

Avaliação da ocupação antrópica em relação à legislação ambiental na macrozona rural do ribeirão João Leite, município de Goiânia – GO.

Rejane Moreira da Silva¹
Marcos Vinícius Alexandre da Silva¹
Diego Lara Soares Mateus¹
Dr. Nilson Clementino Ferreira^{1,2}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Rua 75 – nº 45 – Centro CEP74055-110 – Goiânia –GO, Brasil.
diegolmat@gmail.com/marcosalexandregeo@gmail.com/
rejane.quimica@gmail.com

²Universidade Federal de Goiás/Instituto de Estudos Sócio-Ambientais
Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – www.ufg.br/lapig
Campus II, Cx. Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia - GO, Brasil
ncferreira@uol.com.br

Abstract. Third Millennium begins with a paradox: from one side there is the apex of technology development and demographic expansion, resulting in a bigger demand of physical space and natural resources to support the progress; from the other side, there is the necessity of protect the cited spaces and natural resources from human actions. For these actions don't provoke itself extinguish. Geotechnology appear like very effective tools to execute control urban and Environment planning. In this context, this work searched development a methodology to analysis of human occupation relationship to Permanent Preservation areas (APP) on study areas, João Leite river basin, locate at Goiânia city. To delimit the APP's was utilized the Digital Basic Urban Map's (MUBDG) cartographic base its owner is Goiânia Government on scale 1:5,000, elaborated for the City's Planning Secretary, to analysis about ground's use and occupation was utilized ortophoto on scale 1:5,000, obtained by city hall throw aerophotogrammetry survey in 2006. The studies identify the areas in conflict, where the human occupation is in disagreement with norms specified in the effective Environment legislation. According to study result about 15,96% of PPAs are along of water course and 1,38% are mount and mountain roofs. The obtained results demonstrated that 62,3% of PPAs areas is in disagreement with the environmental legislation.

Palavras-chave: Permanent preservation areas, environmental impact, occupation disagreement, áreas de preservação permanente, impacto ambiental, ocupação irregular.

1. Introdução

O progresso científico e o acréscimo na percepção da opinião pública em face aos processos ecológicos a partir da segunda metade do século XX tornam a utilização de novas tecnologias essencial para o conhecimento amplo dos recursos naturais e de seus respectivos ciclos.

Segundo dados dos últimos censos, a população de Goiânia era de 919.823 habitantes em 1991 e em 2000 alcançou 1.093.007 habitantes apresentando uma taxa de crescimento de 18,83 % em nove anos. Em relação à situação dos domicílios na década de 90, verifica-se que a população urbana em 1991 que era de 912.189 habitantes alcançou 1.085.806 habitantes em 2000, crescendo 19% no mesmo período. A população rural em 1991 passou de 7.634 habitantes para 7.201 habitantes em 2000 apresentando um decréscimo percentual de 6,67%, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2008).

O êxodo populacional para a zona urbana associado à falta de infra-estrutura das cidades resultou na ocupação de áreas consideradas pela legislação como de preservação permanente, tais como: as de proteção de mananciais, as faixas bilaterais contíguas aos cursos d'água, as áreas circundantes das nascentes de córrego, ribeirão e rio, os topos e encostas de morros com

vegetação ou partes destas com declividade superior a 40%, o que compromete todo esforço para o desenvolvimento das condições sanitárias e de saúde das pessoas nessas regiões, além de aumentar o risco do surgimento de problemas associados à ocupação e uso inadequado do solo, dentre eles: enchentes, deslizamento de encostas, contaminação dos corpos d'água e epidemias por doenças de veiculação hídrica.

A importância em se conservar a vegetação nas referidas Áreas de Preservação Permanente (APP's) consiste em manter o recurso natural por elas protegido para o bem-estar da população. As matas ciliares nas margens dos cursos d'água impedem que estes recebam o excesso de material convergente, nas chuvas, que podem assorear seu leito ou causar poluição. As regiões de declive acentuado, por sua vez, necessitam da vegetação nativa intacta para evitar o desprendimento das partículas de solo (erosão), visto que o sistema radicular destas é o grande responsável pela estruturação do solo.

