
UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES



**URI - CAMPUS DE ERECHIM
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**



**ORGANIZAÇÃO, ESTRUTURAÇÃO E EDIÇÃO DE UM BANCO DE DADOS
GEORREFERENCIADOS PARA UMA PROPRIEDADE RURAL**

Acadêmica: Daniane Maria Cuppini

Orientador: Dr. Vanderlei Secretti Decian

Co-orientador: M. Sc.: Leandro de Mello Pinto

Erechim, Julho / 2012.

1 INTRODUÇÃO

Para uma maior mitigação dos impactos ambientais das atividades agrícolas o Código Florestal Brasileiro exige áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) em todos os imóveis rurais brasileiros, sendo que a perda de área agricultável pode significar 30% do total produzido na propriedade.

As atividades e tecnologias usadas por agricultores são escolhidas considerando a rentabilidade econômica, a valoração econômica da produção demonstra que sua quantificação está relacionada à quantificação das áreas de APPs presentes na propriedade. Estima-se que a propriedade apresenta Área de Reserva Legal suficiente para cumprir a legislação ambiental hora em vigência.

O desenvolvimento das tecnologias de informação e da informática tem garantido o acesso crescente de diversas categorias de usuários aos sistemas geográficos de informação, bem como a utilização de geotecnologias de sensoriamento remoto e geoprocessamento nos estudos das questões ambientais.

No planejamento de atividades agrícolas e, ambientais o uso dos sistemas de informações geográficas (SIG) tem-se mostrado como importante ferramenta, possibilitando criar de forma prática, rápida e mais barata, bancos de dados e documentos cartográficos com as mais diversas informações que servirão de base para o adequado planejamento de cultivos, planejamento ecológico, utilização de recursos naturais, bem como, auxiliar na tomada de decisões ambientais para áreas em que demandam de agilidade e precisão das informações.

Para que um SIG cumpra as suas finalidades, há necessidades de dados. A aquisição de dados em Geoprocessamento deve partir de uma definição clara dos parâmetros indicadores e variáveis, que serão necessários ao projeto a ser implantado. A sua ausência implicará num esforço de geração que dependerá de custos, prazos e processos disponíveis para aquisição.

O geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente na área da cartografia, análise de recursos naturais, transportes, comunicação, energia e planejamento urbano, rural e regional. As ferramentas computacionais de Geoprocessamento, chamadas de Sistema de Informação Geográfica (SIG) permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar banco de dados georreferenciados.

A obtenção de dados, através do uso de SIGs, em ambientes naturais ou antropizados tem sido de extrema importância para o planejamento e manejo adequado dos ambientes naturais e áreas previstas pela legislação como ambientes a serem conservados, como, Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais.

No decorrer dos últimos anos, as APPs vêm passando por explorações predatórias e seus recursos naturais vêm apresentando características de manejo inadequado e, falta de planejamento do uso da terra. Essa falta de planejamento, associada ao intenso uso e ocupação vem acarretando em sérios problemas ambientais.

O mapeamento dos usos e ocupação da terra e, das áreas de preservação permanente visa fornecer informações territoriais precisas, que servirão de base para o adequado planejamento de uso racional e sustentável dos recursos naturais. Assim, a avaliação ambiental através de SIGs, nos oferece subsídio para escolha do melhor aproveitamento sob a visão ambiental.

O presente trabalho teve por objetivo geral mapear e quantificar os usos e ocupação da terra em uma propriedade rural, quantificando as áreas de Preservação Permanente segundo o Código Florestal Federal em vigência (Brasil, 1965 e Resolução Conama 303/2002), e Medida Provisória da Lei 12651/2012, quantificando as possíveis produções agropecuárias no caso de não uso das áreas devido às restrições ambientais.

Os objetivos específicos foram os seguintes:

- Mapear e quantificar os Usos e Ocupação da Terra em uma propriedade Rural com uso de Imagem de satélite de alta Resolução espacial em escala 1: 2.500.
- Quantificar e mapear as Áreas de Preservação e Conservação Permanente segundo o Código Florestal Federal em vigência (Brasil, 1965 e Resolução Conama 303/2002).
- Quantificar os usos Condizentes e Não condizentes com a Legislação Ambiental o Código Florestal Federal em vigência e Resolução Conama 303/2002.
- Quantificar e estimar a produção agropecuária para as áreas de APPs, com valoração econômica bruta e líquida considerando a produção agropecuária existente na propriedade objeto do estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A UTILIZAÇÃO DE SIGs E IMAGEM DE SATÉLITE EM MAPEAMENTOS RURAIS

Atualmente, há uma grande preocupação com o desenvolvimento da agricultura. Este desenvolvimento, no entanto, deve ser sustentado, buscando o equilíbrio entre o uso dos recursos naturais, a preservação do ambiente e a sua manutenção para as gerações futuras. Isso é conseguido mediante o planejamento adequado e antecipado de ações. Este planejamento envolve um grande volume de informações, necessitando, portanto, do auxílio de computadores e de banco de dados para o manejo das variáveis em estudo. Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) vêm ao encontro desta nova realidade, pois associam informações georreferenciadas a banco de dados e possibilitam o manuseio e o relacionamento destas variáveis. Estes aplicativos tornam-se uma ferramenta com grande potencial de aplicabilidade para planejamentos e mapeamentos em geral. A cartografia por computador oferece agilidade, possibilidade de atualização em qualquer época, saída analógicas e armazenamento em meio magnético (PIROLI; PEREIRA, 1999).

De acordo com Assad e Sano (1998 apud SILVA et. al. 2008), os SIGs são considerados os instrumentos computacionais do geoprocessamento, podendo ser conceituados também como um conjunto de ferramentas que permite a coleta, o armazenamento, a recuperação, a transformação e a apresentação de dados do mundo real para determinados objetivos específicos, que geralmente são o apoio à tomada de decisões.

Com uma Rede Geodésica implantada em uma determinada área rural, podem ser feitos levantamentos de propriedades rurais para os mais diversos fins desde o controle através de um cadastro rural para cobrança de impostos, levantamentos de produtividade, controle ambiental, desenvolvimento sustentável, como para o planejamento rural (BONIFÁCIO; SEIXAS; SÁ, 2006).

Devido às ações humanas estarem em constante mutação, o sensoriamento remoto constitui-se numa técnica fundamental para a manutenção de registros de uso de terra ao longo tempo. Além disso, há necessidade da criação de padrões de

classificação e mapeamento para que o solo seja utilizado da forma mais técnica, adequada e racional possível (DÉSTRO; CAMPOS, 2006).

Os Sistemas de Informações Geográficas associados com imagens de satélites e técnicas de geoprocessamento são indicados para a criação de imagens georreferenciadas. Estas imagens podem ser armazenadas de diversas formas, plotadas em diferentes escalas, facilitando seu manuseio (PIROLI; PEREIRA, 1999).

Santos et. al. (1993 apud DÉSTRO; CAMPOS 2006), afirma que o uso de imagens de satélite com base cartográfica é muito promissor devido ao seu relativo baixo custo, periodicidade de aquisição e fornecimento de importantes informações sobre mudanças no uso e ocupação da terra.

2.2 CONFLITOS DE USO DA TERRA

Para Decian (2001) os conflitos de uso da terra são proporcionados pelo uso incorreto do solo, gerando desgaste e perda de fertilidade. Ao considerarem-se estes conflitos deve-se levar em conta que o solo possui certa aptidão natural, ou seja, o solo de cada local tem uma aptidão específica.

Segundo Rosa (1992 apud FREITAS; CINQUINI; MORAES 2011) a expressão “uso da terra” pode ser entendida como a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem, se é explorado de forma sustentável mantendo a qualidade ambiental, ou seja, de forma organizada, produtiva e com mínimos impactos causados de acordo com cada ambiente.

O levantamento sobre o uso e a cobertura da terra comporta análises e mapeamentos e é de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão (IBGE, 2006).

