

Avaliação espaço-temporal da cobertura vegetal na bacia hidrográfica do Rio Miriri-PB

Glauciene Justino Ferreira da Silva ¹
Michele Beppler Marcola ²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB
CEP: 58.015-430 João Pessoa – PB, Brasil
glauc.geo@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB
CEP: 58.015-430 João Pessoa – PB, Brasil
michelebepler@ifpb.edu.br

Abstract.

The non-sustainable exploration of the vegetable cover (in a such region), causes serious implications within the environmental equilibrium. In a watershed, for instance, the degradation of the forest areas interfere directly in the river basin maintenance, it contributes for the climate changes, it causes the erosion of the rivers, damaging the soil conservation, changing the landscape and creating socio-environmental conflicts. For an efficient monitoring of these alterations and an adequate plan of the uses of the forest resources as well as the understanding of the human being activities, this research has as a goal to analyze the temporal evolution of the vegetable cover in an area of a river basin in the Miriri-PB river. With the help of the remote sensing and spatial-analyze, it was possible to elaborate maps about situation of these forest areas (evolution and deforestation), beyond of the soil cover of that region, that demonstrated the dynamic of the vegetable cover among 1972 and 2008. The quantification of them was related by graphics and thematic maps. We supply necessary information to create politics of preservation and maintenance of the forest areas inside the studied region.

Palavras-chave: Remote sensing, vegetable cover, thematic maps, sensoriamento remoto, cobertura vegetal, mapas temáticos

1. Introdução

O homem modifica o meio em que vive para atender suas necessidades e expandir seu território. Desde os tempos mais remotos, a utilização da terra para a sobrevivência da espécie depende da exploração dos recursos disponíveis na natureza (água, flora, fauna, solo).

Com a exploração sem limites e a falta de planejamento, as implicações ecológicas surgem como graves problemas a serem enfrentados pela sociedade atual.

O desmatamento da cobertura vegetal, existente em regiões de grande importância para a manutenção do equilíbrio ambiental, como uma bacia hidrográfica, por exemplo, provoca sérios problemas, que surgem a curto ou a longo prazo. A presença ou ausência da vegetação em uma bacia hidrográfica influencia entre outros fatores na qualidade e quantidade de água, interfere na conservação do solo e das nascentes, além da manutenção dos rios, que necessitam de políticas de preservação para continuar abastecendo cidades e mantendo o equilíbrio do ecossistema.

De acordo com o artigo 255 da Constituição Federal: “Todos têm direito ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida (...)”.

Nesse contexto, o mapeamento da cobertura vegetal faz-se necessário. O geoprocessamento, que evoluiu significativamente tornando suas sofisticadas técnicas mais acessíveis, contribui para essa caracterização da distribuição espacial da vegetação, pois permite diagnosticar a evolução e mostrar a real situação desse recurso nas áreas em estudo.

As geotecnologias colaboram para o monitoramento em tempo real, quantificando e qualificando a cobertura vegetal, além de estimar a expansão e intensidade das alterações provocadas pela ação humana.

Partindo desse pressuposto, esse trabalho visa analisar espacialmente a evolução temporal da cobertura vegetal em uma área da bacia hidrográfica do Rio Miriri-PB no período de 1972 a 2008, usando para isso o Sensoriamento Remoto e análise espacial.

1.1 Caracterização da área de estudo

A área de estudo está inserida na bacia hidrográfica do rio Miriri, correspondendo a 22.742,55ha, ou seja, 52,05% da bacia hidrográfica.

