UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE UNB PLANALTINA

Gleise Oliveira da Silva

O PAPEL DO SENSORIAMENTO REMOTO NO CADASTRO AMBIENTAL RURAL: ESTUDO DE CASO NOS ASSENTAMENTOS DO MATO GROSSO

Planaltina, DF

Novembro de 2015

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE UNB PLANALTINA

Gleise Oliveira da Silva

O PAPEL DO SENSORIAMENTO REMOTO NO CADASTRO AMBIENTAL RURAL: ESTUDO DE CASO NOS ASSENTAMENTOS DO MATO GROSSO

Relatório final de estágio submetido à Faculdade UnB Planaltina da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Gestão de Agronegócios.

Orientador: Professor Dr. Rômulo José da Costa Ribeiro

Planaltina, DF

Novembro de 2015

“Enquanto procurei meu tesouro, todos os dias foram dias luminosos, porque eu sabia que cada hora fazia parte do sonho de encontrar. Enquanto procurei esse meu tesouro, descobri no caminho coisas que jamais teria sonhado encontrar, se não tivesse tido a coragem de tentar coisas impossíveis.”

(O Alquimista – Paulo Coelho)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por prover-me saúde e força para continuar diante das dificuldades.

À minha família, particularmente aos meus pais pela segurança emocional, amor, carinho, apoio, motivação, dedicação incondicional e por fazer a minha vida melhor a cada dia.

À minha amiga Paula Cunha pelo apoio, amizade e companheirismo durante esses anos no curso de Gestão do Agronegócio.

Ao Professor Dr. Rômulo José da Costa Ribeiro pela orientação do trabalho e conhecimento compartilhado sobre sensoriamento remoto.

RESUMO

O novo código florestal, sancionado em 2012, tornou obrigatório o Cadastro Ambiental Rural (CAR) para todos os imóveis rurais, sendo eles desde assentamentos até pequenas, médias e grandes propriedades. Seu objetivo é ter um maior controle sobre as propriedades rurais a fim de monitorar e fiscalizar o desmatamento, além de contribuir para o planejamento ambiental, recuperação de áreas degradas, formação de corredores ecológicos, conservação de recursos e melhoria da qualidade ambiental. O sensoriamento remoto é um instrumento de grande importância em umas das etapas do CAR, pois é a partir das imagens captadas por satélite que se pode ter uma avaliação quantitativa da vegetação de um determinado imóvel rural, ou seja, poderá verificar sua área total e quanto há de área de preservação permanente e reserva legal. Utilizou-se de estudos de casos para fim de compreender a relação que há entre o sensoriamento remoto e o CAR, a partir de uma explanação e análise dos mesmos. Foi tratado, também, sobre a reforma agrária, assentamentos no Mato Grosso e seu processo de inscrição deles no CAR.

Palavras-chave: Cadastro Ambiental Rural. Sensoriamento Remoto. Assentamentos. Mato Grosso.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Delimitações da largura da APP em relação a largura dos cursos d'água 19

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Processos na geração de informações de sensoriamento remoto 11
Figura 2- Foto Aérea na região do visível 11
Figura 3 - Imagem na região do infravermelho próximo 12
Figura 4- Espectros de reflectância e as posições das bandas do sensor EMT-Landsat 7 como forma para avaliar 13
Figura 5: Assinatura espectral da vegetação em relação a outros alvos naturais e bandas espectrais do Landsat TM e MODIS utilizadas nos estudos do Cerrado e da Amazônia respectivamente 27
Figura 6: Localização da área de estudo do cerrado e imagens de 2008 e 2009 28
Figura 7: Imagens de NDVI, EVI, MIR, separadas por categorias territoriais e estados. 29
Figura 8: Imagem georreferenciada da propriedade. Imagem retirada do Google Earth 33

1 INTRODUÇÃO 8
1.1 OBJETIVOS 9
2 REFERENCIAL TEÓRICO 9
2.1 SENSORIAMENTO REMOTO 9
2.2 CÓDIGO FLORESTAL 14
2.3 CADASTRO AMBIENTAL RURAL 16
2.4 REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA 20
2.5 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DOS ASSENTAMENTOS DO MATO GROSSO 22
3 ESTUDOS DE CASOS 26
4 ANÁLISES DOS ESTUDOS DE CASOS 35
5 CONCLUSÃO 36
BIBLIOGRAFIA 38

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é conhecido mundialmente pela sua vasta extensão territorial, marcada pela diversidade de fauna e flora, mas os constantes desmatamentos em prol do agronegócio, tem feito com que a degradação ambiental desperta-se a atenção de outros países sobre o Brasil. Tendo como fato que sempre existiu uma preocupação com o meio ambiente foi criado em 1934 o primeiro código florestal, decreto 23.793/34, e em 1965 foi aprimorado e consolidado por lei. Ele garante a proteção de áreas essenciais para a conservação do solo e dos recursos hídricos, como topo de morro e margens de rio. Com o mesmo intuito de preservar a vegetação, um novo código florestal, lei 12.651/12, foi sancionado em 2012, mas causou grandes discussões sobre as mudanças no texto da antiga lei, 4.771/65, para a atual.

De um lado estão os ambientalistas que não entenderam o porquê de tantas alterações, como por exemplo, pela nova lei, aqueles que desmataram até 2008 não serão penalizados e estão livres de recompor a vegetação; e do outro está os setores agrícolas que dizem que as mudanças inviabilizam a sua produção por conta da burocracia e sentem-se obrigados a trabalhar na ilegalidade. Perante tais fatos, tornou-se obrigatório por meio da lei 12.651/12 o Cadastro Ambiental Rural-CAR para todo imóvel rural, desde assentamentos até pequenas a /e grandes propriedades. Seu objetivo é ter um maior controle sobre as propriedades rurais a fim de monitorar e fiscalizar o desmatamento, além de contribuir para o planejamento ambiental, recuperação de áreas degradas, formação de corredores ecológicos, conservação de recursos e melhoria da qualidade ambiental.

Com o propósito de auxiliar os proprietários, pessoas físicas e jurídicas, o Ministério do Meio Ambiente juntamente com outros órgãos públicos criaram cartilhas que orientam sobre o CAR e o processo de inscrição. É importante lembra que o INCRA é responsável pelo cadastro dos assentamentos.

Uns dos instrumentos utilizados pelo CAR é o sensoriamento remoto, pois este visa identificar o imóvel rural e como isto delimitar o perímetro do imóvel, áreas de remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente - APPs e Reservas Legais - RLs e das áreas de uso restrito e áreas consolidadas.

Desta forma o presente trabalho pretende demonstrar a eficiência dos instrumentos de sensoriamento remoto para analisar as áreas de preservação e reserva legal, como também o processo de inscrição no CAR, exigido pelo novo código florestal para fiscalização e monitoramento da vegetação.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral:

Analisar a utilização de imagens de satélite no cadastro ambiental rural em assentamentos localizados no Mato Grosso

1.1.2 Objetivos específicos:

Analisar a legislação ambiental vigente;

Analisar o uso de dados orbitais no cadastro ambiental rural;

Discutir a relação entre o cadastro ambiental rural e o sensoriamento remoto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao decorrer deste tópico serão tratados temas como: sensoriamento remoto e seu funcionamento, e para que serve as imagens orbitais no CAR e como é feito o mapeamento dessas áreas; regularização fundiária abordando sobre a Reforma Agrária e o Estatuto da Terra; Novo código florestal focando nas mudanças ocorridas do texto antigo para o atual; CAR – como é feito o cadastro, quem faz, quando faz e outras questões; e, histórico dos assentamentos no Mato Grosso;

2.1 SENSORIAMENTO REMOTO

Sensoriamento remoto é um método por meio do qual obtém-se informações de um objeto sem ter contato direto com ele. Os primeiros usos de sensoriamento remoto (SR) ocorreram para uso militar a fim de saber a posição do inimigo. Pombos com câmeras acopladas ao corpo eram utilizados para sobrevoarem no território inimigo e trazerem imagens da sua localização. Tais câmeras eram leves e tinham pequenos rolos de filmes. Ao sobrevoar a determinada área, as câmeras, ajustadas

antecipadamente, capturavam fotos do posicionamento do inimigo (FIGUEREIDO, 2005).

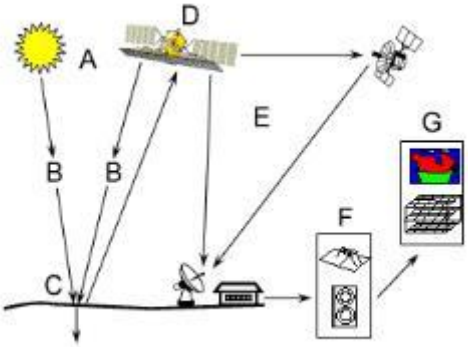
Cientificamente, o sensoriamento remoto é entendido como uma ciência que tem como objetivo capturar imagens da superfície terrestres por meio da detecção e medição quantitativa dos resultados da interação entre a radiação eletromagnética e os materiais terrestres (MENESES; ALMEIDA, 2012).

Segundo Bolfe, Pereira, & Madruga(apud Asrar,2004), o sensoriamento remoto é a obtenção de informações e/ou estado de um alvo por um sensor, sem haver um contato físico com ele. Para Menseses & Almeida (2012, p.3), a definição classica para “Sensoriamento remoto é uma técnica de obtenção de imagens dos objetos da superfície terrestre sem que haja um contato físico de qualquer”.

Sensores remotos são equipamentos habilitados para captar e registrar a energia refletida ou emitida pelos elementos da superfície terrestre. O olho humano pode ser considerado um sensor remoto, pois usufrui da resposta da radiação eletromagnética (REM) da luz refletida dos alvos visualizados para obter informações sem contato físico com eles (CAMPBELL, 2002). Todavia, sua capacidade de capturar a REM está limitada dentro de um curto intervalo do espectro, conhecido como luz visível.