O município de Goiânia, como todo grande aglomerado urbano, sofre com o crescimento desorganizado, o que prejudica a infra-estrutura municipal, sendo que áreas de contenção à urbanização, que não deveriam, em princípio, suportar a permanência de atividades antrópicas, passam a ser utilizadas indevidamente.

O Plano Diretor de Goiânia, instituído pela Lei Complementar nº 171 de 29 de maio de 2007 define Áreas de Preservação Permanente na esfera municipal respeitando a hierarquia entre as legislações, visto que a municipal pode ser mais restritiva que a federal, mas não pode contradizê-la.

Considerando os aspectos legais, a pesquisa teve como objetivo avaliar as Áreas de Preservação Permanente existentes no município de Goiânia em relação à ocupação antrópica por intermédio de técnicas de geoprocessamento, apresentando, também, ações que visem a melhoria do ordenamento ecológico na região.

2. Área de Estudo

A área de estudo está localizada no município de Goiânia (Figura 1), capital do Estado de Goiás, situado entre os paralelos 16°51'5,5" S e 16°26'2,9" S e os meridianos 49°28' 42,5" W e 49°03'13,6" W, na região Centro-oeste do Brasil, apresentando área de 726,885 km² de extensão (art. 74 do PD, 2007) e população estimada em 1.265.394 habitantes (IBGE, 2008).

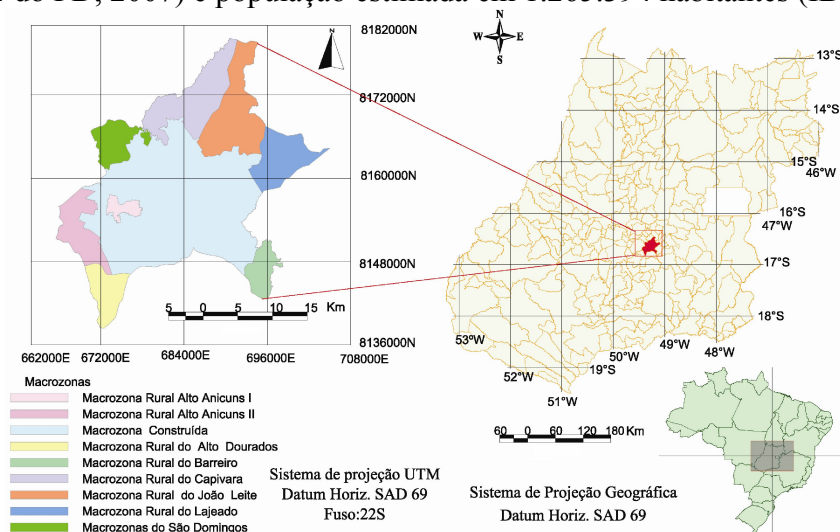


Figura 1. Localização da área de estudo.

O estudo foi desenvolvido para uma das macrozonas definidas pelo Plano Diretor municipal. O espaço territorial do município de Goiânia foi dividido em oito macrozonas, utilizando como aspectos determinantes o espaço construído e as sub-bacias hidrográficas do

território com ocupação rarefeita. A pesquisa foi desenvolvida na Macrozona Rural do João Leite (Figura 2).

