

Segundo Silberchatz *et. al* (1999) um modelo de dados configura-se por um conjunto de ferramentas conceituais usadas para a descrição de dados, relacionamentos entre os dados, semântica de dados e regras de consistência.

De acordo com Borges, Davis Jr e Laender (2005) modelo de dados para aplicações geográficas possuem necessidades adicionais, tanto com relação à abstração de conceitos e entidades, quanto ao tipo de entidades representáveis e seu inter-relacionamento.

Requisitos de um modelo de dados geográfico:

- a) fornecer um alto nível de abstração
- b) representar e diferenciar os diversos tipos de dados envolvidos nas aplicações geográficas, tais como ponto, linha, área, imagem etc.;
- c) representar tanto as relações espaciais e suas propriedades como também as associações simples e de rede;
- d) ser capaz de especificar regra de integridade espacial;
- e) ser independente de implementação;
- f) suportar classes georreferenciadas e classes convencionais, assim como relacionamentos entre elas;
- g) ser adequado aos conceitos natos que o ser humano tem sobre dados espaciais, representando as visões de campo e de objetos;
- h) ser de fácil visualização e compreensão;
- i) utilizar o conceito de níveis de informação, possibilitando que uma entidade geográfica seja associada a diversos níveis de informação;

- j) representar as múltiplas visões de uma mesma entidade geográfica, tanto com base em variações de escala, quanto nas várias formas de percebê-las;
- k) ser capaz de expressar versões e séries temporais, assim como relacionamentos temporais.

O modelo escolhido para ser usado nessa dissertação foi o OMT-G (*Object Modeling Technique for Geographic Applications*). Proposto inicialmente por Borges *et al* (2001), foi escolhido para este trabalho por constituir-se certamente em um dos principais modelos aplicados no país com um importante conjunto de trabalhos acadêmicos e técnicos como por exemplo, o documento Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Digitais Vetoriais da Comissão Nacional de Cartografia (EDGV/CONCAR), bem como adotado pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais -INDE¹¹ (RAMOS, 2016).

2.5.2 O modelo de dados OMT-G (*Object Modeling Technique for Geographic Applications*)

OMT-G é um modelo de dados dotado de recursos para o projeto de bancos de dados e aplicações geográficas. O OMT-G parte das primitivas definidas para o diagrama de classes da *Unified Modeling Language* (UML), introduzindo primitivas geográficas com o objetivo de aumentar a capacidade de representação semântica daquele modelo e, portanto, reduzindo a distância entre o modelo mental do espaço a ser modelado e o modelo de representação usual.

Borges e Davis (2004) descrevem que o modelo é baseado em três conceitos principais: classes, relacionamentos e restrições de integridade espaciais. As classes e relacionamentos definem as primitivas básicas usadas para criar esquemas estáticos de aplicação.

O modelo OMT-G divide as entidades modeladas em duas classes: georreferenciadas e convencionais (Figura 14). Por estas duas classes é possível representar, de maneira integrada, os três grandes grupos de fenômenos que ocorrem em geoprocessamento: os de variação contínua no espaço, os de variação discreta e os não

¹¹ Segundo a CONCAR (2010) a INDE representa o 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. Está associada a ISO 19152, já citada neste trabalho.

espaciais. Os fenômenos de variação contínua constituem o que se convencionou chamar de geo-campos, e os de variação discreta constituem geo-objetos (BORGES E DAVIS, 2004).

Araújo, Bias e Holanda (2015) descrevem que esse modelo objetiva diminuir a distância entre o modelo mental do espaço e o modelo de representação, suportando a geometria e a topologia dos dados geográficos, associando atributos alfanuméricos a cada classe, através dessa representação de geo-campos e geo-objetos.

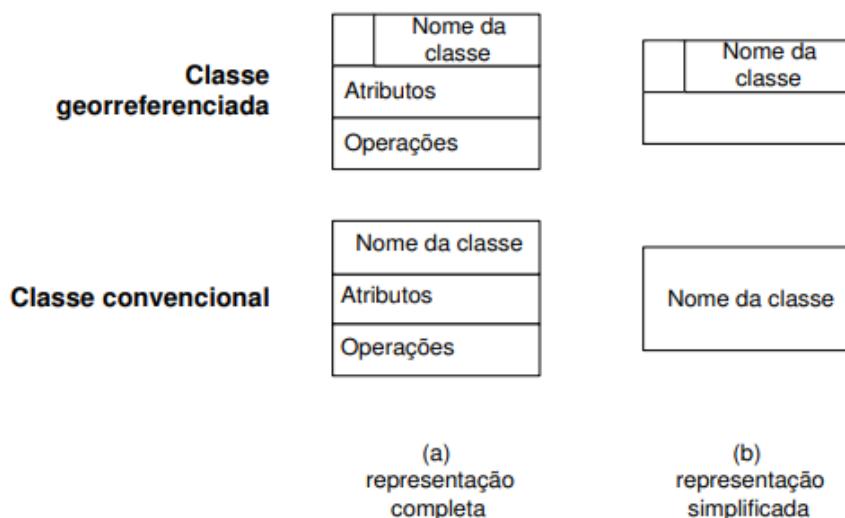


Figura 14: Notação gráfica para as classes do modelo OMT-G.

Fonte: Borges e Davis (2004)

Borges e Davis (2004) explicam que no canto superior esquerdo dos retângulos, usados para representar classes georreferenciadas, é colocado um pictograma, que indica a natureza gráfica do dado. No caso de geo-campos, existem cinco possibilidades: isolinhas, polígonos adjacentes, tesselação, amostragem e rede triangular irregular (TIN). No caso de geo-objetos, as possibilidades estão divididas em dois grupos: geo-objetos com geometria e geo-objetos com geometria e topologia. No primeiro caso, variações permitidas são as tradicionais: ponto, linha e polígono. Quando a topologia de rede precisa ser considerada, devem ser usadas notações de nó, linha direcionada e linha bidirecional.

Relacionamentos entre geo-campos, geo-objetos e objetos não espaciais podem ser de vários tipos. Podem ser associações simples, típicas de bancos de dados relacionais, além de relações topológicas de rede e relações espaciais. Associações simples são representadas por linhas contínuas ligando dois objetos quaisquer. Relações

topológicas e de rede são representadas por linhas pontilhadas – aliás, sempre que uma linha pontilhada aparecer em um modelo OMT-G está-se denotando uma característica espacial. No caso das relações em rede, são utilizadas duas linhas paralelas, indicando entre elas o nome da relação conforme mostrado na Figura 15. Relações espaciais abrangem relações topológicas, métricas, ordinais e *fuzzy*. (BORGES E DAVIS, 2004).

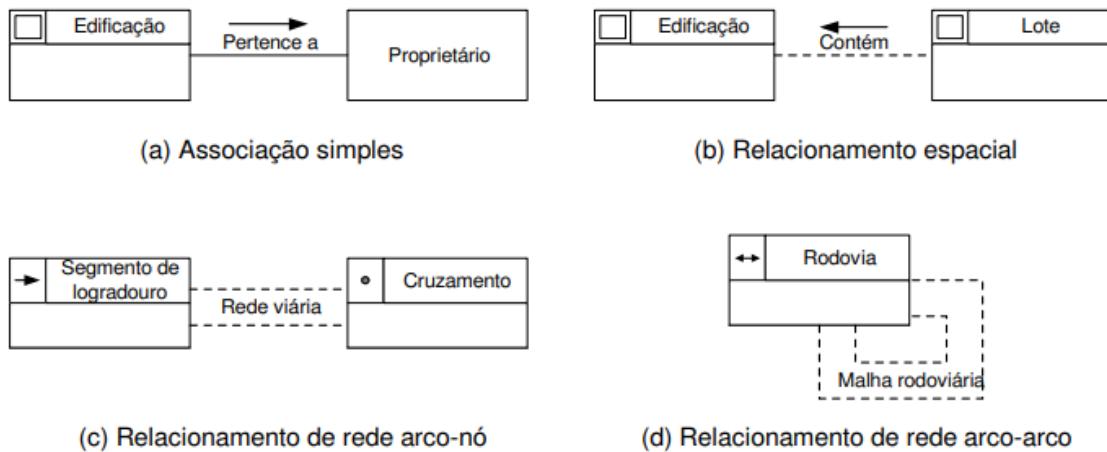


Figura 15: Relacionamentos

Fonte: Borges e Davis (2004)

Ainda de acordo com o mesmo autor os relacionamentos são caracterizados pela cardinalidade. A cardinalidade (Figura 16) representa o número de instâncias de uma classe que podem estar associadas a uma instância da outra classe. A notação de cardinalidade adotada pelo modelo OMT-G é a usada na *Unified Modeling Language* (UML) por apresentar maior expressividade na representação que a proposta pelo modelo OMT. Relações em rede e hierarquia espacial já trazem incorporado em seu significado a sua cardinalidade, não sendo, portanto, necessário explicitá-la (BORGES E DAVIS, 2004).

No modelo OMT-G, abstrações de generalização e especialização se aplicam tanto a classes georreferenciadas como a classes convencionais, usando um triângulo para interligar uma superclasse a suas subclasses. Se as propriedades gráficas (por exemplo, cor, tipo de linha etc.) variarem nas subclasses, é usada a generalização espacial. Esse tipo de generalização é útil para registrar que deve existir uma distinção visual entre as subclasses, que não pode ser desconsiderada na implementação. A notação usada na generalização espacial só varia no tipo de linha na ligação entre

superclasse e subclasses: são utilizadas linhas pontilhadas em lugar de contínuas (BORGES E DAVIS, 2004).

