



DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DAS NASCENTES DO RIBEIRÃO SÃO TOMÉ, NA ÁREA URBANA DE CIANORTE-PR¹

BORTOLATTO, Fernanda¹

RESUMO

O presente trabalho propõe uma análise comparativa da degradação ambiental do uso do solo em três períodos distintos das nascentes da bacia do ribeirão São Tomé. A bacia está localizada na região Noroeste do Paraná, sendo as principais nascentes do ribeirão São Tomé se localizam no município de Cianorte, no interior de uma reserva de vegetação denominada Parque Municipal do Cinturão Verde, que se localiza nas proximidades do Campus da UEM. Desta forma o estudo teve como objetivo identificar a degradação ambiental em relação á expansão urbana da cidade de Cianorte. Através da fotointerpretação de fotos aéreas do IBC de 1970, com o recurso de imagens de satélite LANDSAT-7 de 2009 e trabalho de campo. Com isso pode-se observar os impactos ambientais mesmo em área de reserva legal. Os moradores próximos ao Parque Municipal do Cinturão Verde e de outras localidades da cidade utilizam o espaço interno do mesmo para depósito de matérias de construção e outros dejetos. Sendo que a falta de fiscalização pública e medidas conservadoras impedem a proteção das nascentes do ribeirão São Tomé na área urbana de Cianorte-PR, como também toda extensão da bacia hidrográfica.

Palavras-chave: análise multitemporal, degradação ambiental, área urbana de Cianorte-PR

ABSTRACT

This paper proposes a comparative analysis of the environmental degradation of land use in three distinct periods of the headwaters of the basin of the St. Thomas The basin is located in the northwestern region of Paraná, the main sources of the stream São Tomé is located in the municipality of Cianorte within a vegetation reserve called Parque Municipal Green Belt, which is located near the campus of EMU. Thus, the study aimed to identify the environmental degradation in relationship to urban expansion of the city of Cianorte. Through photo interpretation of aerial photos of IBC 1970, with the feature of satellite images LANDSAT-7 2009 and fieldwork. With this you can observe the environmental impacts even in the legal reserve. Residents near the park of the Green Belt and other locations in town using the internal space of the same deposit of building materials and other wastes. Since the lack of public oversight and conservative measures impede the protection of the headwaters of stream Sao Tome in urban Cianorte-PR, as well as all along the river basin.

Keywords: multitemporal analysis, environmental degradation, urban area Cianorte-PR

¹ - Questão Ambiental Urbana



1. INTRODUÇÃO

O uso e ocupação do solo é um processo que acontece gradativamente ao passar do tempo com as ações naturais e antrópicas. E esse artigo apresenta os resultados obtidos das mudanças que ocorreram nos anos de 1970, 1989 para 2009, com a elaboração de mapas do uso do solo das cabeceiras de drenagem da bacia São Tomé em Cianorte-PR.

Segundo Ross (2006), pesquisas que pontuem o crescimento e a dinâmica espacial em áreas urbanas tornam-se cada vez mais necessários, uma vez que refletem as tendências de crescimento natural ou não da cidade, auxiliando os seus planejadores.

O impacto da urbanização pode ocorrer sobre a quantidade de água, quantidade de sedimento e qualidade de água (SERRANO, 2007).

Neste enfoque de analisar a dinâmica espacial da área em estudo foram utilizados sensores remotos diferenciados, fotografias aéreas e imagens de satélite, pois cada tipo apresenta uma maneira de coleta de dados, mas as informações foram sistematizadas para serem passíveis de análise. Os sensores remotos são na atualidade ferramentas imprescindíveis para as pesquisas em bacias hidrográficas, que integram tanto o limite rural quanto o urbano, e que levem em consideração à dinâmica tempo-espacial.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Caracterização Geográfica da Área Estudada

A cidade de Cianorte está localizada na região noroeste do estado do Paraná, com as coordenadas geográficas, latitude S 23° 39'14'' e longitude W 52° 38'25'' (Figura 1). Esta região foi colonizada pela CMNP (Companhia Melhoramentos do Norte do Paraná), com intuito de lotear e vender para os colonos que vieram das mais diversas partes do Brasil sendo em maior número paulistas e mineiros com a intenção de cultivar o café, aproveitando as condições topográficas da região.