A Figura 1 mostra como ocorre o processamento das informações de sensoriamento remoto, sendo: A) fonte de energia ou iluminação; B) Radiação da atmosfera; C) Interação com o alvo; D) Gravação de energia pelo Sensor; E) Transmissão, recepção e processamento; F) Interpretação e Analise; e, G) Aplicação. Essa definição visual do sensoriamento remoto mostra exatamente que o objeto imageado é registrado pelo sensor por meio de medições da REM, bem como a luz solar refletida da superfície de qualquer objeto. É valido ressaltar que só se pode classificar como sensoriamento remoto se no processo de obter a imagem houver a radiação eletromagnética.

Figura 1- Processos na geração de informações de sensoriamento remoto



Fonte: (SOUZA, s.d.)

Muitas são as vantagens de se utilizar o sensoriamento remoto para estudar a Terra, entre elas, destaca-se a visão panorâmica de uma região, cobertura global da terra, relativo baixo custo das imagens, precisão nas informações que serão extraídas, periodicidade, fácil aquisição de informação de locais de difícil acesso.

A respeito da vegetação, o sensoriamento remoto é uma das ferramentas utilizadas para monitorar o desmatamento, ou seja, observar o comportamento espectral da vegetação de uma determinada área. Deve se ter uma atenção sobre qual banda ou bandas espectrais utilizar para a captar as informações desejadas. Por exemplo, na Figura 2 é notável a dificuldade de discriminação da água e da vegetação quando é utilizado a banda do visível na refletância, enquanto na Figura 3 é facilmente discriminado a água da vegetação quando utilizado o infravermelho próximo de um sensor multiespectral.

Figura 2- Foto Aérea na região do visível

Fonte: (MENESES; ALMEIDA, 2012)

Figura 3 - Imagem na região do infravermelho próximo

Fonte: (MENESES; ALMEIDA, 2012)

Fica claro que o SR é resultado de uma interação multidisciplinar a partir da física, físico-química, química, biociências e geociências, computação, mecânica, etc. Neste trabalho, a interpretação das imagens de SR será para fins de estudos de recuperação da cobertura vegetal, se assim for necessário, e monitoramento das ações antrópicas sobre o ambiente.

2.1.1 Sensoriamento remoto aplicado a mapeamento ambiental

O sensoriamento remoto é uma das ferramentas mais eficazes para realizar o mapeamento ambiental, podendo assim tirar várias conclusões das imagens coletadas, como por exemplo monitoramento de secas, detecção de desmatamentos, avaliação de áreas queimadas, entre outros.

Explanado no tópico anterior, o SR é uma medida de interação da REM com a superfície dos objetos, conforme “o modelo ondulatório as características das imagens são explicadas tendo-se em conta a relação entre o tamanho da onda e o tamanho do objeto” (MENESES; ALMEIDA, 2012, p. 5), ou seja, cada tipo de onda servirá para uma detecção de um determinado tipo objeto.

O SR é um meio para conseguir dados específicos da superfície terrestre, que possibilita construir uma significativa técnica para monitoramento sistemático dinâmico. Ele utiliza “faixas espectrais de bandas no espectro eletromagnético, índices e combinação de bandas, destacando na área de análise a vegetação e eventos antrópicos” (RAMOS; LOPES; CADEIAS et. al., 2010).

Para detectar vegetação no sensoriamento remoto, é necessário utilizar as bandas certas. Conforme Meneses & Almeida (2012, p.45), “Os espectros de reflectância são fundamentais para guiar o intérprete na seleção das bandas do sensor para a interpretação das imagens”. Pegando como referência o satélite Landsat 7, a são a 3,4 e 5; com elas, o interprete conseguirá construir uma composição colorida reunindo em uma imagem toda a informação.

O índice de Vegetação por Diferença Normalizada ou NDVI (sigla de *Normalized Difference Vegetation Index*) é utilizado para mapear a vegetação. O Instituto Nacional do Semiarido (INSA) explica o NDVI da seguinte maneira:

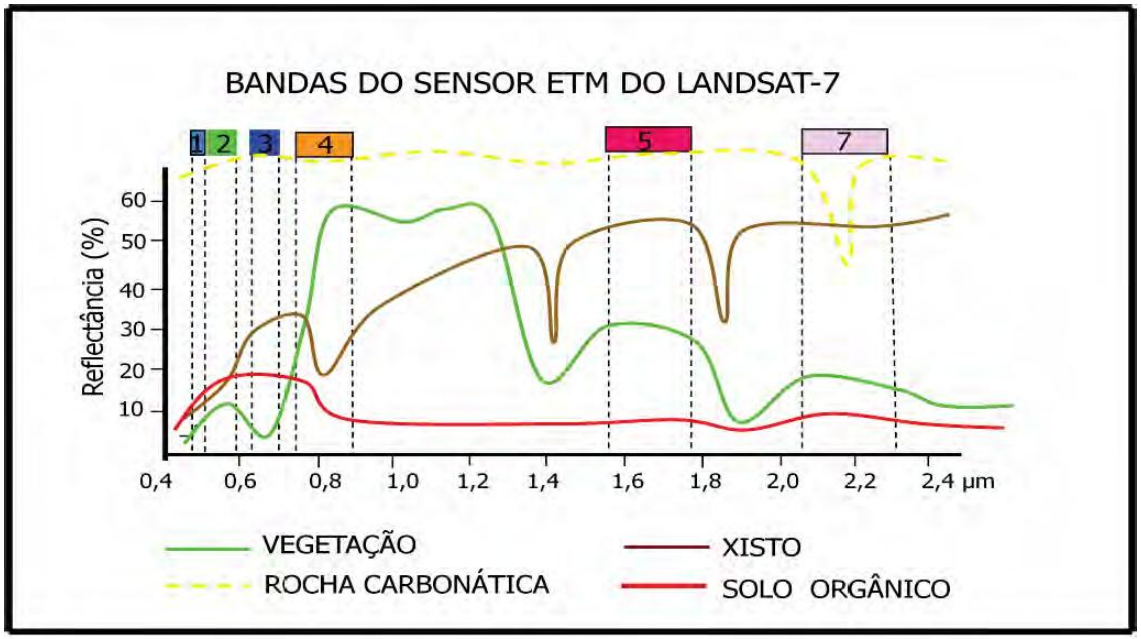
> O princípio físico do NDVI se baseia na assinatura espectral das plantas. As plantas verdes e com vida absorvem fortemente radiação solar na região do vermelho (0,6 micrômetros) para utilizar esta radiação como fonte de energia no processo de fotossíntese. Por outro lado, as células das plantas refletem fortemente na região do infravermelho próximo (0,8 micrômetros). As porções absorvidas no vermelho e refletidas no infravermelho variam de acordo com as condições das plantas. Quanto mais verdes, nutridas, sadias e bem supridas do ponto de vista hídrico for a planta maior será a absorção do vermelho e maior será a reflectância do infravermelho. Assim a diferença entre as reflectâncias das bandas do vermelho e do infravermelho será tanto maior quanto mais verde for a vegetação.

Figura 4 mostra as bandas do sensor e qual é a reflectância para a vegetação, rocha carbonática, xisto e solo orgânico. Para melhor visualizar a vegetação, percebe-se que as bandas mais indicadas são a 3,4 e 5; com elas, o interprete conseguirá construir uma composição colorida reunindo em uma imagem toda a informação.

O índice de Vegetação por Diferença Normalizada ou NDVI (sigla de *Normalized Difference Vegetation Index*) é utilizado para mapear a vegetação. O Instituto Nacional do Semiarido (INSA) explica o NDVI da seguinte maneira:

> O princípio físico do NDVI se baseia na assinatura espectral das plantas. As plantas verdes e com vida absorvem fortemente radiação solar na região do vermelho (0,6 micrômetros) para utilizar esta radiação como fonte de energia no processo de fotossíntese. Por outro lado, as células das plantas refletem fortemente na região do infravermelho próximo (0,8 micrômetros). As porções absorvidas no vermelho e refletidas no infravermelho variam de acordo com as condições das plantas. Quanto mais verdes, nutridas, sadias e bem supridas do ponto de vista hídrico for a planta maior será a absorção do vermelho e maior será a reflectância do infravermelho. Assim a diferença entre as reflectâncias das bandas do vermelho e do infravermelho será tanto maior quanto mais verde for a vegetação.

Figura 4- Espectros de reflectância e as posições das bandas do sensor EMT-Landsat 7 como forma para avaliar



Fonte: (MENESES; ALMEIDA, 2012)

O SR destinado ao mapeamento ambiental assume um papel importante no momento de monitorar a vegetação, verificando assim os níveis de desmatamento, além possibilitar tomada de decisão a fim de preservar o meio ambiente.

2.2 CÓDIGO FLORESTAL

O Brasil, conhecido mundialmente por sua vasta riqueza da flora e da fauna, ganhou o posto de país que abriga a maior biodiversidade do planeta. A fim de preservar a vegetação nacional, o governo brasileiro tem tentado protege a natureza por meios de leis, conhecidas popularmente como o código florestal brasileiro.

O primeiro código florestal surgiu em 1934, o decreto 23.793/34, editado, então, pelo presidente Getúlio Vargas. Esse código tratava sobre os limites para ocupação do solo e uso dos recursos naturais, além de iniciar o termo de florestas protetoras que se assemelham hoje as Áreas de Preservação Permanente (APP), como visto no artigo 23 (BRASIL, 1934), desse decreto “Nenhum proprietário de terras cobertas de matas poderá abater mais de três quartas partes da vegetação existente”.