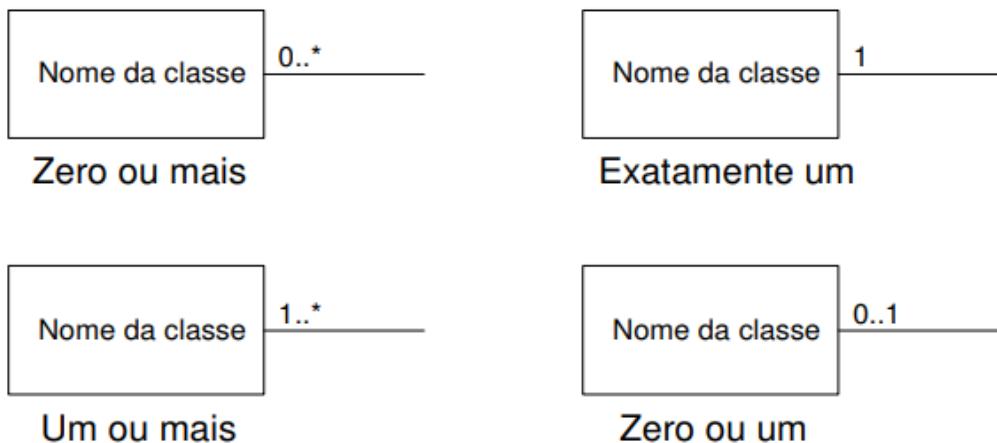


Figura 16: Cardinalidade

Fonte: Borges e Davis (2004)

Uma generalização, espacial ou não, (Figura 17) pode ser especificada como total ou parcial. A generalização é total quando todas as instâncias da superclasse pertencem a alguma subclasse. Quando se pode garantir que isso ocorre, usa-se um ponto no ápice do triângulo. Quando existe possibilidade de que alguma instância da superclasse pertença a mais de uma subclasse, ou seja, exista superposição entre elementos de subclasses diferentes, usa-se um triângulo preenchido. Caso cada instância da superclasse pertença a apenas uma subclasse, diz-se que as subclasses são disjuntas (BORGES E DAVIS, 2004).

O caso mais comum em generalização é o de combinação de disjunção e totalidade, ou seja, cada instância da superclasse pertence a exatamente uma subclasse. Já na especialização podem ocorrer outras combinações, uma vez que é possível que instâncias de subclasses não existam na superclasse (BORGES E DAVIS, 2004).

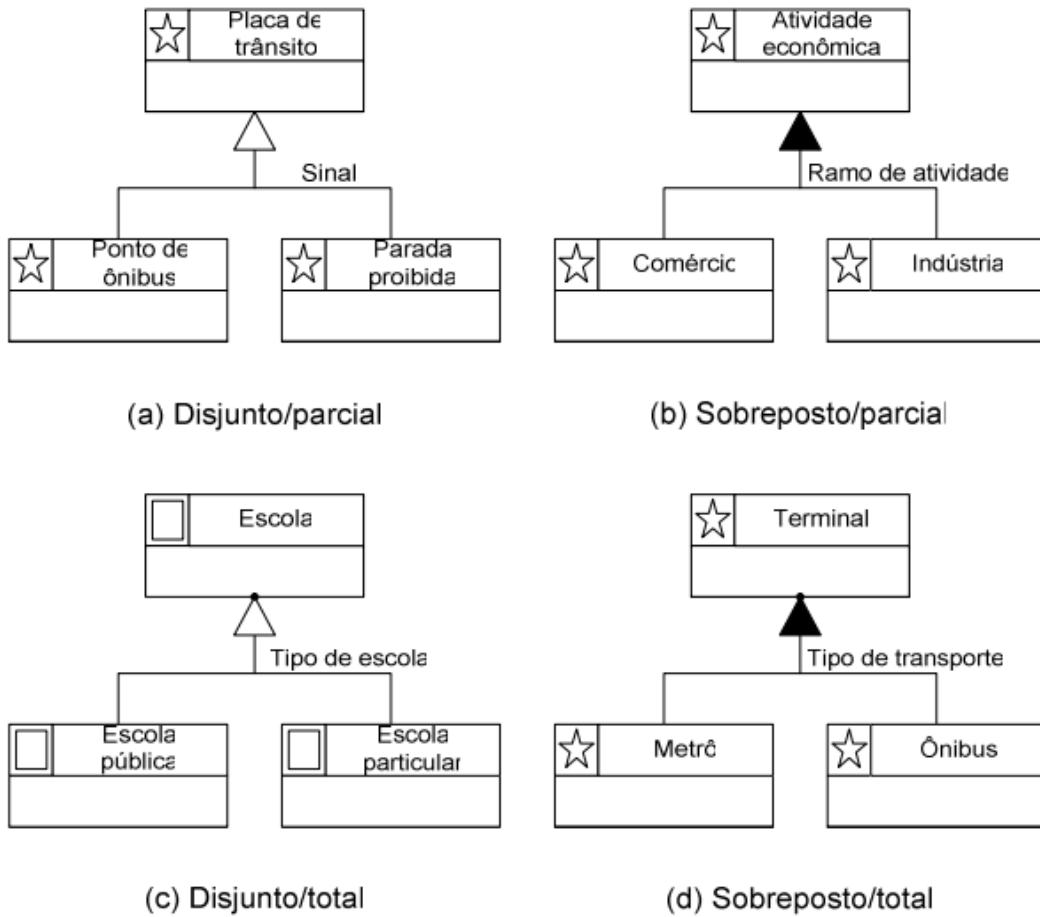


Figura 17: Exemplos de generalização espacial.

Fonte: Borges e Davis (2004)

Os mesmos autores ainda descrevem que o modelo OMT-G inclui uma primitiva de agregação. A agregação é uma forma especial de associação entre objetos, em que um deles é composto de outros. O relacionamento entre o objeto primitivo e seus agregados é do tipo é-parte-de e o relacionamento inverso é-componente-de. Quando a agregação for entre classes georreferenciadas, a linha que representa a associação deve ser pontilhada. Uma agregação pode ocorrer entre classes convencionais, entre classes georreferenciadas e entre classes georreferenciadas e classes convencionais (BORGES E DAVIS, 2004).

OMT-G propõe o uso de três diferentes diagramas no processo de desenvolvimento de uma aplicação geográfica. O primeiro e mais usual é o diagrama de classes, no qual todas as classes são especificadas junto com suas representações e relacionamentos. A partir do diagrama de classes é possível derivar um conjunto de

restrições de integridade espaciais, que deve ser observado na implementação. Quando o diagrama de classes especifica múltiplas representações ou a derivação de uma classe a partir de outra, é necessário desenvolver um diagrama de transformação. Nele todo o processo de transformação pode ser especificado, permitindo a identificação dos métodos necessários para a implementação. Finalmente, para especificar as alternativas de visualização que cada representação pode assumir, é necessário desenvolver um diagrama de apresentação. O termo apresentação é usado no sentido de determinar o aspecto visual ou gráfico (envolvendo parâmetros como cor, tipo de linha, espessura da linha e padrão de hachura), de geo-objetos e geo-campos, no papel ou na tela do computador. (BORGES, DAVIS E LAENDER, 2005).

Este trabalho usará o Diagrama de Classes para verificação e proposição de integração entre o Cadastro Ambiental Rural e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais.

3. ANÁLISE ENTRE AS UNIDADES BÁSICAS TERRITORIAIS DO CAR E CNIR E A PROPOSTA PRELIMINAR DE UM MODELO CONCEITUAL

Como descrito anteriormente, este trabalho verifica a potencial integração entre o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), a partir de proposição de modelagem conceitual preliminar entre as unidades básicas territoriais dos dois cadastros. Neste contexto, o método adotado partiu da compreensão teórica conceitual da unidade básica territorial de cada cadastro (CAR e CNIR), entendendo, que a máxima definição deveria corroborar com o conceito divulgado/adotado pela FIG (Federação Internacional dos Geômetras), no qual todo e qualquer modelado cadastral territorial deve tomar como unidade básica territorial a parcela territorial por definição.

Essa etapa subdividiu-se em três partes:

1. Confecção de uma tabela comparativa da unidade básica territorial entre os dois cadastros demonstrando suas características com relação à legislação, abrangência, finalidade, vantagens e desvantagens;
2. Análise dos dados referente às unidades básicas territoriais do CAR e CNIR a partir dos dados das geometrias provenientes das bases de dados (SICAR e SIGEF);
3. Modelagem Conceitual preliminar partindo da elaboração da Relação de Classes e Objetos provenientes dos arquivos referentes às informações geométricas, oriundos da unidade básica territorial, disponíveis nas duas bases de dados CAR (SICAR) e CNIR (SIGEF), para a construção de um Diagrama de Classes para verificação e proposição de integração entre os dois cadastros com foco na unidade básica territorial.

3.1. ANÁLISE ENTRE AS UNIDADES BÁSICAS TERRITORIAIS DO CAR E CNIR

Para entendimento da unidade básica territorial entre o Cadastro Ambiental Rural e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais foi feita inicialmente uma análise pautada na Legislação que define o conceito de imóvel rural proposto nas duas iniciativas, bem como uma comparação dos dados georreferenciados disponíveis em suas bases territoriais para visualização de suas similaridades e diferenças.

Os limites foram escolhidos aleatoriamente com relação a dois estados distintos que já possuíam um histórico maior na consolidação de suas bases de cadastro ambiental rural: os estados de São Paulo (SP) e Mato Grosso (MT).

Aqui se entende que a questão quantitativa não é o principal objetivo e sim a qualitativa, propiciando a visualização das semelhanças e diferenças entre as unidades básicas territoriais utilizadas em cada base de dados cadastral, por isso a escolha foi aleatória e restrita.

Para tanto, utilizou-se inicialmente o sistema de informação geográfica *opensource* QGis, onde foi realizada a avaliação comparativa entre duas propriedades escolhidas aleatoriamente, porém ambas certificadas, tanto na base de dados do INCRA, órgão responsável pelas informações geométricas no CNIR, quanto na base de dados geométricos dispostos no CAR para verificação da correlação geométrica.

Os dados vetoriais do CAR estão disponíveis no SICAR, plataforma que integra as informações, que são gerenciadas estadualmente, para todo o Brasil, através do website <<http://www.car.gov.br>>, mediante consulta por ‘Unidade Federativa’ e posteriormente ‘Município’. Os dados estão em formato *shapefile* com Coordenadas Geográficas e *Datum* SIRGAS 2000 (EPSG 4674¹²). É possível desta forma fazer o download das áreas declaradas no CAR como: Área do Imóvel, APP (Área de Altitude superior a 1800m, Área Declividade maior que 45°, Área Topo de Morro, Nascente Olho D’Água, Banhado, Borda de Chapada, Manguezal, Restinga), Reserva Legal, Área Consolidada, Área de Pousio, Hidrografia, Servidão Administrativa e Uso Restrito. Para esta análise foi utilizado apenas o dado temático correspondente a área do imóvel.