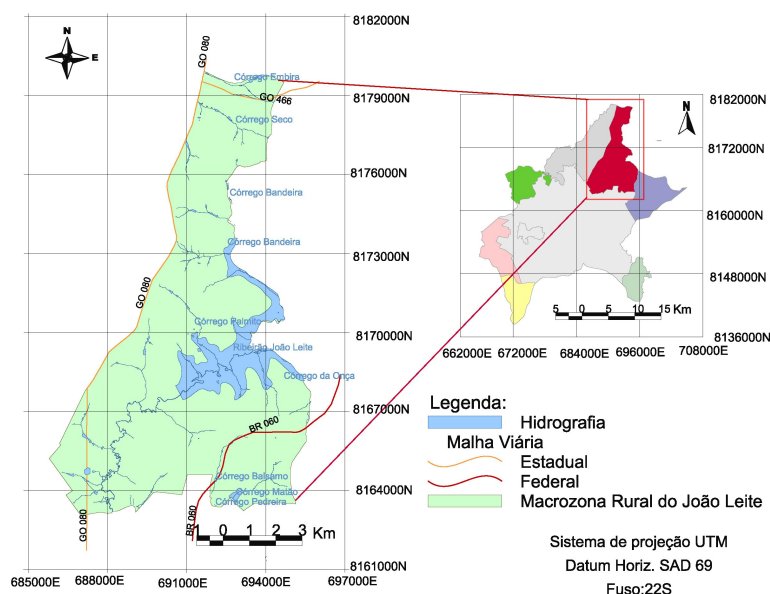


Figura 2. Localização da macrozona rural do João Leite.

3. Legislação

As Áreas de Preservação Permanente foram delimitadas de acordo com a legislação vigente visando diagnosticar as áreas em conflito com a ocupação urbana no município de Goiânia.

As APPs, correspondentes às Zonas de Preservação Permanente I – ZPAI utilizada neste trabalho de acordo com o parágrafo 1º do art. 106 do PD de Goiânia (2007) são:

“I - No Município de Goiânia consideram-se Áreas de Preservação Permanente – APP’s:

a) as faixas bilaterais contíguas aos cursos d’água temporários e permanentes, com largura mínima de 50m (cinquenta metros), a partir das margens ou cota de inundação para todos os córregos; de 100m (cem metros) para o Rio Meia Ponte e os Ribeirões Anicuns e João Leite, desde que tais dimensões propiciem a preservação de suas planícies de inundação ou várzeas;

b) as áreas circundantes das nascentes permanentes e temporárias, de córrego, ribeirão e rio, com um raio de no mínimo 100m (cem metros), podendo o órgão municipal competente ampliar esses limites, visando proteger a faixa de afloramento do lençol freático;

c) os topos e encostas dos morros do Mendanha, Serrinha, Santo Antonio e do Além, bem assim os topos e encostas daqueles morros situados entre a BR – 153 e o Ribeirão João Leite;

d) as faixas de 50m (cinquenta metros) circundantes aos lagos, lagoas e reservatórios d’água naturais medido horizontalmente desde o seu nível mais alto;

e) as encostas com vegetação ou partes destas com declividade superior a 40% (quarenta por cento);

Visando os benefícios à biodiversidade, acrescidos pelos corredores ecológicos, foi realizado um estudo, na Macrozona do Ribeirão João Leite, estabelecendo os mecanismos necessários para a ligação das unidades de vegetação remanescentes da região.

4 Descrição e Análise dos Dados

Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizada a base cartográfica (hidrografia, malha viária, limite municipal e as curvas de nível) na escala 1:5.000 do Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia (MUBDG) e ortofotos digitais na escala 1:5.000 do ano de 2006. A

projeção utilizada para a realização do trabalho foi UTM – *Universal Transverse of Mercator*, no Datum SAD 69 (*South American Datum*, 1969).

Foram utilizados os softwares gvSIG e o Sextante para as tarefas propostas. O gvSIG é um *software* livre desenvolvido inicialmente pelo Conselho de Infraestruturas e Transporte de Valencia (Espanha), que trabalha com formatos de arquivos vetoriais. A vantagem do programa gvSIG é o fato de ser totalmente livre e de código aberto (*open source*). Integrado ao gvSIG está o conjunto de ferramentas denominado *Sextante*, desenvolvido pela Universidade de Extremadura, (Espanha), também utilizado nos processamento dos dados.

Inicialmente foram definidas e planejadas as etapas a serem desenvolvidas, desde a pesquisa bibliográfica até a obtenção dos resultados finais. Em seguida foi efetuada a identificação das Áreas de Preservação Permanente ao longo da rede de drenagens e das regiões com declividade maior que 40% para ser confrontada com a ocupação antrópica e análise de conflito com a urbanização na Macrozona Rural do João Leite.