Depois de 31 anos, o segundo código florestal foi sancionado pelo presidente Castello Branco pela lei 4.771/65. Só então nesse ano foi definido pela lei as APPs, limitando o uso que o produtor poderia fazer da terra, especificamente no artigo 2º e artigo 3º. Segundo a lei 4.771 (BRASIL, 1965),

Art. 2, se considerava como preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:
1) de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura:
2) igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distancia entre as margens;
3) de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros.

1) de 30 (trinta) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;

2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que meçam entre 50 (cinquenta) e 100 (cem) metros de largura;

4) de 150 (cento e cinquenta) metros para os cursos d'água que possuam entre 100 (cem) e 200 (duzentos) metros de largura;igual à distância entre as margens para os cursos d'água com largura superior a 200 (duzentos) metros;

ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

nas nascentes, mesmo nos chamados "olhos d'água", seja qual for a sua situação topográfica;

no topo de morros, montes, montanhas e serras;

nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

nas bordas dos taboleiros ou chapadas;

em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, nos campos naturais ou artificiais, as florestas nativas e as vegetações campestres.

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:

1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

> b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
>
> c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
>
> d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
>
> e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
>
> f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
>
> g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
>
> h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.
>
> i) nas áreas metropolitanas definidas em lei.

O novo código florestal, Lei 12.651, sancionado em 2012, no governo da presidente Dilma Rousseff, estabelece normas para proteção da vegetação, APPs, Reservas Legais (RLs), exploração florestal, suprimento de matéria prima florestal, controle da origem dos produtos florestal e controle e prevenção dos incêndios florestais.

O atual código florestal, lei 12.651/12, cria normas para proteção e uso sustentável das florestas e demais formas de vegetação nativas, além de dar anistia para quem desmatou até 2008, essencialmente quem tinha terra com até quatro módulos fiscais[1], ou seja, pequenos produtores.

As principais mudanças do antigo código florestal de 1965 para o novo código florestal de 2012 foram: redução das APPs nas encostas dos rios; todos os proprietários de imóveis rurais deveram fazer a inscrição, obrigatoriamente, do imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR); as propriedades de até quatro módulos fiscais ficarão dispensadas de recompor a reserva legal, podendo regularizar a propriedade com o montante de mata nativa existente em 2008; quem desmatou a partir de 2008 terá cinco anos para recompor a vegetação; Incentivos econômicos e financeiros para preservação e recuperação de áreas florestadas; desobriga a averbação de RLs;

Por fim, percebe-se que há desde 1934 uma preocupação em preservar e conservar a vegetação nativa do Brasil. Criou-se conceitos como Área de

[1] Os módulos fiscais variam de tamanho de Estado para Estado.

Preservação Ambiental e Reserva Legal, mas para que o código florestal cumpra seus objetivos, é necessário que haja uma regularização e fiscalização de propriedades rurais para que a lei seja cumprida.

2.3 CADASTRO AMBIENTAL RURAL

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um instrumento que auxilia no processo de regularização ambiental, levando informações georreferenciadas do imóvel. O seu principal objetivo é contribuir para diagnostico ambiental, planejamento do imóvel rural, a recuperação de áreas degradas, formação de corredores ecológicos, conservação de recursos naturais, monitoramento, combate ao desmatamento, e melhoria da qualidade ambiental.

O novo código florestal, lei 12.651/12, especificamente no artigo 29 e artigo 30 (BRASIL, 2012) explana sobre o CAR, conforme esses artigos:

> Art. 29. É criado o Cadastro Ambiental Rural - CAR, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, registro público eletrônico de âmbito nacional, 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.
>
> § 1º A inscrição do imóvel rural no CAR deverá ser feita, preferencialmente, no órgão ambiental municipal ou estadual, que, nos termos do regulamento, exigirá do proprietário ou possuidor rural.
>
> I - identificação do proprietário ou possuidor rural;
>
> II - comprovação da propriedade ou posse;
>
> III - identificação do imóvel por meio de planta e memorial descritivo, contendo a indicação das coordenadas geográficas com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel, informando a localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das Áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e, caso existente, também da localização da Reserva Legal.
>
> § 2º O cadastramento não será considerado título para fins de reconhecimento do direito de propriedade ou posse, tampouco elimina a necessidade de cumprimento do disposto no art. 2º da Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001.
>
> § 3º A inscrição no CAR será obrigatória para todas as propriedades e posses rurais, devendo ser requerida no prazo de 1 (um) ano contado da sua implantação, prorrogável, uma única vez, por igual período por ato do Chefe do Poder Executivo.
>
> Art. 30. Nos casos em que a Reserva Legal já tenha sido averbada na matrícula do imóvel e em que essa averbação identifique o perímetro e a localização da reserva, o proprietário não será obrigado a fornecer ao órgão

> ambiental as informações relativas à Reserva Legal previstas no inciso III do § 1º do art. 29.
>
> Parágrafo único. Para que o proprietário se desobrigue nos termos docaput, deverá apresentar ao órgão ambiental competente a certidão de registro de imóveis onde conste a averbação da Reserva Legal ou termo de compromisso já firmado nos casos de posse.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Serviço Florestal Brasileiro produziram uma cartilha com orientação do CAR. Conforme a cartilha quem deve fazer a inscrição do imóvel rural: uma pessoa física ou jurídica que seja proprietária ou possuidora do imóvel rural, ou seu representante legal. No caso de assentamento de reforma agrária, há três diferentes observações sobre quem irá fazer esse cadastro, sendo eles: se o assentamento for instituído pelo governo federal, a inscrição é de responsabilidade do INCRA; se o assentamento for do governo federal e os títulos registrados em nome dos assentados, com titulação plena, a inscrição poderá ser feita pelo próprio assentado; se o assentamento for instituído pelo governo estadual ou municipal, a inscrição será de responsabilidade dos respectivos órgãos fundiários (BRASIL).

Conforme o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental - SICAR (BRASIL, 2015), “Todas as propriedades ou posses rurais devem ser inscritas no CAR. Isso independe da situação de suas terras: com ou sem matrícula, registros de imóveis, ou transcrições. O intuito do CAR é a regularização ambiental, e não a regularização fundiária”.

As informações requeridas no momento do cadastro são: identificação do proprietário ou possuidor rural; Informações dos documentos comprobatórios da propriedade ou posse rural; identificação do imóvel rural; delimitação do perímetro do imóvel, áreas de remanescentes de vegetação nativa, das APPs e RLs e das áreas de uso restrito e áreas consolidadas.

Segundo a lei 12.651, artigo 3º inciso II (BRASIL, 2012), 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”. Continuando no mesmo artigo, no inciso III (BRASIL, 2012) diz que RL é “área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso

econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa".

As delimitações das APPs, conforme o artigo 4º inciso (BRASIL, 2012), são "as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de", veja a Tabela 1 com tais delimitações. As demais implicações desse artigo são:

> II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
>
> a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
>
> b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
>
> III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
>
> IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
>
> V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
>
> VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
>
> VII - os manguezais, em toda a sua extensão;
>
> VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
>
> IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
>
> X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
>
> XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.
>
> § 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

Tabela 1 Delimitações da largura da APP em relação a largura dos cursos d'água

Largura da APP	Largura dos cursos d'água
30 metros	Menor que 10 metros
50 metros	Entre 10 e 50 metros
100 metros	Entre 50 e 200 metros
200 metros	Entre 200 e 600 metros
500 metros	Maior que 600 metros

Fonte: adaptado do Ministério do Meio Ambiente (2015)

Acerca da RL, todo imóvel deve manter um percentual mínimo com cobertura de vegetação nativa, variando de acordo com o bioma e região. Se a propriedade está localizada na Amazônia legal deverá ter de RL: 80%, no imóvel situado em área de florestas; 35%, no imóvel situado em área de cerrado; e, 20%, no imóvel situado em área de campos gerais. As demais localidades do país devem ter 20% de RL do tamanho total da propriedade.

As inscrições do CAR podem ser feitas pelo site http://www.car.gov.br, mas cada Estado pode ter seu próprio sistema de CAR. Posteriormente, todos os cadastros estaduais integrarão o SICAR, que ficará sob responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente e do Ibama. O prazo para essas inscrições é de um ano a partir da data da publicação da IN n° 2/14 do MMA, podendo ser prolongando apenas uma vez com mesmo um ano.

Por fim, após a inscrição no CAR, os proprietários que tiverem passivos ambientais relativos à APP, Área de uso restrito e RL poderão aderir ao Programa de Regularização Ambiental (PAR) para regularizarem seus imóveis. Depois que aderi ao PRA, os proprietários ou possuidores deverão apresentar propostas de recuperação do passivo ambiental de seus imóveis para a aprovação dos órgãos responsáveis e assinatura de termo de compromisso.

2.4 REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

A luta pela terra no Brasil é antiga e vem atravessando décadas. Desde que existe a intensa concentração de terras, a exploração dos trabalhadores e violência, tem se a luta dos trabalhadores no campo para conquistar um fragmento dela. O Brasil procura consertar a má distribuição de terras ocorridas desde seu descobrimento, ou seja, tenta instigar o seu justo repartimento, através da desapropriação dos latifundiários mediante indenizações e reassentamento ou

expropriando os ocupantes ilegais e dando a pessoas que desejam produzir e usufruir da terra.