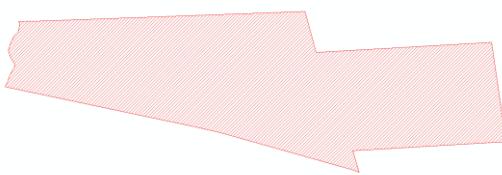
Os dados vetoriais do CNIR (INCRA/RBF/RI) estão disponíveis no SIGEF, no website <<http://www.sigef.incra.gov.br>>, mediante consulta por ‘Parcelas’ que podem

¹² maiores detalhes sobre o sistema de coordenadas em <http://epsg.io/4674>

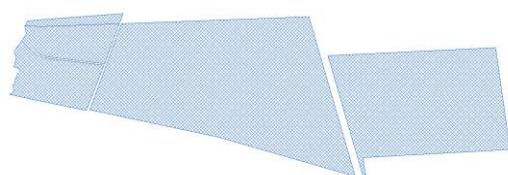
ser localizadas pelo CPF ou CNPJ do detentor, Nome do detentor, Código do Cartório, Número da Matrícula ou Transcrição, Código da Parcela, Protocolo de Envio, Código do Credenciado, Código do Vértice ou Código do Imóvel (SCNR/INCRA). Os dados estão em formato *shapefile* com Coordenadas Geográficas e *Datum* SIRGAS 2000 ou em formato KML com Coordenadas Geográficas e *Datum* WGS84 (EPSG 4326)¹³.

As Figuras 18 e 19 mostram o imóvel ‘A’ e ‘B’ e seus respectivos cadastros no SICAR e no SIGEF, onde percebe-se além das diferenças geométricas sobre os objetos, a diferença conceitual sobre a menor unidade territorial utilizada como referência pelas duas bases de dados (sistemas). Deste modo, no sistema do CAR a unidade de referência geométrica utilizada é de imóvel rural baseada no Estatuto da Terra e descrita conforme artigo 4º: ‘I - "Imóvel Rural", o prédio rústico, de área contínua qualquer que seja a sua localização que se destina à exploração extractiva agrícola, pecuária ou agro-industrial, quer através de planos públicos de valorização, quer através de iniciativa privada. ’ Assim conforme o artigo 2º, inciso 1º e artigos 31 e 32 da IN nº 2/2014 do MMA o imóvel rural é conceituado como ‘uma ou mais propriedades ou posses contínuas pertencentes à mesma pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado em regime individual ou comum que se destine ao uso comum e a preservação dos recursos naturais renováveis’.

Em outras palavras o CAR permite que mais de uma propriedade ou posse, em área continua seja considerada como uma única inscrição para o imóvel e tem como referência de continuidade ou descontinuidade o conceito descrito no Código Civil onde quando um rio corta o imóvel rural, passagem forçada ou servidão legal de passagem e também estrutura viária que corta o imóvel rural (ferrovia, rodovia, estrada), não implica descontinuidade.



(a)



(b)

¹³ maiores detalhes sobre o sistema de coordenadas em <http://epsg.io/4326>

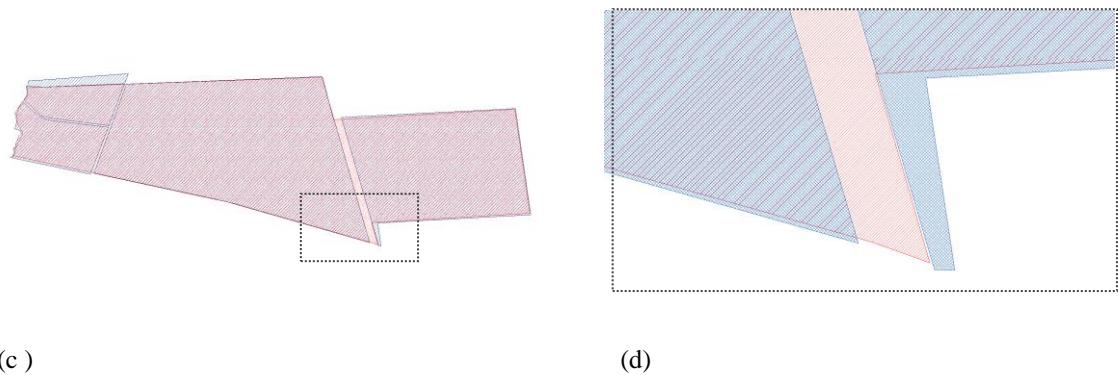


Figura 18: Exemplo de propriedade ‘A’ localizada no município de Bilac – SP.

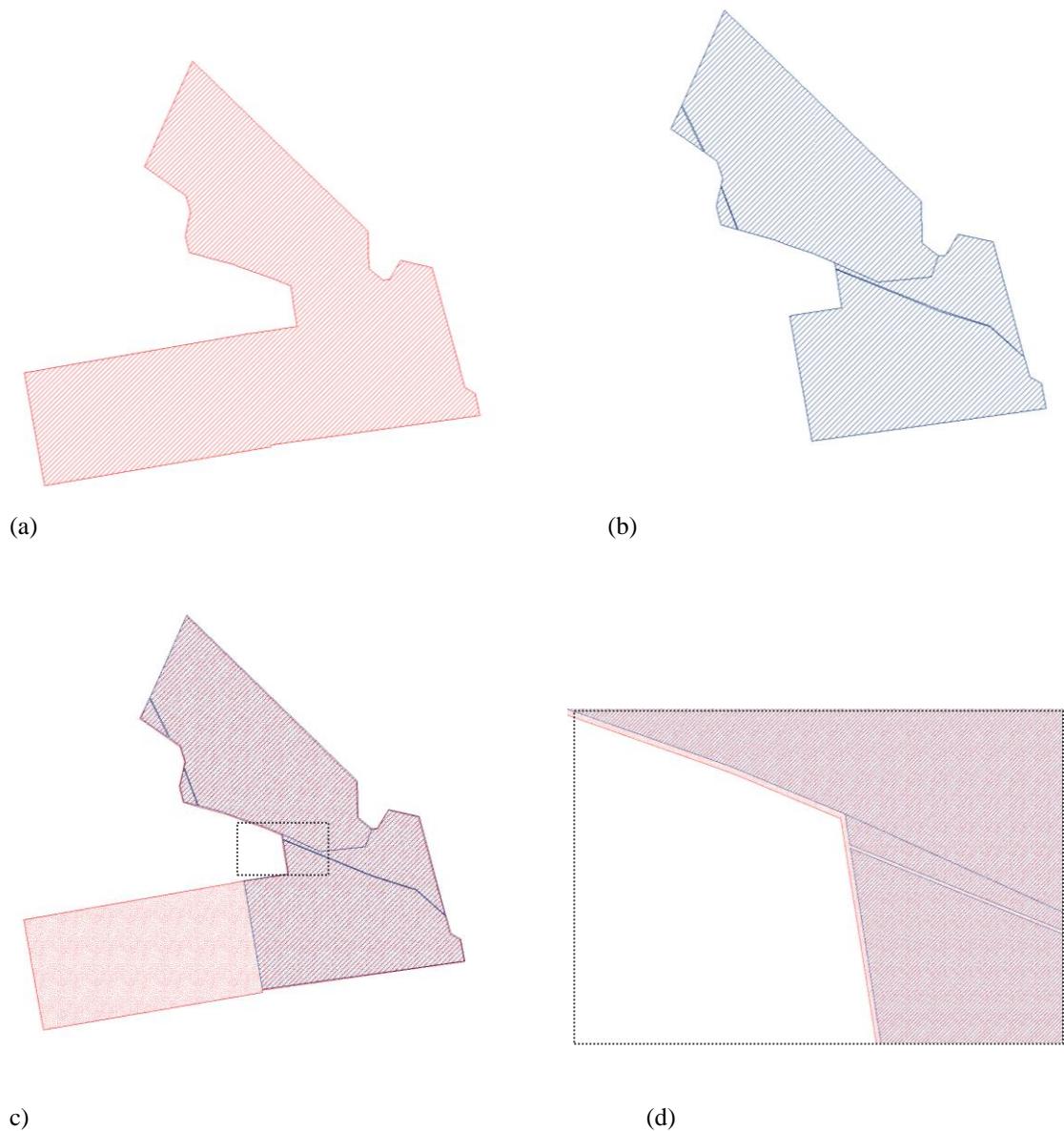


Figura 19: Exemplo de propriedade ‘B’ localizada no município de Lucas do Rio Verde – MT

Em ambas as figuras: (a) imóvel cadastrado no CAR (b) parcelas correspondentes ao mesmo imóvel cadastradas no CNIR/INCRA (c) sobreposição geométrica dos imóveis (d) detalhe na área destacada em

(c) mostrando a incoerência geométrica entre os limites definidores dos objetos cadastrado pelos distintos sistemas.

Isso difere da unidade de referência geométrica, adotada pelo CNIR/ INCRA e utilizada pelo CTM, onde a parcela cadastral é a menor unidade do cadastro definido como uma parte contígua da superfície terrestre com regime jurídico único. Assim, não deve haver no banco de dados unidade menor que a parcela que devem ser contíguas, ou seja, não se sobrepor ou existir lacunas, e deve ser contínua, ou seja, sem interrupção por outra área dominial, com regime jurídico único (um único título legal ou condição de posse). O imóvel rural neste caso pode ser considerado composto por um modelado que se compõe por um conjunto de parcelas.

Desta forma observou-se que a unidade básica de cadastro do CAR e do CNIR tem conceitos diferentes não podendo ser modelados, da forma que se encontram hoje, num mesmo sistema.

A Tabela 2 demonstra de forma sucinta a legislação, abrangência, a finalidade, vantagens e desvantagens entre os dois cadastros.

