



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
FACULDADE UNB PLANALTINA - FUP**

Raphael Alberto Fuhr Solari

**Uso do sensoriamento para fins e regulação fundiária e controle
ambiental**

Brasília

2015

Raphael Alberto Fuhr Solari

Uso do sensoriamento para fins e regulação fundiária e controle ambiental

Relatório de conclusão apresentado como parte do processo de conclusão da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório de Gestão do Agronegócio da Universidade de Brasília -UnB
Orientador(a): Rômulo José da Costa Ribeiro

Brasília

2015

Não sabendo que era impossível, ele foi lá e fez. (Jean Cocteau)

RESUMO

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é grande relevância para o entendimento das terras produtivas no país tanto na parte ambiental quanto na parte social, apesar de pouco aplicado em âmbito nacional. O programa utiliza georreferenciamento das propriedades e imagens de satélite para aferir o tamanho real delas, localização, área de preservação permanente e reserva legal, para que sejam verificadas quais providências devem ser tomadas a fim de regularizar as terras, conforme a legislação. O CAR tem importância social para as famílias envolvidas nesse processo de garantia de legitimidade do acesso à terra, no que diz respeito à questão fundiária e de preservação ambiental. Este cadastro dá segurança ao proprietário e ao governo, uma vez que gera um registro preciso e único de cada lote no assentamento, possibilitando a formação de um banco de dados nacional que facilitará a gestão e manutenção dos imóveis rurais, dos assentamentos e assentados. Esse trabalho visa a contribuir para a área científica devido à análise do sistema na área cartográfica, qualidade dos dados espaciais e sua utilização. O resultado esperado é uma imagem de como o sistema é utilizado atualmente, potencialidades e fragilidades, de forma a propor melhorias a fim de otimizar e qualificar o dado espacial utilizado. Avança também na área do mapeamento e análise das áreas dos assentamentos de Mato Grosso que é uma região deficitária no país por falta de mapeamentos e análises precisas e atualizadas. Além disso, fornecerá uma melhor compreensão da divisão espacial dos assentamentos e uma análise do modelo utilizado atualmente com a ajuda de imagens orbitais multiespectrais.

Palavras Chave: Cadastro Ambiental Rural; Sensoriamento Remoto; Análise Espacial

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Objetivos:.....	5
1.1.1	Objetivo geral:	5
1.1.2	Objetivos específicos	5
1.2	Justificativa:	6
2	Material e Métodos	7
3	Referencial teórico.....	9
4	Desenvolvimento	27
5	Conclusão.....	39
	Referências.....	41

1 INTRODUÇÃO

O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), fundado em 1984, no Rio Grande do Sul, responsável por fazer ressurgir o tema da Reforma Agrária na consciência nacional, tem demonstrado ser não apenas um movimento social, mas também político e ideológico. A luta do MST tem como base a Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, conhecida como Estatuto da Terra. Seu parágrafo primeiro, artigo 1º, diz que “Considera-se 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”.

O processo da Reforma Agrária deve ser abrangente para garantir efetivamente a participação dos camponeses de forma que eles intervenham no processo e com isso tenham maior controle sobre os procedimentos determinados pelo governo. Além disso, a política deve beneficiar a parte humana, social, econômica do cidadão. Alguns especialistas (Gaspar, 2015) na temática destacam dois aspectos que podem inviabilizar o processo de Reforma Agrária: i) a falta no foco de atuação - para eles a reforma só deve atuar no setor primário, ou seja, na distribuição de direitos sobre a propriedade de terra agrícola; e ii) a agilidade do desenvolvimento das ações, de forma a garantir o atingimento das metas em curto prazo e a conseguir as mudanças na estrutura fundiária do país, a fim de se evitar que toda a luta por condições melhores para os pequenos agricultores seja em vão.

Segundo dados do Governo Federal, estima-se que existam 5,2 milhões de proprietários de imóveis rurais no Brasil (Taguchi, 2014). De acordo o MST, foram assentadas 350 mil famílias em 1200 municípios em um período de 30 anos (Assunção, 2014). Mas, segundo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) 968.877 famílias foram assentadas em 9.256 assentamentos em uma área de 88.314.875,23 hectares (Brasil I. , Incra, s.d.) em 31 regiões no mesmo período (Brasil I. , s.d.). Percebe-se que há inconsistências nos dados de implementação da Reforma Agrária. “Agora é que nós vamos saber com exatidão quais são os números do Brasil”, diz Paulo Guilherme Cabral (Taguchi, 2014), atual secretário de Extrativismo e Desenvolvimento Rural do Ministério do Meio Ambiente, sobre o novo programa de controle das áreas de preservação ambiental Cadastro Ambiental Rural (CAR). “É mais um instrumento econômico e ambiental do que uma obrigatoriedade apenas,

mas todos terão que fazer.” (Taguchi, 2014) Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA), da Agricultura (MAPA) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), quase 35 milhões de hectares de propriedades vinculadas à Reforma Agrária ou de assentamentos - uma área um pouco maior que o estado de São Paulo - precisam ser reflorestados ou recuperados com vegetação nativa para atender ao Código Florestal (Brasil, Código Florestal, 2012) atual.

O CAR é um programa do governo federal, que funciona como um cadastro obrigatório e universal em âmbito nacional para todas as propriedades rurais pequenas, médias, grandes e também para os assentamentos. É importante lembrar que o Incra é obrigado a fazer o CAR em assentamentos – independentemente do tamanho – e em pequenas propriedades de até quatro módulos fiscais, os quais podem variar de tamanho entre municípios. Por exemplo, no Distrito Federal (DF) o módulo fiscal tem o tamanho de cinco hectares, no município de Aripuanã (MT) o módulo fiscal é de 100 hectares. Para determinar o tamanho do módulo fiscal é utilizado o potencial agrícola de cada município. Esse parâmetro respeita a classificação dos imóveis rurais quanto ao tamanho, nos termos da Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, variando de 5 a 110 hectares. Em seu cálculo são considerados, além do tipo de exploração predominante no município, a renda gerada pela exploração agrária. Devido ao fator de potencialidade agrícola, na classificação de tamanho de módulo fiscal, propriedades consideradas pequenas pela legislação (Brasil, 1964) podem ter uma variação de até 2000% entre suas áreas.

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) foi pensado com o novo Código Florestal e era para ter sido posto em prática em meados de 2013, mas devidos a problemas no desenvolvimento do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sicar) - programa que armazena compila e gerencia a informação - houve um atraso de 10 meses no cronograma. Com isso, o CAR só iniciou na metade do primeiro trimestre de 2014, tendo por objetivo obter controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como para planejamento ambiental e econômico das propriedades. O cadastro é feito em ambiente virtual e os dados informados pelo proprietário com caráter declaratório e de sua responsabilidade. O usuário acompanha o processo em tempo real na própria página do sistema. Os dados farão parte do Sicar que está sob responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente do Estado no qual se encontra a propriedade, do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (Ibama) (Brasil, 2014).

O CAR tem grande relevância para a questão fundiária do Brasil, pois quando o cadastro é realizado, ele demonstra a situação da propriedade tanto na questão de documentação quanto na questão da reserva legal e áreas de preservação. Se todas as propriedades rurais do Brasil realizarem o cadastro, a especulação sobre a questão fundiária diminuiria e haveria dados completos e precisos. Muitos criticaram o programa, na sua fase de elaboração, pelo fato de os proprietários não terem mais que averbar as suas reservas e áreas de proteção. Entretanto, pelo antigo cadastro, o registro era feito apenas no âmbito do município, dificultando o acesso da informação pelos órgãos competentes como Incra e Ibama. Por essa falta de um sistema único de informação e pela necessidade do mesmo é que o CAR foi pensado. Na questão da reforma agrária é algo além de só verificar a documentação e a preservação das áreas de proteção dos assentamentos; é, também, um meio para as autoridades verificarem a situação dos assentamentos no Brasil.

O principal objetivo do CAR é regularizar as propriedades rurais e levantar a sua situação ambiental e fundiária. Isso se dará por meio da coleta de dados em documentos do proprietário e do imóvel rural, bem como dos assentados e dos assentamentos, além da realização de mapeamento da propriedade e de suas áreas de proteção ambiental, de acordo com o Código Florestal. Após a coleta dos dados em campo, técnicos inserem os dados obtidos no Sicar. A próxima etapa é processar os dados de duas formas: uma análise que visa apurar se há irregularidades com a documentação e uma análise espacial da propriedade, utilizando as coordenadas coletadas em campo, mais as coordenadas de precisão que o Incra possui. Esses dados serão inseridos no *software* de geoprocessamento e serão feitos os comparativos com as imagens de satélite da constelação *RapidEye* do ano de 2008 até 2014, verificando que, pelo novo Código Florestal, as áreas desmatadas até 2008 serão perdoadas. A comparação das imagens de satélite, mais as fotos coletadas em campo, ajudarão na análise do técnico para aferir a atual situação das áreas de proteção e com isso o Incra poderá tomar as medidas cabíveis, entre as quais estão a notificação da atual situação do imóvel rural ao proprietário e das medidas que terão de ser tomadas para regularizar a propriedade. Além disso, o proprietário não terá acesso a programas e a créditos até que a situação se regularize.

O Sicar ainda está na fase inicial de implementação nos estados. Primeiramente, estão sendo realizados os CARs nos assentamentos dos estados. No caso, esse trabalho estudará os CARs em assentamentos no Mato Grosso.

A constelação *RapidEye* é composta por cinco microsátélites idênticos e permite a coleta de imagens em cinco bandas multiespectrais com a mesma resolução espacial, ortorretificadas

com cinco metros. Ela foi lançada no dia 29 de agosto de 2008 e tem uma vida útil de sete anos a partir de seu lançamento. Com a constelação, o sistema *RapidEye* garante uma alta disponibilidade de dados. A constelação ocupa uma mesma órbita com os cinco satélites sincronizados e igualmente espaçados. (Kepler, s.d.) Uma de suas principais características é a alta capacidade de revisita sobre um mesmo ponto de interesse. Com até 4 milhões de km² coletados por dia e com revisita diária *off-nadir* (Kepler, s.d.) - o termo é utilizado quando o satélite possui giro no espelho, permitindo observar cenas laterais à órbita, aumentando assim a periodicidade das imagens. Esta possibilidade de observação *off-nadir* aumenta os meios de se obter um aumento no recobrimento repetitivo de determinadas áreas. Outra vantagem da visada *off-nadir* é a possibilidade de serem obtidos pares estereoscópicos de determinadas áreas, pois permite a visão de uma mesma área por meio de ângulos diferentes. Com esses ângulos diferentes do mesmo ponto é possível se obter imagens em três dimensões (Figueiredo, 2005) - ou de 5,5 dias *nadir* - o termo *nadir* é utilizado para definir a imagem perpendicular à superfície terrestre a partir do satélite. Sendo assim, por utilizar o espelho de maneira fixa, a área de cobertura do sensor é menor o que exigirá um tempo maior para recobrir a mesma área do *off-nadir*. Com a constelação, é possível realizar várias tentativas de coleta de imagem, reduzindo significativamente a probabilidade de não obter dados para uma determinada área (Figueiredo, 2005). Com precisão, é possível recobrir qualquer estado a cada seis dias. A base de dados de imagens *RapidEye* sobre o Brasil cresce a uma taxa superior a 60.000.000 km²/ano - mais que um Brasil a cada dois meses (Kepler, s.d.).

A constelação *RapidEye* vem sendo usada em outros países e no Brasil. Em nosso país, foi utilizada no Brasil para mapear fragmentos florestais com monodominância de aroeiras utilizando método de classificação supervisionada de imagens do *RapidEye*. Na Ásia há um estudo de degradação da Ásia Central por meio das imagens do *RapidEye*. O autor descreve uma área em que mais de 8 milhões de hectares de agricultura estão sendo irrigadas e mantêm uma população aproximadamente de quarenta milhões de habitantes na região do mar do Aral. Entretanto, devido às produções agrícolas principalmente a do algodão na região, seguindo os modelos de produção da antiga União Soviética, o solo tem sido cada vez mais degradado, o que justificou a realização de um estudo sobre a degradação do solo na região (Conrad, 2011).

1.1 OBJETIVOS:

1.1.1 Objetivo geral:

Analisar a implementação da cartografia do Cadastro Ambiental Rural (CAR) em assentamentos, de forma a analisar os aspectos de credenciamento e os itens cobrados.

Do Objetivo Geral elencou-se dois pontos para serem abordados.

1.1.2 Objetivos específicos

Analisar as diferenças na precisão dos dados cartográficos para o CAR nos assentamentos e nas demais propriedades rurais.

Propor diretrizes para maior eficiência na obtenção e gestão dos dados espaciais para fins do CAR.

1.2 JUSTIFICATIVA:

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é de grande relevância para o entendimento das terras produtivas no país tanto na parte ambiental quanto na parte social, apesar de pouco aplicado em âmbito nacional. O programa utiliza georreferenciamento das propriedades e imagens de satélite para aferir o tamanho real delas, localização, área de preservação permanente e reserva legal, para que sejam verificadas quais providências devem ser tomadas a fim de regularizar as terras, conforme a legislação (Brasil, s.d.).