Na constituição federal do Brasil, no capitulo III, trata-se da política agrícola e fundiária e da reforma agrária. No artigo 184 (BRASIL, 1988) diz " Compete à União desapropriar por interesse social, para fins de reforma agrária, o imóvel rural que não esteja cumprindo sua função social, mediante prévia e justa indenização em títulos da dívida agrária, com cláusula de preservação do valor real, resgatáveis no prazo de até vinte anos, a partir do segundo ano de sua emissão, e cuja utilização será definida em lei". Ou seja, vai ocorrer uma desapropriação, feita pelo Estado, da terra que não cumpre sua função social e o Estado vai pagar o preço real dessa terra e o proprietário passa a receber no segundo ano depois da desapropriação. No artigo 186 (BRASIL, 1988) fala a respeito da função social da terra, sendo ela:

> A função social é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos:
>
> aproveitamento racional e adequado;
>
> utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente;
>
> observância das disposições que regulam as relações de trabalho;
>
> exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

Segundo a lei 4.504/64 (BRASIL, 1964), conhecida como Estatuto da Terra, entende-se como Reforma Agrária "o conjunto de medidas que visem a promover melhor distribuição da terra, mediante modificações no regime de sua posse e uso, a fim de atender aos princípios de justiça social e ao aumento de produtividade". Conforme o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), a reforma agrária deve assegurar: i) desconcentração e democratização da estrutura fundiária; ii) produção de alimentos básicos; iii) geração de ocupação de renda; iv) combate à fome e a miséria; v) interiorização dos serviços públicos básicos; vi) redução da migração campo-cidade; vii) promoção da cidadania e da justiça social; viii) diversificação do comércio e dos serviços no meio rural; ix) democratização das estruturas de poder.

O processo de desapropriação da Reforma Agrária é dividido em três fases: a primeira, declaratória, acontece na parte administrativa; a segunda, executória, acontece no judiciário; e a terceira, momento que ocorrer a implementação dos

planos de Reforma Agrária, acontece no administrativo, por meio da repartição das propriedades expropriadas e do assentamento das famílias cadastradas(IKAWA, 2015). Depois de todo esse processe para reforma agrária, deve-se fazer a regularização fundiária dessa terra apropriada.

A regularização fundiária de propriedades rurais baseia-se em uma ação sociopolítica de proteção da segurança jurídica do título de propriedade aos agricultores rurais, ajudando na sua estadia na terra e seu acesso a políticas públicas. De acordo com (MELO; MEDEIROS, 2014, p. 2), “A regularização propicia inúmeros benefícios aos agricultores familiares, pois além da segurança jurídica sobre a posse e domínio da terra, e, conformidade do sistema de registro público, os beneficiários podem ter acesso facilitado ao crédito rural, seguro rural, informações precisas sobre seu imóvel e à assistência técnica, além da valorização do patrimônio com recebimento do título definitivo da terra”.

A regularização fundiária tem como objetivo garantir ao trabalhador rural, o acesso à terra e a inserção nas políticas públicas dos governos estadual e federal, entre elas o crédito rural e a assistência técnica (BRASIL, s.d.). O Ministério do Desenvolvimento Agrário criou o programa para Cadastro de Terras e Regularização Fundiária com objetivo beneficiar pequenos posseiros e os proprietários dos imóveis rurais objetos da ação de cadastro e regularização fundiária. O Programa atende as áreas rurais devolutas de domínio Estadual e consiste numa ação social de regularização fundiária garantindo segurança jurídica aos agricultores familiares e o acesso às demais políticas públicas do governo (BRASIL, s.d.). Os imóveis passíveis de regularização poderão na etapa de titulação receber o título de posse. Para isso, é preciso comprovar - por meio de documentos - que mora na terra, vive dela e pratica a agricultura familiar.

2.5 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DOS ASSENTAMENTOS DO MATO GROSSO

O povoamento no Mato Grosso iniciou-se no século XVIII com o movimento dos bandeirantes ao descobrirem as minas de ouro nos rios Coxipó e Cuiabá. Com o enfraquecimento das minas de ouro, final do século XVII, os mineiros, latifundiários e comerciantes começaram a procurar outras atividades produtivas. Eles solicitaram

ao governo concessão das sesmarias[2] para fim de desenvolver um novo meio de trabalho. A partir de então, a economia mato-grossense passou a ser por meio da agropecuária, basicamente, pecuária, cana-de-açúcar e extrativismo (LAMERA, 2008). O histórico dos assentamentos no Mato Grosso- MT está baseado em Moreno apud Lamera (2008).

Com o enfraquecimento das minas de ouro e a baixa densidade populacional, a concentração das terras passou a estar no poder da elite, ou seja, os grandes latifundiários. Consequentemente, o Mato Grosso ficou dividido da seguinte maneira: a parte norte tinha grande concentração dos seringueiros e usineiros; na parte sul, pecuaristas e produtores de mate. Toda essa concentração de terras na mão da elite favoreceu para o surgimento do coronelismo.

O surgimento das ferrovias no Estado valorizou as terras, contribuindo, assim, para o aparecimento de grileiros que se instalaram naquela região promoverem inúmeros conflitos armados. A Lei de Terras (Lei 601), sancionada em 1850, finalizou todo esse acesso livre na terra. Segundo a Lei 601, artigo 1º, (BRASIL, 1850) “ Ficam proibida as aquisições de terras devolutas por outro titulo que não seja o de compra”. Essa lei foi um “mecanismo da regularização fundiária e no mesmo ano outra lei repartia as terras públicas"(LAMERA, 2008, p. 112). Outras leis e regulamentos surgiram posteriormente sobre a questão terra, tendo como diretrizes gerais o favorecimento do processo de concentração de terras.

O governo com o intuito de povoar as terras, chegou ao ponto de divulgá-las no exterior. Ele ansiava que os imigrantes viessem de forma espontânea, porem sem ajudá-los financeiramente. Todavia, essa política não surtiu considerável efeito. No ano de 1907, foi sancionada uma lei para a política de colonização. Tal lei dava poder das terras devolutas, de até um milhão de hectares, para muitas empresas administrar o povoamento, contudo a regra era que fosse assentado gratuitamente 500 famílias em 50 lotes de 50 hectares totalizando 2.500 hectares, o que sobrava de terra ficava para a empresa responsável pela colonização. Consequentemente, todo esse poder que as empresas tinham sobre essas terras passou a ser uma verdadeira negociata que teve como resultados diversos abusos e inconveniências.

As leis sancionadas para fins de colonização não tinham uma fiscalização do governo, todo o poder das terras era entregue nas mãos de mediadores, de modo

---

2Área de terra doada às pessoas para cultivo.

que eles faziam o que queriam com as terras. Os grandes latifundiários pressionavam os mediadores chegando ao ponto de participar do processo de regularização das terras, sem que o estado interviesse. Portanto, de 1892 a 1930, o resultado dessa completa desordem foi terra devolutas passaram a serem privadas, “por meio da regularização de concessão de sesmarias, legitimações de posse, por concessões gratuitas para colonização e ainda por arrendamentos para indústria extrativa de vegetais” (LAMERA, 2008, p. 93).

A autora cita como exemplo a empresa Erva Mate Laranjeira. A empresa explorou a erva mate no sul de Mato Grosso por mais de cinquenta anos em uma terra de três milhões de hectares. Ao final havia prejuízo tanto aos cofres públicos como prejuízos ao meio ambiente e população indígena, pois foi dizimada uma parte deles.

O presidente Getúlio Vargas em seu governo, 1930 a 1947, criou uma política de distribuição de terra que ficou conhecida como Marcha para Oeste. A política focou na região oeste e Amazônia e teve o objetivo de expandir a fronteira agrícola, diversificar a agricultura e incentivar os pequenos produtores. Outra meta era preencher os espaços vazios do país, pois apesar do vasto território brasileiro, a região litorânea era, exclusivamente, a mais desenvolvida e habitada por conta dos seus portos. Um dos resultados da criação da Marcha para oeste foi à criação, em 1943, da Colônia Federal Agrícola de Dourados que tinha como propósito impulsionar a expansão da fronteira agrícola para oeste, estimular a vinda de imigrantes gaúchos e controlar a fronteira, além de quebrar o monopólio da empresa Mate Laranjeiras.Outras colônias agrícolas foram implantadas no estado como a Escola Agrícola de São Vicente que seu objetivo era qualificar a mão de obra destinada a projetos agrícolas.

Depois da criação do INCRA, em 1970, muitas terras de MT passaram a ser de seu domínio, ou seja, mais de 60% das terras foram federalizadas. Ele passou a ser responsável pelas terras devolutas e teria que distribuí-las conforme as regras do Estatuto da Terra.

Com a criação do INCRA, no ano de 1970, muitas áreas do estado de Mato Grosso foram federalizadas, passando para este órgão o domínio de mais de 60% das terras mato-grossenses. O mesmo seria o responsável pelas terras devolutas e deveria distribuí-las segundo as diretrizes do Estatuto da Terra. Promoveu-se, assim, a distribuição de terras para colonização oficial e particular, com todas as estratégias

de colonização fazendo parte do programa de povoação da Amazônia. Percebe-se que o INCRA, quanto a reforma agrária, foi um grande aliado para a regularização fundiária do MT. “Em 1986 com a criação dos programas de reforma agrária nacional e regional observou-se o fim das regularizações fundiárias ocorridas de forma desenfreada e beneficiando grandes proprietários rurais, acontecendo as primeiras desapropriações de terras.” (LAMERA, 2008, p. 95).

Mato grosso ao ser considerado um portal da Amazônia, passou a receber fundos vindos dos mais variados programas especiais, como o Programa de Integração Nacional – PIN e Programa de Desenvolvimento do Cerrados – POLOCENTRO, para “patrocinar o acesso a terra na região pelos grandes grupos econômicos” (MORENO, 2007, p. 97). Nos anos de 1970 a 1980, a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM investiu 23,06% dos seus incentivos fiscais na implantação de cerca de 268 projetos de colonização no MT, projetos que em sua maioria era voltados para o setor agropecuário.