Cadastro	Legislação	Abrangência	Órgão Responsável	Objetivo	Unidade básica territorial/ definição	Metodologia	Desvantagens/ Limitações de seu uso
CNIR - Cadastro Nacional de Imóveis Rurais	Lei 10.267/2001 altera Leis 6.015/1973 (Lei dos Registros Públicos) e 5.868/1972 (SNCR – Sistema Nacional de Cadastro Rural)	Rural	INCRA /RFB/ RI	Descrever limites imobiliários para emissão de títulos e atualização no registro, sem sobreposições.	Parcela territorial objeto de direito real; parcela de ocupação particular em terra pública	Levantamento Georreferenciado normatizado, realizado por profissional credenciado com responsabilidade técnica	Não considera os vazios entre as parcelas. Não é ainda aproveitado em outros cadastros
CAR - Cadastro Ambiental Rural	Lei 12.651/2012	Rural	SFB – Serviço Florestal Brasileiro	Regularização Ambiental	Imóvel Rural; prédio rústico de área contínua, qualquer que seja a sua localização, que se destine ou possa se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativismo ou	Declaração via aplicativo com definição de polígonos de áreas de interesse em ambiente SIG por parte dos interessados	O conceito abrange tanto áreas com registro imobiliário (propriedades), quanto aquelas na situação de posse; duas ou mais parcelas rurais, mesmo que com

					agroindustrial. Lei nº 4504/1964 (Estatuto da Terra) Lei nº 8.629/1993 - Reforma Agrária		distintas condições jurídicas, podem formar um único imóvel.
--	--	--	--	--	--	--	--

Tabela 2: Comparação entre o CAR e o CNIR

Fonte: Adaptado de Batista e Nascimento (2014), Marra (2017)

3.2 PROPOSTA PRELIMINAR DE MODELO CONCEITUAL

A proposição deste item foi verificar através da teoria de modelagem conceitual o potencial de integração entre o Cadastro Ambiental Rural e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais, tendo como a unidade básica territorial. Para isso verificou-se primeiramente juntos aos órgãos oficiais se já existia alguma modelagem para seus cadastros:

a) Modelo Conceitual junto ao Serviço Florestal Brasileiro - SFB

Em consulta oficial protocolada junto ao Serviço Florestal Brasileiro (protocolo 02680000864201882) datada de 01 de maio de 2018, a respeito da existência de um modelo conceitual para o CAR e uma possível integração com o CNIR, foi obtido a seguinte resposta:

“Sobre integração dos dados do CAR com os dados do INCRA, informamos que uma das metas institucionais do Serviço Florestal Brasileiro para este ano é a integração dos dados do CAR com o Sistema de Gestão Fundiária - SIGEF, desenvolvido pelo INCRA/MDA. Adicionalmente, informamos que estamos em fase de formalização de um Acordo de Cooperação Técnica junto ao Programa Terra Legal, para uma experiência piloto de integração. No âmbito dessa integração, os dados do INCRA serão utilizados para subsidiar a análise dos dados declarados no CAR pelos órgãos competentes, e como bases de referência para subsidiar os proprietários/possuidores a revisarem as informações que foram declaradas sobre seus imóveis. De outro lado, os dados do CAR serão úteis no âmbito do Programa Terra Legal para qualificar as demandas que chegam a esse Programa, e para caracterizar as feições ambientais existentes nos imóveis assistidos.”

Tomado como referência a resposta oficial obtida pelo SFB inferiu-se que há um modelo conceitual estruturante do sistema de banco de dados que não considera a parcela territorial como foco de gestão dos dados, e que existe um princípio de potencial vinculação e consequentemente de integração conceitual sobre a feição de interesse (imóvel) dos dados do CAR com o CNIR (parcela) em uma ação futura.

b) Modelo Conceitual junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Com relação ao modelo conceitual do CNIR foi obtido através de consulta a servidores do INCRA o modelo conceitual desenvolvido na linguagem Oracle Designer

apresentado na Figura 20. O documento faz parte de um estudo realizado para a verificação das vantagens e desvantagens para a escolha tecnológica de banco de dados para o contexto do CNIR. Além da modelagem, ele cita várias tecnologias para construção de banco de dados e é interessante verificar que o documento cita em suas análises o conceito de cadastro:

“O uso de tecnologias livres vem sendo estudado pela Federação Internacional dos Geômetras (FIG) como alternativa viável no que se refere a cadastro e não apenas para casos de sistemas cadastrais novos, de países "periféricos" ou "em desenvolvimento": o Estado da Bavária, na Alemanha, e a Swissstopo, na Suíça, são usuários do PostGIS para atividades de cadastro em regime de produção há anos. Ou seja, nas reformas cadastrais que tem ocorrido nos últimos anos, países com cadastros com tradição, exigentes e respeitados têm migrado para o uso dessas tecnologias. O SIGEF, desenvolvido pelo INCRA, utiliza a tecnologia PostGIS. Isso significa experiência com a tecnologia, especialmente ao lidar com dados geoespaciais, que é premissa do projeto. Facilitaria a integração com o CNIR e não teríamos riscos de migração com os dados que já estão georeferenciados (legado), e que foram construídos em Postgres PostGis, tais como o SNCI e SIGEF (SERPRO,2017).”

Verifica-se na Figura 20 que o modelo conceitual do CNIR insere-se no contexto conceitual da FIG, pois faz referência a parcela territorial como o foco principal da modelagem (destacado em vermelho).

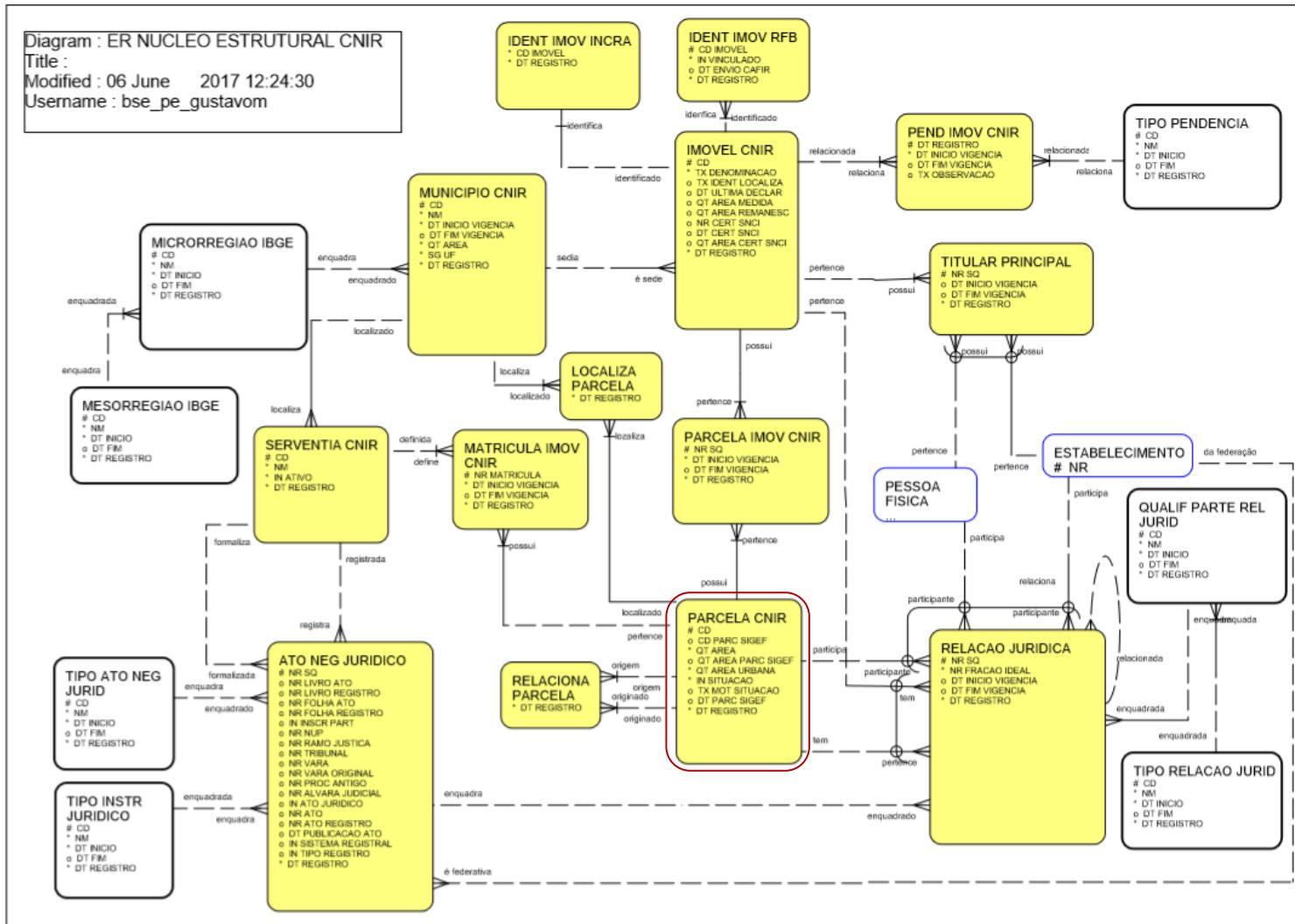


Figura 20: Modelo Conceitual do CNIR desenvolvido em Oracle Designer.

Fonte: SERPRO, 2017

c) Modelo Conceitual preliminar de integração com os dados do CAR e CNIR

Tomando por referência a lógica comparativa demonstrada na Tabela 2, fundamenta-se o princípio executivo de correlação entre os cadastros (SICAR e SIGEF), a partir da adoção dos dados brutos provenientes dos sistemas cadastrais supracitados.