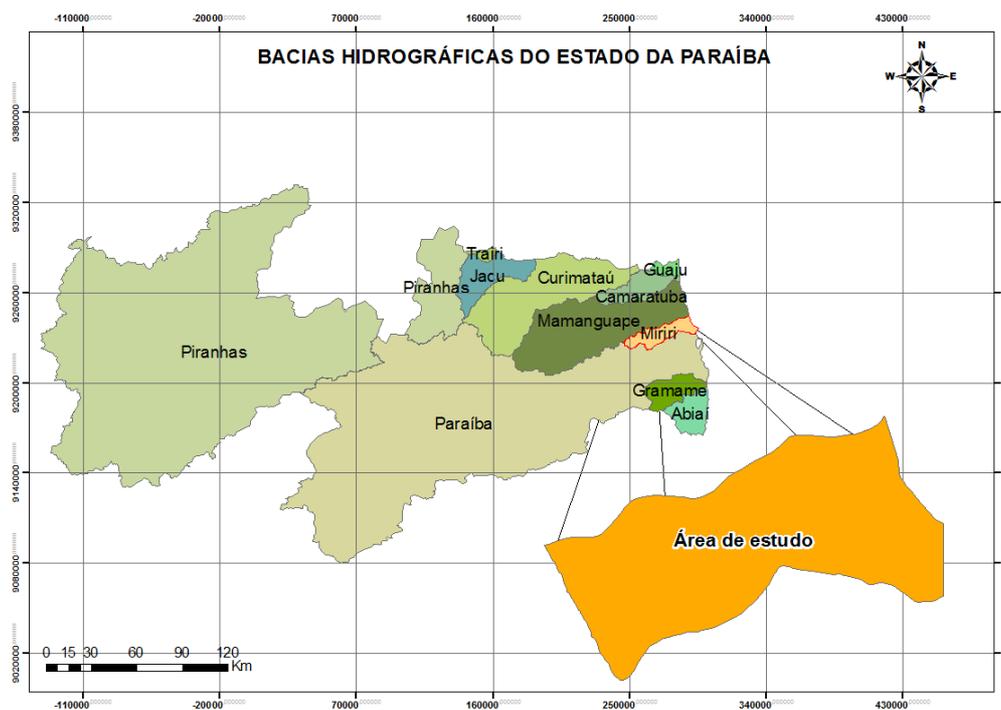


Figura1. Mapa da área de estudo.

No interior da área a ser estudada, distribuem-se completa e parcialmente os municípios: Capim, Lucena, Rio Tinto e Santa Rita.

Segundo a classificação de Köppen¹ o clima da bacia do rio Miriri é caracterizado como quente e úmido com chuvas de outono e inverno.

A vegetação natural dominante na área é constituída de florestas Caducifólia, Subcaducifólia e Subperenifólia, ou seja, Floresta Atlântica e ecossistemas associados tais como restingas, cerrados, manguezais. AESA-PB, (2004).

Trata-se de uma região baixa com superfície colinosa de relevo classificado como suave ondulado e, drenada por rios intermitentes e perenes.

A área sofre com a degradação provocada pelas atividades extrativistas como a carcinicultura não planejada. Outros problemas observados são o assoreamento dos rios principais, o uso inadequado de agrotóxico, a irrigação sem planejamento, a presença de olarias nas margens dos rios e principalmente o desmatamento. AESA-PB, (2004).

¹ Classificação proposta em 1900 pelo climatologista alemão Wladimir Köppen, tendo sido por ele aperfeiçoada em 1918, 1927 e 1936 com a publicação de novas versões, preparadas em colaboração com Rudolf Geiger. É baseada no pressuposto, com origem na fitossociologia e na ecologia, de que a vegetação natural de cada grande região da Terra é essencialmente uma expressão do clima nela prevalecente. AESA-PB, (2004).

2. Procedimentos metodológicos

Para o mapeamento da cobertura vegetal nos anos em estudo, utilizou-se cartas topográficas da SUDENE de 1972 na escala de 1:25000, além de imagens dos satélites LANDSAT-5 sensor TM em 06 de julho de 1990 e CBERS-2, sensor CCD obtidas em 05 de junho de 2008 órbita/ponto 146/108, as quais cobriam toda a extensão da área em estudo.

Inicialmente as cartas topográficas foram georreferenciadas no Software SPRING 4.3, e posteriormente unidas formando um mosaico da área. Após essa etapa foi realizado a vetorização das áreas de mata e da hidrografia existentes na época. Gerando assim o mapa das áreas de mata em 1972.