O INCRA, entre 1980 e 1992, implantou 59 projetos de Colonização Oficial. Esses projetos, de acordo com a estratégia de implantação, foram classificados de três formas:

a) Projetos de assentamentos rápidos – acontecia quando já havia uma infraestrutura implantada, sendo realizada com apoio dos governos estaduais e municipais. Assentou 4.542 famílias em lotes que tinham em média 50 hectares.

b) Projetos de ação conjunta – ocorria entre o INCRA e uma cooperativa essa ação conjunta. O INCRA era responsável por conceder as terras,infraestrutura básica e titulação das parcelas. A parte administrativa e de manutenção do assentamento ficava por conta da cooperativa. Nesse projeto foram assentadas 7.679 famílias em uma área de 538.217 hectares.

c) Projeto Especial de assentamento – realizado exclusivamente para acudir famílias vindas de locais que havia conflito por terra. No MT ocorreu apenas um assentamento desse tipo de projeto, nele foram assentadas 972 famílias em uma área de 200.000 hectares.

Além da Colonização Oficial, havia também a Colonização Particular. Ela foi considerada mais eficaz na colonização do que a oficial. A empresa colonizadora era obrigada a se cadastrar junto ao INCRA e apresentar seu projeto de colonização. A empresa ficava responsável por “abrir estradas de acesso, demarcar lotes, construir armazéns, escolas e postos de saúde, delimitar o perímetro urbano, demarcar os lotes urbanos, dar assistência técnica e crédito aos colonos, além de manter as reservas florestais obrigatórias” (LAMERA, 2008, p. 96). Foram implantados 88 projetos de colonização particular em uma área de 3,25 milhões de hectares, entre 1970 e 1980, assentando aproximadamente 20.000 famílias, grande maioria vinda do Sul do Brasil, em lotes de cerca de 100 hectares.

Por fim, segundo o INCRA (2015), há 547 assentamentos no Mato Grosso com 82.571 famílias assentadas em uma área de 6.067.509,27 hectares. Sendo 498 assentamentos pelo PAC (Programa de Consolidação e Emancipação [Auto-Suficiência] de Assentamentos Resultantes da Reforma Agrária) que visa acelerar o “processo de emancipação dos projetos de reforma agrária a partir da elaboração de Planos de Consolidação de Assentamento (PCAs) que proporcionam investimentos em infraestrutura socioeconômica, assessoria técnica e treinamento, promovendo a sustentabilidade econômica, social e ambiental, bem como a estabilidade social e a conquista da cidadania” (INCRA, 2015).

3 ESTUDOS DE CASOS

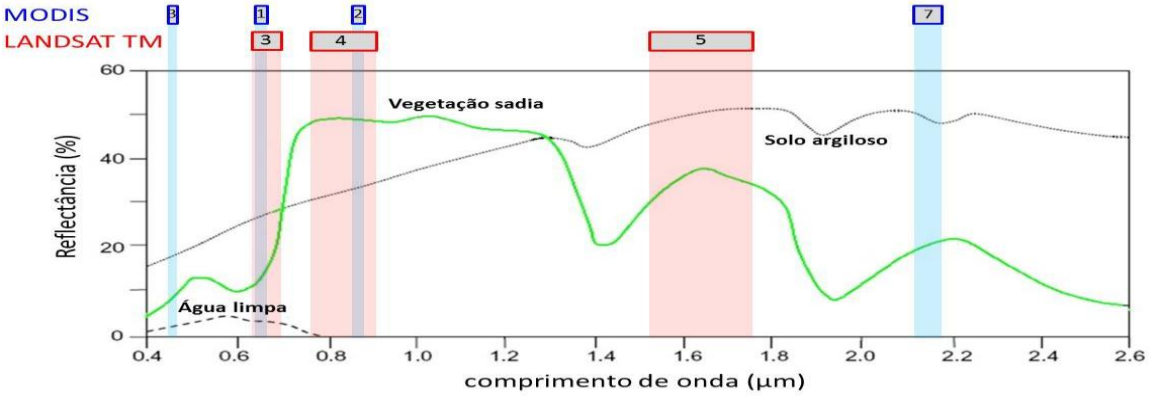
O novo código florestal exige que todos os imóveis rurais, obrigatoriamente, façam um cadastro para fins de regularização ambiental da propriedade. A partir das informações contidas nesse cadastro, o agricultor poderá solicitar o acesso ao credito rural e alguns programas do governo. Ao decorrer desse capítulo serão expostos quatro artigos acadêmicos que tratam o assunto de sensoriamento remoto e o CAR. O objetivo será verificar a utilização do sensoriamento remoto no cadastro ambiental rural a fim de saber qual é a relevância do uso de imagens orbitais no CAR.

O primeiro artigo é o “Sensoriamento Remoto da vegetação no monitoramento do cerrado e monitoramento do cerrado e das categorias territórios da Amazônia” (TRANCOSO, 2013). O 2013). O autor desta dissertação iniciou sua tese falando sobre energia eletromagnética, REM,

eletromagnética, REM, sensoriamento remoto e bandas espectrais. O estudo focou no comportamento espectral da vegetação, para isso ele utilizou dois satélites (

Figura 5: Assinatura espectral da vegetação em relação a outros alvos naturais e bandas espectrais do Landsat TM e MODIS utilizadas nos estudos do Cerrado e da Amazônia respectivamente, sendo eles: Landsat TM, nas bandas 3,4 e 5; e, MODIS, nas bandas 1,2,3 e 7. O objetivo da tese era verificar/monitorar as mudanças da vegetação do cerrado e da Amazônia a partir das imagens orbitais. A região do cerrado ao qual o desmatamento foi detectado, especificamente em 2009, ocorreu uma comparação das imagens do ano anterior ao desmatamento para fins de monitoramento. A região Amazônica, especificamente Pará e Mato Grosso, verificou-se um alto nível de desmatamento entre 1988 e 2011.

Figura 5: Assinatura espectral da vegetação em relação a outros alvos naturais e bandas espectrais do Landsat TM e MODIS utilizadas nos estudos do Cerrado e da Amazônia respectivamente



Fonte: (TRANCOSO, 2013)

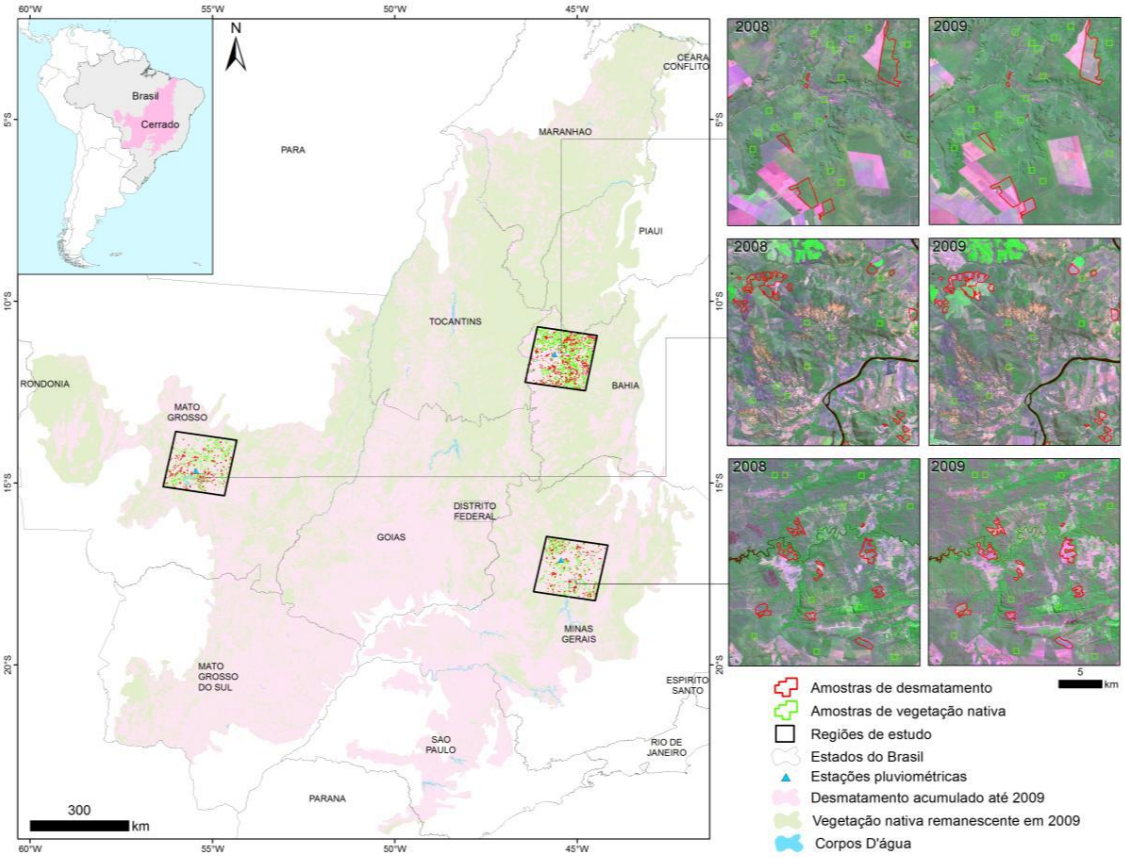
No segundo capitulo, o autor abordou sobre o desmatamento no cerrado e os projetos de projetos de monitoramento da vegetação. A comunidade cientifica ao perceber o bioma bioma brasileiro não se limitava só com a vegetação Amazônica, começaram a fiscalizar os fiscalizar os outros biomas. O governo brasileiro criou o Projeto de Monitoramento dos dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDBBS), com o objetivo de monitorar o desmatamento desmatamento por satélite para as regiões não Amazônicas. Para a área de estudo desse desse capitulo, foi escolhida uma região Bahia, Minas gerais e Mato grosso (

Figura 6) para representar a variabilidade espacial das fitofisionomias do cerrado.