O CAR tem importância social para as famílias envolvidas nesse processo de garantia de legitimidade do acesso à terra, no que diz respeito à questão fundiária e de preservação ambiental. Este cadastro dá segurança ao proprietário e ao governo, uma vez que gera um registro preciso e único de cada lote no assentamento, possibilitando a formação de um banco de dados nacional que facilitará a gestão e manutenção dos imóveis rurais, dos assentamentos e assentados.

Esse trabalho visa a contribuir para a área científica devido à análise do sistema na área cartográfica, qualidade dos dados espaciais e sua utilização. O resultado esperado é uma imagem de como o sistema é utilizado atualmente, potencialidades e fragilidades, de forma a propor melhorias a fim de otimizar e qualificar o dado espacial utilizado. Avança também na área do mapeamento e análise das áreas dos assentamentos de Mato Grosso que é uma região deficitária no país por falta de mapeamentos e análises precisas e atualizadas. Além disso, fornecerá uma melhor compreensão da divisão espacial dos assentamentos e uma análise do modelo utilizado atualmente com a ajuda de imagens orbitais multiespectrais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Será realizada uma comparação entre o uso dos métodos Método da Máxima Verossimilhança (Maxver) e *Spectral Angle Mapper* (SAM), para averiguar qual dos dois métodos de classificação supervisionada possui maior precisão na utilização do CAR. Ambos métodos são classificações supervisionadas, ou seja, o técnico de geoprocessamento define como o programa processará as imagens de satélite e as classificará. Isso acontece por meio da escolha da banda multiespectral apropriada para análise - a banda apropriada é aquela que ressalta a assinatura espectral do objeto em questão dos demais. Ao definir uma assinatura na banda, o programa buscará outras ocorrências similares no mapa.

O comprimento da banda que o técnico escolhe está expresso nas imagens de satélite, de forma que o técnico apenas separa os comprimentos de onda em grupos para realizar a análise. As bandas espectrais ressaltam características espectrais dos objetos (solo, minério ou vegetação), sendo que a definição do uso da banda é feita pela empresa proprietária do satélite, a partir de uma série de interesses de mapeamento. Cada grupo de objeto ou de ser vivo reflete uma assinatura espectral, um comprimento de onda específico. A radiação produzida pelo Sol é projetada em todas as direções e quando ela se incide sobre um objeto, esse objeto absorve parte dela e reflete outra parte - com exceção dos objetos radioativos que além de refletir também emitem radiação. Por exemplo no caso do milho, qualquer planta de milho irá apresentar um tipo de assinatura espectral que sofrerá variação de acordo com o nível de desenvolvimento da planta. Com isso a experiência e o conhecimento do técnico sobre os programas utilizados e sobre o comportamento dos alvos de superfície interferem na qualidade dos dados durante seu processamento.

O método Maxver utiliza como processo amostras, um conjunto de *pixels* pré-determinados pelo técnico, que define a porcentagem de variação das assinaturas espectrais. Para tanto, é necessário que a amostra tenha informação suficiente para o programa executar as operações de maneira precisa. Para se garantir tal precisão da análise, a amostra deve possuir mais de mil pixels, porque pode haver grandes variações na assinatura espectral. Além disso, deve-se ter condições para se criar subclasses na amostra, como na imagem xx, que apresenta soja dividida em duas subclasses. Dessa forma, o maior número de pixels diminuirá a margem de

erro da análise, obtendo-se, então, resultados mais precisos na imagem (Nascimento, Parise, & Pinheiro, 2012).

O método Maxver “depende de uma precisão razoável da estimativa do vetor médio (m) e da matriz de covariância (s) de toda classe espectral” (GUIA do ENVI, ANO). Essa afirmação está diretamente ligada ao número de pixels de cada amostra. A fórmula para definir os valores médios dos pixels pertencentes a uma classe é: x , onde (x) é o vetor correspondente ao pixel nas classes envolvidas, (k) é o número de pixels na classe e ($E(x)$) e a esperança de (x). Já a equação para definir a covariância está (Nascimento, Parise, & Pinheiro, 2012).

No método SAM, ao invés de o técnico definir o tamanho das amostras, o programa gera um gráfico multidimensional em que ele dispersa os pontos conforme as suas bandas, gerando nuvens de dispersões dentro do gráfico multidimensional. Sendo a função do técnico identificar essas nuvens, observando por ângulos diferentes o gráfico para determinar onde estão as nuvens e onde elas se separam. A execução desse método se dará por meio da seleção das bandas desejadas, e o valor de proporcionalidade, algo muito semelhante ao usado no Maxver. Assim que são confirmados os parâmetros, o programa gera o gráfico com os pontos. Nesse momento, os pontos estão todos na mesma cor, geralmente em branco, cabendo ao técnico identificar as nuvens. Quanto mais nuvens (grupos de amostras) ele selecionar, as dimensões do gráfico aumentarão proporcionalmente ao número de bandas selecionadas. Após as nuvens serem selecionadas, o técnico escolhe as regiões de interesse, para sejam feitas as classificações dos grupos de nuvens nessas regiões (Velloso, Gleriani, Soares, Oliveira, & Ribeiro, 2015).

Comparando os dois métodos, para se obter precisão em ambos existe uma relação direta com o conhecimento do técnico, pois a partir desse conhecimento ele definirá as diretrizes para os cálculos dos métodos. Mas o conhecimento do técnico difere entre os métodos. No Maxver se refere quanto ao uso do programa e à interpretação dos resultados. No caso do SAM, que transforma as assinaturas espectrais em nuvens, o técnico tem de saber interpretar tais nuvens. Esse processo de análise é mais complexo, pois muitas vezes as nuvens estão sobrepostas umas às outras e o técnico tem de mudar os ângulos para conseguir diferenciá-las, selecionar as áreas de enfoque e interpretar os dados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O CAR e o programa em que o governo tem mais apostado como viabilizador da Reforma Agrária e ao mesmo tempo a questão ambiental nas propriedades rurais de todo o país, o programa se baseia no novo código florestal e na questão dos assentamentos ele usa princípios da Reforma Agrária, já que no caso dos assentamentos o CAR não é só por uma questão ambiental, mas também por uma questão de mensurar o desenvolvimento dos assentamentos.

Para se entender o processo da Reforma Agrária, o que envolve implementação, consolidação, dificuldades, demandas e avaliação, faz-se necessário, antes de mais nada, analisar a respectiva legislação. A Lei em que a Reforma Agrária se baseia é a Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Em seu primeiro Título “Disposições preliminares” e em seu primeiro capítulo “Princípios e Definições” que contém os artigos de 1 a 5, o artigo 1º da Lei diz que “regula os direitos e obrigações concernentes aos bens imóveis rurais, para os fins de execução da Reforma Agrária e promoção da Política Agrícola”; o artigo 2º conceitua a Reforma Agrária como sendo o conjunto de medidas que visam promover a melhor distribuição da terra, a fim de atender a justiça social e o aumento da produtividade rural. O artigo também assegura a oportunidade de acesso à propriedade da terra tanto para camponeses quanto para as populações indígenas, nesse caso para as reservas indígenas. Determina, por fim, que o poder público tem por obrigação criar condições de acesso do trabalhador rural a propriedades de terras economicamente úteis e viabilizar o uso racional das mesmas. O artigo 3º estabelece o dever do poder público de aprovar as cooperativas de propriedades privadas sendo o responsável por isso é o IBRA (Instituto Brasileiro de Reforma Agrária). O artigo 4º apresenta as definições para Imóvel Rural, Propriedade Familiar, Módulo Rural, Minifúndio, Latifúndio, Empresa Rural, Parceleiro, Cooperativa Integral de Reforma Agrária (CIRA). O artigo 5º define a dimensão da área dos módulos de propriedade rural a ser fixada para cada zona de características econômicas e ecológicas homogêneas, distintamente, por tipos de exploração rural que nela possam ocorrer. (Brasil, Presidência da República, 1964)

No segundo capítulo “Dos Acordos e Convênios”, o artigo 6º se refere ao fato que a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios podem unir seus esforços e recursos, mediante acordos, convênios ou contratos para obter a solução de problemas de interesse rural,

principalmente os relacionados com a aplicação da presente Lei, visando à implementação da Reforma Agrária. O artigo 7º define que mediante acordos os estados poderão encarregar funcionários federais para a execução das leis com plenos poderes e exercendo a função do estado. No 8º artigo, explica-se que nos acordos estabelecidos podem aderir pessoas não participantes diretamente dos atos jurídicos celebrados, se isso for registrado em cláusula no acordo firmado pelas entidades. (Brasil, Presidência da República, 1964)

No artigo 9º, Terceiro capítulo “Das Terras Públicas”, são definidas como terras públicas com prioridade na seguinte ordem, terras da união sem destinação especificada, as reservadas pelo poder público para qualquer tipo de natureza e as terras devolutas da União, Estados e Municípios. O artigo 10 estipula o uso pelo poder público de qualquer propriedade rural para fins de pesquisa, demonstração, fenômenos e educativos, visando ao desenvolvimento da agricultura. O artigo 11 explica que o IBRA detém os poderes, como representante da União, para estabelecer a discriminação das terras devolutas federais e com autoridade para reconhecer as posses legítimas manifestadas por meio de cultura efetiva e morada habitual, e incorporar ao patrimônio público terras federais ilegalmente ocupadas e as que se encontrarem desocupadas. O artigo 12 define a propriedade da terra como algo intrínseco à sua função social e ao seu condicionamento ao bem-estar coletivo previsto e caracterizado nesta Lei. No artigo 13, fica explícito que o Poder Público deverá extinguir gradativamente a exploração de terras que contrariarem sua função social. O artigo 14 afirma que o poder público facilitará e promoverá a implementação de associações e cooperativas com temáticas agrícolas, pecuária ou agroindustrial. O artigo 15 afirma que a implementação da Reforma Agrária será prioritária em propriedades particulares e que estiverem em zonas de tensão. (Brasil, Presidência da República, 1964)

O artigo 16 introduz o segundo título “Da Reforma Agrária”, primeiro capítulo “Dos Objetivos e dos Meios de Acesso À Propriedade Rural”, afirmando que a Reforma Agrária tem por objetivo estabelecer relações e promover a justiça social, o progresso e o bem-estar do trabalhador e com isso o desenvolvimento econômico do país. O artigo 17 explica que o acesso à propriedade rural é feito por meio da distribuição ou redistribuição de terras. O artigo 18 explica que a desapropriação por interesse social tem por objetivo a função social da terra, a distribuição justa dela, a racional exploração, a recuperação social e econômica, estimulação de pesquisas, renovações, obras, melhorias, e a criação de reservas. No artigo 19, explica-se que as desapropriações serão realizadas seguindo os parâmetros previstos na Constituição Federal. O artigo 20, complementa afirmando que as desapropriações serão feitas na seguinte

ordem de prioridades, minifúndios ou latifúndios, áreas que serão beneficiadas por obras públicas, áreas cujos os proprietários realizaram atividades predatórias e áreas que não cumpriram seu uso econômico. O artigo 21 afirma que nas áreas de minifúndio, o poder público tomará as medidas necessárias para organizar as unidades. O artigo 22 cita que o IBRA fica responsável, para todos os efeitos, por realizar os procedimentos desapropriatórios. Por fim, o artigo 23 encerra declarando que, uma vez que a propriedade seja desapropriada, esse processo não é reversível. (Brasil, Presidência da República, 1964)

No Capítulo dois “Da Distribuição de Terras”, o artigo 24 declara que a terra destinada ao uso da reforma agrária só pode ser distribuída, sob forma de propriedade familiar, para agricultores cujos os imóveis sejam insuficientes para o seu sustento, para cooperativas, para fins de pesquisa e educação, e para reflorestamentos ou de conservação. O artigo 25 determina que as terras desapropriadas só podem ser vendidas seguindo os processos estabelecidos nessa Lei. Já o artigo 26 trata da prioridade da Marinha sobre propriedades próximas à orla oceânica ou de rios que sofram efeito de mares. (Brasil, Presidência da República, 1964)

O terceiro capítulo “Do Financiamento da Reforma Agrária” começa com o artigo 27 que define a criação do Fundo Nacional da Reforma e o do Desenvolvimentos Agrário, seguido pelo artigo 28 que detalha os recursos do FUNMIRAD (Fundo Nacional da Reforma e do Desenvolvimento Agrário). O artigo 29 explica que, além dos recursos do Fundo Nacional de Reforma Agrária, a execução dos projetos regionais contará com o apoio financeiro de órgãos e entidades vinculadas por convênio com o IBRA. O artigo 30 estabelece que o poder executivo está autorizado a receber doações e a realizar empréstimos nacionais e internacionais com as limitações previstas no artigo 105. O artigo 31 define as autorizações do IBRA tais como firmar convênios, colocar os títulos da Dívida Agrária Nacional, realizar operações financeiras e participar de atos administrativos. O artigo 32 determina que o patrimônio do IBRA será o Fundo Nacional de Reforma Agrária, os bens da entidade e as terras e demais bens adquiridos a qualquer título. (Brasil, Presidência da República, 1964)