As imagens de satélites foram georreferenciadas e ainda no SPRING foram aplicadas as técnicas de processamento digital de imagens, além da geração das composições coloridas em RGB, alteração do contraste e formação de imagens sintéticas, com o objetivo de melhorar a qualidade visual para a extração de informações. A delimitação da área foi realizada por meio do shape da bacia hidrográfica através da ferramenta recortar plano de informação do SPRING.

Para caracterizar a cobertura do solo existente foi realizada a técnica de classificação supervisionada das imagens, através do método de máxima verosimilhança nas seguintes classes temáticas: solo-exposto, agricultura, água, mata e sombra das nuvens.

Com isso foi possível elaborar o mapa da cobertura do solo para cada imagem de satélite classificada, além de quantificar as classes existentes. Para o cálculo das áreas das classes foi utilizada a ferramenta Medida de Classes do SPRING, tanto para o mapa oriundo da carta topográfica como para os mapas temáticos gerados a partir das imagens de satélite. Dessa forma verificou-se o quanto as áreas de mata foram alteradas ao longo do período em estudo.

Posteriormente os mapas de cobertura do solo foram exportados do SPRING no formato shapefile.

O cruzamento dos mapas temáticos gerados foi realizado no software ArcGIS 9.1, através do comando *Identity*² da seguinte forma:

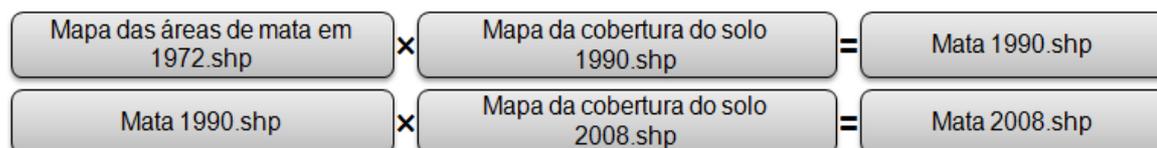


Figura 2. Metodologia utilizada para o cruzamento dos arquivos shape.

A partir desse resultado criou-se um novo campo na tabela de atributos do arquivo shape resultante do cruzamento, esse campo denominou-se SIT_1990. Como as informações dos shapfiles de origem foram preservadas foi possível verificar o que foi modificado.

Dessa forma, as áreas de mata em 1972 que se mantiveram em 1990 foram classificadas como PRESERVADO através da ferramenta field calculator, enquanto as áreas de matas que foram substituídas por agricultura ou solo exposto foram classificadas como DESMATADO no novo campo.

Após esse procedimento realizou-se a seleção por atributo das áreas de mata preservadas para a criação do arquivo shape mata 1990, a partir da seleção corrente, representando as áreas de mata preservadas no período de 1972 a 1990. Da mesma forma foi criado o arquivo shape desmatamento caracterizando as áreas de mata não preservadas no mesmo período de

² Este comando permite o cruzamento de duas camadas vetoriais, que resulta em um novo arquivo, esse herda em sua tabela de atributos as informações dos shapfiles de origem.

tempo. Essa metodologia foi repetida para os demais anos selecionados para a realização do estudo. Através dos shapes resultantes dessa operação foi criado o mapa da evolução do desmatamento das áreas de mata.

3. Resultados e Discussão

O mapa gerado a partir da vetorização da carta topográfica corresponde à situação em que se encontrava a cobertura de mata existente no início da década de 1970, quando as cartas foram elaboradas (Figura 2).