O PMDBBS realiza rotineiramente a interpretação visual de 118 imagens Landsat TM. O Landsat TM. O processamento das imagens foram a partir de três pares de imagens, sendo sendo uma imagem antes da detecção do desmatamento, 2008, e outra imagem em 2009 na 2009 na área desmatada, como foi mostrado na

Figura 6. Essas imagens tiveram como pré-requisito, no momento da sua seleção, a ausência de nuvens, além de um período especifico, pois a vegetação do cerrado tem diferenças significativas na variabilidade espectral no período de seca e período chuvoso. Depois de terem georreferenciado as imagens, utilizando 18 pontos de controle, “as imagens foram convertidas para radiância no topo da atmosfera. Em seguida, foram transformadas em reflectância aparente utilizando o algoritmo QUAC (Quick Atmosferic Correction) encontrado no programa ENVI®”(TRANCOSO, 2013, p. 10). O autor utilizou um diagrama de dispersão tridimensional para mostrar os resultados sobre a mudança espectral após o desmatamento, ele viu que nos valores de reflectância observados teve mudança, os seja, as amostras de desmatamento se deslocaram em relação à de vegetação nativa. Na conclusão o autor faz suas sugestões para futuros trabalhos nessa área.

Figura 6: Localização da área de estudo do cerrado e imagens de 2008 e 2009



Fonte: (TRANCOSO, 2013)

No terceiro capitulo, o autor discute o desmatamento na região do Pará e Mato Grosso separadamente. Essas duas regiões foram escolhidas porque

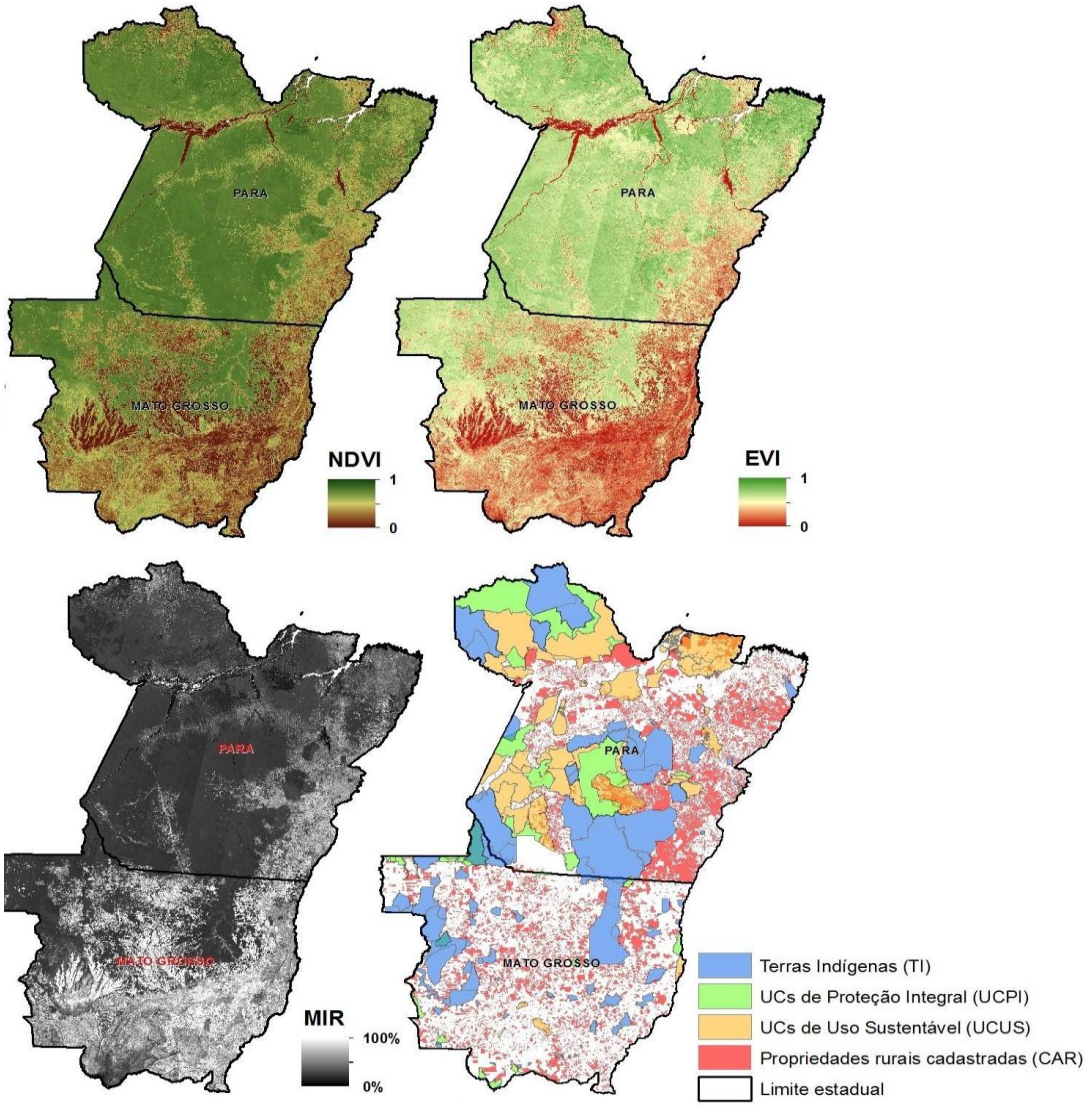
historicamente a maior parte do desmatamento da Amazônia vem delas. Ao falar sobre o novo código florestal, o autor aborda um pouco do CAR e a fiscalização do desmatamento nas propriedades rurais por meio das Secretarias Estaduais de Meio Ambiente (SEMAs) e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Para a avaliação quantitativa da vegetação, foi utilizado métodos remotos, especificamente as imagens de satélite. O resultado era obtido a partir da “resposta espectral de dois ou mais comprimentos de ondas combinados, normalmente dos comprimentos de onda vermelho e infravermelho próximo.” O autor fez uma analise comparativa dos indicadores espectrais obtidos a partir da aplicação do produto MOD13Q1 disponibilizado pelo sensor MODIS, que são imagens de índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), índice de vegetação realçado (EV) e reflectância no comprimento de onda do infravermelho médio – MIR, para o estudo foi escolhido, como mostra na Por fim, no último capitulo o autor faz um apanhado geral das conclusões obtidas ao decorrer de seu estudo, além das conclusões finais. Ele ratifica a utilização da analise espacial e as estatísticas para avaliação quantitativa da vegetação, além da analise dos dados vindo de sensores remotos com diferentes resoluções espacial, temporal e espectral. Fala da relevância do sensoriamento remoto para fiscalizar e monitorar à seca da Amazônia ou qualquer outro bioma.

Figura 7. No momento de seleção das imagens, foram utilizados três pré-requisitos: a) imagem mais recente possível; b) ausência ou baixa cobertura de nuvens; e c) máximo vigor da vegetação. Das terras do Mato Grosso, foram geradas 29.072 unidades de amostrais e no Pará foram 62.274 unidades amostrais de 25 km² com capacidade máxima de 400 pixels. Foram divididas em categorias territoriais, sendo elas: Terras indígenas (TIs); Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUS); Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs); e, Propriedades Rurais. Para comparar a vegetação dessas categorias territoriais no Mato Grosso, o autor utilizou o gráfico box-plots, tendo nele comparação dos valores médios de NDVI, EVI e MIR. O resultado do gráfico mostrou que a vegetação melhor conservada foi das TIs e UCPIs, a UCUS apresentou um estágio intermediário de conservação, e as propriedades particulares cadastradas, ou seja, aquelas

cadastradas no CAR mostraram uma grande variação dos índices de vegetação, já que o proprietário é quem define para que a terra será utilizada, alterando assim a cobertura florestal. Percebeu que conforme o tipo de ator envolvido na área pesquisada, tem uma diferença nos resultados da vegetação. Há um receio por parte de especialistas em relação à reforma agrária, pois eles crêem que ela intensifique o desmatamento na Amazônia. Os resultados obtidos no Pará mostrou que lá havia mais UCPIs do que no Mato Grosso e que elas estavam mais vulneráveis a serem invadidas e que os atores das invasões costumavam praticar atividades ilícitas como exploração da madeira; as TIs e UCPIs apresentavam florestas mais conservadas; as UCUS, anualmente, são as que mais apresentam as maiores áreas desmatadas da Amazônia; e por último, vem as propriedade rurais.

Por fim, no último capitulo o autor faz um apanhado geral das conclusões obtidas ao decorrer de seu estudo, além das conclusões finais. Ele ratifica a utilização da analise espacial e as estatísticas para avaliação quantitativa da vegetação, além da analise dos dados vindo de sensores remotos com diferentes resoluções espacial, temporal e espectral. Fala da relevância do sensoriamento remoto para fiscalizar e monitorar à seca da Amazônia ou qualquer outro bioma.

Figura 7: Imagens de NDVI, EVI, MIR, separadas por categorias territoriais e estados.



Fonte: (TRANCOSO, 2013)

O segundo artigo “Uso do sensoriamento remoto para fins e regularização fundiária e controle ambiental” (SOLARI, 2015), trata-se de um relatório de estagio do curso de gestão do agronegócio. O autor inicia seu texto falando sobre o a reforma agrária e a falta de um número preciso de assentados pela reforma agrária, pois o MST dá um total enquanto o INCRA relata outro total de famílias assentadas. O novo código florestal, lei 12.651/12, trouxe consigo um cadastro eletrônico que será obrigatório a todos os imóveis rurais, facilitando assim a contagem dessas propriedades, além de fiscalizar e monitorá-la com base nas novas normas do código florestal, é também um mecanismo de controle e monitoramento ao desmatamento da vegetação. No caso dos assentamentos, o INCRA é obrigado a fazer o CAR desses imóveis. O presente trabalho focou no estudo do CAR especificamente no estado de Mato Grosso.