No quarto capítulo, “Da Execução e da Administração da Reforma Agrária”, o artigo 33 determina que a Reforma Agrária deve ser realizada por meio de planos periódicos. Já no artigo 34 consta que o Plano Nacional de Reforma Agrária deve estipular a delimitação de áreas prioritárias, especificação dos órgãos regionais, determinação dos objetivos dos Planos Regionais, a ordem de execução das medidas, fixação dos limites das dotações. Segundo o artigo 35, os Planos Regionais de Reforma Agrária devem anteceder, sempre, qualquer

procedimento de desapropriação por interesse social. O artigo 36 define os projetos elaborados para regiões geoeconômicas ou grupo de imóveis rurais que possam ser tratados em conjunto. O artigo 37 determina quais são os órgãos específicos para a execução da Reforma Agrária, o Grupo Executivo da Reforma Agrária (GERA), o Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (IBRA) e as Comissões Agrárias; e o artigo 38 que o presidente do IBRA é definido pelo Presidente da República. No artigo 39, consta como funções do Conselho Técnico discutir e propor as diretrizes dos planos nacionais e regionais sobre a Reforma Agrária. O artigo 40 afirma que à Secretaria Executiva competirá a elaboração e promoção do plano nacional de Reforma Agrária. No artigo 41, consta que as delegacias regionais do IBRA devem ser dirigidas por um delegado nomeado pelo IBRA tendo sua atuação e jurisprudência definidas por essa Lei. No artigo 42, é determinado que a Comissão Agrária será constituída por um representante do IBRA, três representantes dos trabalhadores rurais, três dos proprietários rurais e um representante vinculado a alguma entidade agrícola. Segundo o artigo 43, o IBRA promoverá a realização de estudos de zoneamento para o país em regiões com fator socioeconômico semelhantes. Em complemento, o artigo 44 determina os objetivos dos zoneamentos definidos no artigo anterior, como estabelecer as diretrizes da política agrária em cada região e programar a ação dos órgãos governamentais. No artigo 45, consta que para complementar os trabalhos de zoneamento serão elaborados levantamentos e análises. Pelo artigo 46, o IBRA realizará levantamentos, com utilização, nos casos indicados, dos meios previstos no capítulo dois do título um. (Brasil, Presidência da República, 1964)

O terceiro título “Da Política de Desenvolvimento Rural”, primeiro capítulo “Da Tributação da Terra”, inicia com o artigo 47 afirmando que para incentivar a política de desenvolvimento rural, o poder público utilizará impostos progressivos sobre o meio rural. No artigo 48, são definidos os impostos territoriais rurais, e no 49 explica-se que as normas para a fixação do imposto rural devem seguir fatores como valor da terra nua, área do imóvel, grau da utilização da terra, grau de eficiência obtido na exploração e a área total dos imóveis do proprietário. Segundo o artigo 50, a alíquota será determinada pelo número de módulos rurais do imóvel. 51 VETADO. 52 REVOGADO. O artigo 53 afirmar que, para efeitos de imposto de renda, será aplicado um valor de 3% sobre o rendimento líquido da propriedade, esse valor está referido no inciso primeiro do artigo 49. 54 VETADO. (Brasil, Presidência da República, 1964)

Pelo artigo 55, do segundo capítulo “Da Colonização Oficial”, o poder político tomará a iniciativa para recrutar pessoas, dentro ou fora do país para a colonização. Em complemento,

o artigo 56 afirma que a colonização deverá ser realizada em terras já incorporadas ao patrimônio público ou que venham a sê-lo. O artigo 57 define mais objetivos além do artigo 56, como a integração e o processo social, o aumento da qualidade de vida do trabalhador rural, a preservação dos recursos naturais e o aumento da produção. Pelo artigo 58, o IBRA fica responsável por realizar atividades de colonização de populações em outras regiões às suas origens. Em complemento, no artigo 59, o Ministério da Agricultura pode criar núcleos de colonização especiais e deverá entrar em entendimento com o Ministério da Guerra. O artigo 60 define o conceito de empresas nas colonizações. Pelo artigo 61, os projetos de colonização particulares, deverão passar pelo IBRA e após a sua avaliação deverão ser aprovados pelo Ministério da Agricultura. Segundo o artigo 62, os interessados em projetos de colonização que quiserem exercer em sua propriedade arrendamentos parcerias ou a contratação de terceiros não irão ser favorecidos com os benefícios dessa Lei. O artigo 63 determina que para fomentar a estabilidade do trabalhador rural as parcelas serão agrupadas e será fomentada a criação de cooperativas. Pelo artigo 64, os lotes de colonização podem ser classificados em parcelas ou urbanos. Já o artigo 65 determina que não é possível particionar os lotes uma vez definidos e o artigo 66 que os donos de lotes colonizados têm isenção de cinco anos de impostos sobre a terra. O artigo 67 define que os núcleos de colonização devem possuir sede administrativa e serviços comunitários e o 68 que a emancipação do núcleo deve ocorrer quando o órgão competente declarar que é possível manter condições de vida autônoma. Pelo artigo 69, o custo operacional do núcleo será transferido de maneira parcial aos donos das parcelas. Segundo, o artigo 70º o distrito de colonização é composto por três ou mais núcleos e o artigo 71 determina que em regiões muito afastadas dos centros urbanos só serão permitidas as organizações de distrito de colonização. Por fim, o artigo 72 estabelece a regulamentação para projetos de ocupação. (Brasil, Presidência da República, 1964)

O terceiro capítulo “Da Assistência e Proteção à Economia Rural”, começa com o artigo 73 definindo as diretrizes para o desenvolvimento rural tais como assistência técnica, produção e distribuição de sementes e mudas, criação, venda e distribuição de reprodutores e uso da inseminação artificial, cooperativismo entre outros pontos. Na sequência, o artigo 74 define atribuições ao Ministério da Agricultura e ao Instituto Nacional do Desenvolvimento Agrário. O artigo 75 define objetivos e modalidades para a assistência técnica, utilizando os órgãos referidos no artigo 73. Em complemento, o artigo 76 define que os órgãos do artigo 73 deverão prestar assistência técnica para a produção vegetal; o artigo 77 define que os órgãos do artigo 73 deverão trabalhar para o melhoramento dos rebanhos; e o artigo 78 define que os

órgãos do artigo 73 deverão trabalhar na capacitação dos colonos no uso de maquinários. O artigo 79 define que as Cooperativas Integrais de Reforma Agrária (CIRA) contarão com assistência financeira do poder público durante seu processo de implementação. O artigo 80 determina que o órgão referido no artigo 74 deverá fomentar a expansão das cooperativas, assim como prestar assistência técnica e financeira. Pelo artigo 81, o trabalhador rural poderá tomar um empréstimo de valor equivalente a um ano de salário mínimo. O artigo 82 define que nas áreas prioritárias, as assistências creditícias serão prestadas pelas cooperativas. Já o artigo 83 define os órgãos responsáveis pelo crédito rural. Pelo artigo 84, os planos de armazenamento e proteção da produção considerarão o zoneamento tratado no artigo 43. O artigo 85 estabelece a fixação de preço mínimo nos produtos agropecuários, visando ao mercado interno e externo. Segundo o artigo 86, os órgãos descritos no artigo 73, quando necessário, deverão promover a expansão dos postos de vendas para atender aos interesses dos produtores rurais. Já o artigo 87 define que os beneficiamentos dos produtos produzidos serão realizados nas cooperativas. 88 VETADO. Segundo o 89, os planos nacional e regional de Reforma Agrária incluirão planos de eletrificação do meio rural. O artigo 90 determina que os órgãos mencionados no artigo 73 e o Banco Nacional de Crédito Cooperativo deverão fomentar o reflorestamento. Pelo artigo 91, a Companhia Nacional de Seguro Agrícola (CNSA), em convênio com o IBRA, atuará nas áreas de proteção à produção agrária. (Brasil, Presidência da República, 1964)

O quarto capítulo “Do Uso ou da Posse Temporária da Terra”, inicia com o artigo 92 definindo que para o uso temporário ou posse deve se possuir um contrato. O artigo 93 veda possíveis exigências do proprietário ao arrendador ou parceiro e o 94 veda o contrato de arrendamento ou parceria em terras públicas. Já o 95 apresenta algumas observações sobre o arrendamento de terras privadas como prazo de arrendamento, prazo mínimo, ajustes devido a produção, igualdade do contrato entre outros. O artigo 96 define os termos das parcerias agrícolas em terras particulares como prazo dos contratos, após a expiração do contrato, despesas entre outros. O 97 define as ações quando a posse de terras federais é legítima. O 98 define que a ocupação por mais de dez anos por um mesmo indivíduo, sem haver oposição nem reconhecimento de domínio alheio, esse indivíduo passa a ser dono dessa terra. O artigo 99 determina que a transferência de posse da terra ao posseiro deverá seguir os termos dessa Lei, e o artigo 100 que o título de domínio expedido pelo IBRA seguirá o prazo estabelecido pelo Regulamento. O artigo 101 estipula o método de cobrança das taxas devidas pelo

legitimante e o 102 os direitos dos legítimos possuidores de terras devolutas. (Brasil, Presidência da República, 1964)

O quarto título “Das Disposições Gerais e Transitórias”, começa com o artigo 103 definindo que a Lei deverá, acima de tudo, ter por objetivo a perfeita ordem do sistema agrário do país. Pelo artigo 104, o quadro de servidores do IBRA será composto pelo pessoal dos órgãos e repartições a ele incorporados, transferidos ou admitidos por Lei. Segundo o artigo 105, o Poder Público fica autorizado a emitir títulos, denominados de Títulos da Dívida Agrária. O artigo 106 determina as normas para o crédito rural, satisfazendo os fundos de garantia. Já o artigo 107 define os ritos processuais de arrendamento de terra e o artigo 108 afirma que para se obter conformidade nas normas governamentais, todas elas serão revisadas a partir da publicação dessa Lei. O artigo 109 permite o reajuste das prestações mensais de amortização e juros da dívida e o 110 a negociação em bolsa de valores. O artigo 111 afirma que os oficiais do Registro de Imóveis devem inscrever obrigatoriamente os contratos de promessa de venda ou de hipoteca. O artigo 112 altera a redação do artigo 38 do Decreto n. 22.239, de 19 de dezembro de 1932. Segundo o artigo 113, fica definido o Estabelecimento Rural do Tapajós como Polícia Agrária e pelo 114 o antigo Instituto Nacional de Imigração e Colonização é incorporado à Polícia Agrária. O artigo 115 determina as atribuições da polícia agrária e o 116 “revoga a Lei Delegada nº 11 de 11 de outubro de 1962”. O artigo 117 define as atividades de serviço social que foi incorporado à Polícia Agrária pela Lei Delegada nº 11 de 11 de outubro de 1962, e o 118 define privilégios ao IBRA. O artigo 119 determina que “não poderão gozar dos benefícios desta Lei, inclusive a obtenção de financiamentos, empréstimos e outras facilidades financeiras, os proprietários de imóveis rurais, cujos certificados de cadastro os classifiquem na forma prevista no artigo 4º, inciso V.” O artigo 120 institui o Fundo Agroindustrial de Reconversão. Segundo o artigo 121, “é o Poder Executivo autorizado a abrir, pelo Ministério da Agricultura, o crédito especial de Cr\$100.000.000,00 (cem milhões de cruzeiros)”. O artigo 122 estipula o prazo de regulamentação da Lei e o artigo 123 define a data de vigor do critério de tributação, constante no título três, capítulo primeiro. O artigo 124 determina a aplicação do disposto no artigo 19. Já o 125 estipula o prazo de proibição de venda de imóveis obtidos com a Reforma Agrária. 126 VETADO. 127 VETADO. Por fim, o artigo 128 determina que a Lei deve entrar em vigor a partir de sua publicação. (Brasil, Presidência da República, 1964)

Percebemos que a lei 4504, como já possui mais de 50 anos está desatualizada e que por isso já não consegue definir todos os parâmetros da Reforma Agrária, para isso foram feitas

medidas, em suma, entre outros aditivos para essa lei para corrigir os pontos com brechas. Mas por serem aditivos e não estarem diretamente ligados a Lei isso pode causar dupla interpretação, pois advogados podem basear suas teses ou na legislação ou no aditivo, ou até mesmo em outra mais nova como o novo código florestal. Com isso se gera muita instabilidade nos processos judiciais, fazendo com que a questão passe de algo puramente judicial e comece a envolver os interesses das partes, mais que a própria Lei. (Brasil, Presidência da República, 1964)

A diferença de interesses entre os assentados, pequenos agricultores e os grandes proprietários de terra tem gerado conflitos em todas as regiões do Brasil. Para todos os agricultores a terra é fundamental para o seu sustento, tanto para subsistência quanto para negócio. Como para todos os grupos a terra é algo de suma importância, é certo que haverá ocorrências de conflitos pela posse da terra por causa dos desejos das partes. As áreas onde se tem a maior quantidade de conflitos são as regiões de expansão agrícola que incluem os estados das regiões Norte, Nordeste, uma parcela considerável do Centro-Oeste, o único estado que não faz parte dessas áreas e que possui grande número de conflitos é o estado de São Paulo, mas nesse estado os conflitos são devido ao mau uso da terra, enquanto nos outros estados se deve ao crescimento dos grandes produtores e à pressão exercida pelos mesmos sobre os pequenos produtores. Sendo o setor agropecuário o setor produtivo que mais exerce pressão sobre os pequenos agricultores.