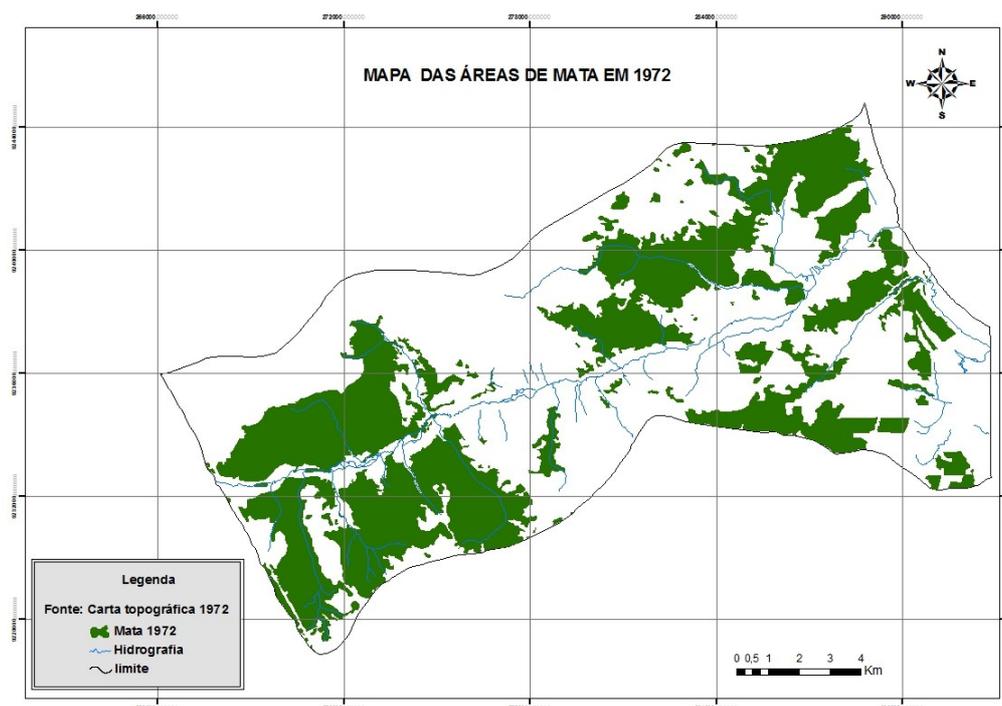


Figura 3. Mapa das áreas de mata em 1972.

De acordo com o mapa (Figura 3) observa-se grandes concentrações de mata em determinados setores da região de estudo que por serem áreas de grande extensão facilitam o diagnóstico das alterações ocorridas ao longo dos anos. Essas áreas são de extrema importância, pois promovem a manutenção do equilíbrio ambiental na região.

Com a quantificação das áreas de mata em 1972 foi possível calcular o total de mata existente em hectares. As áreas de mata na área em estudo durante o período correspondiam a 8.390,070 ha, sendo que a área total analisada da bacia é de 22.742,55 ha, ou seja, as áreas de mata correspondiam a aproximadamente 36,87% da área em estudo.

O mapa (Figura 4) foi criado com base na imagem TM obtida em 6 de julho de 1990. Nele observa-se que as áreas de mata existentes sofreram modificações significativas em relação ao que foi mostrado no mapa de 1972. Segundo MOREIRA et al. (2003), durante a década de 1970 grande parte da zona da mata paraibana, incluindo o município de Santa Rita que está inserida na área em estudo, era praticamente região canavieira e teve a produção incentivada pelos planos econômicos do governo nacional como o Proálcool³.

³ Programa de substituição em larga escala dos combustíveis veiculares derivados de petróleo por álcool (Etanol), financiado pelo governo brasileiro a partir de 1975 devido a crise do petróleo em 1973 e mais agravante depois da crise de 1979. O governo então, incentivou a grilagem de terras para o cultivo da cana (MOREIRA, et al., 2003).

Isso pode explicar a diminuição das áreas de mata nessa na região entre 1970 e 1990 e sua substituição pelo cultivo da cana de açúcar.

Apesar da desaceleração do Proálcool no fim da década de 1980 o desmatamento não se comportou no mesmo ritmo. A retirada da mata continuou a até atingir índices preocupantes em todo o litoral do paraibano.