Os mapas de uso do solo têm grande importância por demonstrarem a partir da interpretação de imagens de satélites as áreas ocupadas por pastagem, agricultura, vegetação natural nativa, cursos de rios e outras feições. Possibilitam também a indicação de áreas de risco ou aquelas que já foram intensamente degradadas em determinada região, bem como a distinção entre variações ocorridas devido à evolução da paisagem e as provocadas pelo homem (SANTOS; PETRONZIO, 2011).

Ao retratar as formas e a dinâmica de ocupação da terra, esses estudos também representam instrumento valioso para a construção de indicadores ambientais e para a avaliação da capacidade de suporte ambiental (IBGE, 2006).

2.3 LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS APLICÁVEIS ÀS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E RESERVA LEGAL

2.3.1 Código Federal Florestal 1965

As áreas de Preservação Permanente (APPs) são áreas com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas. Estas são delimitadas e protegidas pelo Código Florestal e estão localizadas em faixas marginais de cursos d'água, tanques, represas e lagos natural, ao redor de nascentes, em topo de morros, e em declividades maiores que 100 % entre outras (FREITAS; CINQUINI; MORAES 2011).

O artigo 1º da Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu o Código Florestal, determina que as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem e define como Área de Preservação Permanente área protegida nos termos da lei coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Define também como Reserva Legal área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

Constituem-se Áreas de Preservação Permanente (APPs) as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

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

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

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

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

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

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

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

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

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

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

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação (Lei 4.771/65, art. 2º).

2.3.2 Resolução CONAMA 302 / 303 – 2002

A Resolução nº 303, de 20 de março de 2002 – CONAMA dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:

a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;

b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros.

A Resolução nº 302, de 20 de março de 2002 – CONAMA dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, constituindo Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

- I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;
- II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental.
- III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

2.3.3 Código Florestal Medida Provisória Lei Nº 12651, de 25 de Maio de 2012

No artigo 4º da Seção I da Medida Provisória da Lei nº 12651 de 2012 que dispõe da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente:

§ 4º Fica dispensado o estabelecimento das faixas de Área de Preservação Permanente no entorno das acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa. (Redação dada pela Medida Provisória nº 571, de 2012).

A Seção II da Medida Provisória da Lei nº 12651 de 2012 dispõe das áreas consolidadas em áreas de preservação permanente e determina:

§ 2º Para os imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 8 (oito) metros, contados da borda da calha do leito regular, independente da largura do curso d'água.

§ 7º Nos casos de áreas rurais consolidadas em veredas, será obrigatória a recomposição das faixas marginais, em projeção horizontal, delimitadas a partir do espaço brejoso e encharcado, de largura mínima de (Incluído pela Medida Provisória nº 571, de 2012):

I - 30 (trinta) metros, para imóveis rurais com área de até 4 (quatro) módulos fiscais; e (Incluído pela Medida Provisória nº 571, de 2012).

2.4 VALORAÇÃO ECONÔMICA DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

As tecnologias utilizadas pelos produtores rurais em regra são escolhidas por sua eficiência e rentabilidade econômicas. Entretanto, estas opções tecnológicas, ao causarem danos ambientais, afetam negativamente o bem estar de outros agentes que utilizam os recursos ambientais comuns. A medição dos impactos ambientais dos pacotes tecnológicos disponíveis ao produtor rural trás uma importante contribuição para o debate do dilema existente entre eficiência econômica e eficácia social associado às escolhas técnicas feitas por agentes maximizadores de lucros (RODRIGUES, 2005).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área estudada

A área de estudo consistiu em uma unidade de produção agrícola situada no município de Erechim, região Norte do RS, tendo como coordenadas limite 27°42'33" a 27°42'50" de Latitude Sul, e 52°15'24" a 52°14'47" de Longitude Oeste e área de 50,28 ha, representando 2 módulos fiscais para a região. A propriedade apresenta características típicas da região onde há um amplo domínio da agricultura associada a produção agropecuária.

3.2. Materiais utilizados

Foram utilizados para o desenvolvimento deste estudo:

- Computador equipado com Aplicativo de Geoprocessamento MapInfo 8.5;
- Imagem de satélite World View 2010 de alta resolução espacial em escala de 1:2.500;

- GPS – Leica SR 20 de precisão topográfica para levantamento de coordenadas limite da propriedade e pontos de apoio para a georreferencia da imagem de satélite de alta resolução;
- GPS de navegação (Global Position System) Etrex Garmin Vista C - Color com altímetro barométrico e bússola eletrônica;
- Planilha eletrônica Excel 2007 para a geração de tabelas e gráficos;
- Editor de texto Word 2007 para a geração do documento texto;
- Impressora HP CP1215 color.

3.3 Obtenção de dados em campo e georreferenciamento

Em campo foi realizada, a coleta dos pontos topográficos com o auxílio de GPS Leica SR 20, com precisão topográfica aceitável pela lei CNIR nº 10.267 de 2001, que preconiza a precisão de pontos vértices de propriedade com erro máximo de pós-processamento de 0,50 m. Ao mesmo tempo da coleta do ponto com equipamento de precisão coletava-se o ponto com GPS de navegação Etrex Garmin Vista HCX, registrava-se com Máquina Fotográfica profissional o local do ponto, e planilha para anotações, para posteriormente realizar o georreferenciamento da propriedade.

No dia seguinte a coleta dos dados em campo, os pontos topográficos foram pós-processados com base nos dados de observações da RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS, estação de Chapecó (estação mais próxima a Erechim – RS).

Após tratamento de realce, cor, brilho e contraste da imagem de satélite World View de alta resolução espacial em escala de 1:2.500 e com os pontos de GPS Geodésico já processados foi realizado o Georreferenciamento da imagem, com a utilização de um computador equipado com o aplicativo de geoprocessamento MapInfo 8.5.

No aplicativo Mapinfo 8.5 com a propriedade georreferenciada foi efetuada a digitalização da poligonal externa obtendo-se o perímetro e a área da propriedade.

3.4 Mapeamentos dos usos e ocupação da terra

O mapeamento do uso da terra tem fundamental importância para o planejamento territorial e organização do espaço agrícola, pois ocupa um lugar de destaque na determinação da capacidade de uso da terra, onde retrata a forma como a área está sendo usada, possibilitando realizar análises e fornecer subsídios para o adequado planejamento.

Para classificar e quantificar os usos e ocupação da terra foi utilizado o aplicativo Mapinfo 8.5 onde foram digitalizados 12 diferentes usos da terra sobre a imagem de satélite já georreferenciada. Cada uso foi delimitado através de uma poligonal, em cada poligonal foram adicionados campos como: nome, área, perímetro e código identificador (ID), para auxiliar nas posteriores análises.

O banco de dados gerado a partir da digitalização dos usos da terra foi exportado do aplicativo Mapinfo por meio de arquivo txt para uma planilha Excel para realização de somatórios das classes, confecção de gráficos e tabelas.

Estas classes de uso foram discriminadas em duas categorias:

a) Usos da terra de origem natural: Vegetação – Estádio Inicial, Vegetação – Estádio Intermediário, Vegetação – Estádio Avançado e Áreas Úmidas (Banhado), sendo assim categorizadas por representar as formas com menos alterações em relação a paisagem natural original, por ser independente das ações do homem constituída de áreas vegetadas e com presença de banhados.

b) Usos da terra provenientes de atividade antrópica: Açudes, rede viária, agricultura implantada, pastagem (potreiros), pousio, pátio, área construída, silvicultura (erva-mate, eucalipto), estes usos representam as modificações impressas na paisagem derivados de atividades humanas ao longo do tempo histórico e sócio-econômico.

3.5 Mapeamento das APPs utilizando como base o Código Florestal de 1965

Para a obtenção do mapa das APPs, foi utilizado como base o código Florestal (1965) e Resolução CONAMA (302 e 303 / 2002), considerando critérios de APPs existentes na propriedade: Margem de rios, Reservatório Artificial e Áreas úmidas – Banhados.