Outro fator que provoca a disputa pela posse da terra é o processo de desapropriações feitas para construção de barragens ou para instalação de sistemas de irrigação, que prejudicam os pequenos agricultores que cultivam terras à margem de rios, áreas indígenas que por esse uso dos sistemas hídricos sofrem efeitos negativos, afetando as espécies nativas das regiões. As quantias recebidas a título de indenização não são suficientes para comprar outras terras nas mesmas condições, ou no caso dos indígenas que não podem comprar outras terras por ser área da União, deixando inúmeras famílias na miséria. Os parceiros e rendeiros que vivem em fazendas não são indenizados e ficam também sem qualquer meio de sobrevivência. Vale ressaltar, ainda, que no caso das terras indígenas a falta de demarcação de suas terras ou mesmo as atividades marginais às reservas vêm causando conflitos socioambientais pela ação de grileiros, de grandes agricultores, e de usinas hidrelétricas, entre outros.

A marcha de três meses dos sem-terra, que chegaram em Brasília no dia 17 de abril de 1997, se transformou em uma das maiores manifestações ocorridas na capital federal no âmbito das reivindicações. Esse fato impulsionou a Reforma Agrária, aumentando sua influência no final

dos anos de 1990 e começo dos anos 2000. O MST intensificou as invasões de terras como forma de pressão aos órgãos cabíveis e ao governo da época. No lado oposto, os fazendeiros formaram grupos armados para impedir a ação dos sem-terra, tendo resultados trágicos para ambas as partes. Em regiões como no sul do Pará, a Polícia Federal e o Exército tiveram de ser chamados para acalmar os casos que ocorreram, no Norte e Nordeste do Brasil os proprietários contratam pistoleiros para defender as suas terras, algo que só aumenta a desconfiança e as medidas desproporcionais que ambas as partes tomam (Gaspar, 2015).

Segundo as diretrizes do governo no âmbito da Reforma Agrária, será excluído do Programa de Reforma Agrária do Governo Federal quem, já estando beneficiado com lote em Projeto de Assentamento, ou sendo pretendente desse benefício na condição de inscrito em processo de cadastramento e seleção de candidatos ao acesso à terra, for efetivamente identificado como participante direto ou indireto em conflito fundiário que se caracterize por invasão ou esbulho de imóvel rural de domínio público ou privado em fase de processo administrativo de vistoria ou avaliação para fins de reforma agrária, ou que esteja sendo objeto de processo judicial de desapropriação em vias de emissão de posse ao ente expropriante; assim como quem for efetivamente identificado como participante de invasão de prédio público, de atos de ameaça, sequestro ou manutenção de servidores públicos e outros cidadãos em cárcere privado, ou de quaisquer outros atos de violência real ou pessoal praticados em tais situações. (Incluído pela Medida Provisória nº 2.183-56, de 2001)

Art. 17. O assentamento de trabalhadores rurais deverá ser realizado em terras economicamente úteis, de preferência na região por eles habitada, observado o seguinte: (Redação dada pela Medida Provisória nº 2.183-56, de 2001). I - a obtenção de terras rurais destinadas à implantação de projetos de assentamento integrantes do programa de reforma agrária será precedida de estudo sobre a viabilidade econômica e a potencialidade de uso dos recursos naturais; (Incluído pela Medida Provisória nº 2.183-56, de 2001). II - os beneficiários dos projetos de que trata o inciso I manifestarão sua concordância com as condições de obtenção das terras destinadas à implantação dos projetos de assentamento, inclusive quanto ao preço a ser pago pelo órgão federal executor do programa de reforma agrária e com relação aos recursos naturais; (Incluído pela Medida Provisória nº 2.183-56, de 2001) III - nos projetos criados será elaborado Plano de Desenvolvimento de Assentamento - PDA, que orientará a fixação de normas técnicas para a sua implantação e os respectivos investimentos; (Incluído pela Medida Provisória nº 2.183-56, de 2001). IV - integrarão a clientela de trabalhadores rurais para fins de assentamento em projetos de reforma agrária somente aqueles que satisfizerem os requisitos fixados para seleção e classificação, bem como as exigências contidas nos arts. 19, incisos I a V e seu parágrafo único, e 20 desta Lei; (Incluído pela Medida Provisória nº 2.183-56, de 2001). V - a consolidação dos projetos de assentamento integrantes dos programas de reforma agrária dar-se-á com a concessão de créditos de instalação e a conclusão dos investimentos, bem como com a outorga do instrumento definitivo de titulação. (Incluído pela Medida Provisória nº 2.183-56, de 2001) Regulamento.7o A alienação de lotes de até 1 (um) módulo fiscal, em projetos de assentamento criados em terras devolutas discriminadas e registradas em nome do Inbra ou da União, ocorrerá de forma gratuita. (Redação dada pela Lei nº 13.001,

de 2014), § 8o São considerados não reembolsáveis: (Incluído pela Lei nº 13.001, de 2014)

Ikawa (1999) retrata a Reforma Agrária “conceituada pela Lei 4504/ 64, Estatuto da Terra, como o conjunto de medidas que visam a melhor promover a distribuição da terra, mediante modificações no regime de sua posse e uso, a fim de atender à justiça social e ao aumento de produtividade”. Que pela legislação vigente segue as seguintes normas, “Os critérios básicos para a efetivação da Reforma Agrária, através da desapropriação, estão expostos na Constituição Federal, ora em vigor, em seus artigos 184 e 186. O art. 184 trata, conforme a denominam muitos autores, de uma “desapropriação-sanção”. Recebe tal nome a desapropriação derivada do não cumprimento, por parte do proprietário da terra, de seu dever social, consistente em tornar a terra produtiva. Já o artigo 186 da Carta estabelece os casos nos quais se cumpre a função social da terra. Tal ocorre ao se verificar o aproveitamento racional e adequado da terra, a utilização adequada dos recursos naturais disponíveis, a preservação do meio ambiente, a observância das disposições que regulam as relações de trabalho e a preocupação com o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores. São insuscetíveis de desapropriação para fins de Reforma Agrária: a pequena e a média propriedades rurais, desde que seu proprietário não possua outra propriedade rural (Lei 8.629/93); a propriedade produtiva (art. 185, da CF); o imóvel que comprove estar sendo objeto de implantação de projeto técnico (Lei 8.629/93, art. 7º); a propriedade pública dos terrenos de Marinha e seus acrescidos na orla oceânica e na faixa marginal dos rios federais; e a reserva à margem dos rios navegáveis (art. 26, da Lei 4504/64).”

Com esse trecho percebe-se que há certos pontos a serem seguidos pelas autoridades responsáveis. O Incra por meio de denúncias, que podem vir de qualquer pessoa ou de outros órgãos como o Ibama, no caso se essas denúncias estejam desrespeitando as normas ambientais - até o momento nenhuma terra foi desapropriada por critério ambiental - ou pela vontade do próprio proprietário da terra que resolva doar parte ou toda sua propriedade para o Incra com destinação à reforma agrária. Apesar de as regras colocarem uma propriedade em situação de confisco pelo Incra, até hoje nunca foi feito um confisco propriamente dito, pois, na maioria das vezes, o proprietário foi reembolsado com valor superior ao do mercado da terra.

O procedimento desapropriatório para fins de Reforma Agrária é dividido em três fases: a primeira delas, declaratória, ocorre no âmbito administrativo; a segunda, executória, tem lugar

no Judiciário; e a terceira, concernente à implementação dos planos de Reforma Agrária, ocorre também administrativamente, pela distribuição das propriedades expropriadas e do assentamento das famílias cadastradas. Na parte executória vale salientar os seguintes procedimentos

“Em nome da celeridade processual, o processo judicial apresenta prazos exíguos. O juiz, ao despachar a petição inicial, tem 48 horas para autorizar o depósito da indenização, a ser feito pelo INCRA em favor do expropriado. Após este, o juiz tem outras 48 horas para determinar a imissão do Incra na posse de imóvel”. (art. 6, Lei Complementar no 76/93)

Determinada a emissão, e não havendo dúvidas acerca do domínio, o proprietário poderá levantar até 80% da indenização depositada. Todavia, ocorrendo o levantamento, o Incra efetuará o registro da propriedade em seu nome, não sendo mais possível a reaqusição do imóvel por ação reivindicatória (arts. 7º e 6º, § 2º, da Lei complementar nº 76/93). Restará, dessa forma, apenas a possibilidade de ressarcimento por perdas e danos (art. 23, Estatuto da Terra e art. 21, da Lei Complementar no 76/93).

Os argumentos de defesa do proprietário restringir são ao preço do imóvel e a vício porventura existente no procedimento desapropriatório (art. 9º, DL 554/69). Ademais, será na contestação que aqueles parcialmente desapropriados poderão pedir a desapropriação da área remanescente. Tal ocorre na hipótese desta área ter ficado reduzida a superfície inferior à da pequena propriedade rural, ou quando, sendo menos valorizada que aquela já desapropriada, tiver ainda substancialmente prejudicadas as suas condições de exploração econômica”.

Com isso é possível perceber que a Lei protege os donos das terras no que se refere à indenização que muitas vezes é maior ao valor real da terra e mesmo que tudo seja contra o proprietário, ele ainda receberá 80% da indenização. A única parte desses procedimentos que desfavorece o agricultor-proprietário é o confisco que o Incra pode fazer das partes adjacentes à área em questão, caso a mesma tenha uma área inferior a uma pequena propriedade rural (quatro módulos fiscais).

As pessoas que forem designadas a essas terras terão que cultivá-las por 10 anos para fazer valer a função social da mesma: “Os beneficiários ficam obrigados a cultivar a terra, por um prazo mínimo de 10 anos, sob pena de ser resolvido o contrato (art. 22, Lei 8629/93). Tal imposição ocorre a fim de que se cumpra a finalidade social da desapropriação para Reforma Agrária”. O grupo prioritário para ser contemplado pelo programa são aqueles que possuem famílias numerosas em que boa parte dos membros tenha condições para exercer a atividade agrícola.

“Na ordem de preferência terão prioridade os chefes de família numerosa, cujos membros se proponham a exercer a atividade agrícola na área a ser distribuída. Não poderá ser beneficiário da distribuição de terras, o proprietário rural, salvo nas hipóteses acima delineadas; o que exercer função pública, autárquica ou em órgão

paraestatal; o que se ache investido de atribuição para fiscal; e aquele que já tenha sido contemplado anteriormente com parcelas em programa de Reforma Agrária”.

Em seu texto a autora faz descrição dos avanços do programa até o ano de 1996:

“Em 1995, foram assentadas 42 mil famílias. A previsão para 1996 foi de 60 mil e para este ano, de 80 mil famílias. Foi o Centro-Oeste que alcançou a maior área desapropriada, num total de 1.052.902,31 hectares. Logo após, veio o Nordeste, com 1.234.567.890,997.706,78 hectares. Em terceiro lugar, ficou o Norte, com 786.707,55 hectares expropriados. Tendo o Sudeste apenas 81.051,83; e o Sul, 61.915,5 hectares desapropriados.” (Ikawa, 1999)

De acordo com a Lei nº 4.504, conhecido como Estatuto da Terra, de 30 de novembro de 1964, art. 1º, parágrafo 1º, “Considera-se 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”. Com isso se deve pensar na necessidade de ser um processo amplo e abrangente, que conte efetivamente com a participação dos camponeses e beneficie a maioria dos trabalhadores rurais, estabelecendo uma política abrangente, que considere a promoção humana, social, econômica e política. Mas ao mesmo tempo que limite sua atuação apenas no Setor Primário, ou seja, a distribuição de direitos sobre a propriedade de terra agrícola, evitando-se assim deturpações quanto ao seu âmbito, fato que pode inviabilizar todo o processo. Também deve-se pensar em formas de se obter rapidez e firmeza do processo, como forma de atingir metas a curto prazo e de conseguir modificações na estrutura latifundiária. Reforma Agrária é, portanto, um processo de mudanças estruturais que visa a distribuir os direitos sobre a posse e uso da terra e o controle de sua produção, assegurando a participação da população rural nos benefícios do desenvolvimento. (Brasil, 1964)

Para (Carter, 2010) (Almeida, Amin, & Filho, 2009), dois pontos são estratégicos para o sucesso da Reforma Agrária: rapidez e flexibilidade. Mellor (1962) afirma que o primeiro requisito de um programa de desenvolvimento agrícola em países de baixa renda é a identificação específica de seus variados recursos abundantes e dos escassos. Os recursos abundantes são tradicionais, recurso humano, capital e terra. É essencial, também, que alcance todo o território nacional, essencial para a consolidação das ações e para impedir o aparecimento de resistências políticas e sociais a respeito do movimento camponês. Entretanto, devido às dimensões do território nacional e as diferenças culturais da nação brasileira, as ações que podem vir a ser desenvolvidas, podem não ocorrer devido a esses pontos que sempre tiveram complicadores para qualquer movimento de reforma. É preciso

observar as prioridades em âmbito nacional, considerando as dificuldades territoriais e culturais de cada território e suas necessidades.

O processo da reforma agrária possui três etapas de atuação, a primeira corresponde ao reconhecimento do problema agrário, que são falhas do funcionamento da agricultura na região estudada e suas relações quanto à posse e ao uso da terra no que se refere ao nível de vida do homem do campo. O objetivo da Reforma Agrária é colocar o agricultor em condições de participar do desenvolvimento econômico da região. Após o reconhecimento do problema são utilizados os instrumentos de intervenção legais na região em questão, o que pode envolver uma ou mais propriedades, instrumentos tais como desapropriações, multas e transferências de posse de terra. É imprescindível a participação do trabalhador rural, a fim de torná-lo o principal agente da criação do assentamento.