Desta forma para haver uma equidade optou-se pela modelagem desenvolvida a partir da análise dos atributos referentes aos dados disponibilizados pelas bases de dados online do CAR, através do SICAR e do CNIR, através do SIGEF. Da mesma forma que foi feito na análise da unidade básica de cadastro CAR e CNIR, o intuito da execução dessa etapa não foi quantificar, mas sim qualificar os dados disponíveis nos dois sistemas, SICAR e SIGEF, compreendendo a estrutura de classes e objetos com relação aos produtos (em formato vetorial) para a verificação de possível integração. Para tal, foi realizado o download dos dados disponíveis referente a um município aleatório primeiramente no SICAR <<http://www.car.gov.br>>, (MUNICIPIO SHAPE_1200013 - ACRELANDIA) apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3: Dados disponibilizados pelo SICAR

Referência	Nome do Arquivo
APP	APP.zip
Área Altitude Superior 1800	AREA_ALTITUDE_SUPERIOR_1800.zip
Área Consolidada	AREA_CONSOLIDADA.zip
Área Declividade Maior 45	AREA_DECLIVIDADE_MAIOR_45.zip
Área Imóvel	AREA_IMOVEL.zip
Área Pousio	AREA_POUSIO.zip
Área de Topo de Morro	AREA_TOPO_MORRO.zip
Banhado	BANHADO.zip
Borda Chapada	BORDA_CHAPADA.zip
Hidrografia	HIDROGRAFIA.zip
Manguezal	MANGUEZAL.zip
Nascente de Olho D'água	NASCENTE_OLHO_DAGUA.zip
Reserva legal	RESERVA_LEGAL.zip
Restinga	RESTINGA.zip

Servidão Administrativa	SERVIDAO_ADMINISTRATIVA.zip
Uso Restrito	USO_RESTRITO.zip
Vegetação Nativa	VEGETACAO_NATIVA.zip
Vereda	VEREDA.zip

Após o download foi construída a tabela que apresenta a Relação de Classes e Objetos (RCO) correspondentes a classe ÁREA_IMÓVEL. Em programação orientada a objetos, conforme Couto (2017) a RCO tem por finalidade explicar as nomenclaturas das classes e suas descrições (dicionário de dados), atributos, tipos de dados que definirão os tipos de informações que podem ser inseridas em um determinado campo (*int, double, char, varchar, date e boolean*), tipo de geometria adotado para representar a classe de objeto e elementos herdados de outras classes, constituindo-se em uma etapa necessária anterior à modelagem.

Tabela 4: Análise dos atributos referentes aos dados de Área do Imóvel

Tipo de Geometria: Polygon

Coluna	Tipo de Dado	Nº Registros Nulos	Nº Máximo de algarismos/caracteres	Valor Mínimo	Valor Máximo	Frequência Máxima dos Registros únicos
COD_IMOVEL	varchar	0	100	AC-1200013-0018F310993D476B9057721347E21E38	AC-1200013-FFEE77EF329B4790BB05BC040DDAF89A	1
NUM_AREA	double	0	31	1,057295	147012,377864	2
COD_ESTADO	varchar	0	100	AC100	AC	1
NOM_MUNIC	varchar	0	100	Acrelândia	Acrelândia	1
NUM_MODULO	double	0	31	0,0106	86,0781	6
TIPO_IMOVEL	varchar	0	3	IRU	AST	2608
SITUACAO	varchar	0	2	CA	AT	2332
CONDICAO_I	varchar	0	85	Analizado com	Aguardando análise	760

				pendências, aguardando atendimento a outras restrições		
--	--	--	--	--	--	--

Com relação aos dados disponíveis no SIGEF, é possível fazer o download do arquivo referente ao limite da parcela nos formatos *shapefile*, KML ou CSV.

Tabela 5: Dados disponibilizados pelo SIGEF:

Referência	Nome do Arquivo
parcela	codigo_parcela.zip

Tabela 6: Análise dos atributos referentes aos dados de parcela (SIGEF)

Tipo de Geometria: Polygon

Coluna	Tipo de Dado	Nº Registros Nulos	Nº Máximo de algarismos/caracteres	Valor Mínimo	Valor Máximo	Frequência Máxima dos Registros únicos
qrcode	varchar	0	255	bc58c75c-84a7-44c2-a283-3d62549333d3	bc58c75c-84a7-44c2-a283-3d62549333d3	1
nome	varchar	0	255	Matrícula 1432	Matrícula 1432	1

A proposta preliminar do modelo conceitual apresentado na Figura 21 foi construído de acordo com as primitivas apresentadas pelo modelo OMT-G, já descritas nesse trabalho, utilizando a ferramenta OMT-G Designer disponível on-line por meio do link <http://aqui.io/>.

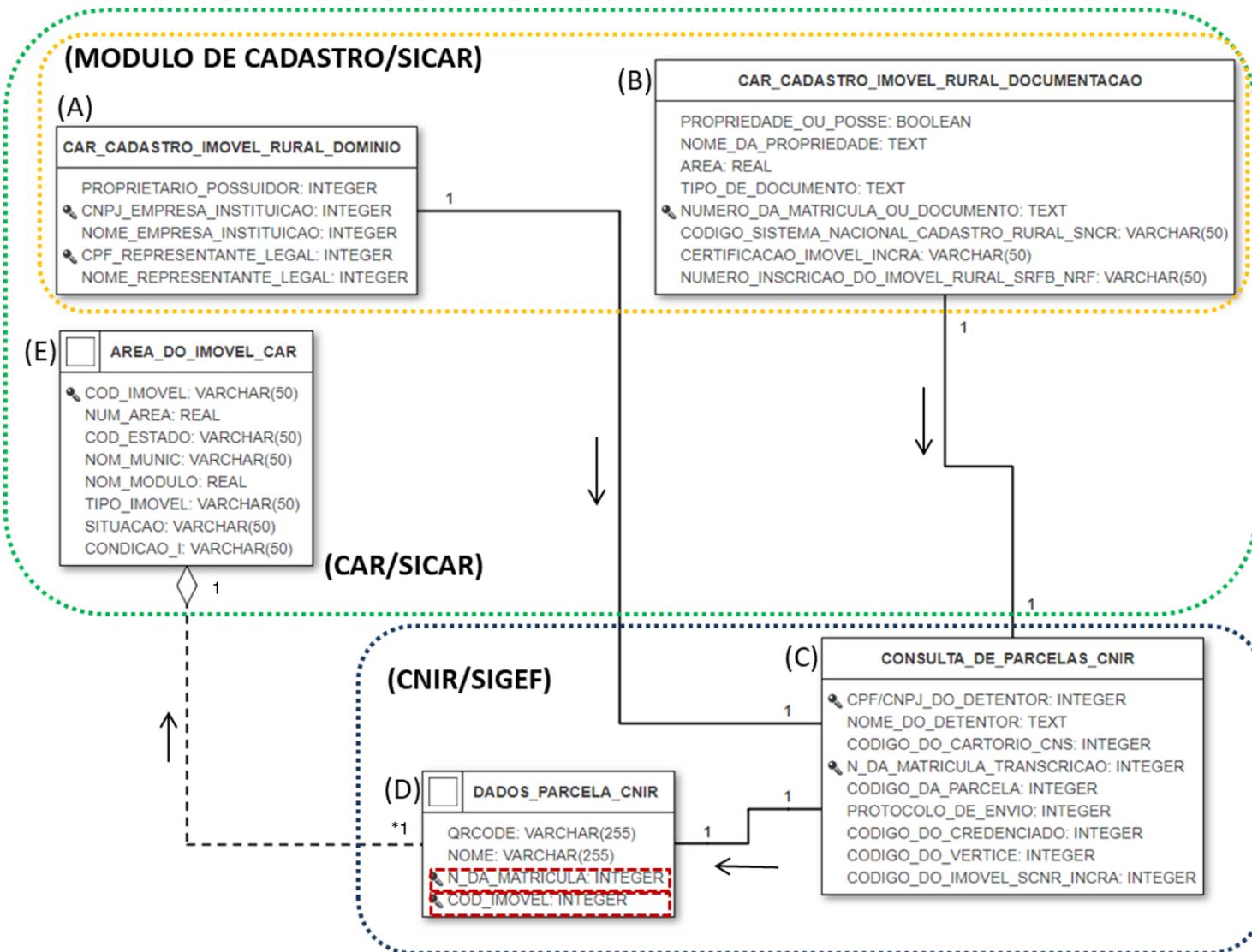


Figura 21: Modelagem Conceitual preliminar proposta para integração entre o CAR e o CNIR a partir de unidade básica territorial.

Fonte: a Autora

O resultado esperado pela proposição da pesquisa, o qual se fundamenta na apresentação de um modelo conceitual preliminar de integração entre os sistemas cadastrais CAR e CNIR caracterizaram na interação com os órgãos e, portanto, com as seguintes respostas/produtos:

- a) O SFB – que é responsável pelo CAR – após ser contatado apresentou como resposta um texto que não cita categoricamente a existência de uma modelagem conceitual referente ao banco de dados que sustenta o CAR, deixando clara a intenção futura de integração com o CNIR;
- b) O INCRA – que é responsável pelo CNIR – após ser consultado por meio da sistemática similar ao SFB, apresentou como resposta – o modelo conceitual demonstrado na Figura 20.
- c) Ciente da impossibilidade de comparar um modelo com outro não acessível, definiu-se como premissa de parâmetro de integração entre os sistemas cadastrais os dados acessíveis através das bases de dados que são passíveis de serem consultadas pelo usuário ordinário. Assim, a Figura 21 se sustenta nesse cenário restritivo de dados e metadados – obviamente se fosse acessível na plenitude todos os dados e metadados de cada um dos sistemas, certamente o modelo propositivo teria um outro “desenho”.

A Figura 21 mostra dentro do quadro verde as tabelas disponíveis no SICAR, sendo as tabelas (A) e (B), dentro do quadro amarelo, são tabelas provenientes do “MÓDULO DE CADASTRO”, item “CADASTRO DE IMÓVEL RURAL”. No quadro azul estão as tabelas provenientes do SIGEF a partir da interface de consulta de parcelas.

Na tabela (A), disponível no subitem “DOMINIO” verificou-se a possibilidade de integração utilizando o dado requerido do “CPF REPRESENTANTE LEGAL” ou “CNPJ EMPRESA/INSTITUIÇÃO”.

Da mesma forma, com a combinação da tabela (B), disponível no subitem “DOCUMENTAÇÃO” verificou-se a possibilidade de integração utilizando o dado requerido correspondente ao “NÚMERO DA MATRÍCULA”.

Assim realizou-se uma integração entre as classes convencionais “CAR_CADASTRO_DE_IMOVEL_RURAL_DOMINIO” e “CAR_CADASTRO_DE_IMOVEL_RURAL_DOCUMENTACAO” com a classe convencional “CONSULTA_DE_PARCELAS_CNIR”, utilizando uma Associação com cardinalidade de 1 para 1, indicando que para cada entrada da combinação das chaves “CPF REPRESENTANTE LEGAL” ou “CNPJ EMPRESA/INSTITUIÇÃO” com a chave

“NUMERO_DA_MATRICULA” é possível vincular-se a uma parcela, menor unidade territorial do cadastro do CNIR, desde que previamente cadastrada no SIGEF.