Como primeiro passo foi realizado a individualização da área de interesse a partir de um recorte sobre a base cartográfica. Em seguida, foi criado um *buffer*, uma zona de influência em torno da feição, para definir as faixas bilaterais contíguas aos cursos d'água temporários e permanentes, com largura de 50 m, a partir das margens ou cota de inundação para todos os córregos, raio de 100 m entorno das nascentes e de 100 m para o João Leite Figura 3.

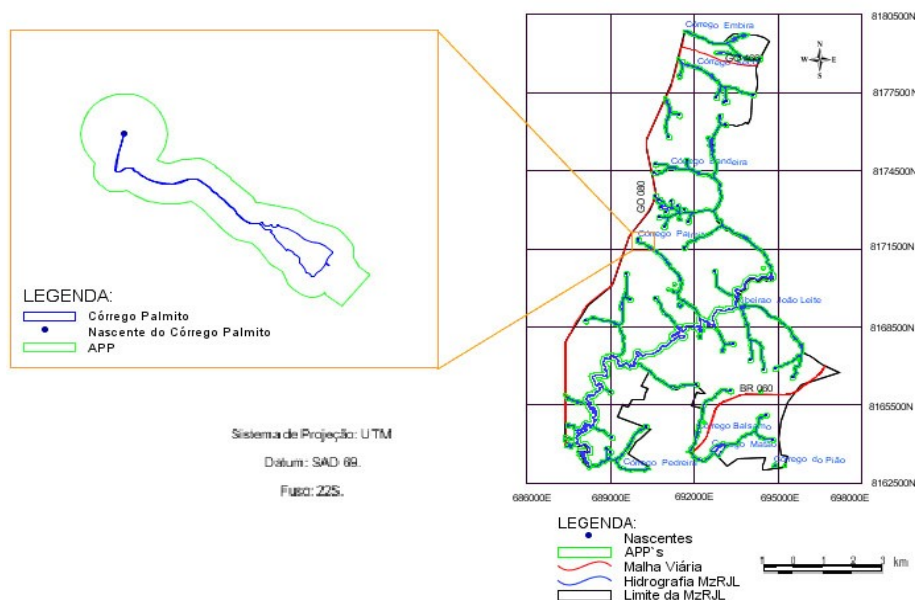


Figura 3. Amostra de um *buffer* de 50 m do córrego e 100 m do entorno de uma nascente.

Para a delimitação das APP's por declividade foi realizada a interpolação das curvas de nível pelo método *Inverse Distance Weighted* (inverso do peso da distância) - IDW, gerando o Modelo Digital do Terreno – MDT, que foi utilizado para o cálculo da declividade delimitando-se as áreas superiores a 40 % de inclinação. Neste trabalho as curvas de nível utilizadas possuem equidistância de 5 metros, obtidos através de estereoscópica da ortofoto. O interpolador IDW consiste em calcular um ponto fazendo a média com os pontos mais próximos. Os parâmetros para a interpolação são: 12 vizinhos mais próximos raio de busca de 200 metros e célula de 10 metros (Equação 1):

$$\hat{Z} = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{d_i^p} Z_i \right)}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^p}}$$

\hat{Z} – valor interpolado

Z – valor medido no ponto i

(1)

d – distância de ponderação p – expoente de ponderação
n – número de pontos usados no cálculo. i – ordenação dos elementos

Foram consideradas como APP's, declividades superiores a 40 % de inclinação de acordo com a art. 106 do Plano Diretor (2007).

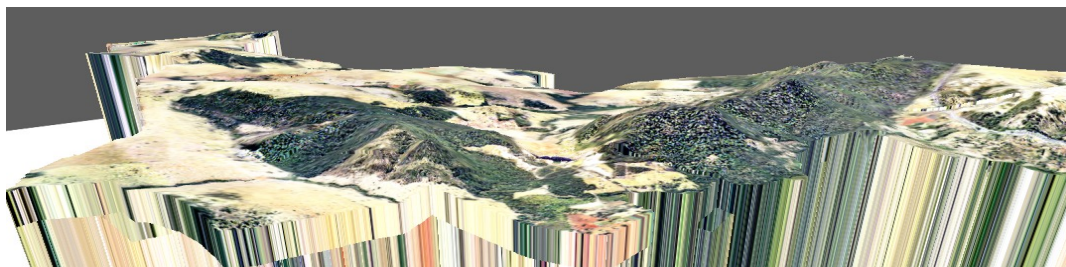


Figura 4. Visualização do modelo em projeção – 3D.