SEURB

II Simpósio de Estudos Urbanos:

A dinâmica das cidades e a produção do espaço

Localização da Bacia São Tomé-Paraná

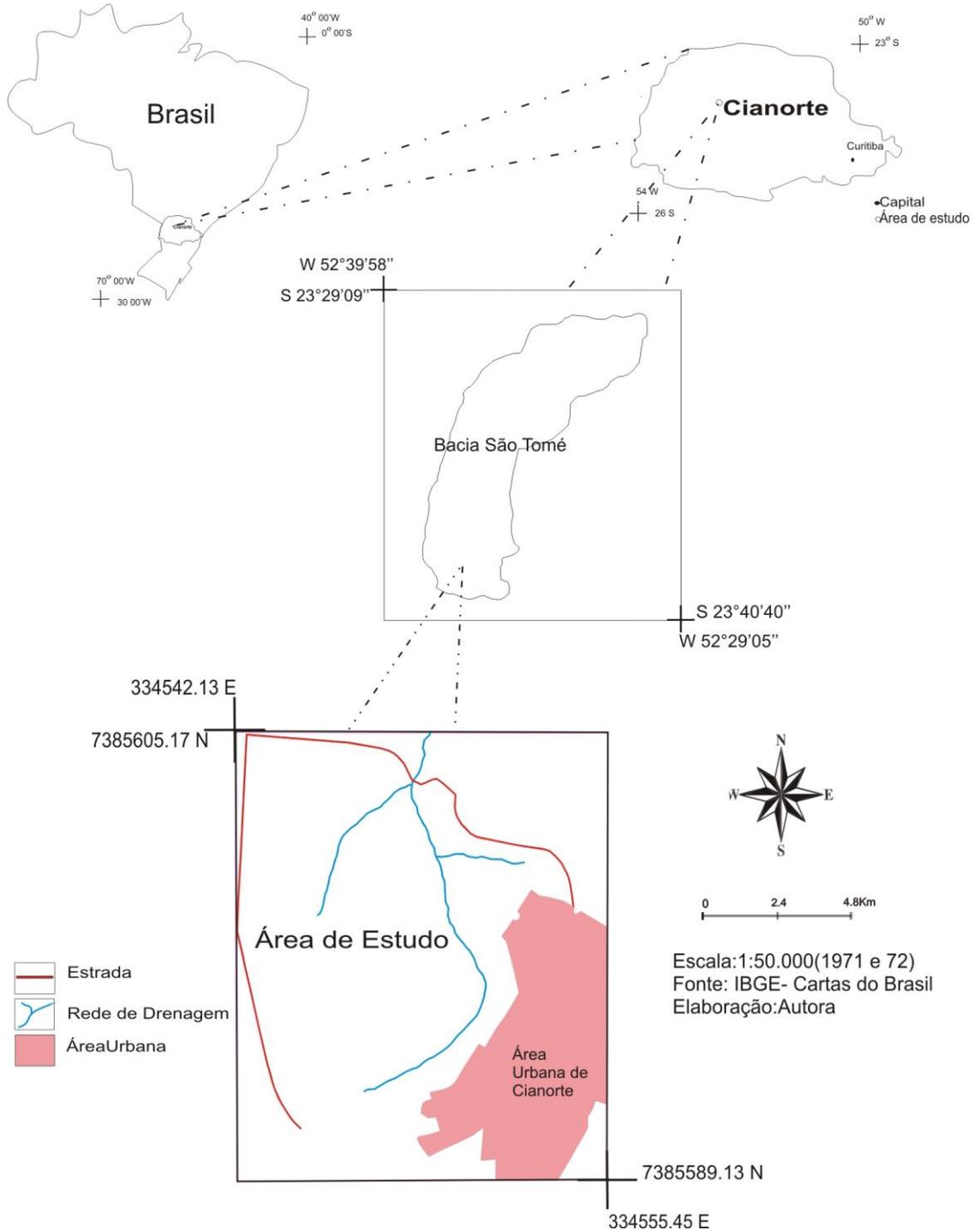


Figura 1 – Localização da área estudada

Elaboração: BORTOLATTO, F. 2011.



De acordo com Cancian (1981) “O café predominava na faixa leste da micro-região, com monoculturas em Terra Boa, atenuada por pastagens em Indianópolis, Japurá, São Tomé e Cianorte (...)”.