A segunda é a fase de planejamento do assentamento, em que é pensado o plano de atuação do assentamento, seu tamanho e quantas famílias ele irá suportar. É comum ocorrerem enganos na avaliação dos dados coletados, criando-se projetos tecnicamente perfeitos, mas distanciados da realidade, o que inviabiliza a sua execução futura, por isso deve ser pensado com muito cuidado para não haver problemas na implementação.

A terceira determina o êxito ou entrave de um processo de assentamento tipo “reforma agrária”. Tal êxito está diretamente ligado ao entendimento por parte da população local e dos assentados, os quais muitas vezes não são da região, aos programas e projetos formulados pelo órgão responsável e à integração com as forças interessadas nas reformas. Nesta etapa devem ser constituídas entidades estaduais ou regionais (caso ainda não existam) com forte ligação com o órgão responsável, para fiscalização e avaliação das ações executadas.

Além de propor alterações, acréscimos e restrições para com o assentamento e os assentado, devem ser definidos métodos para preservar o meio ambiente conforme estipulado nas leis referentes ao meio ambiente do Novo Código Florestal Brasileiro - Lei nº 4771/65 (ano 1965), Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº 6938/81 (ano 1981), Lei de Crimes Ambientais - Decreto nº 3179/99 (ano 1999), Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) - Lei nº 9985/2000 (ano 2000), Medida Provisória nº 2186-16 (ano 2001) "patrimônio genético", Lei de Biossegurança - Lei nº 11105 (ano 2005), Lei de Gestão de Florestas Públicas - Lei nº 11284/2006 (ano 2006), Medida Provisória nº 458/2009 (ano 2009) "regularização de terras públicas na região Amazônica", O Novo Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.651 (de 25 de maio de 2012, oriunda do Projeto de Lei nº 1.876/992).

A reforma agrária estará ou não consolidada, dependendo do nível alcançado pelas mudanças, no que concerne a posse, uso das terras destinadas a essa reforma, aos fatores de produção, aceitação da população e dos órgãos vigentes a respeito de sua utilização. As falhas de estrutura existentes devem ser corrigidas e ajustadas no momento em que o assentamento é criado e das visões políticas e sociais desse momento, para que não apareça qualquer possibilidade de remoção das implementações feitas, as quais podem ser alteradas para melhor atender normas, leis, desejos e anseios da populações camponesas municipais, estaduais e nacional, tendo em vista que não se deve prejudicar os assentamentos ao ponto que eles não consigam se manter se as mudanças forem muito drásticas. Elas deverão ser feitas de forma progressiva visando a melhor adaptação das partes.

Com isso muitos estados começaram a buscar uma forma de sanar a ausência de dados ambientais e cartográficos das propriedades, para se ter um controle maior dos agricultores e suas propriedades. Para se ter uma maior fiscalização sobre irregularidades nelas, principalmente na área de controle de Área de Preservação Permanente (APP) e da Reserva Legal, surgiu no Mato Grosso o primeiro modelo de Cadastro Ambiental Rural (CAR).

O CAR é um cadastro eletrônico que contém dados básicos das propriedades. É a principal ferramenta prevista no novo código florestal para a conservação do meio ambiente, a adequação ambiental das propriedades, o combate ao desmatamento ilegal e o monitoramento de áreas em restauração, auxiliando no cumprimento das metas nacionais e internacionais. Ele nasceu com o novo Código Florestal, devendo ter sido posto em prática em maio do ano de 2014, mas devido ao Sicar, sistema que compila todas as informações do CAR no computador, sofreu um atraso. No final de 2014, ele finalmente foi implantado em todas as regiões brasileiras, mas ainda em modo *off-line*, já que o envio final para o Sicar ainda depende de um técnico. O modo *on line* só entrará em uso após a Ministra do Meio Ambiente, Izabella Teixeira, assinar uma Instrução Normativa. “Sem previsão”, segundo a assessoria de imprensa.

O cadastro é obrigatório para todas as propriedades rurais independente da condição dela ou do dono. Os dados informados são declaratórios, de responsabilidade do proprietário, se não for cumprido ele poderá sofrer sanções como advertências ou multas, além de não poder mais obter nenhuma autorização ambiental ou crédito rural. Somente com o CAR será possível aderir ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), que permitirá obter o uso consolidado de Áreas de Preservação Permanente que já estavam sendo utilizadas em 22 de julho de 2008, conforme os critérios da Lei. Os dados farão parte do Sicar, que ficará sob responsabilidade

da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, do Ministério do Meio Ambiente e do Ibama.

Estima-se que sejam 5,2 milhões os proprietários de imóveis rurais no Brasil. Calcula-se, ainda, que quase 35 milhões de hectares, uma área um pouco maior que o Estado de São Paulo, precisem ser reflorestados ou recuperados com vegetação nativa para atender o Código Florestal, mas este número também é uma suposição, baseada em dados dos Ministérios do Meio Ambiente, da Agricultura e da Embrapa. “Agora é que nós vamos saber com exatidão quais são os números do Brasil”, diz Paulo Guilherme Cabral, secretário de Extrativismo e Desenvolvimento Rural do Ministério do Meio Ambiente, sobre o CAR “É mais um instrumento econômico e ambiental do que uma obrigatoriedade apenas, mas todos terão que fazer” (Taguchi, 2014)

Se o proprietário quiser realizar a inscrição no CAR, o MMA responde que o CAR já está em funcionamento junto ao Sicar - que alimentará a base de dados nacional - sendo que a comunicação entre os dois está em modo *off line*. Entretanto, conforme previsto no artigo 21 do Decreto 7.830/2012, será necessário a assinatura da Ministra do Meio Ambiente implantando o CAR nacional. Deve-se inscrever no CAR todas as propriedades rurais. Isso independe da situação das terras: com ou sem matrícula, registros de imóveis, ou transcrições. O intuito é a regularização ambiental, e não a regularização fundiária. As vantagens de se fazer o cadastro, facilitará a vida do proprietário rural que pretende obter licenças ambientais, pois a comprovação da regularidade da propriedade acontecerá por meio da inscrição e aprovação do CAR e o cumprimento no disposto no Plano de Regularização Ambiental, que será em breve instituído. Não haverá mais a necessidade de procedimentos anteriormente obrigatórios, como a averbação em matrícula de Reservas Legais.

O CAR utiliza as imagens dos satélites da constelação *RapidEye*, para fazer as análises da vegetação e dimensões das propriedades. Apesar de o governo não divulgar os motivos da compra desse banco de dados de satélite em específico, provavelmente alguns dos motivos são a precisão das imagens, o tempo de latência da imagem de 5,5 dias, o valor, entre outros.

A constelação *RapidEye* é composta por cinco microsátélites idênticos e permite a coleta de imagens em cinco bandas multiespectrais com a mesma resolução espacial, ortorretificadas com cinco metros. Que foi lançada no dia 29 de agosto de 2008 e tem vida útil de sete anos a partir de seu lançamento.

Os satélites foram construídos pela empresa britânica Surrey Satellite Technology Ltd. (SSTL) e seguiu o moderno conceito de satélites leves, ágeis e robustos o que foi essencial para o lançamento conjunto de toda a constelação. Isto permite economia de energia para manutenção dos satélites no espaço, acarretando o aumento da vida útil dos mesmos. Cada satélite pesa apenas 150kg.

Os satélites receberam nomes gregos. Os dois primeiros estão associados ao próprio nome da missão e da empresa. Os demais com a atividade fim deles: olhar a Terra a partir de órbitas no espaço: o *RapidEye-1* com nome de *Tachys* (rápido), *RapidEye-2* com nome de *Mati* (olho), *RapidEye-3* *Chome* (terra), *RapidEye-4* *Choos* (espaço) e *RapidEye-5* com o nome *Trochia* (órbita).

"Como a constelação, o sistema RapidEye garante uma alta disponibilidade de dados, sendo a única solução para coberturas anuais de todo o território brasileiro. A constelação ocupa uma mesma órbita com os 5 satélites sincronizados e igualmente espaçados. Uma de suas principais características é a alta capacidade de revisita sobre um mesmo ponto de interesse. Com até 4 milhões de Km² coletados por dia, e com revisita diária (off-nadir) ou de 5,5 dias (nadir), é possível realizar várias tentativas de coleta, reduzindo significativamente a probabilidade de não dispor de imagens para uma determinada área. É possível recobrir qualquer Estado a cada 6 dias. A base de dados de imagens RapidEye sobre o Brasil cresce a uma taxa superior a 60.000.000km²/ano. É mais que um Brasil a cada dois meses." (Kepler, s.d.)

O histórico da constelação foi base de lançamento foi no Baikonur Cosmodrome (Kazakistão) antigo cosmodro russo na época da União Soviética, o veículo lançador foi o DNEPR-1. A taxa de transferência dos dados satélite solo e vice-versa é de 80Mbps, algo consideravelmente rápido considerando o tamanho deles, a distância da terra, largura da faixa de imageamento é de 77km, o giro em relação a terra de 25°, a precisão de apontamento é menos a 1° nos três eixos, a capacidade de armazenamento a bordo de cada satélite é de 6gb o que em área é igual a 115.500km², a capacidade da área mapeada é de 4.000.000km². (Kepler, s.d.)

As características da órbita são: altitude orbital média 643km, inclinação da órbita 97,8 graus, período da órbita de 1h36, com isso temos 14.9 orbitas por dia. O tipo da órbita é uma órbita LEO, uma órbita de baixa altitude hélio síncrona. (Kepler, s.d.)

Características do sensor REIS que é um sensor push-broom (varredura eletrônica) com números de detectores de 12.288 com seu tamanho de 6,5 μm , distância focal de 636mm com campo de visada de 6,75 graus, com IFOV (Instantaneous Field OF View) de 10.3 μrad , resolução radiométrica de 12 bits ou 4.096 tons de cinza resolução temporal de toda a constelação de 5,5 dias. (Kepler, s.d.)

Resolução espectral (tamanhos das bandas) banda-1 (azul) 440-510nm, banda-2 (verde) 520-590nm, banda-3 (vermelho) 630-685nm, banda-4 (red-edge) 690-730nm e banda-5 (infravermelho próximo) 760-850nm. (Kepler, s.d.)

No artigo “Mapeamento de fragmentos florestais com monodominância de aroeira a partir da classificação supervisionada de imagens Rapideye”, os autores (Oliveira, Filho, Soares, & Souza, 2012) falam sobre as dificuldades ambientais da região do Vale do Rio Doce em Minas Gerais que já sofre intensa degradação de solo e vegetação. O texto tem como principal objetivo a verificação da expansão de fragmentos monodominados da aroeira que é uma árvore ameaçada de extinção, mas como fazer isso de uma maneira rápida e sem grande uso de mão de obra no campo, considerando que o estado onde se encontra essa bacia tem grandes variações no seu relevo.

Com essa problemática os autores decidem utilizar as imagens do Rapideye fazendo a classificação de suas imagens de maneira supervisionada utilizando o algoritmo da máxima verossimilhança (Maxver) que está entre uma das metodologias mais utilizadas a estudos de caracterização, mensuração e monitoramento de áreas florestais e agrícolas (AMARAL et al., 2009; MOREIRA et al., 2010; RAMIREZ et al., 2010).

Com essas premissas e a forma para avaliarem as imagens implantaram o estudo no Município de Tumiritinga, MG. A sede municipal está localizada no ponto de coordenadas 18°58'44" Sul e 41°38'42"Oeste, e pertence à mesorregião do Vale do Rio Doce, microrregião de Governador Valadares.

Em sua base de dados, falam sobre os estágios fitofisionômicos das "aroeirais", que sofrem grandes transformações sazonais. A maneira da banda espectral utilizada reflectância da faixa de infravermelho (banda 5 - 0,76 a 0,85 μm) e VIS = reflectância da faixa do visível (banda 3 - 0,63 a 0,67 μm). Foram utilizadas “19 diferentes composições, envolvendo bandas multiespectrais, componentes principais e índices de vegetação, a fim de avaliar qual a melhor combinação a ser utilizada na classificação da imagem *Rapideye* capaz de diferenciar áreas sob monodominância de aroeira das demais classes de uso do solo na região de estudo.”

Para a avaliação das amostras foi utilizado o treinamento dos algoritmos Maxver implementada com o ArcGis e Redes Neurais Artificiais no Idrisi Andes, dividido em três partes definição das classes temáticas de uso do solo; coleta de amostras de treinamento (que teve uma atenção maior devido sua importância para o estudo) e avaliação do grau de sobreposição das amostras de treinamento.

Também utilizaram geoprocessamento com 247 pontos de validação e para finalizar o geoprocessamento foi utilizado o ArcGis 10, com a criação de um buffer de 200m e dentro desse buffer foi lançada uma malha de maneira aleatória de 250 pontos.

Os resultados obtidos foram positivos em todos os parâmetros utilizados nas avaliações, mostrando a eficiência do sistema do *Rapideye*,

“A classificação supervisionada da composição de todas as bandas multiespectrais do satélite *Rapideye*, através do algoritmo da máxima verossimilhança, foi o método selecionado para o mapeamento de fragmentos monodominados por aroeira em Tumiritinga, MG. A metodologia adotada possibilitou mapear fragmentos monodominados por aroeira com acurácia interpretada como "excelente" pela literatura” (Oliveira, Filho, Soares, & Souza, 2012)

4 DESENVOLVIMENTO

Ao longo do capítulo Desenvolvimento, serão apresentados os resultados da comparação feita entre os métodos apresentados em seis artigos especificamente quanto a mapeamento, cadastro, topografia e identificação de vegetação, e os métodos utilizados pelo CAR. Tal comparação visa a entender os motivos de o programa ter optado por adotar tais formas de processamento dos dados, assim como os motivos para certos investimentos, possíveis falhas a serem corrigidas, pontos a serem melhorados e práticas a serem implementadas para melhorar a eficiência do programa tendo como base esses artigos.