As Figuras 5 e 6, mostram o mapa de declividade e uma área de grande declividade, respectivamente, do terreno da Macrozona.

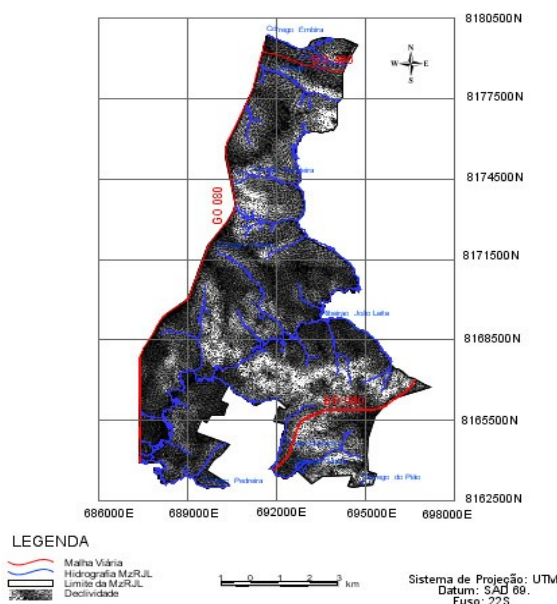


Figura 5. Modelo digital de declividade (MDD)

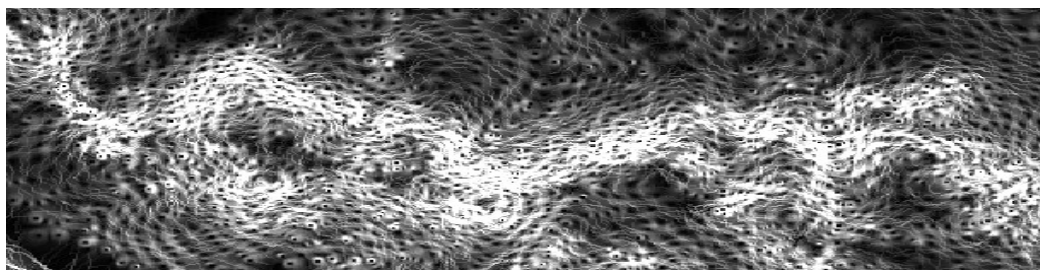


Figura 6. Mostra uma área de grande declividade do terreno da macrozona.

Foi executada a vetorização dos pontos de maior declividade da imagem anterior. O resultado é mostrado na Figura 7.

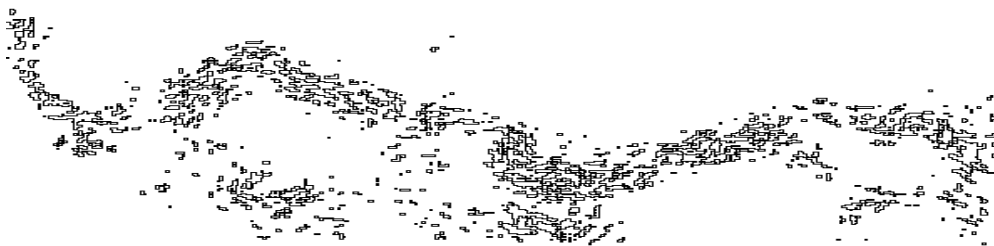


Figura 7. Maior declividade - raster (*shapefile*).

Para a geração de polígonos dos remanescentes de vegetação foi realizada a vetorização manual no gvSIG, pois o classificador automático do mesmo não obteve sucesso na geração da imagem classificada, tornando a vetorização manual um método mais confiável Figura 8.