Foram observadas as seguintes condições de APPs na propriedade para o mapeamento:

- Cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura: 30 (trinta) metros.
- Áreas úmidas - banhados: 30 (trinta) metros.
- Reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural: 15 (quinze) metros.

O mapeamento de APPs foi realizado no aplicativo Mapinfo sobre a imagem de alta resolução espacial utilizando Operadores de Contexto e Distância.

Para a demarcação dos limites das APPs nos cursos d'água utilizou - se Operadores de Contexto que realizam operações de superfície, sobrepondo informações sobre a rede de drenagem e limites da bacia hidrográfica. Para a delimitação das APPs que correspondem às margens de rios foram selecionados os tracejados representativos dos cursos d'água e em seguida aplicada a cobertura de 30 m para cada lado destas linhas. Para a delimitação da APP do lago artificial foi realizada uma cobertura de 15 m em volta do perímetro. Para o contorno da APP nos banhados foi realizado cobertura de 30 m em volta do perímetro dos mesmos.

Tais operações são realizadas através de ferramentas analíticas e operacionais do programa Mapinfo versão 8.5, gerando informações em mapas e tabelas, que posteriormente são manuseadas e tratadas em arquivos de texto TXT, imagem JPEG, ou ainda, convertidas em gráficos de modelo EXCEL, assim, permitem a interação dos dados e métodos, possibilitam o armazenamento e inter-relação de informações, elaboração e sobreposição de mapas georreferenciados, contabilização de áreas, análise de feições consequentes da degradação e análises de modelagem que transcendem a capacidade de métodos manuais, importantes para a execução de intervenções no meio físico e biótico.

3.6 Mapeamento das APPs utilizando como base a Medida Provisória Lei 12.651 de 25 de Maio de 2012

Com base na Lei foi elaborado um mapa das APPs considerando critérios de APPs existentes na propriedade: Margem de rios e Áreas úmidas – Banhados.

Considerando que a propriedade apresenta 2 módulos fiscais, foram observadas na lei as seguintes condições de APPs para o mapeamento:

- Cursos d'água com menos de 10 (dez) metros de largura: 8 (oito) metros.
- Áreas úmidas - banhados: 30 (trinta) metros.

O mapeamento de APPs foi realizado no aplicativo Mapinfo sobre a imagem de alta resolução espacial utilizando Operadores de Contexto e Distância.

3.7 Quantificações dos usos e ocupação de terras condizentes e não condizentes segundo a Legislação Ambiental

Foram quantificados usos e ocupação de terras condizentes e não condizentes segundo a Legislação Ambiental, através do cruzamento dos dados de uso e ocupação da terra e os dados de preservação permanente utilizando o aplicativo Mapinfo com a utilização de operações booleanas, onde foi possível identificar a localização dos pontos conflitantes e verificar se o uso está sendo praticado de acordo com critérios estabelecidos na Lei 4771/65 e Medida Provisória da Lei 12.651 de 25 de Maio de 2012.

Foram consideradas conflitantes áreas de uso da terra correspondente a, agricultura implantada e pastagem, em locais que, por determinação da legislação, deveriam estar cobertos de vegetação.

Utilizou-se o processo de cruzamento de tabelas (*CROSSTAB*), do aplicativo *Mapinfo 8.5*, que utiliza pesquisa em banco de dados, efetuando um cruzamento matricial de verificação de dados geoestatísticos em relação a localização espacial em sistemas de coordenadas e codificação.

A partir da carta imagem com as 12 classes de usos digitalizadas foi gerado o mapa de uso e ocupação da terra, e o mapa das APPs com 4 classes de acordo com a legislação, a partir do cruzamento destes dois mapas obteve-se o mapa de conflitos ambientais , ou seja, os usos condizentes e não condizentes com a legislação.

3.8 Quantificação e estimativa da produção agropecuária para as áreas de APPs

Considerando cultivos agropecuários existentes na propriedade (milho, soja, e gado de leite) foi quantificado e, estimado a produção com valoração bruta e líquida em APPs considerando critérios de APPs estabelecidos no Código Federal Florestal de 1965 e na Medida Provisória da Lei 12.651 de 25 de Maio de 2012.

Para quantificar e estimar a produção utilizou-se dados de acompanhamento de safras e preços recebidos pelos produtores, disponíveis na EMATER/RS – ASCAR relativos a região administrativa de Erechim, RS.

A Estimativa inicial da EMATER/RS - ASCAR para a safra em andamento, para a produtividade de soja e milho, baseia-se na tendência apresentada pelas médias municipais nos últimos dez anos para a região administrativa de Erechim – RS (Tabela 1).

O preço recebido pelos produtores é baseado em relatórios de acompanhamento de preços recebidos pelos produtores do Rio Grande do Sul para a semana de 25/06/2012 a 29/06/2012 para a região administrativa de Erechim – RS.

Os custos de produção são apresentados para as culturas de milho, soja conduzidas sob sistema plantio direto e leite com representatividade para os sistemas produtivos do estado do Rio Grande do Sul.

Foi considerado o custo de produção da cultura do milho, em sistema plantio direto, com expectativa de 5.100 kg/ha de produtividade, safra 2010/11, com base em dados de indicações técnicas da FEPAGRO/RS e EMATER/RS – ASCAR.

Os custos de produção da soja foram estimados a partir de informações apresentadas no BIOMERCADO - Centro de Referência da Cadeia de Produção de Biocombustíveis Para Agricultura Familiar - para a agricultura familiar nas safras 2011/2012 no estado do Rio Grande do Sul. Os dados foram fornecidos por cooperativas que trabalham com agricultores familiares no RS.

Tabela1: Preços recebidos pelos produtores e custos de produção por unidade

Produtos	Produtividade Média kg/ha	Unidade	Preço Médio (R\$)	Custo de Produção (R\$/ha)
Soja	2910	60 kg	59.00	1.167,07
Milho	6002	60 kg	22.50	1.619,78
Leite	8064	litro/ha/ano	0.65	3.931,20

A estimativa de produção de leite foi baseada em estatísticas e informações disponíveis na SEAPA – Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio do estado do Rio Grande do Sul, considerando a média de produtividade de 4800 litros/vaca/ano para o ano de 2008.

Para estimar a lotação animal/ha considerou-se taxa de lotação de 1,5 UA/ha, onde 1 UA (unidade animal) igual a 450 kg de peso vivo e, peso de uma vaca igual a 400 kg de peso vivo, como a carga é 1,5 UA/ha, logo um ha irá suportar 675 kg de peso vivo ou 1,68 vacas.

Foi considerada a lotação de 1,68 vacas / ha, pois, o cálculo foi realizado considerando apenas a área de pastagem que está sendo usada como APP.

Segundo a literatura a lucratividade do leite varia entre 20 a 30 %. Para efeito de cálculo, de custo de produção de leite, foi considerado rentabilidade de 25%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Carta Imagem

A carta imagem foi elaborada a partir de uma imagem de satélite *World View*, de alta resolução espacial, composição colorida com tratamento de realce, cor, brilho e contraste, e georreferenciada com pontos GPS – Leica SR20 de precisão topográfica.

O espaço ocupado pela propriedade estudada é de 50.28 hectares, onde estão sobrepostos o limite da propriedade representado pelo traço contínuo de cor vermelha com perímetro de 3006 m e, a rede de drenagem representada pelas linhas contínuas em azul (Figura 1).



Figura 1: Carta Imagem da propriedade estudada

4.2 Cálculo de Uso e Ocupação da Terra

Na tabela 2 são apresentados os usos e ocupação da terra da propriedade estudada para o ano de 2012. Em uma área de 50.28 hectares, foram discriminadas doze classes de uso e ocupação da terra entre usos antrópicos e naturais.

Os usos antrópicos, ou seja, aqueles decorrentes das atividades humanas totalizam 43,23 hectares representando 85,96 % do total da área.

Os usos naturais ocupam 7,06 hectares, o que corresponde a 14,04% do total da área, os usos naturais constituem-se basicamente por vegetação arbórea em estágio inicial, intermediário e avançado, e presença de áreas úmidas.