O artigo “Sensoriamento remoto como instrumento de controle e proteção ambiental: análise da cobertura vegetal remanescente na Bacia do Rio Araguaia” (Mascarenhas, Ferreira, & Ferreira, 2008) trata sobre a importância do fortalecimento da preservação por parte do governo e as técnicas que o governo poderá implementar para realizar essa tarefa, assim como os dados utilizados. Em sua introdução, o autor apresenta a legislação referente e aborda a importância do uso da água “Estimasse que a agricultura consoma cerca de 73% da água existente no mundo, sendo grande parte dela desperdiçada, uma vez que quase 60% se perde antes de atingir a planta” (Mascarenhas, Ferreira, & Ferreira, 2008) Com isso o autor ressalta o consumo expressivo pelo setor agrícola e o desperdício cometido por esse setor. Revela também que o cerrado é o bioma que mais sofre perdas de áreas de mata nativa - cerca de 1,5%, algo na faixa de três milhões de hectares/ano - entre as áreas convertidas em áreas de agronegócio, “o qual responde por cerca de um quarto do total de grãos produzidos no Brasil e, aproximadamente, 40 milhões de cabeças de gado (SANO et al., 2002), variam de 39,5% (SANO et al., 2008) a 54,9% (MACHADO et al., 2004).” (Mascarenhas, Ferreira, & Ferreira, 2008) Mostrando assim a necessidade de se realizar um estudo mais preciso para definir a real condição do bioma.

Após a introdução, são apresentadas as características do bioma cerrado em maior profundidade: possui tamanho de aproximadamente 2.045.064,8 Km², englobando cinco regiões do Brasil; reúne seis das oito bacias hidrográficas do país; a composição do solo e o fator fogo, suas classificações e problemática. Aborda o Código Florestal (Brasil, Código Florestal, 2012), em sua versão anterior, que trata sobre as áreas de preservação permanente e

recursos hídricos e sobre a garantia de um meio ambiente equilibrado. Demonstra as áreas de preservação permanente, após o disciplinamento legal sobre os recursos hídricos, mais uma vez baseando-se no caso na Lei 9433/1997 com destaque para o seguinte parágrafo: “a Lei 9.433/1997 teve o cuidado de buscar a ligação dos recursos hídricos com os aspectos sociais, culturais, econômicos, bem como com os demais recursos naturais e, ainda, a articulação da gestão dos recursos hídricos com a do uso do solo” Sendo que esse aspecto da Lei tem relevância significativa, considerando-se a correlação entre vegetação e recursos hídricos.

Ao discorrer sobre a importância do sensoriamento remoto para a proteção do meio ambiente, utiliza como argumento a complexidade da tarefa e da situação do bioma, o desenvolvimento das tecnologias de sensoriamento principalmente com satélites que permitem coleta de dados com muito mais rapidez, e, em alguns casos, obtendo maior precisão do que se fosse feito em campo, sem mencionar o custo que é muito mais barato do que mandar equipes para o campo. Além disso, essas tecnologias realizam análises mais rápidas do que aquelas feitas por equipes de solo diminuindo, assim, os custos e tornando mais viável o processo.

Define como área de estudo a bacia do Rio Araguaia que nasce na Serra do Caiapó, na divisa entre os estados do Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Define os materiais e os métodos como uma avaliação das áreas de desmatamento da bacia, utilizando 21 cenas do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS II - CCD) obtidas entre julho e agosto de 2006. As cenas “georreferenciadas e organizadas em mosaico foram transformadas em uma imagem índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI)” Os programas utilizados para realizar as análises foram o ENVI 4.3 e ArcGIS 9.0.

Após obter os resultados, realizou-se a discussão dos mesmos, “A análise do mosaico CBERS / NDVI indica que uma área de aproximadamente 74.046,99 Km² (i.e. 61,54% da área total da bacia) já foi convertida, restando apenas 46.286,6 Km² de vegetação remanescente. ” (Mascarenhas, Ferreira, & Ferreira, 2008) Com isso, é possível concluir como a situação está complexa no bioma cerrado. Na análise dos dados, é preciso considerar que o buffer utilizado foi de 100 metros das margens do rio (tamanho médio das APPs), significando que a área englobada pelo buffer resulta em 44,58% de degradação. Com isso, chega-se a aproximadamente 2/3 da área de estudo desmatada. Além disso, constata-se que o desmatamento às margens do rio é algo facilmente constatado. Para concluir, são citados outros trabalhos que atestam seus resultados.

Em suas considerações finais, discorre sobre a importância das leis referentes a APPs e recursos hídricos, que são leis de grande porte e que possuem grande significado para a conservação dos biomas do Brasil. Porém, como há grandes áreas fora do padrão estabelecido pela lei, o governo deveria fiscalizar mais. Para o autor, a forma mais eficiente para tal fiscalização e monitoramento é o sensoriamento remoto.

O artigo, “Uso de imagens orbitais como base de dados para projetos de reforma agrária” (Vilela, et al., 2007) tem como objetivo comparar os dados entre os satélites IKONOS, Landsat 5, Landsat 7, CCD, CBERS e TM para descobrir qual deles tem o melhor desempenho, para uso no sensoriamento remoto na Reforma Agrária.

Em sua introdução, é apresentada a experiência do Incra com o uso de imagens do Landsat 5 e 7 e que, devido ao seu baixo custo, se tornam vantajosas. Mas é apresentado um contraponto referente ao avanço tecnológico (surgido até 1996) que provocou o crescimento da indústria de sensoriamento remoto e a consequente queda nos valores das imagens, tornando a aquisição de imagens de outros satélites mais precisos algo a se considerar.

A análise de matérias e métodos é realizada em forma de itens. Os dados foram divididos entre imagens de satélite e pontos georreferenciados coletados com GPS. A área de estudo é a do projeto de assentamento Quebra Anzol localizado no município de Serra do Salitre, Minas Gerais. Após explicar o motivo da fusão pancromática do Landsat 7 (realizada para não prejudicar a resolução espacial), a correção geométrica das imagens foi realizada em três etapas: coleta dos pontos, interpolação espacial das imagens utilizando os pontos coletados e interpolação das imagens pelo método do vizinho mais próximo. As imagens foram classificadas com subclasses. Essas subclasses foram designadas de acordo com a resolução de cada satélite. Foram feitos os dados de referência e os índices de exatidão das imagens classificadas. Os índices de exatidão foram explicados com embasamento teórico. A avaliação técnica das imagens foi realizada comparando os resultados de cada satélite por análise de agrupamento utilizando o programa MVSP (mult-Variate Statical Package) versão 2.1. Em seguida verificou-se a existência de diferenças estatísticas entre as coordenadas das imagens testadas aplicando o teste de Turkey. A análise de agrupamento utilizou como coeficiente de semelhança entre os pares locais a distância euclidiana, que é um coeficiente de dissimilariedade. Também foi realizada uma análise seguindo o critério do Km² de cada satélite para verificar a viabilidade econômica para todo o país.

Nos resultados da discussão são apresentados os valores da raiz quadrada do erro médio quadrático das imagens corrigidas de “15,3 m, 6,0 m, 7,4 m e 1,2 m, nas imagens TM/Landsat

5, ETM+/Landsat 7, CCD/CBERS e IKONOS, respectivamente”, (Vilela, et al., 2007) classificando as imagens digitais e combinando as bandas 3, 4 e 5 dos satélites Landsat e bandas 4, 3 e 2 do CBRES, submetidas ao algoritmo de classificação MAXVER e pós-filtradas. Com isso, as imagens do Landsat 7 conseguiram discriminar algumas feições, como, por exemplo, a do cascalho exposto, classificando como um campo limpo. Já o Landsat 5 e CBRES não conseguiram detectar tal feição. Há duas explicações para isso. O período do ano em que as imagens foram coletadas ou a resolução dos satélites que é inferior ao Landsat 7. Além disso, o CBRES possui canais que se correlacionam muito, o que dificulta resultados precisos. Já o IKONOS, devido a sua alta resolução, consegue discriminar mais as feições, conseguindo resultados precisos.

Concluiu-se que a ordem de desempenho entre os satélites do melhor para o pior ficou em IKONOS, ETM+/Landsat 7, CCD/CBERS e TM/Landsat 5. Contudo considerando o custo de R\$ 6.000,00 por 100Km² do IKONOS, à época em que o estudo foi feito, e considerando a dimensão territorial do Brasil, se torna inviável a compra das imagens, principalmente quando os mesmos 100 Km² custam apenas R\$ 3,45 pelo Landsat 7, tornando-o uma grande viabilidade de aquisição. Os demais satélites, apesar do baixo custo, não apresentaram resultados satisfatórios para viabilizar a sua utilização.

O artigo “Identificação de Cerrado Rupestre por meio de imagens multitemporais do Landsat: proposta metodológica” (Nascimento & Sano, 2010) tem como objetivo a criação de uma metodologia para a identificação de cerrado rupestre. Em sua introdução descreve a dificuldade de identificar os tipos de cerrado devido ao fato de serem muito semelhantes para os métodos utilizados atualmente. Utiliza como exemplo um estudo anterior de classificação de cerrado no Parque Nacional de Brasília onde só foi possível classificar o cerrado em dois tipos: mata de galeria e formações campestres. O objeto de pesquisa é o Parque Nacional da Chapada do Veadeiros (PNCV) que está localizado no nordeste do estado de Goiás, com uma extensão de 65.514 hectares.

Como amostra foram utilizadas sete cenas do Landsat 7 de 2001 e 2002. Foram utilizados, também, um conjunto de imagens do IKONOS ortorretificadas do ano de 2003 e três imagens do QuickBird reamostradas para 1 metro. As imagens do Landsat primeiramente foram convertidas para se produzir o modelo atmosférico. Foi assumida uma elevação de 1,5km média do terreno. A primeira conversão foi para radiância por meio do ENVI 4.5, e depois em reflectância. A visibilidade adotada foi 100km. Para avaliar os resultados desse método foram comparados seus resultados com os obtidos no Parque Nacional de Brasília. A parte de

processamento em si foi realizada da seguinte forma: “As imagens com reflectância acumulada das seis bandas do Landsat foram segmentadas pela técnica de crescimento de regiões. Após vários testes com diferentes valores, foram utilizados os seguintes limiares de similaridade e tamanho de área: 50 e 30, respectivamente”. O resultado foi exportado em shape. Foram criados 4046 polígonos, variando de 1,4 a 2735 hectares. Com o objetivo de identificar a maior ocorrência possível de cerrado rupestre, foram realizadas visitas a campo para realizar identificação visual dos locais. Foram feitos 26 pontos amostrais divididos entre os tipos de cerrado encontrados no parque. Com isso, os segmentos de cerrado rupestre foram identificados no computador e depois sobrepostos aos resultados obtidos por meio do geoprocessamento para verificar a precisão do processo.

O método de avaliação utilizado foi a escolha de uma aérea de interesse que não sofresse interferência de sazonalidade climática. Devido a esse fator, foram escolhidas dez regiões de mata de galeria. Os resultados dessas áreas de mata de galeria foram comparados aos obtidos em Brasília. Pela comparação constatou-se um aumento no potencial em destacar feições e com isso um aumento no poder de classificação do cerrado rupestre. Outra constatação é que quanto maior o número de cenas maior a possibilidade de classificação das classes do cerrado.

As conclusões alcançadas foram que as imagens do Landsat 7 convertidas para reflectância acumulada e processadas pela técnica de segmentação e acréscimo de regiões permitiu uma boa análise da matéria. Isso possibilita uma melhora significativa para a classificação do cerrado rupestre, sendo que esse método pode ser utilizado para classificar outras fisionomias vegetais. A técnica de correção atmosférica FLAASH foi eficiente na conversão de valores de radiância. Um dos fatores que dificultou o processamento dos dados foi a falta de imagens sem nuvens presentes e a impossibilidade de inclusão de imagens TM. O próprio estudo recomenda que em trabalhos futuros seja feita a correção topográfica, visto que o cerrado rupestre pode ocorrer mais em terreno montanhoso e com grande variação.

O artigo “Interpretação de imagens orbitais por meio de sistema especialista para o mapeamento de cobertura da terra em região montanhosa” (Francisco & Almeida, 2012) tem por objetivo estabelecer um novo método para mapeamento de áreas montanhosas, pelo fato de essas regiões serem difíceis de se mapear com precisão, utilizando-se o sensoriamento remoto. Em sua introdução, define o que é um mapa: “mapas de cobertura da terra correspondem a uma representação espacial dos alvos que cobrem a superfície terrestre” (Francisco & Almeida, 2012), sendo os fatores apresentados por ele precisão e classes. O fato de o mapeamento ser algo de suma importância para o planejamento da região,

principalmente naqueles tipos de mapeamento que tratam da morfologia da região, estudos de impacto ambiental, mapeamento de áreas de risco entre outros fatores, explica que o mapeamento geralmente é realizado pela interpretação de imagens aerotransportadas ou orbitais ou também por documentos cartográficos, conjugados a trabalhos de campo. Em sua definição histórica sobre a evolução do mapeamento é levantada a questão da necessidade de um método mais eficiente para realizar a classificação das imagens, apontando o método OBIA (análise de imagem baseada em objeto) e validando tal afirmação com estudos de três autores que apontam um aumento de 37% no índice de exatidão global em relação ao método tradicional.