Como não obtivemos o modelo conceitual do CAR, não é possível inferir o formato do dado no MODULO DE CADASTRO, porém uma observação para tornar mais eficaz essa vinculação entre os dois cadastros é que tanto para os dados “CPF/CNPJ” como para o dado “NUMERO_DA_MATRICULA”, é recomendado que estejam no mesmo formato. No cadastro do SIGEF, tanto o dado “CPF/CNPJ” quanto o dado “NUMERO_DA_MATRICULA” são definidos no padrão INTEGER.

A partir da parcela identificada relaciona-se através do Relacionamento de Associação uma classe convencional a uma classe georreferenciada “DADOS_PARCELA_CNIR”, tabela (D), sendo a geometria exportada em formato shapefile da unidade básica territorial desta base de dados.

Por sua vez a classe georreferenciada “DADOS_PARCELA_CNIR” conecta-se à classe georreferenciada “AREA_DO_IMÓVEL_CAR” através do relacionamento Agregação, sugerindo que uma ou mais parcelas podem compor o imóvel relembrando que conforme definição do INCRA:

“Imóvel Rural, segundo a legislação agrária, é a área formada por uma ou mais matrículas de terras contínuas, do mesmo titular (proprietário ou posseiro), localizada tanto na zona rural quanto urbana do município. O que caracteriza é a sua destinação agrícola, pecuária, extrativista vegetal, florestal ou agroindustrial (INCRA, 2017).”

Desta forma o SICAR usaria os dados do SIGEF como input para delimitação das áreas a serem declaradas no CAR, garantindo maior confiabilidade geométrica.

Dentro disso outras opções para verificação de vinculação poderiam ser testadas utilizando como exemplo o código SNCR. Este código numérico, composto por 13 dígitos no formato 999.999.999.999-9, é atribuído pelo INCRA a cada imóvel rural (igualmente como o CAR). Nesse cadastro o INCRA utiliza a definição de Imóvel Rural onde “(...) segundo a legislação agrária, é a área formada por uma ou mais matrículas de terras contínuas, do mesmo titular (proprietário ou posseiro), localizada tanto na zona rural quanto urbana do município. O que caracteriza é a sua destinação agrícola, pecuária, extrativista vegetal, florestal ou agroindustrial (INCRA, 2017).”.

Certamente essa integração terá impactos, por exemplo, a respeito dos dados já declarados, principalmente pela falta de metodologia que verifique tanto posicionamento de

vértices como a confrontação com vizinhos, gerando a base de dados com altos índices de sobreposição. Neste cenário, da forma que os dados estão sistematizados na base de dados, há a necessidade de verificações de consistência gráfica e/ou descritiva para retificação das unidades parcelares conforme declaração do Serviço Florestal Brasileiro, na mesma consulta oficial já citada anteriormente:

“(...) se constatada a sobreposição, ficarão pendentes os cadastros dos imóveis sobrepostos no CAR, até que os responsáveis procedam à retificação, à complementação ou à comprovação das informações declaradas, conforme demandado pelo órgão competente. No processo de análise, o órgão competente pode realizar vistorias no imóvel rural, bem como solicitar do proprietário ou possuidor rural a revisão das informações declaradas e os respectivos documentos comprobatórios. Esses documentos relativos às informações solicitadas poderão ser fornecidos por meio digital, na Central do Proprietário/Possuidor. Considerando a existência de especificidades na legislação e em normas de cada unidade da federação é importante buscar maiores esclarecimentos junto aos órgãos gestores do CAR nos estados, que podem ser consultados por meio link <http://car.gov.br/#/contatos>.”

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão de utilizar a parcela como a unidade básica territorial baseia-se na análise realizada a respeito da metodologia, disponível no SIGEF a partir dos documentos como a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais (3^a Edição), conjuntamente com o Manual Técnico de Limites e Confrontações (1^a Edição) que fornecem subsídios satisfatórios para o melhor registro geométrico da parcela cadastral em vigência hoje no Brasil, corroborando com a visão multifinalitária, em considerar superfície contígua, além de não permitir sobreposições entre tais registros (apesar de permitir espaçamentos). Sabe-se que como o CAR permite que qualquer pessoa realize o seu georreferenciamento, a entrada de dados não permite a visualização de dados dos vizinhos para confrontação. Apesar de hoje ainda não cobrir todo o território e realizar cadastro de posses em alguns casos, somente se a área for passível de titulação por usucapião ou em projetos de regularização fundiária, o cadastro das parcelas territoriais do CNIR seria uma entrada de dados já certificada, diminuindo esforços e custos ao cadastrante do CAR, incentivando sua regularização fundiária, conectando os cadastros rurais.

Mesmo não se configurando uma base de dados responsável pela garantia da propriedade, o CAR, como base de dados ambientais, está atrelada a dados territoriais e espaciais, portanto sendo executado a partir de uma metodologia que não garante a confiança geométrica na definição dos limites. Portanto, reproduzirá uma 'realidade' equivocada enquanto as informações ambientais geradas, produzindo dados inconsistentes com figuras geométricas distintas sobre o mesmo objeto.

Os exemplos verificados neste trabalho mostram que podem ocorrer desde pequenas diferenças como grandes diferenças entre os limites cadastrados na base do SICAR, quando comparado com o mesmo objeto cadastrado na base do SIGEF, fato que se extrapolado para nível nacional geram preocupantes diferenças de áreas, bem como sobreposições, mostrando um exemplo de desintegração cadastral que interfere tanto na credibilidade do sistema, quanto na geração de uma morosidade de validação dos dados, fragilizando seu propósito.

A ferramenta OMT-G Designer auxiliou na etapa de implementação do modelo conceitual, além de ser acessível a qualquer usuário uma vez que encontra-se com acesso livre na internet (*opensource*).

A modelagem preliminar proposta nessa pesquisa considera como base estruturante a fundamentação teórica do cadastro territorial apregoados pela FIG e corrobora com o modelo adotado pelo CNIR, portanto ficou explícito que a estrutura do cadastro do CAR encontra-se

aquém do que se espera para ser estabelecido um sistema gerencial territorial baseado na estrutura e reconhecimento da unidade parcelária. O modelo sugerido não tem a pretensão de se encerrar nele mesmo, porém traz à tona a necessidade de discussão e de maior integração entre os entes federais/estaduais/municipais gestores do reconhecimento e (re) ordenamento territorial. A partir da apresentação da lógica desenvolvida nesse modelo preliminar, tem-se claro que novos modelos e/ou versões serão estabelecidos e amadurecidos – tomando por foco a mesma linha de raciocínio administrativo territorial parcelário.

Esse exemplo, bem como o de outras iniciativas cadastrais criadas no Brasil, apenas reforçam o cenário caótico da realidade fundiária brasileira, que promovem bases cadastrais desarticuladas, ocasionando não só justaposição e inconformidade geométrica, bem como redundância de informações, desperdício de tempo e investimentos, dificultando a existência de uma base de dados cadastral com subsídio à gestão territorial integradora e de caráter multifinalitário.

A informação ambiental, por ser um objeto territorial, poderia utilizar-se de base fundiária já existente, base essa certificada e validada a partir de critérios técnicos que garantem uma maior confiabilidade posicional, como a do INCRA, compondo base temática ambiental consistente como subsídio a planejamento, gestão e monitoramento.

O Brasil teria um enorme ganho no reconhecimento territorial da sua malha fundiária (rural e urbana) se fosse efetivamente definido um órgão oficial gestor, detentor de fonte de dados sistematicamente organizada e atualizada, tornando-se referência aos demais atores da sociedade, possibilitando acesso seguro, simplificado, ágil e de qualidade.

5. BIBLIOGRAFIA

ABNT, NBR 14166 - **Rede de Referência Cadastral Municipal – Procedimentos**. 1998.

ÁGUILA, Miguel e ERBA, Diego Alfonso. **A função do cadastro no registro do território**. p. 1-30, In: *Lincoln Institute, Programa para América Latina y El Caribe*, 2005.

AMORIM, Milton Santos e ALMEIDA, Adhemar Lopes. **Regularização Fundiária no Brasil – Experiências e Desafios**. Pags 225 a 267 IN: CAZELLA, Ademir Antonio (Org.). *Governança da terra e sustentabilidade: experiências internacionais de políticas públicas em zonas rurais*. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Agrossistemas. Nova Letra, 2015 Disponível em : http://lemate.paginas.ufsc.br/files/2015/08/GOVERNAN%C3%87A-DA-TERRA-E-SUSTENTABILIDADE_DIGITAL-2.pdf acessado em 15 de fevereiro de 2018.

ARAÚJO, Felipe Santos; BIAS, Edilson de Souza e HOLANDA, Maristela Terto. **Proposta de um Modelo Conceitual de banco de dados geográficos para o Cadastro Territorial Multifinalitário do Distrito Federal**. Revista Brasileira de Cartografia (2015) N0 67/3 701-714 Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto ISSN: 1808-0936. Disponível em <http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/view/970/820> acessado em 15 de março de 2018.

AZEVEDO, Andrea, ALENCAR, Ane, MOUTINHO, Paulo, RIBEIRO, Vivian, REIS, Tiago, STABILE, Marcelo e GUIMARÃES, André. **Panorama sobre o desmatamento na Amazônia em 2016**. IPAM, Brasília, DF. Disponível em <http://www.observatorioflorestal.org.br/sites/default/files/panorama-desmatamento-amazonia-2016.pdf> acessado em 05 de abril de 2017.

AZEVEDO, Andrea. **Do licenciamento ambiental ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) a experiência de Mato Grosso**. Rio de Janeiro – RJ. Garamond, 2014.

BARIFOUSE, Leornado. **Integração e fragmentação no Cadastro Ambiental Rural (CAR)**. Tese apresentada ao XXXIX Congresso Nacional de Procuradores do Estado. 15 a 18 de outubro de 2013, Ipojuca PE. Disponível em <http://anape.org.br/site/wp-content/uploads/2014/01/TESE-16-AUTOR-Leonardo-Barifouse.pdf> e acessado em 15 de abril de 2016.