Tabela 2: Classes de Uso e Ocupação da terra em hectares (ha), e percentual (%).

Tipificação	Usos e Ocupação da Terra	Área (ha)	Percentagem (%)
Usos Antropizados	Açude	0.05	0.10
	Rede Viária	0.59	1.18
	Agricultura Implantada	36.01	71.62
	Pastagem	3.72	7.40
	Pousio	1.07	2.14
	Pátio	0.66	1.31
	Área Construída	0.05	0.10
	Silvicultura	1.06	2.12
Área Total de Usos Antropizados		43.23	85.96
Usos Naturais	Vegetação Arbórea (Estádio Inicial)	0.79	1.57
	Vegetação Arbórea (Estádio Intermediário)	2.03	4.04
	Vegetação Arbórea (Estádio Avançado)	3.41	6.78
	Banhados/Áreas Úmidas	0.83	1.66
Área Total dos Usos Naturais		7.06	14.04
Área Total da Propriedade		50.28 ha	

A classe de uso predominante é caracterizada por uso agropecuário onde prevalece a agricultura implantada apresentando 36.01 hectares onde se observa cultivo de soja e milho, representando 71.62 % do uso total da propriedade. Os demais usos antrópicos contribuem com quantidades menores, em função do papel que desempenham (Figura 2 e 3).

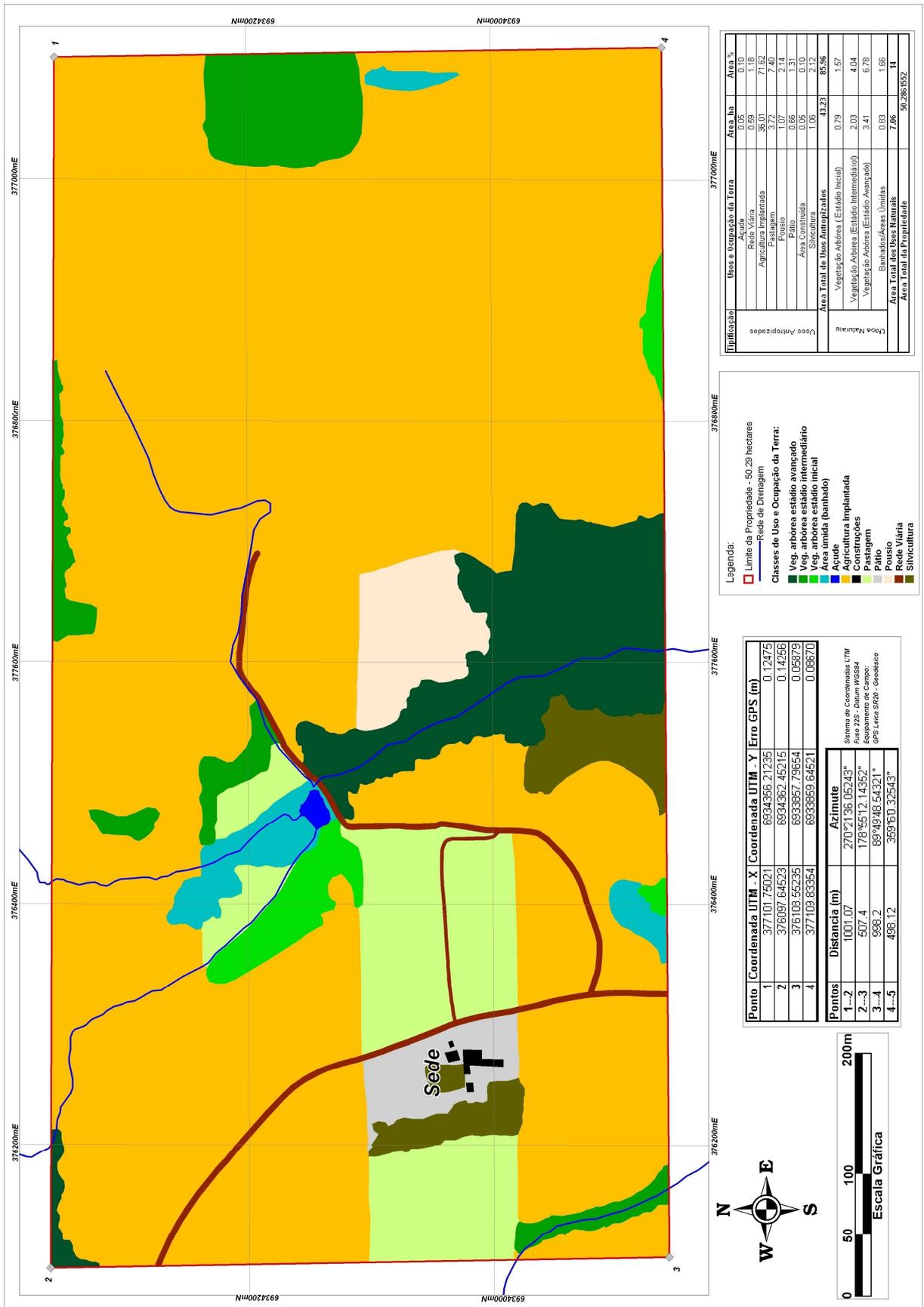


Figura 2: Carta de Usos e Ocupação da Terra

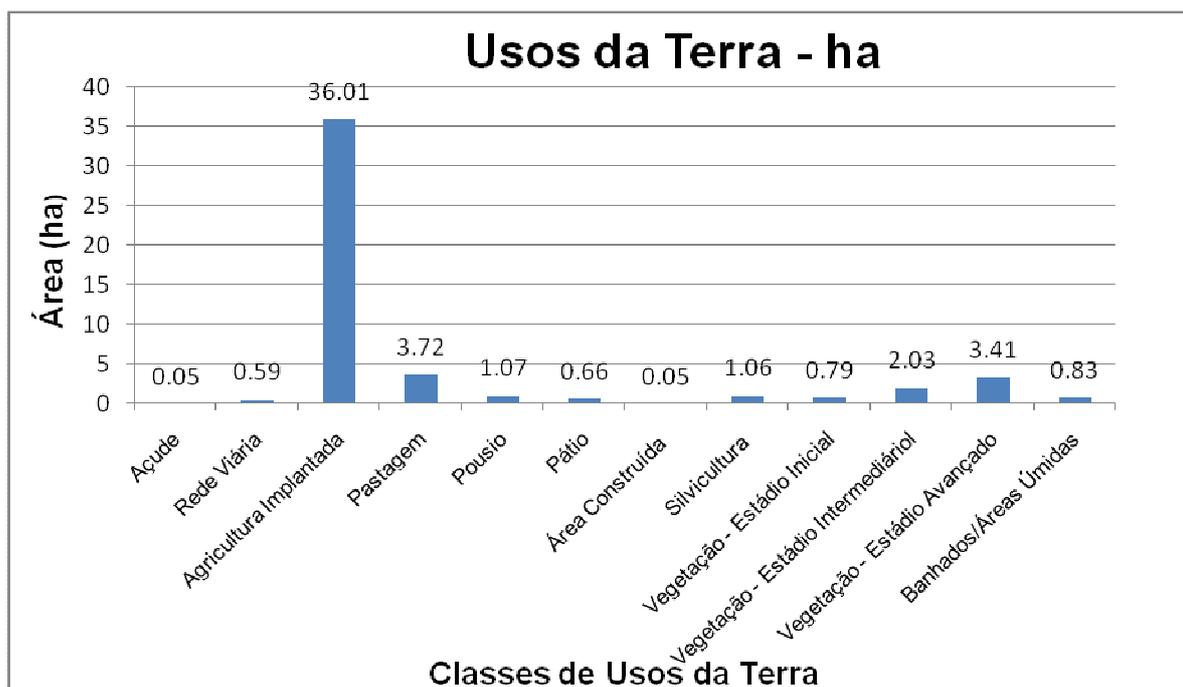


Figura 3: Classes de Usos da Terra em hectares (ha)

4.3 Cálculos de Áreas de Preservação Permanente - Código Florestal 1965 e Resolução CONAMA 303/2002

Para o cálculo de APPs da propriedade foram observados critérios estabelecidos no Código Florestal de 1965 e Resolução CONAMA 303/02, onde a área que deve ser destinada para APPs é de 12.59 hectares. Este valor corresponde a 25.04 % da área total a propriedade (Tabela 3).