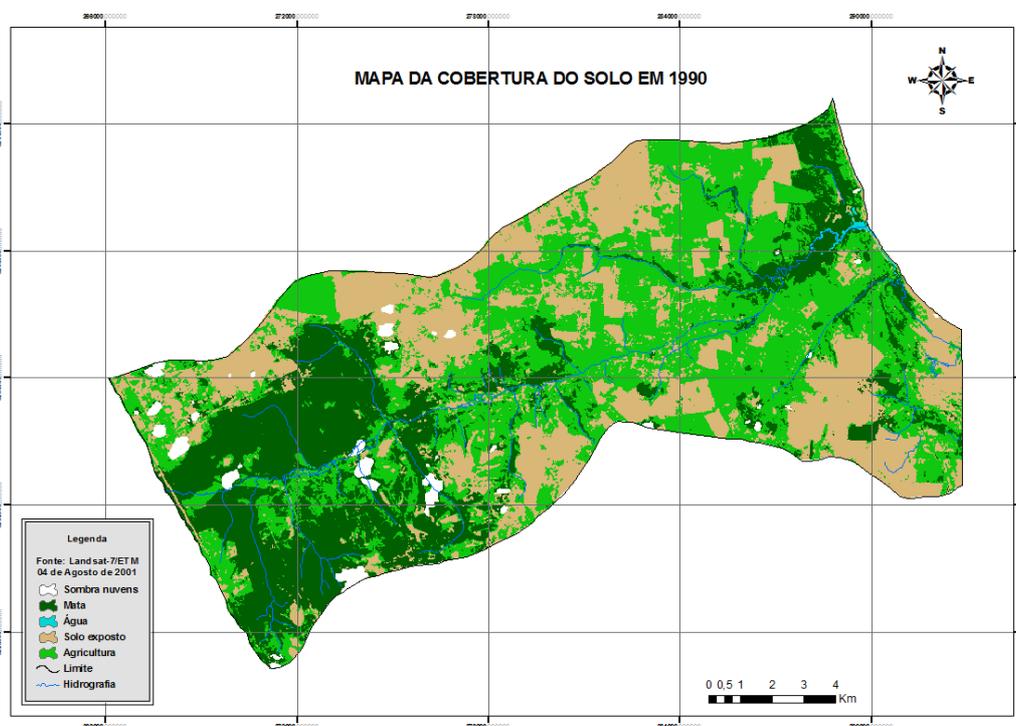


Figura 4. Mapa da cobertura do solo em 1990.

Visualizando o mapa verifica-se que grandes concentrações de mata foram destruídas principalmente próximas ao litoral, as áreas remanescentes foram fragmentadas em algumas regiões da área em estudo. Essa redução acompanha o crescimento das atividades agrícolas na região, principalmente próximo às margens dos rios que formam a bacia hidrográfica e que integram o ecossistema da área.

Sabe-se que alterações nessas proporções modificam diretamente o equilíbrio ambiental da região interferindo negativamente no clima, na biodiversidade e na conservação dos rios.

O mapa da (Figura 5) elaborado segundo a imagem de satélite CBERS-2 obtida em Agosto de 2008 apresenta a cobertura do solo para o mesmo ano. De acordo com o mapa percebe-se a expansão das áreas de agricultura na região, essas áreas cresceram e ocupavam na época mais que a metade da área em estudo, as áreas de solo exposto sofreram uma leve diminuição dando espaço possivelmente as áreas de cultivo.