Segundo Bonfato (2003), em 1955 a CMNP de âmbito nacional, contratou o trabalho de elaboração da cidade de Cianorte ao Escritório Técnico Jorge de Macedo Vieira. O território era praticamente inexplorado, com predomínio de vegetação nativa e habitado por grupos indígenas nômades. O traçado da topografia predominantemente plana e as áreas residenciais buscavam implantar a ideia unidade de vizinhança.

Em 1970, segundo Bataliotti (2004), a produção de café na região norte foi diminuindo por vários motivos tanto com os acontecimentos naturais do meio físico, as geadas, a modernização da agricultura que também contribui para a diminuição do cultivo do café.

Na cidade de Cianorte as lavouras de culturas permanentes foram desaparecendo em meados dos anos de 1970-1975, tornando esta área em pastagem, por se encontrar nos solos oriundos da rocha arenito. A expansão das áreas de pastagens foi uma consequência natural e até mesmo benéfica para o tipo de solo da região, que é impróprio, segundo Marun (1996), ao cultivo intensivo com culturas anuais, porque favorece, ao longo dos anos, a queda de seu teor original de matéria orgânica. Com a retirada dos cafezais na região foi escolhido às pastagens para a economia baseada agora também na pecuária.

Enquanto isso nas outras localidades próximas à área estudada por possuírem o substrato rochoso, o basalto ocorre uma adequação muito boa com a mecanização da agricultura (BATALIOTTI, 2004).

No período da introdução da modernização na lavoura, os agricultores que não tinham condições de continuar no campo e superar as adversidades, vão produzir as pastagens, ou vão começar a arrendar as suas terras, ou mesmo começam a dispor delas.

Assim o ciclo econômico de Cianorte começa com a cultura cafeeira, depois aparece às culturas temporárias, como soja, milho e trigo. E atualmente é um grande pólo no setor industrial na área de vestuário, como também no setor aviário (IBGE, 2009).

De acordo com Gonçalves (1999), a ação da CMNP em relação à questão ambiental foi omitida, pois, embora se tratasse de um empreendimento onde todas as etapas foram “devidamente planejadas” – tais como as redes viárias para escoamento da produção, a hierarquização funcional dos núcleos urbanos, dentre outros fatores – muito pouco se fez no quesito proteção ou mesmo conservação ambiental.



Segundo Fonseca (2006), o uso adequado da terra é o primeiro passo em direção à agricultura correta, entende-se que, para este fim, cada parcela de terra deve ser empregada de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade.

Para recomendar o melhor uso de um solo é necessário interpretar as suas características e avaliar as suas limitações e adaptabilidade para o uso específico previsto. Uma vez inventariados os fatores que maior influência tem sobre o uso da terra, destacando-se a natureza do solo, o potencial erosivo, a drenagem e o clima, os mesmos deverão ser devidamente interpretados e analisados em conjunto para a determinação da capacidade de uso daquele solo. O conceito atribuído à “capacidade de uso” do solo foi descrito por Lepsch (1983) da seguinte maneira:

A adaptação das terras às várias modalidades de utilização agrosilvopastoril diz respeito à sua *capacidade de uso*, idéia esta diretamente ligada às possibilidades e limitações que elas apresentam. Pode-se conceituar *capacidade de uso da terra* como a sua adaptabilidade para fins diversos, sem que sofra depauperamento pelos fatores de desgaste e empobrecimento. A expressão encerra efeitos de condições do meio físico (incluindo o clima) na aptidão da terra para ser utilizada sem sofrer danos consideráveis por desgaste e empobrecimento, através de cultivos anuais, perenes, pastagem, reflorestamento ou vida silvestre. (LEPSCH, 1983, p. 14).

A área em estudo está situada no Terceiro Planalto Paranaense (MAACK, 1968), apresenta em geral um relevo suave a suave-ondulado. A litologia é formada pelo arenito da Formação Caiuá, e a rede de drenagem da área está inserida na bacia do rio Ivaí e seus afluentes (PAULIPETRO, 1981).

Nakashima e Nóbrega (2003) encontraram os seguintes tipos de solos nesta região: o Latossolo Vermelho Férrico DE textura arenosa/média predominante nos topos e em alta vertente, o Argissolo Vermelho-Amarelo de textura arenosa/média nas médias e baixas vertentes e Gleissolos no sopé das vertentes.

O clima da região é o pluvial-tropical, onde se tem um clima temperado com médias pluviométricas de 1.584mm anuais (MAACK, 1968).