Foram observadas a presença de quatro classes de APPs: borda de açude, banhados, borda de banhados, e margem de rios.

Tabela 3: Classificação das áreas de preservação permanente em hectares (ha) e percentual (%)

Classes de APPs	Área (ha)	Percentagem (%)
Borda de açudes	0.21	1.66
Banhados	1.77	14.04
Borda de banhados	4.15	32.99
Margem de rios	6.46	51.31
Total	12.59	100%

A classe de APPs com área predominante é representada por margem de rios que ocupa 6,46 hectares, seguida de borda de banhados que ocupa 4,15 hectares (Figura 4 e 5).

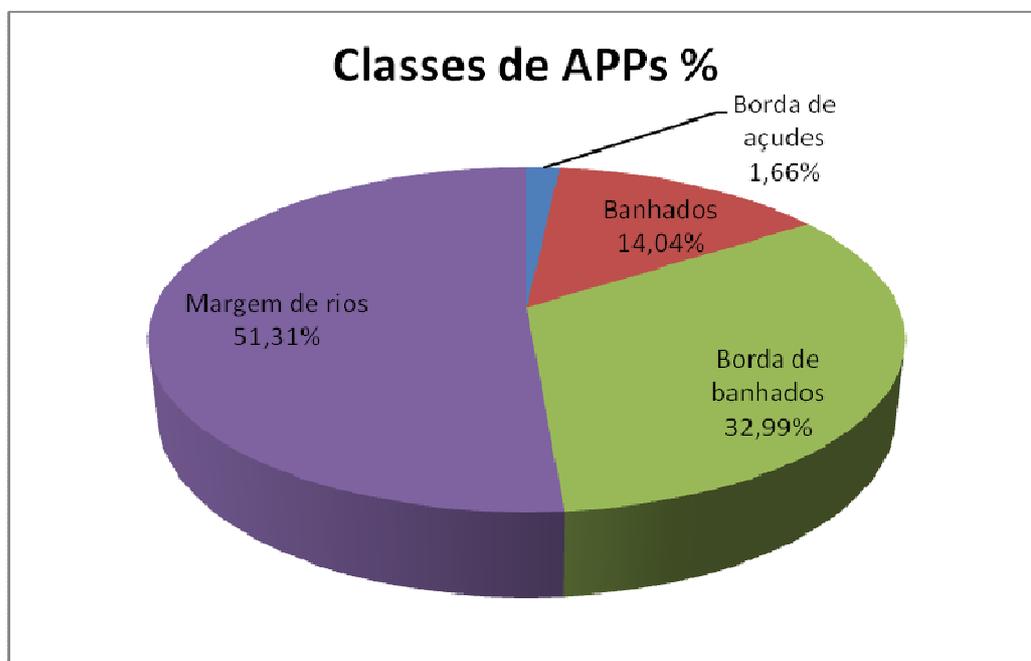


Figura 4: Quantificação (%) de Áreas de Preservação Permanente

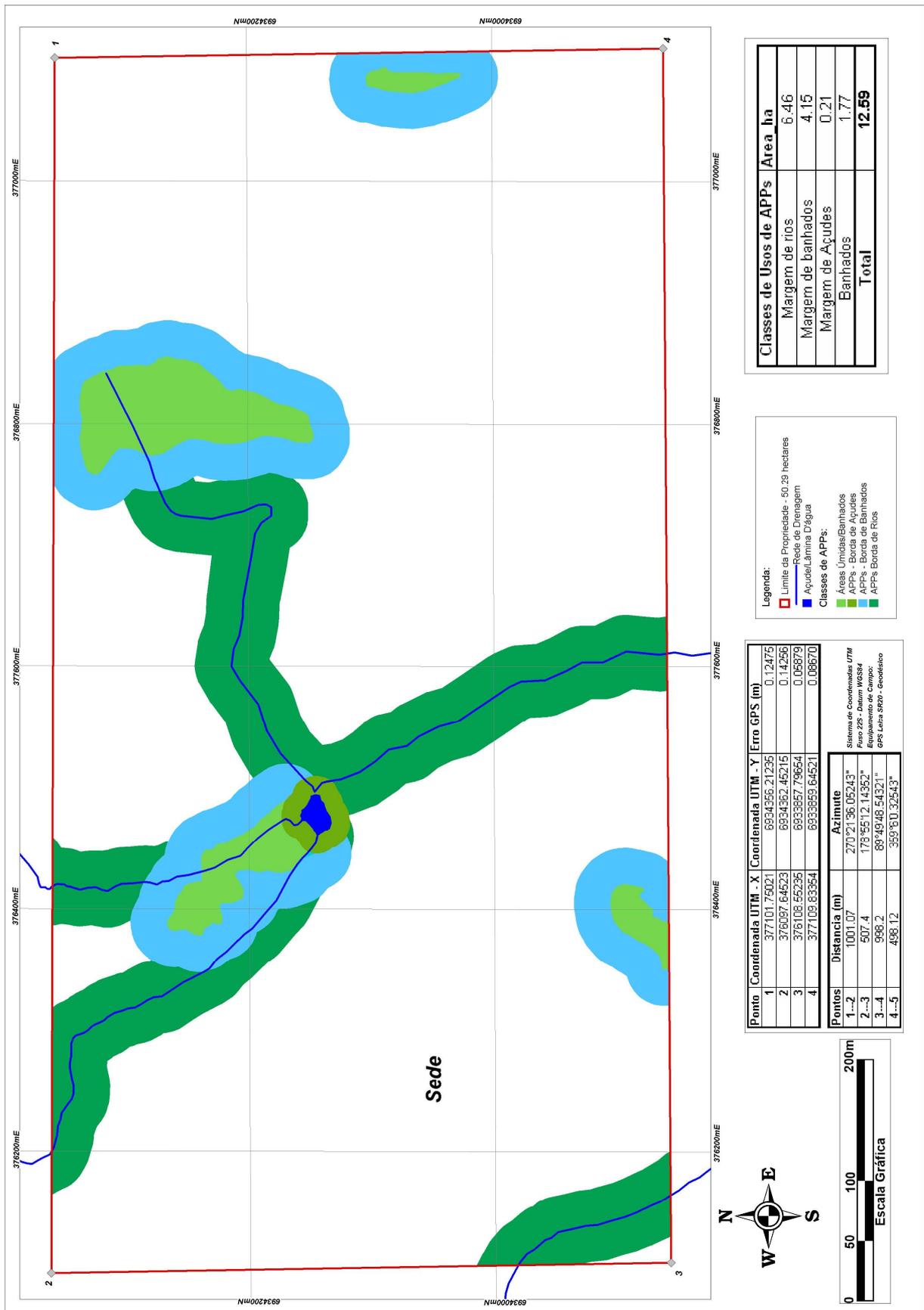


Figura 5: Carta de Especialização da Legislação Ambiental - APPs Código Florestal Federal de 1965 e Res. CONAMA 303/2002

4.4 Usos da Terra Antrópico nas APPs – Código Florestal Federal de 1965 e Res. CONAMA 303/2002

A partir do cruzamento da carta de APPs, com a carta de Usos da Terra, foi gerada a carta imagem dos locais conflitantes com a legislação, sendo possível observar áreas de margem de rios, reservatório d'água, entorno de banhado e banhado em situação de uso não condizente (Figura 6).

A carta de situação das áreas de preservação permanente expressa duas classificações temáticas: Uso Condizente, ou seja, observa os ditames da lei, em 3.68 (ha), e Uso Não Condizente, qualquer outra ocupação ilegal, em 8.91 (ha).