O CAR veio para regularizar as propriedades, suprir a ausência de informações ambiental e cartográfica das propriedades, como também ter um controle preciso de agricultores e propriedades. O cadastro deve conter os dados do imóvel rural, localização, e mapeamento da propriedade e de suas APPs e RLs. Depois dessa coleta de dados, o INCRA faz o cadastro no SICAR, isso no caso dos assentamentos. Logo após a coletadas coordenadas geográficas, a parte de georreferenciamento é feito por um software que irá comparar imagens, de 2008 e 2014, do satélite da constelação RapidEye. Nessa etapa o intuito é verificar a situação ambiental do imóvel, pois a partir dos resultados obtidos o INCRA poderá tomar medidas cabíveis para auxiliar o proprietário a regularizar o imóvel a fim de participar de programas e créditos do governo. O processo de cadastramento dos imóveis rurais começou com um atraso de dez meses no cronograma, iniciando as atividades apenas na metade do primeiro trimestre de 2014. O autor ressalta que aqueles que desmataram até 2008 têm anistia na recomposição dessas áreas desmatadas.

O autor faz uma explicação da constelação RapidEye, onde ele diz que essa constelação tem cinco microsatelites idênticos, pesando 150 kg cada, que coleta imagens em cinco banda multiespectrais, a empresa responsável por ele é a Surrey Satellite Technology Ltd. Seu lançamento foi em 2008 e sua vida útil é de sete anos. O RapidEye passa em cada Estado a cada seis dias. Nesse trabalho o autor comparou dois métodos, Método da Máxima Verossimilhança (Maxver) e *Spectral Angle Mapper* (SAM), a fim de saber qual dos dois métodos possui mais precisão para utilizar no CAR. As imagens do RapidEye será utilizada para saber a real dimensão da propriedade e analisar a sua vegetação, ou seja, quanto de RL e APP há no imóvel rural.

O referencial teórico inicia com falando sobre a lei nº 4.504/64 para situar o leitor sobre a Reforma Agrária. Por conta da lei já tem mais de 50 anos, o autor a critica dizendo que ela está desatualizada, além de que ela não consegue definir todos os parâmetros para a Reforma Agrária, precisando assim de outros aditivos para corrigir determinados pontos da lei. Como esses aditivos não estão vinculados a Lei 4.504/64, pode causar instabilidade nos processos judiciais por conta da sua dupla interpretação, deixando livre ao advogado baseasse na lei da Reforma agrária ou nos aditivos. Todo esse processo de desapropriação de terra e diferença de interesses tem gerados conflitos entre assentados, pequenos e grandes agricultores

ao decorrer dos anos, o autor relata que já foi preciso pedir intervenção da Policia Federal e exercito brasileiro em alguns momentos para apaziguar o conflito. Depois que a pessoas ganham a terra, elas ficam obrigadas a cumprir com a função social durante 10 anos, ou seja, ela tem que cultivar em todo esse período e não pode deixar a terra ociosa. Percebe-se que um dos objetivos da Reforma Agrária é a inserção do agricultor no processo de desenvolvimento econômico da região.

Por fim, no quarto capitulo, desenvolvimento, o autor empenhou-se em fazer um levantamento e comparação entre seis artigos ao qual se falava da Reforma Agrária, sensoriamento remoto e o CAR, basicamente. Ele verificou quais eram os recursos disponíveis para o CAR e possíveis melhorias ou substituições desses recursos. Como por exemplo, no artigo “Interpretação de Imagens orbitais por meio de sistema especialista para o mapeamento de cobertura da terra em região montanhosa” (Francisco; Almeida, 2012), o autor utiliza dos resultados para sugerir que o CAR pode aproveitar o método sugerido no artigo de Francisco & Almeida, para mapear regiões montanhosas, pois o CAR ainda não detém de uma ferramenta adequada para mapear esse tipo região e, assim, identificar a vegetação das mesmas.

Terceiro artigo “Georreferenciamento de propriedade rural com base no novo código florestal” (CARNEIRO, 2013). O texto trata-se de um projeto para uma determinada disciplina do curso de Ciências Rurais – UFSC. O autor falou sobre o georreferenciamento e o novo código florestal, focando no CAR para certa propriedade localizada em Curitibanos-SC a fim de delimitar sua APP e RL (Figura 8).

Inicialmente ao falar sobre o georreferenciamento. O autor explica como funciona o GPS, tipos e classificações, pois a partir dai será feito um levantamento da área da propriedade, utilizando o GPSMap 62, com objetivo de verificar se a propriedade está devidamente adequada as normas do novo código florestal, e do cadastro ambiental rural.

No referencial teórico, o autor fala do georreferenciamento e suas técnicas, sendo elas: Teodolitos; Níveis; Medidores Eletronicos; e, GPS. Ele frisa que no decreto de nº 4.449, de 30 de outubro de 2002, que regulamenta a Lei 10.267/2001, toda propriedade deve ser georreferenciada mostrando seus limites. Ao se referir ao código florestal, lei 12.651/12, o autor foca nas APPs e RLs. Por fim, é falado sobre

o CAR e obrigação de cadastro que toda propriedade deve ter, informando nesse cadastro eletrônico os dados do imóvel e informações ambientais.

Figura 8: Imagem georreferenciada da propriedade. Imagem retirada do Google Earth

Fonte: (CARNEIRO, 2013)

O autor relata que o CAR surgiu como uma ferramenta essencial para o controle, monitoramento e gestão ambiental dos imóveis rurais. Seu objetivo é saber se a propriedade está cumprindo com as normas previstas no código florestal. Além de facilitar a vida do proprietário no momento de obter licenças ambientais e créditos do governo.

O último artigo “Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil” (LAUDARES, SILVA, & BORGES, 2014), iniciou discutindo a importância que há em manter as APPs e RLs, pois elas impedem que muitos danos venham ocorrer ao meio ambiente, como por exemplo, a colmatagem dos rios e perda da biodiversidade. O artigo faz uma critica ao novo código florestal, para o autor não basta o país tem umas das leis, de preservação do meio ambiente, mais avançadas do mundo se não houver uma fiscalização para o cumprimento da mesma. Ao decorrer do texto há comparações entre o código florestal de 1965 e o novo código florestal sancionado em 2012. As principais discussões que o autor coloca em pauta é sobre as larguras mínimas para as Áreas de proteção Permanentes - APPs e Reservas Legais RLs, e anistia dada aos que desmataram até 2008. Ele utiliza pontos de vista de diferentes autores para defender ou “condenar” o novo código florestal.

Os autores enfatizam que apesar da metragem ter permanecido a mesma do antigo código, 1965, houve uma diminuição significante das APPs, pois as áreas

marginais passaram a serem medidas a partir da borda da calha do leito regular ao invés do maior leito sazonal, consequentemente, deixando essas áreas sobre riscos de impactos irreversíveis. Sobre a RLs, os autores destacam um ponto positivo do novo código florestal. No antigo código o proprietário deveria reconstituir a RL a cada três anos, podendo levar até 30 anos para essa reconstituição da vegetação. Já o novo código possui um prazo máximo de vinte anos para essa recomposição. Entretanto, essa mesma lei da anistia aos proprietários, de até quatro módulos fiscais, a recomposição da vegetação se eles tiverem desmatado até 2008.

O Cadastro Ambiental Rural – CAR surgiu para, então, fiscalizar, monitorar e controlar essas propriedades rurais para saber se eles estão cumprindo ou não à nova legislação ambiental. O CAR é um registro eletrônico obrigatório para todos os imóveis rurais do país, que seu objetivo é “integrar as informações ambientais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente, das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país”(LAUDARES; SILVA; BORGES, 2014, p. 117).

Por fim, os autores falam que o papel do sensoriamento remoto no CAR é para levantamento da situação ambiental da propriedade e monitoramento do desmatamento. Por meio dele pode-se saber quanto que a propriedade tem de APP e RL, além do seu porcentual de desmatamento. Uma ferramenta essencial no monitoramento, controle e fiscalização das propriedades rurais. O “Cadastro Ambiental Rural, além de disponibilizar imagens de satélites para auxílio em monitoramento, tem como objetivo traçar um mapa digital a partir do qual serão calculados os valores das áreas para diagnóstico ambiental”(LAUDARES; SILVA; BORGES, 2014, p. 118). Ao se referir ao CAR, os autores, como uma ferramenta de grande importância para a gestão ambiental, citam como exemplo os resultados positivos obtidos na Amazônia, pois com ele o governo conseguiu aplicar políticas públicas ambientais conforme a necessidade da área, além do fortalecimento da gestão ambiental e o planejamento municipal, sem falar na garantia jurídica ao produtor.

4 ANÁLISES DOS ESTUDOS DE CASOS

Depois de ter apresentado um resumo dos quatro artigos, esse capítulo tem como objetivo fazer uma análise dos estudos de casos. Apresentando críticas aos estudos e auferindo sugestões para melhorar e facilitar o processo do CAR.