BATISTA, Edmilson das Mercês e NASCIMENTO, Rosemy Silva. **O Cadastro Territorial Rural e o Registro de Informações ambientais da parcela.** Publicado nos Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia. Gramado - RS, 2014. Disponível em http://www.cartografia.org.br/cbc/trabalhos/5/219/CT05-7_1402765022.pdf acessado em 09/04/2017.

BLACHUT, T; CHRZANOWSKI, A; SAASTAMOINEN, J. Cartografía e levantamientos urbanos. México: Dirección general de Geografía del Territorio Nacional, 1980.

BECKER, Bertha. **Novas territorialidades na Amazônia: desafio às políticas públicas.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, Belém, v. 5, n. 1, p. 17-23, jan.- abr. 2010.

BOAS, José Henrique Vilas. **Bases teóricas e metodológicas da abordagem geográfica do ordenamento territorial, aplicadas para o desenvolvimento de sistema de banco de dados georreferenciáveis. Exemplo da Bacia do Rio Itapecuru.** Dissertação apresentada para a obtenção do título de Doutor em Geografia. Universidade de São Paulo. 2001. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-23112007-150002/pt-br.php> acessado em 10/12/2016.

BRANDÃO, Arthur Caldas e SANTOS FILHO, Abel Vicente. **Sistema de Cadastro Territorial Georreferenciado em Áreas Urbanas.** Revista Ver a Cidade – Ano 3 - nº 3 – maio de 2008. Disponível em <http://www.veracidade.salvador.ba.gov.br/v3/images/veracidade/pdf/artigo5.pdf> acessado em 02 de outubro de 2016.

BRASIL. 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.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6666.htm acessado em 10 de abril de 2016a.

BRASIL. 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.** 2012. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm acessado em 15 de abril de 2016b.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. 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. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm acessado em 15 de abril de 2016c.

BRASIL. Instrução Normativa nº 3, de 18 de dezembro de 2014. Institui a Política de Integração e Segurança da Informação do Sistema de Cadastro Ambiental Rural e dá outras providências. 2014. Disponível em http://www.car.gov.br/leis/IN_CAR_3.pdf acessado em 16 de abril de 2016d.

BRASIL. Instrução Normativa nº 2 - MMA, de 06 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. Disponível em http://www.car.gov.br/leis/IN_CAR.pdf acessado em 07 de maio de 2017a.

BRASIL. “COP-22 inicia regulamentação do Acordo de Paris.” Disponível em <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2016/11/cop-22-inicia-regulamentacao-do-acordo-de-paris> acessado em 15 de junho de 2017b.

BUANAIN, Antônio Márcio; ALVES, Eliseu, SILVEIRA, José Maria e NAVARRO, Zander (Organizadores). O mundo rural no Brasil do século 21. A formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília – DF. EMBRAPA, 2014. Disponível em https://www3.eco.unicamp.br/nea/images/arquivos/O_MUNDO_RURAL_2014.pdf acessado em 10/12/2016.

BORGES, K.; DAVIS JR, C.; LAENDER, Alberto. Capítulo 3 - Modelagem Conceitual de dados geográficos IN Bancos de Dados Geográficos. Ed. Mundo Geo. Curitiba – PR, 2005. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados/cap3.pdf> acessado em 21 de janeiro de 2018.

CADASTRO RURAL - Decreto institui o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais – SINTER. Disponível em <http://www.cadastrorural.gov.br/noticias/rfb/decreto-institui-o-sistema-nacional-de-gestao-de-informacoes-territoriais-sinter-que-regulamenta-o-acesso-as-informacoes-dos-servicos-de-registros-publicos> acessado em

CARNEIRO, Andréa Flávia Tenório. **Uma proposta de reforma cadastral visando a vinculação entre cadastro e registro de imóveis.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2000.

CARNEIRO, Andréa Flávia Tenório. **Cadastro e Registro de Imóveis em Áreas Rurais e Urbanas: A Lei 10.267/2001 e Experiências nos municípios de São Paulo e Santo André.** Revista Brasileira de Cartografia, Nº 53, pp. 73-81, dezembro 2001. Disponível em <http://www.rbc.lsie.unb.br/index.php/rbc/article/viewFile/199/182> acessado em março de 2018.

CARNEIRO, Andréa Flávia Tenório. **Cadastro Imobiliário e Registro de Imóveis. A Lei 10267/2001, Decreto n 4449/2002 e atos normativos do INCRA.** Instituto de Registro Imobiliário do Brasil, Porto Alegre, 2003.

CHUERUBIM, Maria Ligia. **Cadastro técnico multifinalitário no Brasil: contextualização, panorama atual e política cadastral no país.** Revista Eletrônica Geoaraguaia. Barra do Garças-MT. V. 5, n.1, p 57 - 69. Janeiro/Julho. 2015. Disponível em http://revistas.cua.ufmt.br/geoaraguaia/index.php/geo/article/viewFile/128/pdf_19 acessado em 18 de abril de 2016.

COSTA, Dalton Guilherme. **Uma proposta de Cadastro Técnico Multifinalitário Rural único – Avaliação do SNCR.** Programa de Pós-Graduação Em Engenharia Civil – PPGEC Área: Cadastro Técnico Multifinalitário. Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil. Florianópolis, 2004.

COSTA, Talita Stael; CARNEIRO, Andréa Flávia; SILVA, Renata Miranda. **Uso da ISO 19.152 e do CITYGML para modelagem do Cadastro 3D.** Anais do COBRAC 2016 - Florianópolis –SC – Brasil - UFSC – de 16 a 20 de outubro 2016

COALIZÃO BRASIL CLIMA, FLORESTAS E AGRICULTURA. **Validação do CAR: realidade e desafios.** Disponível em https://www.huffpostbrasil.com/coalizao-brasil-clima-florestas-e-agricultura/validacao-do-car-realidade-e-desafios_a_23218293/ acessado em 24 de junho de 2018.

COUTO, Rodrigo de Souza. **Estruturação, Modelagem e Implementação de Banco de Dados Geoespaciais para o Cadastro Ambiental Rural.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília. Brasília –DF, 2017. Disponível em http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/24640/1/2017_RodrigodeSouzaCouto.pdf acessado em 03 de fevereiro de 2018.

CUNHA, Egláisa Micheline Pontes e ERBA, Diego Alfonso (Organizadores). **Manual de Apoio – CTM: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros.** Ministério das Cidades. Brasília – DF, 2010. Disponível em <http://www.capacidades.gov.br/media/doc/acervo/c4924c559c0b1b95a8ad38c47fda4799.pdf> acessado em 02 de outubro de 2016.

DALLABRIDA, Valdir Roque. **Governança Territorial e desenvolvimento – descentralização, estruturas subnacionais de gestão do desenvolvimento, capacidades estatais e escalas espaciais da ação pública.** In: DALLABRIDA, Valdir Roque (Organizador). *Governança Territorial e desenvolvimento – descentralização político - administrativo, estruturas subnacionais de gestão do desenvolvimento e capacidades estatais.* Garamond Universitária, Rio de Janeiro, 2011.

DALE, P.F. e MCLAUGHLIN,J.D. **Land information management, an introduction with special reference to cadastral problems in third world countries.** Oxford. Oxford University Press, 1990.

DAVIDOVICH, Fany. **Gestão do Território: Um tema em questão.** In: Revista Brasileira de Geografia. 53, n3, p.7-31, julho/setembro 1991.

DEMO, Pedro. **Demarcação científica.** In: Metodologia Científica nas Ciências Sociais. São Paulo: Atlas, 1981.

ERBA, Diego Alfonso e LOCH, Carlos. **Cadastro Técnico Multifinalitário: Rural e Urbano.** Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007.

ERBA, Diego Alfonso. **O papel do cadastro territorial multifinalitário na definição de políticas de solo urbano.** IPEA Boletim Regional, urbano e ambiental. Publicado em 06 dez. 2011.

ERBA, Diego. **O Cadastro Territorial: presente, passado e futuro.** (p 14 - In: ERBA, Diego Alfonso, OLIVEIRA, Fabrício Leal e LIMA JUNIOR, Pedro de Novais (Organizadores). **Cadastro Multifinalitário como Instrumento de Política Fiscal e Urbana.** Editora Studdium. Rio de Janeiro: 2005. Disponível em <http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/download/id/556/titulo/cadastro-multifinalitario-como-instrumento-de-politica-fiscal-e-urbana> acessado em 14 de maio de 2017.

FAO Land Tenure and Management Unit. **Buena gobernanza en la tenencia y la administración de tierras. Estudios sobre Tenencia de La Tierra no. 9.** Rome: Food and Agricultural Organization of the UN, 2007.

FEEMA. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. **Vocabulário Básico de Meio Ambiente**, Rio de Janeiro, 1991

FIG. *Statement on the cadastre. International Federation of Surveyors. Publications nº.11, Canberra, Australia, 1995.* Disponível em <http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/figpub11.asp#Introduction> acessado em 10 de abril de 2017.

FREDERICO, Lilian Nina Silva e CARNEIRO, Andréa Flávia Tenório. **Os Bens Territoriais da União e seus Cadastros.** Revista Brasileira de Cartografia, nº 68/10: 1937-1950 Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto ISSN: 1808-0936, 2016.

GILES, Tony, STANSFIELD, Malcolm. **The Farmer as Manager.** HarperCollins Publishers Ltd. New York, EUA.1980.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **SGB - Sistema Geodésico Brasileiro.** Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/default_sgb_int.shtml acessado em 05 de abril de 2017.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais.** 3^a Edição. Ministério do Desenvolvimento Agrário – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Nov, 2003.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Manual Técnico de Limites e Confrontações.** 1^a Edição. Ministério do Desenvolvimento Agrário – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Nov, 2003.

INCRA. **Perguntas Frequentes CCIR.** Disponível em <http://www.incra.gov.br/ccir-perguntas> acessado em 01 de março de 2017.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. “**INCRA fará Cadastro Ambiental Rural nos territórios quilombolas.**” Disponível em <http://www.incra.gov.br/noticias/incra-fara-cadastro-ambiental-rural-territorios-quilombolas> acessado em 17 de junho de 2017a.