Significa dizer que da área ideal de APPs, que soma quatro classes em 12.59 hectares, 70.80 % encontra-se em situação condizente, enquanto que 29.20 % está em situação não condizente de uso. Ainda, a Tabela 4 expressa dados referentes aos tipos de uso encontrados nas APPS.

Destacam-se usos de agricultura implantada em margens de rios apresentando 3.91 ha, em entorno de banhados apresentando 3.11 ha e nas APPs áreas úmidas observa-se 1.04 ha de agricultura implantada.

O uso de pastagem apresenta 0.18 ha em margem de rios, 0.01 ha em margem de açude, e 0.48 ha em entorno de banhados.

A quantificação econômica dos usos em APPs foi realizada apenas em áreas antrópicas e em classes de usos de agricultura implantada e pastagem, desconsiderando a rede viária, pois esta contribui com quantidades menores e, é considerada via de acesso apenas dentro da propriedade.

Por não cumprirem determinações do Código Florestal, sendo destinadas a usos inapropriados, estas classes são caracterizadas com ocupação não condizente, ou seja, estão em conflito com a legislação ambiental, cabendo aplicação das sanções penais previstas na legislação ambiental em vigência.

A Tabela 4 faz um apanhado dos tipos de uso não condizentes em relação à cada classe de APP, demonstrando em hectares a área real em situação de conflito ambiental. Também traz os tipos de ocupação condizentes para as mesmas classes.

Tabela 4: Classes de Áreas de Preservação Permanente

Classes de Uso e Ocupação da Terra	Classes de Áreas de Preservação Permanente - Código Florestal Federal (1965) e Resolução Conama 302 e 303 (ha)				Total
	APPs Margem de Rios	APPs Margem de Açudes	APPs Entorno de Banhados	Áreas Úmidas (Banhados)	
Agricultura Implantada (Soja)	3.51	0.0007	2.59	1.04	7.14
Agricultura Implantada (Milho)	0.41	-	0.52	-	0.92
Pastagem	0.18	0.01	0.48	-	0.68
Rede Viária	0.10	0.03	-	0.05	0.18
Total de Áreas Antrópicas	4.19	0.04	3.59	1.09	8.91
Vegetação arbórea estágio inicial	0.21	0.03	0.26	-	0.51
Vegetação arbórea estágio intermediário	0.34	-	0.25	-	0.59
Vegetação arbórea estágio avançado	1.71	0.03	0.00	-	1.75
Área úmida (banhado)	-	0.10	-	0.73	0.83
Total de Áreas Naturais	2.27	0.17	0.51	0.73	3.68
Total	6.46	0.21	4.10	1.82	12.59



Figura 6: Carta Imagem dos Usos não condizentes a legislação ambiental Código Florestal de 1965 Resolução CONAMA 303/2002

4.5 Cálculos de Áreas de Preservação Permanente – Medida Provisória Lei 12.651 de 25 de Maio de 2012

Para o cálculo de APPs da propriedade foram observados critérios estabelecidos na Lei 12.651 de 25 de Maio de 2012 onde, segundo estes, a área que deve ser destinada para APPs é de 8.03 hectares. Este valor corresponde a 15.97 % da área de toda a propriedade.

Foram observadas a presença de três classes de APPs: margem de rios, entorno de banhados, e banhados (figura 7 e 8).

A classe de APPs com área predominante é representada por entorno de banhados, que ocupa 4.47 hectares, seguida de banhados que ocupa 1.87 hectares (Tabela 5).

Tabela 5: Classificação das áreas de preservação permanente em hectares (ha) e percentual (%)

Classes de APPs	Área (ha)	Percentagem %
Banhados	1.87	23.30
Entorno de Banhados	4.47	55.66
Margem de rios	1.69	21.04
Total	8.03	100 %