A área de estudo foi o município de Nova Friburgo, com uma área de 933 Km², localizado na serra fluminense. Sua metodologia foi o uso do OBIA na plataforma Definiens Developer 7.04 que possui algoritmos de segmentação e que gera objetos criados a partir da fusão, conforme os critérios de homogeneidade. Seu banco de dados foi composto por imagens e dados de relevo, sendo os dados espaciais do satélite AVNIR-2 com resolução espacial de 10 metros e fusionadas com as imagens de satélite do PRISM, com resolução pancromática de 2,5 metros. A preparação da base de dados foi composta pelas etapas de ortorretificação, fusão das imagens dos dois satélites. Após essa fusão foram divididas em PCA, NDVI e IHS realizado no ENVI 4.7. Após o ENVI as imagens foram processadas no ARCGIS para a geração da grade de declividade. A geração da rede semântica hierárquica foi feita de maneira visual utilizando o Definiens. Para verificar a acurácia da classificação da cobertura da terra foram coletadas cerca de 700 amostras. Na coleta, tentou-se obedecer ao critério de 50 amostras por classe, mas isso não foi possível em todas as classes, devido ao tamanho reduzido da área de estudo.

Em seus resultados, é descrito os três níveis de segmentação gerados. A camada três tem escala de 500 e peso 1 para a camada NDVI; a camada dois com escala 250 e peso 1; e a camada um com escala de 160 e peso um para as bandas multiespectrais. Como existe uma dificuldade de se identificar afloramento rochoso e outras classes, foi utilizado três descrições: “soma das médias das bandas 2 (verde), 3 (vermelho) e 4 (infravermelho próximo), e a declividade”. Como resultado final obteve-se que em 70% do município ainda há vegetação e, por estar em região de serra, essa vegetação é de mata atlântica; 25% são de áreas desmatadas para uso agropecuário; 4% do Rio Bengala e 1% de afloramentos rochosos.

Como conclusão é descrito que o método é bastante preciso com porcentagem de erros menor do que 40%, com destaque para as áreas de vegetação que ficaram com apenas 5%, mas o

método ainda tem dificuldades de identificar áreas rochosas, pois nessas a margem de erro ficou acima dos 40%. Ele coloca as limitações que o terreno impõe pelo fator de declividade como o principal problema para se obter um resultado mais preciso.

O artigo “Influência da combinação de dados GPS e GLONASS no georreferenciamento de imóveis rurais” (Pinto, Camargo, & Monico, 2012) tem por objetivo descobrir qual a melhora ou piora da combinação entre dados de GPS e GLONASS juntos. Em sua introdução são apresentados brevemente os conceitos dos dois e sua importância para o georreferenciamento de áreas rurais, além de mostrar exemplos práticos de suas implementações. Após a introdução é feito um breve resumo da legislação e a situação dos assentamentos na época do artigo. Em seguida, aprofunda mais o conceito de GPS e GLONASS.

Em sua metodologia é definida a área de pesquisa no assentamento São Jorge às margens da rodovia Olímpio Ferreira Silva (SP 272), km 20 no município de Presidente Bernardes no estado de São Paulo. Para facilitar o estudo, o assentamento foi dividido em três áreas, cada uma simulando uma propriedade rural. A coleta dos dados foi feita utilizando receptores GNSS Topcon Hiper GGD e Hiper Lite que foram configurados “com taxa de coleta de 15” e máscara de elevação de 10°” (Pinto, Camargo, & Monico, 2012). As coletas demoraram de 40 minutos a 4 horas para avaliar os desempenhos de ambos receptores. Foram realizados quatro tipos de “processamentos GPS/GLONASS com efemérides precisas; processamentos GPS/GLONASS com efemérides transmitidas; somente com dados GPS e efemérides precisas; e somente GLONASS e efemérides precisas” (Pinto, Camargo, & Monico, 2012).

Nos resultados foram realizadas as quatro análises em cada uma das três áreas. GPS/GLONASS com efemérides precisas na área 1 teve o maior valor de dispersão, seguido por 2 e 3; GPS/GLONASS com efemérides transmitidas teve na área 3 maior valor de dispersão, seguido de 1 e 2; GPS e efemérides precisas obteve a mesma ordem de dispersão 3, 1 e 2; e por último GLONASS e efemérides precisas que também teve a mesma ordem de dispersão 3, 1 e 2.

Concluiu-se que os resultados de todos os quatro métodos de avaliação tiveram bons resultados, com precisão suficiente para a utilização de ambos os métodos no cadastramento de imóveis rurais, tanto para o transporte de coordenadas quanto para a determinação de pontos limítrofes. As dificuldades foram por limitações da precisão dos aparelhos, mas essa falta de precisão não desqualifica o método.

O artigo “Aplicabilidade do georreferenciamento de aero fotos de pequeno formato na formação de bancos de dados espaciais- uma alternativa para o cadastro técnico rural” (Farret & Giotto, 1997), em sua introdução dialoga que esse método é barato e após certo período se auto-sustenta devido à cobrança de impostos. Além das imagens aéreas, foram coletados dados topográficos em campo por topografia ou geodésia. Os dados foram digitalizados e para o processamento foi utilizado CAD (computer aided desing) e CR-SIGDER 2.0. A área de estudo foi o município de São João do Polêsine no Rio Grande do Sul. Para apoiar as aerofotografias foi realizada coleta de pontos por GPS, assim como atualização do sistema de cadastro rural com auxílio dos programas CR-SIGDER 2.0 e do CR-Imarea 1.0.

Sua metodologia foi a seleção e marcação de 44 pontos da área abrangida pelas fotos, utilizando o programa TP030. Os 44 pontos foram georeferenciados com GPS. A análise foi feita por meio de programação basic e utilizou as coordenadas digitalizadas e as padrões. Os resultados mostraram que as áreas centrais mostraram menor distorção, e que as áreas de análise ao redor dos pontos devem se limitar a 500m de raio para manter a precisão. Os resultados obtiveram bons indicadores, apontando ser viável a implementação de tal método, apoiado pelos programas CR-SIGDER 2.0 e o CR-IMREA quando se utiliza pontos nas extremidades das fotos aéreas. A conclusão chegada foi que a melhor geometria dos quatro pontos de apoio para a transformação de escala é o sistema de coordenadas pelos programas.

Após abordar de forma resumida os seis artigos acadêmicos, será feita uma análise comparativa entre os métodos e as ferramentas apresentados nos estudos e aqueles que o CAR utiliza para realizar o mapeamento das propriedades rurais do país, sejam elas em assentamentos ou propriedades particulares. Aproveitando o acúmulo acadêmico, essa comparação será realizada para se obter uma visão mais próxima e precisa sobre como o CAR utiliza os recursos disponíveis a seu favor, ou se não utiliza construir proposições para que comece a utilizar.

Como abordado anteriormente, o primeiro artigo tem como temática o sensoriamento remoto de áreas de preservação ambiental para controle e análise das mesmas com objetivo de averiguar sua preservação, tendo por local de estudo a Bacia do Rio Araguaia. O artigo teve sucesso no que se propôs, conseguindo mapear a área de 100 metros das margens do rio, o que é um fato importante para o aprimoramento do CAR já que para se fazer o mapeamento de um rio em uma propriedade pelo CAR faz-se necessária a visita de um técnico, o que encarece e dificulta a execução por parte do proprietário. Além disso, se as imagens forem ortoretificadas a precisão será maior que o mapeamento realizado por um técnico com um

GPS de baixa precisão. Outro fator que dificulta o mapeamento realizado pelo técnico se deve ao fato que o mapeamento deve ser realizado no centro do rio e sua largura é definida pela média da margem nas épocas de seca e da época de cheia, ou seja é necessário saber qual a largura do rio na cheia e na seca para calcular a média; algo que será difícil para o técnico em uma visita definir, mas algo relativamente fácil na análise de sensoriamento remoto já que possui imagens de anos e com um período curto de 5 dias no caso do Rapideye, o que torna fácil e rápido o cálculo para determinar a margem média.

É necessário considerar também que o estudo foi realizado com imagens dos CBERS II que possui uma resolução muito inferior à resolução da constelação Rapideye. No caso, o CBERS II possui uma resolução de 80 metros enquanto o Rapideye, uma resolução de 10 metros, com isso há um ganho na resolução de oito vezes do CBERS II para o Rapideye, um ganho de 800% de resolução e mais informação para a análise a ser realizada. Com isso, o sistema de satélite empregado pelo CAR tem uma vantagem competitiva acima do utilizado nesse estudo, viabilizando ainda mais a implementação dessa metodologia pelo CAR. Além disso, a implementação desse método ou de um método semelhante reduzirá o erro humano e o custo da operação, já que o técnico poderá se concentrar mais em avaliar a propriedade e em não realizar um mapeamento aprofundado da propriedade.

O artigo “Uso de imagens orbitais como base de dados para projetos de reforma agrária” (Vilela, et al., 2007) realiza uma comparação entre diversos satélites para determinar qual seria o mais indicado para lidar com a questão do sensoriamento remoto para fins da Reforma Agrária. Em sua análise foram comparados os satélites IKONOS, Landsat 5, Landsat 7, CCD, CBERS e TM. Apesar de o autor usar o argumento de o Incra ter experiência com as imagens do Landsat 5 e 7, em seus resultados ele preferiu o IKONOS que possui uma resolução muito maior que os demais, com 1,2 metros de resolução, enquanto o Landsat 7 possui 15 metros ambas ortorretificadas, sendo as resoluções sem processamento no IKONOS com 2 metros e no Landsat com 30. Comparando a resolução desses dois satélites com o do Rapideye, sem considerar os custos, é possível afirmar a viabilidade desse último, pois possui resolução sem processamento de 10 metros, e pancromática de 6,5 metros.

O Incra não utiliza no CAR o IKONOS e nem o Landsat 7, porque no caso do IKONOS apesar de sua alta resolução o custo do quilômetro quadrado ainda nos dias atuais continua elevado, e no caso do Landsat a resolução não é suficiente para realizar uma análise precisa das propriedades rurais. Ao se comparar o custo do quilômetro quadrado do IKONOS com o do Rapideye e calculando o custo total do valor de todo o território nacional, é possível

estimar que com o custo das imagens do IKONOS seria possível comprar 8,5 vezes a área do Brasil com imagens do Rapideye. Isso porque o IKONOS possui um valor de dez dólares o quilômetro quadrado e o RapidEye tem seu valor do quilometro quadrado a 1,28 dolares; multiplicando esse valor pela área de 8.515.767 Km² chega-se ao valor atual do IKONOS de 85.157.670 dólares (Ikonos, s.d.), enquanto o preço do RapidEye seria de 10.900.181,76 dólares (Rapid Eye, s.d.). É importante destacar que como a constelação RapidEye foi lançada em 2005, não foi objeto de estudo do artigo em questão.

O artigo “Identificação de Cerrado Rupestre por meio de imagens multitemporais do Landsat: proposta metodológica” (Nascimento & Sano, 2010) teve por objetivo criar um método para identificar cerrado rupestre, que é um bioma difícil de identificação pelo sensoriamento remoto, devido à semelhança para com os outros tipos de cerrados. No experimento realizado na Chapada dos Veadeiros, o grupo conseguiu por meio de visitas de campo e de cálculos estatísticos identificar partes que continham cerrado rupestre. Foi utilizado um conjunto de imagens do satélite Landsat 7 e do satélite IKONOS, para que fosse possível identificar o cerrado. Em seu resultado, o método provou ser eficiente para identificar áreas do cerrado, podendo ser utilizado pelos técnicos do CAR na identificação de outros tipos de cerrado e na determinação das áreas de proteção ambiental dentro das propriedades.

Como a verificação da reserva ambiental do CAR significa uma visita de campo à qual vai um técnico - sem ter necessariamente formação em Biologia ou outra área afim e em análise das imagens - com um GPS de baixa precisão, dessa forma, com essa visita o técnico não teria as condições necessárias para identificar as áreas de preservação ou o estado das mesmas. Apesar de o CAR, em sua parte de análise dos dados, não divulgar a metodologia utilizada, implementar a metodologia proposta por esse artigo para identificar os tipos de cerrado e sua densidade, pode gerar resultados mais precisos e menos dispendiosos tanto na parte financeira quanto na parte de recursos humanos. Além disso, o fato de o RapidEye ter uma resolução melhor que o conjunto de dados do Landsat 7 mais o IKONOS, proporciona resultados mais precisos. Assim, as duas metodologias se somam e se complementam.

O artigo “Interpretação de imagens orbitais por meio de sistema especialista para o mapeamento de cobertura da terra em região montanhosa” (Francisco & Almeida, 2012) tem por objetivo estabelecer um novo método para o mapeamento de áreas montanhosas. Seus resultados positivos poderiam ser aproveitados pelo CAR, pois a metodologia empregada pelo CAR não envolve técnicas voltadas para o mapeamento de regiões montanhosas ou para a identificação de vegetação nas mesmas.