INCRA/RBF. Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR. **Manual do CNIR** - Brasília-DF, 23 de agosto de 2017 Versão 1.1. Disponível em <http://www.cadastrorural.gov.br/cartilha-de-orientacoes/manual-do-cnir-cadastro-nacional-de-imoveis-rurais-v-1.1> Acessado em 26 de maio de 2018.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Estatísticas de Imóveis Rurais. Cadastro de Imóveis Rurais – Brasil. (atualizado em junho 2016).** Disponível em http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/estrutura-fundiaria/estatisticas-de-imoveis-rurais-brasil-cadastro_imoveis_rurais_geral_pub_e_priv.pdf acessado em 16 de junho de 2017b.

INOVACAR. **CAR e Regularização Fundiária.** Disponível em <http://www.inovacar.org.br/31-car-e-regulariza%C3%A7%C3%A3o-fundi%C3%A1ria> acessado em 15/01/2017.

KAUFMANN, Jürg e STEUDLER, Daniel. **Catastro 2014, Una Vision Para un Sistema Catastral Futuro.** FIG –Grupo de Trabajo1 de La Comission7, Julio 1998. Disponível em <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/cadastre2014/translation/c2014-spanish.pdf> acessado em 05 de abril de 2017.

LANE, S.N.; RICHARDS, K.S.. **Landform Monitoring Modelling and Analys.** New York, John Wiley & Sons. 1998.

LANNA, Antônio Eduardo. **Instrumentos de gestão ambiental: métodos de gerenciamento de bacias hidrográficas.** Brasília: IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1994.

LARSSON, Gerhard. **Land registration and cadastral systems.** British Library Cataloguing in Publication Data. UK, 1991.

LISBOA FILHO, Jugurta e IOCHPE, Cirano. **Um Estudo sobre Modelos Conceituais de Dados para Projeto de Bancos de Dados Geográficos.** Revista IP-Informática Pública, Belo Horizonte, v.1, n.2, 1999. http://www.dpi.ufv.br/~jugurta/papers/artigo2_03.pdf acessado em 03/07/2017.

LOCH, Carlos. **O. Cadastro Técnico Multifinalitário e a Gestão Territorial.** Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Porto Alegre. Anais. ABENGE (2001), Disponível em <http://www.pp.ufu.br/Cobenge2001/trabalhos/EMA023.pdf> acessado em 04 de abril de 2017.

LOCH, Carlos, ERBA, Diego Alfonso. **Cadastro Técnico Multifinalitário: rural e urbano.** *Lincoln Institute of Land Policy*, 2007.

MACHADO, Frederico e ANDERSON, Kate. **Novo Código Florestal Brasileiro: Guia para tomadores de decisão em cadeias produtivas e governos.** Brasília - DF. WWF – World WideFund for Nature- 2016. Disponível em http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/codflorestal_port_digital.pdf acessado em 20 de abril de 2016.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro.** 14^ª ed. São Paulo: Malheiros, 2006.

MILARÉ. Edis. **Direito do Ambiente.** 8^a edição São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Cartilha: Orientações Básicas sobre o CAR.** Brochura. 2012.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Serviço Florestal Brasileiro. **Módulo de Cadastro. Manual do Usuário v 2.0.** Brasília –DF. 2016. Disponível em <http://car.gov.br/public/Manual.pdf> acessado em 09 de novembro de 2016.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **O que é o CAR?** Disponível em <http://www.car.gov.br> acessado em 15 de junho de 2017.

NRC. National Research Council. **Procedures and standards for a multipurpose cadastre.** National Academy Press Washington, D.C, 1983.

PAIXÃO, Silvane; NICHOLS, Sue e CARNEIRO, Andrea Flávia. **Cadastro Territorial Multifinalitário: dados e problemas de implementação do convencional ao 3D e 4D.** Boletim de Ciência Geodésica, sec. Artigos, Curitiba, v. 18, no 1, p.3-21, jan-mar, 2012. Acessado em: <http://www.scielo.br/pdf/bcg/v18n1/a01v18n1.pdf>

PETERS, Edson Luiz e PANASOLO, Alessandro. **Cadastro Ambiental Rural - CAR e Programa de Regularização Ambiental - PRA.** 2^a edição. Curitiba- PR. Juruá, 2014.

PIRES, Mauro Oliveira. **O cadastro ambiental rural: das origens às perspectivas para a política ambiental.** Brasília – DF. Conservação Internacional. 2014. Disponível em <http://www.inovacar.org.br/wp-content/uploads/2016/11/Cadastro-Ambiental-Rural-Origens-e-Perspectivas.pdf> acessado em 10 de novembro de 2016.

RAMOS, J. A. S.; Nota Técnica: **Banco de dados geográficos para a gestão ambiental municipal.** IN Gestão e governança local para a Amazônia sustentável: notas técnicas – 2 / Orgs. Maria Cristina Soares de Almeida e Peter H. May. - Rio de Janeiro: IBAM, 2016. Disponível em: <http://www.amazonia-ibam.org.br/biblioteca/publicacao/detalhe/gestao-e-governanca-local-para-a-amazonia-sustentavel---notas-tecnicas---volume-02/144/sim> acessado em 21 de janeiro de 2018.

REIS, Ernesto Santana e BRANDÃO, Artur Caldas. **Cadastro Territorial como instrumento de Sustentabilidade.** Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Cartografia. Aracaju - SE. Maio de 2010.

SANTOS. Rosely Ferreira. **Planejamento Ambiental – teoria e prática.** Oficina de textos. São Paulo: 2004.

SASS, Glaucia Gabriel e AMORIM, Amilton. **Cadastro Territorial Multifinalitário Urbano e a Temporalidade dos Dados.** Revista Brasileira de Cartografia (2014) N0 66/7 - International Issue: 1465-1473 Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto ISSN: 1808-0936 Disponível em

<http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/download/571/789> Acessado em 24 de junho de 2018.

SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados. **Estudo com vantagens e desvantagens para escolha tecnológica de banco de dados para o contexto do CNIR.** Versão 1.0. Material de circulação interna do INCRA. 2017.

SCOLFORO, José Roberto, CAMPOS, Samuel, BORGES, Luís Antônio Coimbra, MORAS FILHO, Luiz Otávio, SANTOS, Polyanne Aguiar, ABREU, Elizabeth Costa Rezende, COUTO JÚNIOR, Antônio Carlos de Sousa, NASCIMENTO, Renata Carvalho, OLIVEIRA, Áthila Leandro, BARROS, Dalmo Arantes, LAUDARES, Sarita Soraia, PEREIRA, Cleide Miriam. **Noções de Geotecnologias. Curso de Extensão à Distância. Curso de Capacitação para o Cadastro Ambiental Rural (CapCAR).** UFLA – Universidade Federal de Lavras. Lavras: 2014.

SIGEF - Sistema de Gestão Fundiária. Sistema desenvolvido pelo INCRA/MDA para gestão de informações fundiárias do meio rural brasileiro. Disponível em <https://sigef.incra.gov.br/> file acessado em 24 de junho de 2018.

SFB – Serviço Florestal Brasileiro. CAR – Módulo de Cadastro – Manual do Usuário. Disponível em <http://car.gov.br/public/Manual.pdf> acessado em 16 de junho de 2017.

SFB – Serviço Florestal Brasileiro. CAR – Cadastro Ambiental Rural - Boletim Informativo – Dados até 31 de maio de 2017. Disponível em <http://www.florestal.gov.br/documentos/car/boletim-do-car/2799-boletim-sicar-ate-31-maio-2017/> file acessado em 16 de junho de 2017.

SFB – Serviço Florestal Brasileiro. CAR – Cadastro Ambiental Rural - Boletim Informativo – Dados até 29 de maio de 2018. Disponível em <http://www.florestal.gov.br/documentos/car/boletim-do-car/3657-boletim-informativo-edicao-especial-4-anos-car/file> acessado em 24 de junho de 2018.

SILBERCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. Sistema de Banco de Dados. São Paulo: Pearson Makron Books, 1999 3^a edição 904p.

SILVA, Ana Paula Moreira, MARQUES, Henrique Rodrigues, SAMBUICHI, Regina Helena (Organizadores.) **Mudanças no Código Florestal Brasileiro – Desafios para a implementação da nova lei.** Rio de Janeiro – RJ. IPEA, 2016.

SILVA, Edna L.; MENEZES, Estera M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 2005. Disponível em https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf acessado em

SOARES-FILHO, Britaldo. **Modelagem de utilização de cotas de reserva ambiental (CRA).** Relatório do Produto Três para o Projeto Uso da Terra (INPUT). Junho, 2015. Disponível em <http://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2015/11/Modelagem-de-utilizacao-de-cotas-de-reserva-ambiental.pdf> acessado em 15 de junho de 2016.

SODRÉ, Antônio Azevedo. **Novo Código Florestal Comentado. Lei 12.651/2012.** Editora J. H. Mizuno. São Paulo - SP. 2013.

TNC - The Nature Conservancy. **Cadastro Ambiental Rural – CAR. Nasce a identidade do Imóvel Rural.** 1^a Edição. Curitiba PR. 2015. Disponível em: <http://www.nature.org/media/brasil/cadastro-ambiental-rural.pdf> acessado em 20 de abril de 2016.

UN-HABITAT - *United Nations Human Settlements Programme* e GLTN. **Remaking the urban mosaic: Participatory and inclusive land readjustment.** Institute of Rural Reconstruction (IIRR) collaboration. UNON, Publishing Services Section: Nairobi, 2016. Disponível em <http://www.glttn.net/index.php/media-centre/glttn-news/734-remaking-the-urban-mosaic-participatory-and-inclusive-land-readjustment-pilar> acessado em 14 de setembro de 2016.

UN-HABITAT - *United Nations Human Settlements Programme.* **Handling Land: Innovative tools for governance and secure tenure.** UNON, Publishing Services Section: Nairobi, 2012. Disponível em http://www.glttn.net/jdownloads/GLTN%20Documents/handling_land_eng_2012_.pdf acessado em 25 de junho de 2017.

WILLIAMSON, Ian. **A modern Cadastre for New South Wales.** Unisur Report S23.

Kensington: The University of New South Wales, 1983.