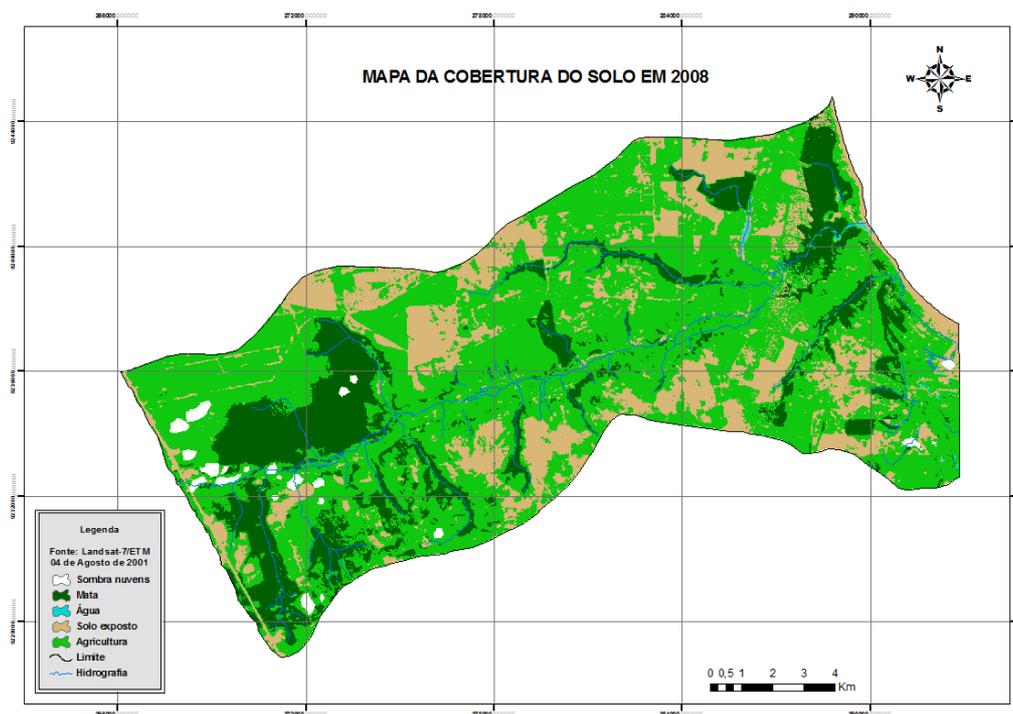


Figura 5. Mapa da cobertura do solo em 2008.

Tal como os mapas dos anos anteriores as áreas de mata presentes em 2008 foram quantificadas, possibilitando a elaboração de gráficos e tabelas como a Tabela 1 que ilustra a quantificação das áreas de mata e demais classes de cobertura nos anos de 1990 e 2008.

Tabela 1. Quantificação das classes de cobertura do solo nos anos de 1990 e 2008

Classe	Área em ha		Percentual em relação à área de estudo	
	1990	2008	1990	2008
Mata	6.201,90	4.211,04	27,19%	18,48%
Água	51,48	36,24	0,22%	0,15%
Solo_exposto	6.914,88	4.651,92	30,32%	20,41%
Agricultura	9.281,52	13.661,40	40,69%	59,96%
Sombra_nuvens	356,22	222,2	1,57%	0,97%
Total	22.806,00	22.782,80	100,00%	100%

Segundo os cálculos a área de mata em 1990 é de 6.201,90ha equivalendo a 27,19% da área estudada. Nesse período a classe que ocupa maior parte da área é a agricultura com 9.201,52ha.

De acordo com a tabela a área da classe agricultura cresceu de forma significativa chegando a 59,96% da área de estudo em 2008, isso representa um aumento de 19,27% em relação à área existente em 1990.

Com a quantificação das classes analisadas a partir dos mapas temáticos foi possível elaborar gráficos que melhor representam o que ocorreu na área. Foram analisadas as classes solo_exposto, agricultura e mata. Classes que estão diretamente ligadas às modificações na área em estudo. Entre 1972 e 1990 a redução das áreas de mata foi de 9,68%, entre 1990 e 2008 foi de 18,39%. O que pode ser observado nos gráficos das Figuras 5 e 6.

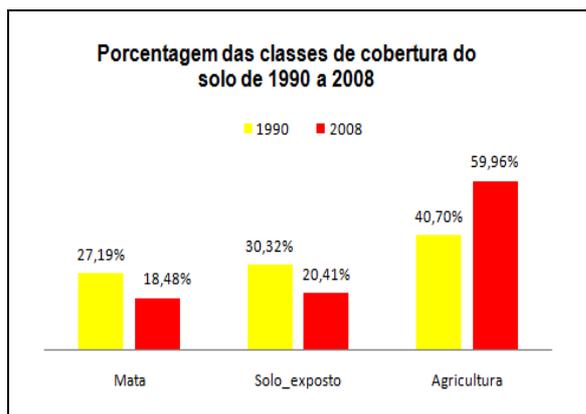


Figura 6. Áreas em hectares das classes de cobertura do solo de 1990 a 2008.