A vegetação característica da área em estudo é formada por espécies vegetais pertencentes à Floresta Estacional Semidecidual (MAACK, 1968), porém o que pode ser verificado nas proximidades do curso d’água foi à presença de espécies implantadas e/ou invasoras que em muitos casos não são adequadas às condições ambientais do meio na qual foi inserida, mas hoje, são encontradas outras espécies introduzidas.



2.2 Material e métodos

Para se chegar aos objetivos da pesquisa foi realizada primeiramente a caracterização geográfica da área, por meio dos levantamentos bibliográficos de fontes diversas de pesquisadores que deram algum tipo de enfoque geográfico na região.

Depois foram levantados e utilizados diferentes tipos de sensores remotos, onde foi possível a elaboração das cartas de uso do solo da cabeceira da bacia, assim foi identificado o avanço da malha urbana no entorno da cabeceira de drenagem do ribeirão são Tomé.

Para a elaboração das cartas de uso multitemporais foram utilizadas as fotos aéreas do Instituto Brasileiro do Café (IBC) de 1970 e imagens de satélite LANDSAT 5TM dos anos de 1989 e 2009, obtidas no site www.dgi.inpe.br com resolução de 30m.

As curvas de nível, estradas e hidrografia foram obtidas por meio da vetorização da carta topográfica SF-22-Y-C-VI-2, produzida pelo IBGE em 1989.

Com a realização do trabalho de campo foram verificados os dados obtidos com as imagens de satélite, carta topográfica de 1989 e os outros meios (dissertações, artigos, etc) utilizados para obter e averiguar as informações da área em estudo. Os materiais utilizados nesta coleta em campo foram: *GPS (Global Positioning System)*, altímetro, trena laser e máquina fotográfica digital.

Todo o processo de aplicação de técnicas de realce, classificação, georeferenciamento e vetorização das imagens foram realizadas nos *softwares* Autocad 2007, CorelDraw.X3 versão 13 e SPRING 5.06.

Para a classificação do uso do solo foi utilizado o Manual Técnico do Uso da Terra (IBGE, 2006), com as seguintes classes: pastagens, culturas permanentes, culturas temporárias, área urbana, vegetação nativa, vegetação campestre, além das estradas e drenagens. E, de acordo com cada classe do uso do solo foi adotada uma cor, baseadas nas cores padrão do demonstrativo de cor RGB (Quadro 1)

Classe	Cor
Vegetação Natural	R: 115 G: 168 B: 0
Vegetação campestre	R: 214 G: 255 B: 168



Cultura Temporária	R: 255 G: 255 B: 0
Cultura Permanente	R: 255 G: 214 B: 0
Área urbana	R: 255 G: 168 B: 192
Pastagem	R: 205 G: 137 B: 0
Solo exposto	R: 245 G: 196 B: 145

Quadro1- Demonstrativo de cor RGB das classes do uso e ocupação do solo

2.3 Resultados e Discussões

Com o trabalho de campo pode-se observar os impactos que o avanço da malha urbana teve sobre a reserva ambiental, pois algumas galerias pluviais desta parte da área urbana são destinadas ao desague ao local estudado. Nas cabeceiras de drenagens observou-se a presença de resíduos domésticos e orgânicos, entulhos de construção, alteração da cor da água, espuma e odor (Figura 2).



Figura 2 - Presença de resíduos diversos e galerias com despejo direto na área estudada (maio/2010)

Para melhor exposição dos dados obtidos em campo e laboratório foi elaboradas a cartas de uso do solo da cabeceira da bacia de drenagem do ribeirão São Tomé para identificar os diferentes usos durante a década de 1970,1989 e 2009 (Figuras 3, 4 e 5).

De acordo com as figura-3 (1970) e figura-4 (1989), foi constatado que ocorreu uma redução significativa na área de vegetação natural em 1970 comparado com 1989.

A partir da década de 1970 em diante o Brasil passa por uma reformulação das atividades agrárias, com a intensificação da mecanização na agricultura (tecnologia), os



melhores preços para os produtos agrícolas, a inserção de novas culturas, o sistema financeiro mais articulado, o surgimento de órgãos de pesquisas, a modernização e o financiamento agrário. Essas facilidades fizeram com que os plantios avançassem sobre a mata natural, para maior exploração e obtenção de lucro. Com isso a área de vegetação natural diminuiu estrondosamente.