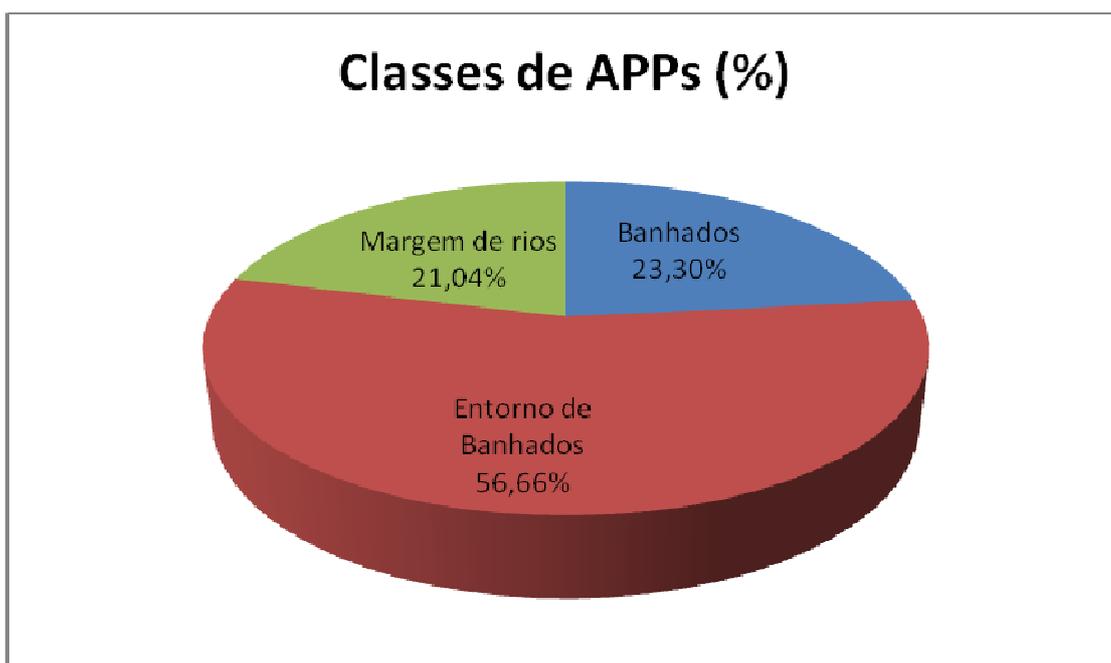


Figura 7: Quantificação (%) de Áreas de Preservação Permanente

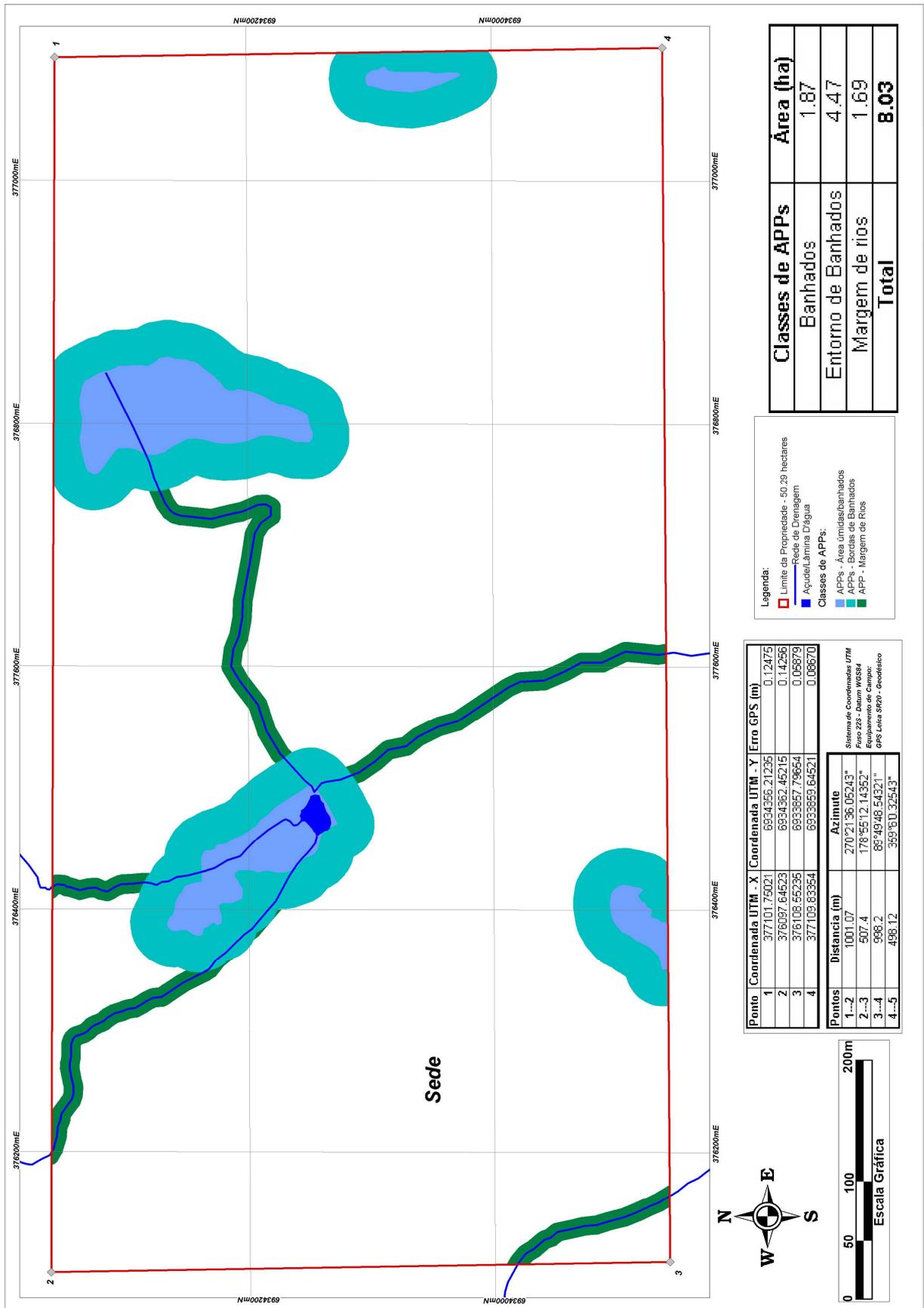


Figura 8: Carta de Especialização da Legislação Ambiental - APPs Medida Provisória 12.651 de 25 de Maio de 2012

4.6 Usos da Terra Antrópico nas APPs Medida Provisória Lei 12.651 de 25 de Maio de 2012

A partir do cruzamento da carta de APPs, com a carta de Usos da Terra, foi gerada a carta imagem dos locais conflitantes com a legislação, sendo possível observar áreas de margem de rios, entorno de banhado e áreas úmidas em situação de uso não condizente.

A carta de situação das áreas de preservação permanente expressa duas classificações temáticas: Uso Condizente, ou seja, observa os ditames da lei, em 2.25 (ha), e Uso Não Condizente, qualquer outra ocupação ilegal, em 5.78 (ha).

Significa dizer que da área ideal de APPs, que soma quatro classes em 8.03 hectares, 71.98 % encontra-se em situação condizente, enquanto que 28.02 % está em situação não condizente de uso. Ainda, a Tabela 6 expressa dados referentes aos tipos de uso encontrados nas APPS.

Destaca-se o uso de agricultura implantada em margem de rios 0.87 (ha), em entorno de banhados 3.16 ha e, em áreas úmidas 1.04 ha de agricultura implantada.

Observa-se uso de pastagem está presente em margem de rios 0.01 ha e em entorno de banhados com 0.52 ha.

A quantificação econômica dos usos em APPs foi realizada apenas em áreas antrópicas e em classes de usos de agricultura implantada e pastagem, desconsiderando a rede viária, pois esta contribui com pequenas quantidades e, é considerada via de acesso apenas dentro da propriedade.

Por não cumprirem determinações do Código Florestal, sendo destinadas a usos inapropriados, estas classes são caracterizadas com ocupação não condizente, ou seja, estão em conflito com a legislação ambiental, cabendo aplicação das sanções penais previstas na legislação ambiental em vigência.

A Tabela 6 faz um apanhado dos tipos de uso não condizentes em relação à cada classe de APP, demonstrando em hectares a área real em situação de conflito ambiental. Também traz os tipos de ocupação condizentes para as mesmas classes.

Tabela 6: Classes de Áreas de Preservação Permanente

Classes de Uso e Ocupação da Terra	Classes de Áreas de Preservação Permanente - Medida Provisória Lei 12.651 de 25 de Maio de 2012 (ha)			
	APPs Margem de Rios	APPs Entorno de Banhados	Áreas Úmidas (Banhados)	Total
Agricultura Implantada (Soja)	0.85	2.64	1.04	4.52
Agricultura Implantada (Milho)	0.02	0.52	-	0.54
Pastagem	0.01	0.52	-	0.53
Rede Viária	0.09	0.10	-	0.18
Total de Áreas Antrópicas	0.97	3.78	1.04	5.78
Vegetação arbórea estágio inicial	0.01	0.30	-	0.32
Vegetação arbórea estágio intermediário	0.24	0.25	-	0.49
Vegetação arbórea estágio avançado	0.47	0.14	-	0.62
Área úmida (banhado)	-	-	0.83	0.83
Total de Áreas Naturais	0.73	0.69	0.83	2.25
Total	1.69	4.47	1.87	8.03