O primeiro artigo “Sensoriamento remoto da vegetação no monitoramento do desmatamento do cerrado e das categorias territoriais da Amazônia” (TRANCOSO, 2013), o autor fala que muito são os métodos de obter uma avaliação quantitativa da vegetação, como por exemplo, inventários florestais e sensoriamento remoto, por meio da mensuração do índice de vegetação das imagens de satélite. Ele também mostrou que a partir da resposta espectral da vegetação, pode-se fazer uma avaliação quantitativa do desmatamento e vegetação. O CAR tem o objetivo de contribuir para diagnostico ambiental, planejamento do imóvel rural, a recuperação de áreas degradas, formação de corredores ecológicos, conservação de recursos naturais, monitoramento, combate ao desmatamento, e melhoria da qualidade ambiental. O artigo deixa evidente que com os resultados obtidos das imagens orbitais, pode-se delimitar qual é o percentual de APPs e RLs que a propriedade tem e se ela está cumprindo com a legislação ambiental vigente, auxiliando, assim, o cadastro ambiental rural no levantamento das informações ambientais do imóvel rural. O autor não se limitou apenas na teoria, mas apresentou na prática aquilo que ele propôs no inicio da sua dissertação.

O artigo “Uso do sensoriamento remoto para fins e regularização fundiária e controle ambiental” (SOLARI, 2015), o autor focou seu estudo nos assentamentos do Mato Grosso, para isso ele explicou cada artigo e capitulo da lei 4.504/64 separadamente. As ponderações feitas no artigo no capitulo de desenvolvimento foram muito relevantes, pois o autor preocupou-se em analisar outros trabalhos acadêmicos a fim de propor sugestões de melhoria para facilitar todo o processo do CAR, principalmente na parte de sensoriamento remoto do imóvel rural. Uma critica ao artigo é a ausência de um exemplo de imagem orbital que mostre a vegetação, o tanto de APP e RL que alguma propriedade tem.

O trabalho “Georreferenciamento de propriedade rural com base no novo código florestal” (CARNEIRO, 2013), tem como um dos objetivos do projeto analisar as APPs e RLs com o intuito de verificar se elas estão ou não de acordo com o novo

código florestal. Apesar do trabalho ser apenas um projeto, o autor poderia ter finalizado-o e apresentado os resultados, ao invés de especular os resultados.

O ultimo artigo “Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil” (LAUDARES; SILVA; BORGES, 2014), limitou-se apenas no campo teórico. Como o objetivo era apenas analisar o CAR como uma ferramenta de regularização ambiental, foi tratada sobre a legislação passada e a vigente atualmente. Os autores tiveram embasamento teórico para discutir sobre o novo código florestal, focando nos pontos positivos e negativos. Ao falar sobre o sensoriamento remoto, destacam que as imagens são de grande importância para delimitar se a propriedade está cumprindo as normas impostas pela lei 12.651/12.

5 CONCLUSÃO

Pela observação dos aspectos analisados neste trabalho, percebeu-se que o uso do sensoriamento remoto tem se mostrado ser um instrumento de extrema importância no quesito da avaliação quantitativa das APPs e RLs no cadastro ambiental rural.

Todos os objetivos propostos no inicio deste trabalho foram executados com êxito, podendo tirar a conclusão que a utilização das imagens orbitais para fins de delimitar a área de uma propriedade, como também sua vegetação, tem sido mais viável por conta do baixo custo e o pouco tempo gasto na analise de uma imagem, se comparado ao possível gasto com toda uma equipe in loco para medir todo o imóvel, especificando suas APPs e RLs.

O primeiro objetivo especifico foi analisar a legislação ambiental vigente, conhecida como novo código florestal. O intuito foi discorrer sobreas mudanças ocorridas da lei passada, nº 4.771/65, para a lei vigente, nº 12/651/12; além de focar o estudo nas larguras mínimas para APP e RL e obrigatoriedade do Cadastro Ambiental Rural para todo o imóvel rural.

O segundo objetivo especifico teve o intuito de analisar o uso de dados orbitais no cadastro ambiental rural, para isso, discutiu-se sobre o que é sensoriamento remoto, como funciona, para que servem as bandas multiespectrais, como ocorre a captura das imagens, especificamente as imagens de vegetação; além de falar como funciona o sensoriamento remoto no mapeamento ambiental.

O último objetivo foi discutir a relação entre o cadastro ambiental rural e o sensoriamento remoto, ou seja, qual é o papel do sensoriamento remoto no CAR. É por meio das imagens orbitais que se pode ter uma avaliação quantitativa do índice de vegetação, tornando assim, o sensoriamento remoto um instrumento essencial no processo de fiscalização e monitoramento, como também auxilia no diagnostica da situação ambiental da propriedade. Ele também ajuda o INCRA na questão do número exato de assentamentos e propriedades rurais e qual é o cenário ambiental desses imóveis rurais.

Ao decorrer desse trabalho foram encontradas algumas dificuldades para o seu desenvolvimento, pois o assunto do CAR é relativamente novo e há pouco material cientifico que fale sobre ele e o sensoriamento remoto em um só artigo. Assim como foi difícil encontrar material que fale sobre os assentamentos do MT e seu histórico de colonização.

Tendo em vista os aspectos observados ao longo desse trabalho, deixo duas propostas para continuação do trabalho, sendo elas: i) estudos mais profundos sobre a colonização dos assentamentos do Mato Grosso; ii) por que o CAR pode ser uma ferramenta primordial contra o desmatamento, sendo que o antigo código era tão exigente nas questões ambientais.

Bibliografia

BOLFE, E. L., PEREIRA, R. S., & MADRUGA, P. R. (2004, jan - fev). Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aplocados à Análise de Recursos Florestais. *Ciência Rural, Santa Maria* , pp. 105 - 111.

BRASIL. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil.*

BRASIL. (n.d.). *Coodernação de Desenvolvimento Agrário*. Retrieved Setembro 30, 2015, from Programas - Regularização Fundiaria: http://www.cda.ba.gov.br/programas/regularizacao_fundiaria.php

BRASIL. (1964). *Estatuto da Terra, e dá outras providências.*

BRASIL. (n.d.). INCRA - Reforma Agrária. Retrieved from http://www.incra.gov.br/reformaagraria

BRASIL. (21, Setembro 2015). *ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA*. Retrieved from Instituto Nacional do Semiárido: http://www.insa.gov.br/ndvi/#.VgAgit9Viko

BRASIL. (2015). *Informações básicas.*

BRASIL1850*Lei de Terras. Lei nº 601*

BRASIL. (1965). *LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965.*

BRASIL. (n.d.). *Ministerio do Desenvolvimento Agrário*. Retrieved Setembro 30, 2015, from Regularização Fundiária: http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/sra-regfun/sobre-o-programa

BRASIL. (2015). *Orientações básicas CAR*. Retrieved Setembro 2, 2015, from Ministerio do Meio Ambiente: http://www.mma.gov.br/images/arquivos/desenvolvimento_rural/car/Cartilha_CAR.pdf

BRASIL. (n.d.). *Painel dos Assentamentos MT*. Retrieved Outubro 23, 2015, from INCRA: http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php

BRASIL. (2015). *Programa de Consolidação e Emancipação (Auto-Suficiência) de Assentamentos Resultantes da Reforma Agrária - PAC*. Retrieved Setembro 23, 2015, from INCRA: http://www.incra.gov.br/pac_consolida

CAMPBELL, J. (2002). *Introduction to remote Sensing. The Guilford Press.*

CARNEIRO, D. C. (2013). *Georreferenciamento de propriedade rural com base no novo código florestal. .* Curitibanos: Universidade Federal de Santa Catarina.

FIGUEREIDO, D. (2005, Setembro). *Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto.* Retrieved Outubro 10, 2015, from CONAB: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/SIGABRASIL/manuais/conceitos_sm.pdf

FLORENZANO, T. (2011). *Iniciação em sensoriamento remoto.* São Paulo: Oficina de Textos.

IKAWA, D. R. (2015). Revista dos Estudantes de Direito da UnB. *A Reforma Agrária no Brasil* (3ª). Brasilia, DF, Brasil. Retrieved Setembro 29 , 2015, from http://www.arcos.org.br/periodicos/revista-dos-estudantes-de-direito-da-unb/3a-edicao/a-reforma-agraria-no-brasil

LAMERA, J. A. (2008). *Análise da Eficiência dos Assentamento Rurais em Mato Grosso*. Cuiabá - MT.

LAUDARES, S. S., SILVA, K. G., & BORGES, L. A. (2014, Agosto). Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente, 31*, pp. 111-122.

MELO , D. N., & MEDEIROS, M. (2014). Regularização Fundiária No Meio Rural: Caracterização do perfil socioeconômico de agricultores familiares no Território do Meio Oeste Contestado - SC. *2º Seminário Nacional De Planejamento e Desenvolvimento Área Temática: Planejamento Territorial, Políticas Públicas* .

MENESES, P., & ALMEIDA, T. (2012). *Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto.* Brasília.

MORENO, G. (2007). *Terra e Poder em Mato Grosso: política e mecanismos de burla: 1892-1992.* Cuiabá: Entrelinhas/EdUFMT.

RAMOS, R. R., LOPES, H. L., CADEIAS, A. L., MELO, J. C., & SIQUEIRA, J. A. (2010, junho 27 - 30). Aplicação do Indice da Vegetação por Diferença normalizada (NDVI) na Avaliação de Áreas Degradadas e Potenciais para Unidade de Conservação. *III Simpósio Brasileiro de Ciencias Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação* .

SOLARI, R. A. (2015). *Uso do sensoriamento remoto para fins e regularização fundiária e controle ambiental. .* Brasília: Universidade de Brasília.

SOUZA, R. (s.d.). Sensoriamento Remoto: conceitos fundamentais e Plataformas. *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE* .

TRANCOSO, R. (2013). Sensoriamento Remoto da vegetação no monitoramento do cerrado e das categorias territóriais da Amazônia. *Dissertação (Mestrado em Geociências Aplicadas)* .