Na área onde aparece a cultura permanente com predomínio do café nas décadas de 1970, há uma inversão para cultura temporária em 1989 que se acentua em 2009.

O solo exposto nas Figuras 3 e 4 são áreas de culturas temporárias, mas na época que o levantamento das fotografias áreas foi realizado o solo não estava com nenhuma cobertura vegetal, mas meses depois pelo período do calendário agrícola deduz-se que a terra foi cultivada.

A modernização da agricultura fez com que cada vez menos se precisasse de mão de obra nas áreas rurais, sendo assim muitos trabalhadores rurais tendo que buscar alternativas de sobrevivência e uma delas foi se direcionar como a maioria, para a área urbana. E como se pode observar na Figura 3 (1970) em comparação à Figura 4 (1989), a malha urbana teve um aumento que pode ser atribuído ao êxodo rural.

De acordo com Bataliotti (2004), a população da área urbana na década de 1960 para a de 1970 teve o aumento de 32,43%. Já na década de 1980 mais de 50% da população do município de Cianorte era urbana. Em 2000 a população urbana era predominante, 86,46 % sobre 13,34 da população rural. O crescimento da população urbana de Cianorte foi de 74,06% do ano de 1960 para o ano de 2000 (Quadro 2).

Ano	População	Dens. Demograf.	Urbano%	Urbano	Rural %	Rural
1960	31.987	39,4	12,4	3.966	87,6	28.021
1970	52.459	64,62	44,83	23.517	55,17	28.942
1980	48.797	60,1	59,01	28.795	40,99	20.002
1991	49.849	61,4	75,93	37.850	24,07	11.999
2000	57.390	70,7	86,46	49.619	13,34	7.656

Quadro 2 – População total, urbana e rural do município de Cianorte
 Fonte: Bataliotti (2004) (Censo Demográfico de 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000)

Ao longo das cartas de uso do solo representadas pelas (Figuras 3, 4 e 5) verificou-se que as culturas permanentes foram praticamente substituídas pelas lavouras temporárias.

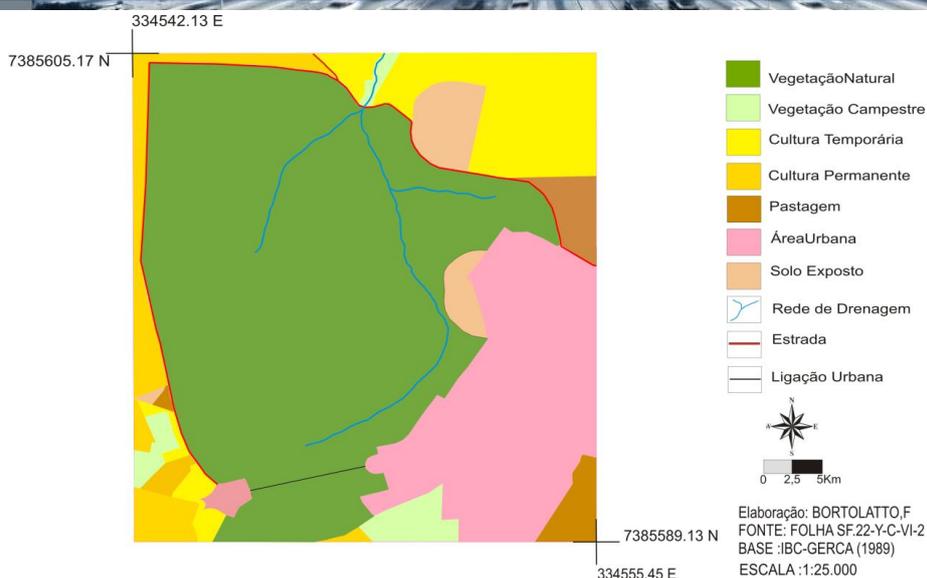


Figura 3 - Carta de uso do solo da cabeceira do ribeirão São Tomé 1970

Com a pesquisa pode-se observar o atual estado da vegetação natural representada na (Figura 5). É lastimável que a área verde da cidade, denominada como Parque Municipal do Cinturão Verde apresente ausência de conservação. A problemática não se restringe à retirada da vegetação natural; pois a mesma comparada nas figuras 4 e 5 aumentaram com a aplicação da Lei 4771/65 (20% de vegetação nativa em cada propriedade). O que acontece é fazer do Parque municipal um “muro” para camuflar as irregularidades ambientais como a presença de resíduos domésticos e orgânicos, entulhos de construção, alteração da cor da água, espuma e odor. Os resíduos líquidos chegam ao local pelas galerias pluviais instaladas dentro do parque. Contudo, o Parque Municipal Cinturão Verde de Cianorte gera recursos do “ICMS ecológico” para o município, e o mesmo está sendo alvo das irregularidades.