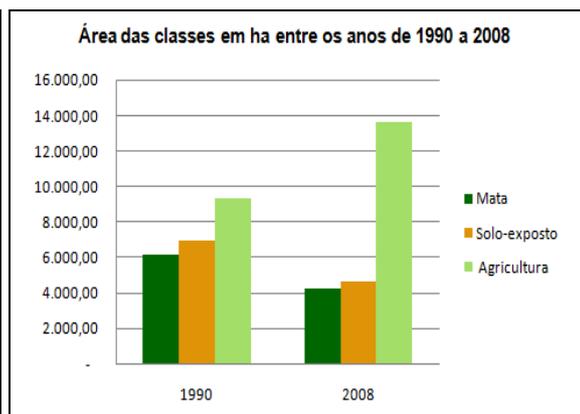


Figura 7. Porcentagem das classes de cobertura do solo entre 1990 a 2008.

Com o gráfico da Figura 6 é possível notar a variação das classes no período. O aumento ou diminuição de alguma classe simboliza uma mudança no solo da área em estudo, além de demonstrar que as alterações ocorridas nas áreas da classe mata acompanham o crescimento das classes agricultura e solo_exposto. A mesma dinâmica pode ser verificada no gráfico das áreas de classe em hectares (Figura 7).

Entre 1990 e 2008 notou-se que o desmatamento foi mais intenso. Este fato ocorreu mesmo diante das políticas de conservação do meio ambiente e das campanhas de conscientização das comunidades ribeirinhas para o manejo planejado do solo.

Para a análise temporal do desmatamento das áreas de mata, optou-se pela elaboração de um mapa que ilustrasse as alterações durante o período em estudo. Este mapa foi elaborado por meio da sobreposição das camadas das áreas desmatadas em cada ano. De acordo com o mapa (Figura 8) nota-se a espacialização de degradação sofrida pelas áreas de mata.