Como muitos estados do Brasil possuem grandes variações de relevo, há a necessidade de o CAR adquirir ou desenvolver uma metodologia para lidar com esse tipo de questão, apesar de não ser algo complexo em termos de processamento de dados. Será mais oneroso do que em áreas planas, devido ao fato de que será necessária uma quantidade muito maior de pontos de georreferenciamento de precisão, o que exigirá um tempo maior para fazer a marcação dos pontos, pois o relevo dificulta a captação do sinal dos satélites, tornando mais demorado e dispendioso realizar a ortorretificação das imagens. Mas, mesmo com esses gastos a mais, ainda é menos dispendioso que contratar equipes de topógrafos para realizar o mapeamento do local.

O artigo “Influência da combinação de dados GPS e GLONASS no georreferenciamento de imóveis rurais” (Pinto, Camargo, & Monico, 2012) tem por objetivo descobrir qual a melhora ou piora da combinação entre dados de GPS e GLONASS juntos. Os dois sistemas têm a mesma função “localização via satélite” só que um sistema é russo (GLONASS) e o outro é americano (GPS). A única diferença entre os dois é que o GPS está muito mais difundido no mundo, pois o programa do GLONASS foi desativado com o fim da URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas) e só foi retomado no início dos anos 2000 com o governo do Presidente Vladimir Putin. É importante diversificar os dados para se obter mais precisão e para o CAR não ficar dependente de um único método.

O estudo mapeou um assentamento no estado de São Paulo, utilizando os dois métodos em conjunto e para comprovar sua eficiência foi feita quatro análises diferentes. O estudo se mostrou eficiente e com o governo russo investindo uma quantidade significativa de recursos (Scussel, 2012) em seu programa de localização, a utilização desse método (GLONASS) em conjunto com o atual (GPS) só trará benefícios. Não é o caso de abandonar o método GPS, já que não há motivo para tal ação, o objetivo é um método complementar o outro, ter um backup caso haja algum problema em um dos sistemas. Além disso, há outros sistemas em desenvolvimento como os sistemas europeu e o sistema chinês, mas como ainda não têm abrangência mundial ainda não é o caso de se pesquisá-los. Já existem aparelhos de medição que trabalham com o sistema GLONASS e GPS inclusive celulares, o que mostra a possibilidade de uso em conjunto dos dois métodos.

O artigo “Aplicabilidade do georreferenciamento de aero fotos de pequeno formato na formação de bancos de dados espaciais- uma alternativa para o cadastro técnico rural” (Farret & Giotto, 1997) foi utilizado para registrar o desenvolvimento dos métodos de cadastro de propriedades rurais por meio de sensoriamento remoto. Em 1997, ano que o artigo foi escrito,

discutia-se o uso de imagens aéreas sem bandas além do espectro de visão o que representava baixa quantidade de dados para análise. Atualmente, há imagens de satélites de alta precisão com vários sistemas de apoio, equipes treinadas em desenvolvimento de banco de dados regionais e nacional e sistema *online* para cadastro das propriedades.

5 CONCLUSÃO

A proposta desse projeto foi analisar a implementação da cartografia do Cadastro Ambiental Rural (CAR) em assentamentos, de forma a analisar os aspectos de credenciamento e os itens cobrados, utilizando metodologias sobre o sensoriamento remoto e os processos da reforma agrária, para isso foi utilizada para razão de esclarecimento a lei 4504 lei do Estatuto da Terra que define o uso da terra e sua destinação e após o esclarecimento dos termos que regem o processo de reforma agrária foi discutido seis artigos sobre sensoriamento remoto com temáticas ligadas ao CAR e por fim uma análise de como eles poderiam contribuir para o CAR levando os dados que temos sobre o programa.

O primeiro objetivo desse trabalho foi analisar as diferenças na precisão dos dados cartográficos para o CAR nos assentamentos e nas demais propriedades rurais, essa parte foi discutida tanto na parte do referencial teórico, quanto na discursão os seis artigos cada um com temáticas específicas e que representam relevância ao programa, foram comparados com os processos do CAR para que se pode-se avaliar a eficiência do programa em relação a coleta de dados e o processamento do sensoriamento remoto.

O segundo objetivo foi propor diretrizes para maior eficiência na obtenção e gestão dos dados espaciais para fins do CAR, nesse caso ao final da discursão foram propostas melhorais ao programa, no quesito da coleta dos dados e do seu processamento para diminuir custos e aumentar a eficiência do programa na questão da percepção da situação da propriedade para com a legislação.

As limitações que esse trabalho sofreu, foram a falta de dados disponibilizadas pelo Incra a respeito do CAR, não foi possível uma análise mais aprofundada dos métodos utilizados para mapear as propriedades rurais, assim como o método de operação para a captação dos dados. Outra limitação se deve ao fato que pelo programa ser muito novo ainda não temos nenhuma literatura científica a respeito dele, o que dificulta em muita uma análise mais precisa sobre ele, já que todos os dados disponíveis são sobre programas antigos do Incra ou algumas metodologias que já não são mais utilizadas pelo Incra.

Uma proposta para estudos futuros, seria analisar mais a fundo os dados que o CAR irá gerar assim como os métodos utilizados por ele na obtenção desses dados, outro ponto a se pensar

para estudos futuros é o método que o CAR vem adotando para conseguir os dados na parte das propriedades rurais e nos assentamentos e se houver diferenças seria analisar o porquê dessas diferenças. O último ponto importante a se levar em consideração seria discutir a questão legal do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e seu impacto nas propriedades brasileiras com ênfase nos assentamentos rurais, na questão de como as propriedades e seus produtores poderão ser afetados por esse programa tanto de forma benéfica quanto prejudicando o seu modo de vida mesmo que esse modo de vida não esteja dentro os parâmetros das leis.

Referências

- Almeida, M. B., Amin, M. M., & Filho, T. A. (2009). REFORMA AGRÁRIA E MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA: CONTRIBUIÇÕES PARA A AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA BRASILEIRA. *REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DA AMAZÔNIA*. Acesso em 22 de abril de 2015, disponível em <http://www.periodicos.unir.br/index.php/rara/article/viewArticle/7>
- Assunção, V. (2014). *camera*. Acesso em 20 de abril de 2015, disponível em camera gov: http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=C8034201DCCCE8BB2B636838F1C883C1.proposicoesWeb1?codteor=1241259&filename=REQ+9872/2014
- Brasil. (30 de novembro de 1964). *Presidência da República*. Acesso em 2 de maio de 2015, disponível em casa civil: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504.htm
- Brasil. (25 de maio de 2012). *Código Florestal*. Acesso em 20 de março de 2015, disponível em Presidência da República casa civil: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm
- Brasil. (Julho de 2014). *SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE*. Acesso em 14 de fevereiro de 2015, disponível em http://www.ambiente.sp.gov.br/editais/files/2014/07/TDR-07-2014_SICAR_vers%C3%A3o-final-20_08_2014.pdf
- Brasil. (s.d.). *Cadastro Ambiental Rural*. Acesso em 15 de Fevereiro de 2015, disponível em Ministerio do Meio Ambiente: <http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/cadastro-ambiental-rural>
- Brasil, I. (s.d.). *Incra*. Acesso em 18 de fevereiro de 2015, disponível em <http://www.incra.gov.br/reformaagraria>
- Brasil, I. (s.d.). *Painel Incra*. Acesso em 8 de maio de 2015, disponível em Incra: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>
- Carter, M. (10 de Fevereiro de 2010). Combatendo a desigualdade social. *Fundação Unesp*, p. 576. Acesso em 8 de maio de 2015, disponível em http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/Apoio_Valeria/flg0563/2s2012/Combatendo_a_desigualdade_social-Miguel_Carter.pdf
- Conrad, C. (7 de outubro de 2011). Potentials of RapidEye time series for improved classification of crop. *University of Würzburg*, 9. Fonte: <http://spie.org/Publications/Proceedings/Paper/10.1117/12.898345>
- Farret, J. C., & Giotto, E. (11 de junho de 1997). APLICABILIDADE DO GEORREFERENCIAMENTO DE AEROFOTOS DE PEQUENO FORMATO NA FORMAÇÃO DE BANCOS DE DADOS ESPACIAIS - UMA ALTERNATIVA PARA O CADASTRO TÉCNICO RURAL MUNICIPAL. pp. 577-581. Acesso em 7 de maio de 2015, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84781997000400009&lng=en&nrm=iso
- Figueiredo, D. (Setembro de 2005). *Conab*. Acesso em 5 de abril de 2015, disponível em http://www.conab.gov.br/conabweb/download/SIGABRASIL/manuais/conceitos_sm.pdf

- Francisco, C. N., & Almeida, M. C. (23 de fevereiro de 2012). Interpretação de imagens orbitais por meio de sistema especialista para o mapeamento de cobertura da terra em região montanhosa. p. 19. Acesso em 7 de maio de 2015, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132012000200009&lng=en&nrm=iso
- Gaspar, L. (16 de abril de 2015). *Fundação Joaquim Nabuco*. Fonte: basilio fundaj: http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar./index.php?option=com_content&view=article&id=228:reforma-agraria-no-brasil&catid=52:letra-r&Itemid=1
- Ikawa, D. R. (1999). A Reforma Agrária no Brasil. p. 3. Acesso em 12 de fevereiro de 2015, disponível em <http://periodicos.unb.br/index.php/redunb/article/view/3200/2797>
- Ikonos*. (s.d.). Acesso em 8 de maio de 2015, disponível em Apollo Mapping: https://apollomapping.com/imagery/high-resolution-imagery/ikonos?utm_source=Google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Satellite%20Name%20-%20Rest%20of%20Americas&utm_term=ikonos&utm_content=ikonos%20-%20pmb&gclid=CjwKEAjw8LOsBRDdub-swPW8riISJAAmS01wB4LAXS_ZK8Ao
- Kepler, J. (s.d.). *AMS Kepler*. Acesso em 5 de maio de 2015, disponível em <http://www.amskepler.com/rapideye-info/>
- Mascarenhas, L. M., Ferreira, M. E., & Ferreira, L. G. (9 de junho de 2008). Sensoriamento remoto como instrumento de controle e proteção ambiental: análise da cobertura vegetal remanescente na Bacia do Rio Araguaia. *Scielo*, p. 14. Acesso em 5 de maio de 2015, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132009000100001&lng=en&nrm=iso
- Nascimento, B. K., Parise, M., & Pinheiro, E. d. (2012). AVALIAÇÃO DE TÉCNICAS DE CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS SAR-R99B PARA O MAPEAMENTO DO DESFLORESTAMENTO. *Rev. Geogr. Acadêmica*, p. 10. Acesso em 5 de março de 2015, disponível em <http://rga.ggf.br/index.php?journal=rga&page=article&op=download&path%5B%5D=187&path%5B%5D=116>
- Nascimento, E. R., & Sano, E. E. (29 de janeiro de 2010). Identificação de Cerrado Rupestre por meio de imagens multitemporais do Landsat: proposta metodológica. *Scielo*, p. 14. Acesso em 6 de maio de 2015, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132010000100007&lng=en&nrm=iso
- Oliveira, F. P., Filho, E. I., Soares, V. P., & Souza, A. L. (9 de Julho de 2012). Mapeamento de fragmentos florestais com monodominância de aroeira a partir da classificação supervisionada de imagens Rapideye. *Scielo*, p. 11. Acesso em 10 de março de 2015, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622013000100016&lang=pt
- Pinto, M. S., Camargo, P. d., & Monico, J. F. (agosto de 2012). Influência da combinação de dados GPS e GLONASS no georreferenciamento de imóveis rurais. p. 17. Acesso em 8 de maio de 2015, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-21702013000100009&lng=en&nrm=iso
- Rapid Eye*. (s.d.). Acesso em 9 de maio de 2015, disponível em Apollo Mapping: <https://apollomapping.com/imagery/medium-resolution-satellite->

imagery/rapideye?utm_source=Google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Satellite%20Name%20-%20Rest%20of%20Americas&utm_term=rapid%20eye&utm_content=rapid%20eye%20-%20pmb&gclid=CjwKEAjw8LOsBRDdub-swPW8r

- Scussel, A. (20 de abril de 2012). *Rússia anuncia novos testes e investimentos para sistema Glonass*. Acesso em 10 de maio de 2015, disponível em Mundo Geo: <http://mundogeo.com/blog/2012/04/20/russia-anuncia-novos-testes-e-investimentos-para-sistema-glonass/>
- Taguchi, V. (7 de fevereiro de 2014). *globo rural*. Acesso em 20 de abril de 2015, disponível em revista globo rural: <http://revistagloborural.globo.com/Noticias/noticia/2014/02/saiba-como-funciona-o-cadastro-ambiental-rural.html>
- Velloso, S. G., Gleriani, J. M., Soares, V. P., Oliveira, J. C., & Ribeiro, C. A. (25 de abril de 2015). *Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. (Universidade Federal de Viçosa - UFV) Acesso em 15 de maio de 2015, disponível em Inpe: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0994.pdf>
- Vilela, M. d., Soares, V. P., Aduan, R. E., Filho, E. I., Pereira, R. d., & Ribeiro, A. C. (1 de julho de 2007). Uso de imagens orbitais como base de dados para projetos de reforma agrária. *Scielo*, p. 12. Acesso em 4 de maio de 2015, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622005000400015&lng=en&nrm=iso