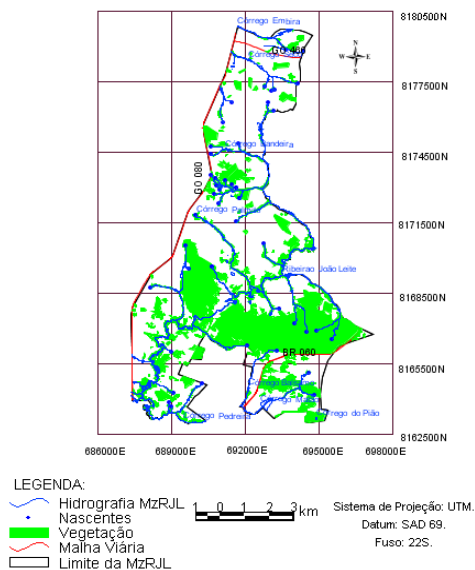


Figura 8. Apresenta as áreas com vegetação remanescente na macrozona.

5. Resultados e Discussão

A análise da atual disposição da vegetação remanescente da região constatou que seria necessário um aumento na área de preservação em torno do Ribeirão João Leite, para que houvesse a ligação entre as maiores áreas já existentes, conforme na Figura 8. Porém, como a implantação de um lago de grande porte alterará, dentre poucos anos, sua disposição, foi feita uma previsão da futura abrangência da nova zona de preservação requerida pelo lago Fig. 9.

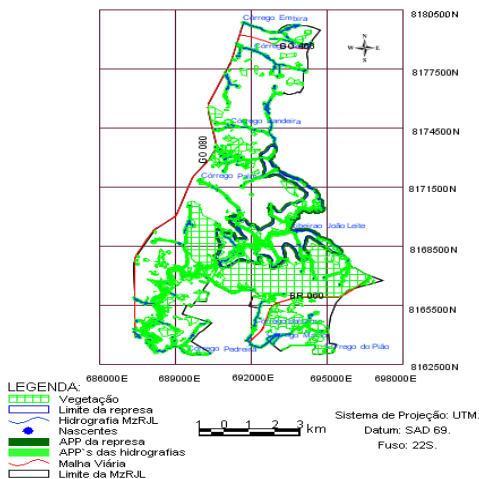


Figura 9. Vegetação remanescente prevista.

Constatou-se após a análise, que a APP requerida pela nova represa do Ribeirão João Leite, funcionaria bem como elo de ligação entre as principais vegetações remanescentes presentes da Macrozona, cumprindo a função de corredor ecológico. Para verificação da situação das APP's de hidrografia, na Macrozona Rural João Leite foram utilizadas inicialmente técnicas de análise visuais, conforme figuras 10, 11 e 12 para a identificação das feições de conflito de uso e ocupação.



Figura 10. Plantações inseridas em área de APP



Figura 11. Edificações inseridas em área de APP

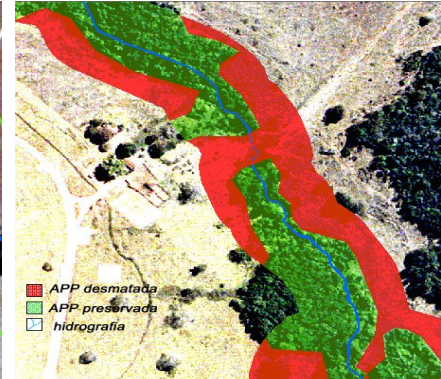


Figura 12. Áreas de desmatamento

O maior quantitativo das APP's delimitada, foi ao longo da hidrografia, 1.220,2 ha cerca de 15,96 % da área total da MzJL enquanto a APPs de declividade corresponde a 105,3 há (1,38 %). Dentro das APP's delimitadas pelos buffers foram identificadas as áreas de ocupação irregular. De um total de 1.220,2 ha de APP de hidrografia, 759,9 ha está ocupado irregularmente, ou seja, aproximadamente 62,3% da área total de APP de Hidrografia. Já no caso das APPs de declividade de um total 105,4 ha cerca de, 15,1 ha está ocupado irregularmente, ou seja, aproximadamente 14,3% da área total de APP por declividade Figura 13.