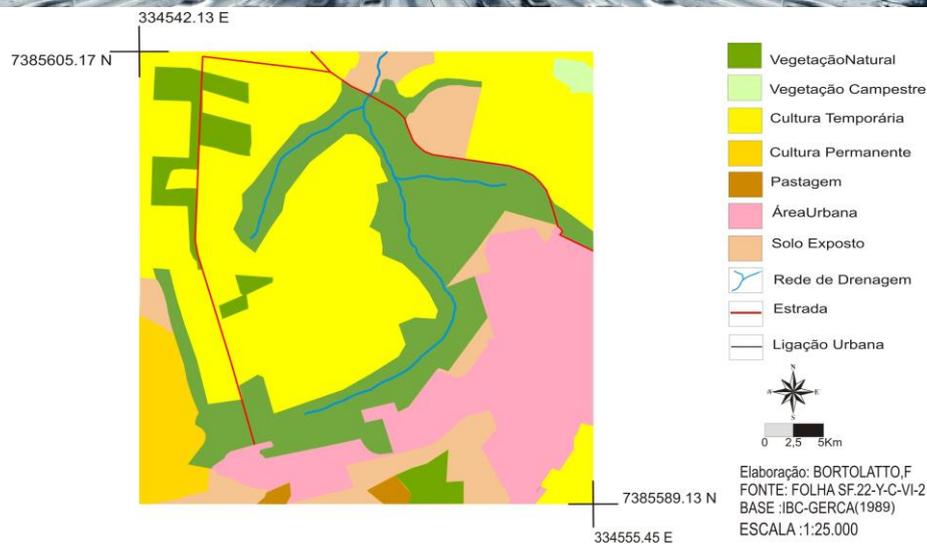


Figura 4 - Carta de uso do solo da cabeceira do ribeirão São Tomé 1989

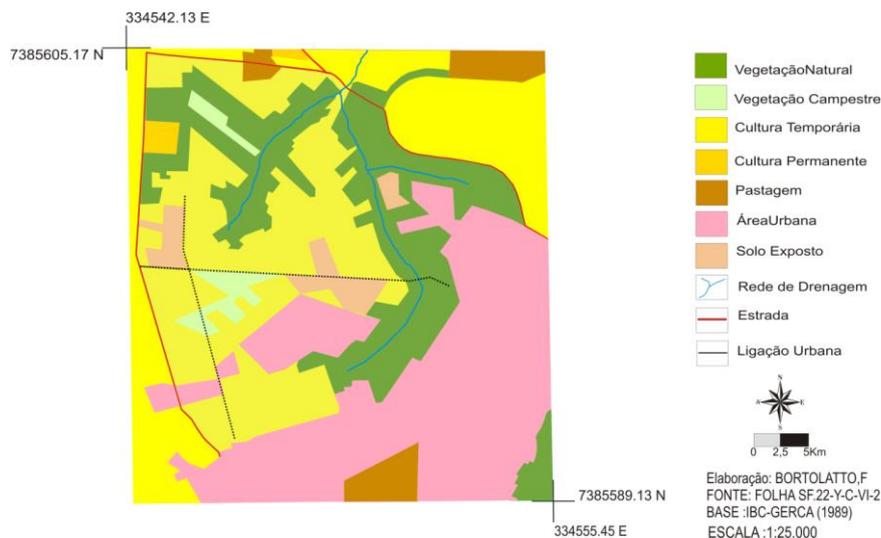


Figura 5 - Carta de uso do solo da cabeceira do ribeirão São Tomé 2009

O uso do solo ao longo dos anos representado pelas cartas acima, foi ocupado inadequadamente nas cabeceiras de drenagem do ribeirão São Tomé de Cianorte-PR. A área urbana da cidade invadiu as delimitações legais da reserva do cinturão verde.

Para melhor compreensão das classes levantadas de uso do solo, segue algumas definições e aplicações na área em estudo: Vegetação natural: Compreende a floresta de origem natural, com porte arbóreo, englobando outras espécies de menor porte (FRANÇA, 2010).