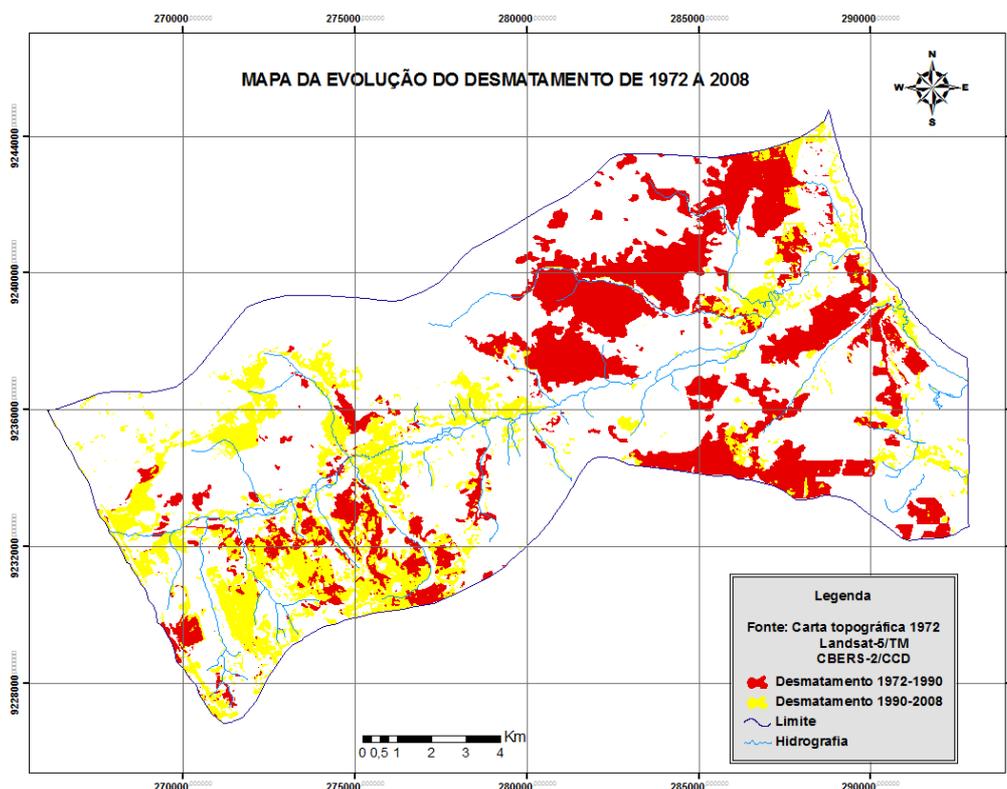


Figura 8. Mapa da evolução do desmatamento entre 1972 e 2008.

4. Conclusões

O estudo comprovou a eficiência da utilização de técnicas de processamento digital de imagens para avaliação de áreas degradadas. Através das operações realizadas para tratamento das imagens de satélite, as informações tornam-se mais próximas da realidade, contribuindo para um monitoramento do comportamento das áreas de mata.

Foi possível verificar que as áreas de vegetação existentes durante o período sofreram drásticas modificações. Fato que pode ser verificado por meio dos mapas temáticos gerados e da quantificação das áreas de mata, bem como das classes de cobertura do solo em cada ano, que são informações necessárias para o entendimento dessas alterações.

Com a quantificação das classes analisadas verificou-se que entre 1972 e 1990 a redução das áreas de mata foi de 9,68%, entre 1990 e 2008 foi de 18,39%.

Em 1990 a classe agricultura correspondia a 40,69% da área estudada, no ano de 2008 o percentual era de 59,66%, ou seja, mais da metade da área em estudo isso demonstra que a maior parte das áreas desmatadas na região foram substituídas por áreas de cultivo e em seguida por solo exposto possivelmente sendo preparado para o plantio.

Através da espacialização dos dados verificou-se a evolução da cobertura vegetal e do desmatamento bastante significativo na região da bacia, principalmente nas margens dos rios.

O conhecimento desta dinâmica é de grande importância para criação de políticas de preservação direcionadas para áreas como uma bacia hidrográfica, que sofre severas modificações com a expansão das fronteiras agrícolas entre outras ações antrópicas.

5. Referências Bibliográficas

AESA-PB. **Proposta de Instituição do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte, conforme resolução nº1, de 31 de agosto de 2003, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba.** João Pessoa: AESA-PB, 2004,78p.

BRANCO, F.C. Utilização de Técnicas de Sensoriamento Remoto e Integração de Métodos em Sistemas de Informação Geográfica na Relação entre Voçorocamento, Cobertura Vegetal e o Relevo da Bacia do Ribeirão Chiqueiro-Gouveia-MG. Dissertação (Especialista em Geoprocessamento) - Departamento de Cartografia, Instituto de Geociências-UFGM, Belo Horizonte.2007.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

CRÓSTA, A. P. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto.** ed.rev., Campinas,SP: IG/UNICAMP,1992.

DILL, P.R.J. Gestão Ambiental em Bacias Hidrográficas. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.2007.

FARIAS, et al. Uso de Imagens TM/LANDSAT-5 na Identificação da Degradação Ambiental na Microbacia Hidrográfica em Boqueirão-PB. **Campo Território**, v.2, n.3, p. 79-88,2007.

MOREIRA, et al. Zona da Mata Paraibana: Reestruturação do setor sucro-alcooleiro, reforma agrária e paisagem rural. **Cadernos do Logepa**. n.1, p.45-46,2003.

SHIMABUKURO, E.Y; RUDORFF. F.T.B; PONZONI. J.F. A cobertura Vegetal vista do espaço: Uma ferramenta para a preservação. **Floresta e Ambiente**. v.5, n.1, p.195-198,1998.