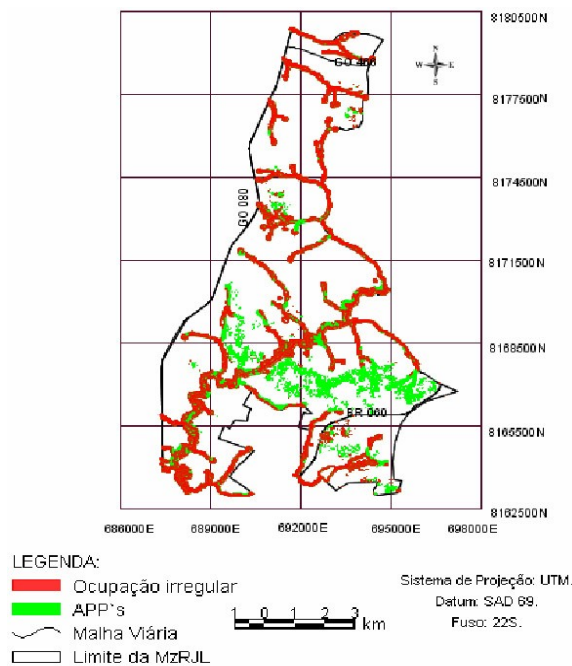


Figura 13. Mapa de ocupação irregular

A analisando a influência da ocupação antrópica no desmatamento da região verificou-se o nível de desmatamento de acordo com a proximidade da malha viária.

Tabela 1. Ocupação irregular de acordo com a proximidade da malha viária.

Buffer malha-viária	Área de Conflito Ambiental
500m	246,9 ha
1000m	268,8 ha
1500m	206,4 ha
2000m	193,3 ha

Analisando a tabela anterior pode-se perceber que com o distanciamento da malha viária os conflitos ambientais vão diminuindo, a partir da distância de 1 km. Isso mostra que a proximidade do ambiente natural com áreas tipicamente antropizadas é fator determinante para sua degradação.

6. Considerações Finais

Nesta pesquisa foram utilizadas técnicas de geoprocessamento, com a finalidade de delimitar de modo automático as áreas de preservação permanente e verificar a ocorrência de conflito de uso e ocupação nas APP's com relação a legislação, na Macrozona Rural João Leite tendo como referencial normativo, o Plano Diretor de Goiânia, a Lei Complementar nº 171 de 29 de maio de 2007 e a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 9 de 24 de outubro de 1996.

A macrozona (MzJL) apresentou diversas áreas de conflito, isto demonstra que embora haja avanços no sentido de sensibilizar a população para as questões ambientais, boa parte ainda ocupa áreas de preservação permanente em desacordo com a legislação e não se intimida com a possibilidade da efetiva aplicação das penalidades previstas.

7. Referência Bibliográfica

Barbosa, C. L. S. Geoprocessamento na identificação de Áreas de Preservação Permanente e na elaboração do respectivo Plano de Recuperação. Belo Horizonte. UFMG. 2006. 72 p.

Benda, F.; Corrêa, F. P.; Alves M. G. Modelagem Digital de Terrenos Aplicada à Elaboração de Mapas Temáticos. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes - RJ. 2000.

Goiânia (Município). Lei Complementar nº 171, de 29 de maio de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento urbano do Município de Goiânia e dá outras providências. Goiânia, 2007. 104 p.

Goiás (Estado). Barragem do Ribeirão João Leite. Saneamento de Goiás S/A. Disponível em: <<http://www.saneago.com.br/novasan/index.php?id=programas4&tit=programas>> Acesso em 17 de outubro 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da População 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em 18 de setembro 2008.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Demografia. Dados dos Censos de 1991 e 2000. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>> Acesso em 31 de outubro de 2008.

IVER, Tecnologias de Informação S.A. e Generalitat Valenciana. Software gvSIG - Programa computacional desenvolvido em Valência – Espanha. Versão 1.1.2. Disponível para [download](#) em: <<http://www.gvsig.gva.es>> Acesso em 15 de setembro 2008.

Sextante. Desenvolvido principalmente pela Universidade de Extremadura. Versão 52. 2008. Espanha. Disponível em: <<http://www.sextantegis.com>> Acesso em 15 de setembro 2008.