Segundo Serrano (2007) o município de Cianorte tinha sua vegetação constituída pela Floresta Estacional Semidecidual Sub-montana, que é encontrada ainda em pequenos



fragmentos no entorno do perímetro urbano, constituintes de Áreas de Preservação Permanentes (APP) e Unidades de Conservação (UC), como o PMCV (Plano de Manejo Cinturão Verde) em seus vários módulos. Este último, segundo o Relatório Parcial do Plano de Manejo do Parque, é uma unidade de conservação de proteção Integral, com uma área aproximada de 311ha, dividida em quatro módulos, sendo o maior deles o Módulo Fantasmilha, onde está inserida a área de estudo.

Vegetação Campestre: “considera-se como campestre as formações não-arbóreas. Entendem-se como áreas campestres as diferentes categorias de vegetação fisionomicamente bem diversa da florestal, ou seja, aquelas que se caracterizam por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso (FRANÇA, 2010).

A maioria da vegetação campestre foi retirada junto com a arbórea no avanço da colonização para plantação das culturas cafeeiras.

Atualmente com as leis de preservação ambiental a vegetação campestre vem aumentando nas cabeceiras de drenagem da Bacia São Tomé.

Cultura permanente: “cultura de ciclo longo que permite colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio a cada ano. Foram observadas em 1970, principalmente culturas de cultivo de café, dispostas nas áreas mais altas do relevo,(...)” (FRANÇA, 2010).

Cultura temporária: São aquelas sujeitas ao replantio após a colheita, possuindo ciclo de vida muito curto entre o plantio e a colheita, como por exemplo, os cultivos de feijão, soja, arroz, trigo, etc. (FRANÇA, 2010).

A cultura temporária tem predominância nos últimos mapas no local de estudo as cabeceiras do ribeirão São Tomé, com áreas fundiárias de plantações de milho e trigo.

Pastagem: “Engloba áreas destinadas ao pastoreio do gado, formadas mediante plantio de forragens perenes. Nessas áreas o solo fica normalmente coberto por vegetação de gramíneas ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros.” (FRANÇA, 2010).

A pastagem na área de estudo atualmente não é representativa como nas décadas de 1960 e 1970, que com a retirada das lavouras de café introduziram as pastagens no baixo curso dos rios. Outra questão que diminuiu a área de pastagem foi a elevação dos preços das culturas principalmente de soja e milho.



Área urbana: “compreende áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não-agrícolas.” (FRANÇA, 2010). Analisado o quadro 2 a área urbana da cidade de Cianorte apresentou um crescimento surpreendente que revela o aumento da população urbana de 3.966 habitantes em 1960 para 49.619 habitantes no ano de 2000.

Com a elaboração das cartas do uso do solo multitemporais de 1970,1989 e 2009 foi possível indicar o avanço urbano, as alterações da vegetação, desflorestação e mudanças no uso do solo.

O mapeamento do uso e ocupação do solo possibilitou diagnosticar os fatores responsáveis pelos problemas que hoje atuam nas cabeceiras de drenagem da Bacia São Tomé, sendo natural ou antrópico.

Segundo SERRANO (2007), a área da cabeceira de drenagem do ribeirão São Tomé apresenta uma intensa urbanização com o crescimento da malha urbana ocorrendo principalmente nos topos largas e altas vertentes. Sua ocupação provocou mudanças no comportamento dos recursos hídricos da cabeceira de drenagem do ribeirão, principalmente pelo rebaixamento do lençol freático e também pela descarga da drenagem urbana ser realizada em seu curso, com obras que minimizam os impactos ou sem nenhum cuidado com o controle da energia das águas, possibilitando a instalação e aceleração de processos erosivos antes não vistos em uma área de preservação, onde em teoria deveria encontrar-se em bioestasia. (Figuras 6).



Figura 6 - Erosão causada devido a força da água e fragilidade do solo arenito da Formação Caiuá (maio/2010)



A expansão da urbanização sobre as cabeceiras de drenagens do ribeirão São Tomé fez com que as galerias pluviais fossem destinadas ao mesmo sem nenhuma precaução ou medidas de preservação do meio ambiente (Figuras 7 e 8).