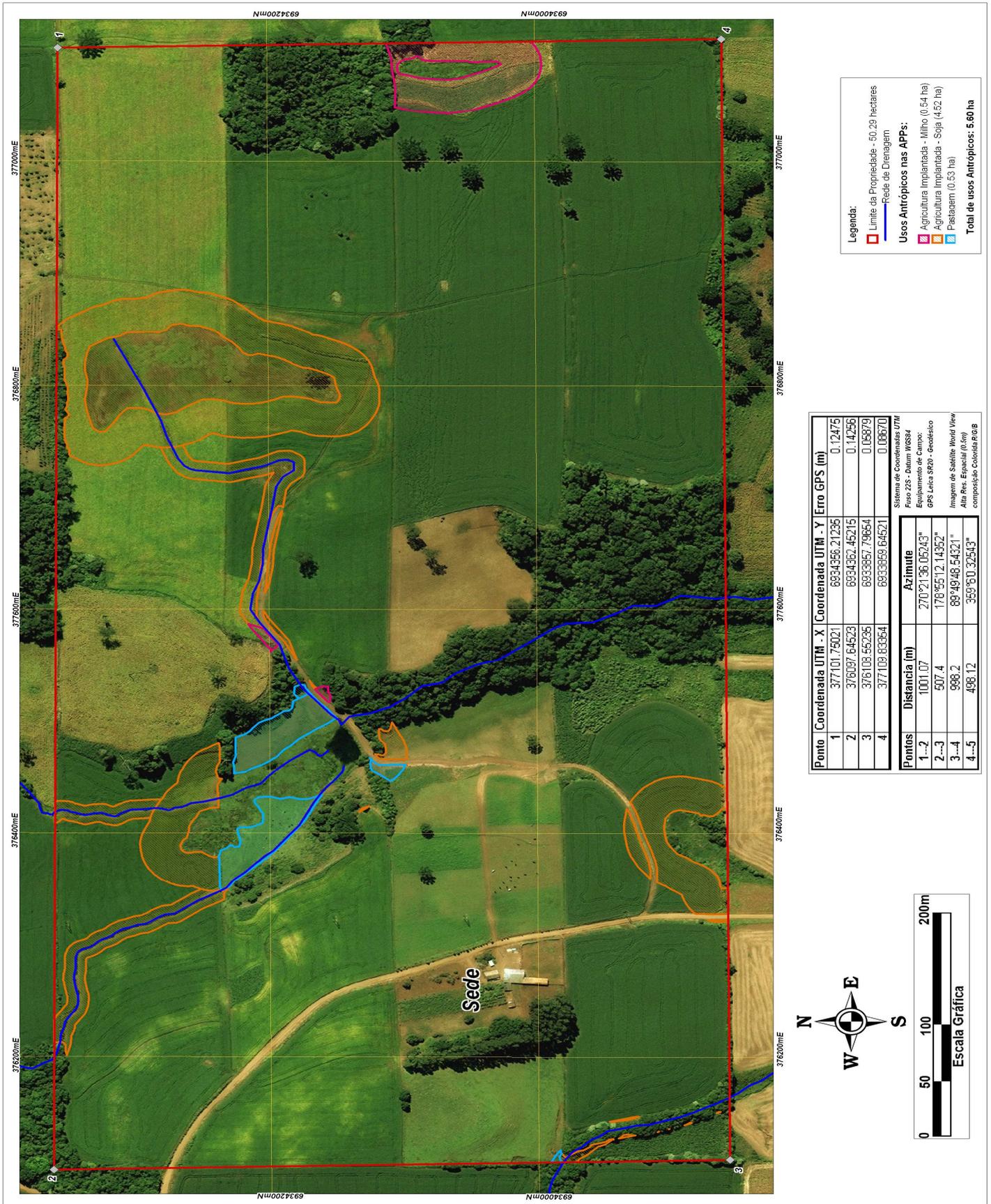


Figura 9: Carta Imagem dos Usos não condizentes a legislação ambiental Medida Provisória 12.651 de 25 de Maio de 2012

4.7 Quantificações Econômicas dos Usos nas APPs pelo Código Florestal de 1965 e pela Lei 12.651 de 25 de Maio de 2012

A partir do cálculo das APPs presente na propriedade considerando critérios estabelecidos no Código Federal Florestal de 1965 e Medida Provisória da Lei 12.651 de 2012 foi estimado a produção agropecuária e estimado a valoração econômica bruta e líquida para estas áreas.

A quantificação econômica dos usos das APPs foi realizada apenas em áreas antrópicas e considerando os usos de agricultura implantada para milho e soja e uso de pastagem considerando a produção de leite.

As tabelas 7 e 8 fazem um apanhado da quantificação econômica dos usos das APPs.

Considerando critérios de APPs pelo Código Federal Florestal de 1965 para a cultura da soja cultivada em área de 7.14 ha, observou-se rentabilidade líquida anual de R\$ 12098.23, para a cultura do milho cultivado em 0.92 ha rentabilidade líquida de R\$ 580,00 e produção de leite em 0.68 ha rentabilidade anual R\$ 891,07.

A tabela 7 faz um apanhado geral de produtividade média, preços médios praticados, custos de produção.

Tabela 7: Quantificação econômica dos usos nas APPs pelo Código Florestal Federal de 1965

Produtos	Prod. Média kg/ha	Unidade	Prod. sc/ha	Preço médio (R\$)	Valor Bruto R\$/ha	Custo de produção R\$/ha	Valor Líquido R\$/ha	Área (ha)	Total Líquido (R\$)
Soja	2910	60 kg	48.50	59.00	2861.5	1167.07	1694.43	7.14	12098.23
Milho	6002	60 kg	100.03	22.50	2250.75	1619.78	630.97	0.92	580.49
Leite	8064	l/ha/ano	8064	0.65	5241.6	3931.20	1310.40	0.68	891.07

Considerando critérios de APPs pela Medida Provisória da Lei 12.651 de 2012, para a cultura da soja cultivada em área de 4.52 ha, observou-se rentabilidade líquida anual de R\$ 7658.82, para a cultura do milho cultivado em

0.52 ha rentabilidade líquida de R\$ 340,00 e produção de leite em 0.53 ha rentabilidade anual R\$ 694.51

A tabela 8 faz um apanhado geral de produtividade média, preços médios praticados, custos de produção.

Tabela 8: Quantificação econômica dos usos nas APPs pela Medida Provisória da Lei 12.651 de 25 de maio 2012

Produtos	Prod. Média kg/ha	Unidade	Prod. sc/ha	Preço médio (R\$)	Valor Bruto R\$/ha	Custo de produção R\$/ha	Valor Líquido R\$/ha	Área (ha)	Total Líquido (R\$)
Soja	2910	60 kg	48.50	59.00	2861.5	1167.07	1694.43	4.52	7658.82
Milho	6002	60 kg	100.03	22.50	2250.75	1619.78	630.97	0.54	340.72
Leite	8064	l/ha/ano	8064	0.65	5241.6	3931.20	1310.40	0.53	694.51

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesse estudo demonstram que o Código Federal Florestal de 1965 reduz significativamente o uso de áreas agricultáveis por produtores rurais, já a Medida Provisória da Lei 12.651 de 25 de março de 2012 oferece proteção dispensando sacrifício de áreas aptas para a agricultura, sendo, portanto, mais favorável ao uso da agricultura de forma legal.

REFERÊNCIAS

BIOINFORMATIVO. Centro de Referência da Cadeia de Produção de Biocombustíveis para a Agricultura Familiar da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Ano I - N° 8- Fev. 2012. Disponível em: <<http://www.biomercado.com.br/boletins>>. Acesso em 07 de julho de 2012.

BONIFACIO, M. B.; SEIXAS, A.; SÁ, L. A. C. M. **A Utilização de redes geodésicas para o cadastro rural.** Anais. 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.801-810.

BRASIL. **Código Florestal Brasileiro.** (Lei nº 4.771 de 1965, Atualizada em 06 de Janeiro de 2001). IBAMA. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm> Acesso em: 09 de abril de 2012.

BRASIL. Resolução CONAMA N° 303 de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>> Acesso em: 09 de abril de 2012.

BRASIL. Resolução CONAMA N° 302 de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>> Acesso em: 08 de junho de 2012.

DECIAN, V. S. **Uso de geoprocessamento na determinação de áreas de conflito. Estudo de caso: Microbacia do Arroio Portela – Nova Palma/RS.** 2001. Monografia de Especialização, UFSM. Santa Maria, 2001. 58p.

DÉSTRO, G. F. G.; CAMPOS, S. SIG – Spring na Caracterização do Uso dos Solos a Partir de Imagens do Satélite Cbers. **Energia na Agricultura**. Botucatu, vol.21, n.4, 2006, p.28-35.

EMATER/RS ASCAR. Disponível em <<http://www.emater.tche.br>> Acesso em 22/06/2012.

FREITAS, E. P.; CINQUINI, J. A.; MORAES, J. F. L. **Mapeamento do uso e ocupação do solo do município de Campo Limpo Paulista/SP e estado das APPs**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.0185.

INDICAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO MILHO E DO SORGO NO RIO GRANDE DO SUL SAFRAS 2011/2012 E 2012/2013. Porto Alegre.Fepagro 2011.140 p. Disponível em:< http://www.issuu.com/fepagro/docs/litms_2011>. Acesso em: 07 de julho de 2012.

Manual Técnico De Uso De Terra, 2ª edição, IBGE, 2006.

Medida Provisória da Lei 12.651 de 25 de Maio de 2012. Disponível em <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em 09 de julho de 2012.

PIROLI, E. L.; PEREIRA, R. S. Geração De Imagem Georreferenciada Do Município De Santa Maria Utilizando Imagem De Satélite E Sistemas De Informações Geográficas. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 29 n.3 jul./set. 1999.

RODRIGUES, W. Valoração Econômica Dos Impactos Ambientais De Tecnologias De Plantio Em Região De Cerrados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, v.43 n.1. Jan/Mar. 2005.

SANTOS, A.B; PETRONZIO, J. A. C. **Mapeamento de uso e ocupação do solo do município de Uberlândia-MG utilizando técnicas de Geoprocessamento**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.6185.

SEAPA, Secretaria da Agricultura Pecuária e Agronegócio - RS. Disponível em: <
<http://www.saa.rs.gov.br/>> Acesso em: 30 de junho de 2012.

SILVA, W. A.; CARVALHO, D. F.; CARLOS A. A. VARELLA, C. A. A.; CEDDIA, M. B.
Sistema de Informação Geográfica para Mapeamento da Renda Líquida Aplicado no
Planejamento da Agricultura Irrigada. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, n.1,
p.76-85, jan./mar. 2008.