Figura 7 - Galerias Pluviais da área urbana que são destinadas nas cabeceiras do ribeirão São Tomé (maio/2011)



Figura 7 - Galerias Pluviais da área urbana que são destinadas nas cabeceiras do ribeirão São Tomé (maio/2011)

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados obtidos se concluiu que a expansão da cidade ao longo dos anos de 1970,1989 e 2009 foi significativo, a cultura do café que no primeiro período predominava foi mudada para as culturas temporárias como soja e o milho. Na transição da produção cafeeira



para o plantio das culturas temporárias inserem-se as pastagens com a efetivação assim da pecuária.

Atualmente a economia da cidade de Cianorte não é mais baseada somente na agricultura, mas também no setor industrial na área de vestuário e o no setor aviário.

Com essas alterações no modo de ocupação o local estudado sofreu alguns impactos ambientais como, a redução da vegetação natural ao longo do ribeirão São Tomé e as implantações das galerias pluviais, devido às instalações de novos bairros, que deságuam no mesmo causando sua degradação.

Os problemas de degradação ambiental das cabeceiras de drenagem da bacia São Tomé de origem antrópica ou natural, devem obrigatoriamente pela Lei 4771/65 BRASIL (1965) merecer a devida atenção e recuperação.

Com os mapas foi possível constatar o aumento do desmatamento florestal e mudanças das culturas nos anos de 1970, 1989 e 2009. Com essa análise multitemporal por meio dos mapas de uso do solo também se pode afirmar que a degradação ambiental das nascentes do ribeirão São Tomé foram gradativas, ao passo que com os avanços das legislações ambientais que regem a favor dos recursos naturais, essa graduação deveria ser regressiva.

REFERÊNCIAS

BATALIOTI, T. **Cianorte: ocupação pioneira, modernização da agricultura e impactos sócio-espaciais** / Telma Bataliotti. – Maringá, PR : [s.n.], 2004. 193p.

BRASIL, LEI 4771/1965. Institui o Código Florestal Brasileiro. **Diário oficial da União**. 15 de setembro de 1965. Brasília-DF

BONFATO, A.C. **Jorge De Macedo Vieira – O Orgânico e o Geométrico na Prática Urbana (1920-1960)**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. Volume 5, número 2, novembro de 2003

CANCIAN, N. A. **Cafeicultura paranaense – 1900/1970**. Curitiba. GRAFIPAR. 1981.

FRANÇA, P. J. **AS MUDANÇAS NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA DO CÓRREGO PINHALZINHO II, 1970-2009, UTILIZANDO GEOINDICADORES, NOROESTE DO PARANÁ-BRASIL, 2010**.

GONÇALVES, J. H. R. **Quando a imagem publicitária vira evidência factual: versões e reversões do norte (novo) do Paraná – 1930/1970**. In: DIAS, R. B.; GONÇALVES, J. H. R. (Org.). **Maringá e o Norte do Paraná: estudos de história regional**. Maringá: EDUEM, 1999. p.99.



IBGE. www.ibge.gov.br acessado em dezembro de 2009.

IBGE. GEOCIÊNCIAS. **Manual Técnico do Uso da Terra**. 2ed, Rio de Janeiro, 2006.

IBGE. **Carta Topográfica de Cianorte**. Folha SF.22-Y-C- VI-2. Escala 150.000, 1989. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acessado em: 17 abr. de 2010.

LEPSCH, I. F. (Coord.) **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. 4. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983.

MAACK, R. **Geografia Física do Paraná**, Universidade Federal do Paraná e do Instituto de Biologia e pesquisas tecnológicas. Curitiba 1968.

MARUN, F. Propriedades físicas e biológicas de um Latossolo Vermelho-Escuro do arenito Caiuá, sob pastagem e culturas anuais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.31, n.8, p.593-97, ago.1996.

NAKASHIMA, P.; NÓBREGA, M.T. Solos do Terceiro Planalto do Paraná – Brasil. In: I Encontro Geotécnico do Terceiro Planalto Paranaense. Anais...Maringá, 2003.p.67-85.

PAULIPETRO, consórcio **CESP – IPT**. Rel. RT – 032-81, 1981.

ROSS, J. L. S. Ecogeografia do Brasil. Subsídios para planejamento ambiental. São Paulo:Oficina de Texto, 2006. p. 93 e 94.

SERRANO, D. G. **A Estrutura Geocológica e os Impactos Ambientais na Área da Cabeceira de Drenagem do Ribeirão São Tomé, Cianorte- PR**, 2007. Monografia Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá- UEM. Maringá- PR. p. 42