

UTILIZAÇÃO DE GEOINDICADOR PARA AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO PERÍODO DE 1970 E 2009 NA BACIA DO CÓRREGO PINHALZINHO II - REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ-BRASIL

Use of Geoinicators for Assessment of Changes in Land Use and Occupation on Period of a 1970 and 2009 in Basin Pinhalzinho II Stream - Northwest Region of Parana-Brazil

Pedro França Junior¹
Marta Luzia de Souza²

¹Universidade Estadual de Maringá
Programa de Pós-graduação em Geografia PGE-CCH
francapedro2000@yahoo.com.br
mlsouza@uem.br

RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar a caracterização das mudanças ocorridas no uso e ocupação do solo no decorrer de 1970 a 2009, na bacia do córrego Pinhalzinho II, que abrange os municípios de Umuarama e pequena porção do município de Cruzeiro do Oeste, situados na região Noroeste do Paraná. Para o desenvolvimento desta pesquisa, utilizou-se o conceito de geoindicadores que caracterizam mudanças naturais e antrópicas no decorrer de um ciclo de vida humana. O geoindicador analisado na bacia foi o de vegetação-relacionada com a distribuição, desflorestação e mudanças no uso do solo. A análise foi realizada por meio do mapeamento multi-temporal, utilizando fotografias aéreas do IBC de 1970 e imagens de satélite LANDSAT fusão com HRC de 2008/2009 em escalas de 1:25.000, classificando os usos: Área Urbana, Vegetação Campestre e Nativa; Pastagem; Cultura Temporária e Permanente, além de rodovias e drenagens, para comparar qualitativa e quantitativamente as principais alterações ocorridas nesta região. As mudanças no uso do solo podem ser desencadeadas naturalmente, de acordo com as características do meio físico: substrato rochoso, solo e variações climáticas. Entretanto, o processo histórico da ocupação atrelada por mudanças políticas que visa ao desenvolvimento econômico da região intensificou o desmatamento, a ocupação e posteriormente o êxodo rural, alterando o sistema produtivo atual. Na comparação entre os mapeamentos, observou-se aumento da área urbana, a quase total erradicação das culturas permanentes do café, a inserção de culturas temporárias como, a cana-de-açúcar, soja e milho, o aumento das áreas de pastagem, aumento das vegetações campestres, e a diminuição da vegetação nativa.

Palavras-chave: Mudanças do uso do solo. Geoindicadores. Bacia hidrográfica. Córrego Pinhalzinho II. Região Noroeste do Paraná.

ABSTRACT

The aim of this paper was to present the characterization of changes in the use and occupation during 1970 to 2009, the basin of the Pinhalzinho II stream, covering the municipalities of Umuarama and a small portion of Cruzeiro do Oeste, located in Northwestern Parana State. To develop this research used the concept of geoindicators featuring natural and anthropogenic changes in the course of a cycle of human life. The basin was geoindicators discussed in the vegetation-related distribution, deforestation and changes in land use. The analysis was performed using several times mapping using aerial photographs from 1970 of the IBC and LANDSAT satellite images fusion with HRC of 2008/2009 at scales of 1:25,000 and classifies uses: Urban Area, and native grassland, pasture, culture Temporary and Permanent addition to roads and drainage, to compare qualitative and quantitatively the main changes in this region. Changes in land use can be triggered naturally, according to the characteristics of the physical environment: bedrock, soil and climate variations. However, the historical process of occupation tied by political changes seeking economic development in the region intensified deforestation, occupation, e later rural depopulation, changing the current production system. In the comparison between the

maps showed an increase in the urban area, the almost total eradication of permanent crops of coffee, the inclusion of seasonal crops such as sugarcane, sugar cane, soya and maize, increased grazing areas, increased grassland vegetation, and reduction of native vegetation.

Keywords: Changes in land use. Geoindicators. Watershed. Pinhalzinho II stream. Northwest of Paraná.

1 INTRODUÇÃO

O uso do solo pode ser entendido como as práticas ou manifestações objetivadas com diversas funções. Algumas áreas são destinadas à mineração, áreas urbanas, cultivos agrícolas, estradas, entre outras funções como a preservação ambiental da fauna e flora.

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).

No contexto das alterações ambientais, os levantamentos de uso e de cobertura da terra fornecem subsídios para as análises e avaliações dos impactos ambientais, como os provenientes de desmatamentos, da perda da biodiversidade, das mudanças climáticas, das doenças recorrentes, ou, ainda, dos inúmeros impactos gerados pelos altos índices de urbanização e pelas transformações rurais que se cristalizam em um grande contingente de população sem emprego, vivendo nos limites das condições de sobrevivência.

Em cada região do País, os problemas se repetem, mas também se diferenciam a partir das formas e dos tipos de ocupação e do uso da terra, que são delineados a partir dos processos definidos nos diferentes "circuitos de produção" (SANTOS, 1988).

Desta forma, com a impossibilidade de retornar ao passado e reconstruir a história ambiental mundial, torna-se necessário o conhecimento detalhado dos mais diversos ambientes existentes no cenário terrestre. Assim, conforme o

reconhecimento dos lugares e a identificação dos eventuais problemas, torna-se de fundamental importância a formulação de novas técnicas de pesquisas para estudos do meio e a averiguação destes ambientes para pesquisas científicas. Um exemplo para os estudos ambientais recentes é o emprego dos geoindicadores ambientais.

O reconhecimento dos geoindicadores ambientais pode colaborar para a prevenção de problemas relacionados com as mudanças na ocupação de algumas áreas e o possível reconhecimento de locais para o planejamento urbano e rural.

Diante do exposto anteriormente, o objetivo principal desta pesquisa foi realizar o levantamento do geoindicador, "vegetação", na bacia do córrego Pinhalzinho II Noroeste do Paraná, com o intuito de caracterizar as mudanças no uso do solo no período entre 1970 e 2009.

2 MATERIAL E MÉTODO

A bacia do córrego Pinhalzinho II está localizada na região Noroeste do Estado do Paraná, abrangendo partes dos municípios de Umuarama e Cruzeiro do Oeste, que se encontra nas coordenadas geográficas centrais: 23° 47'55"S de latitude e 53°18'48"W de longitude, e altitude média em relação ao nível do mar de 430 m. Sua área territorial é de aproximadamente 180 km² e compreende grande parte da área urbana de Umuarama, aproximadamente 12 km². Algumas rodovias importantes do Noroeste do Estado transpassam a bacia: PR 323 ligação com Cruzeiro do Oeste, PR 482 Maria Helena, PR 489 Xambê, PR 468 Mariluz, e BR 272 que liga Umuarama à Guaíra (Figura 1).

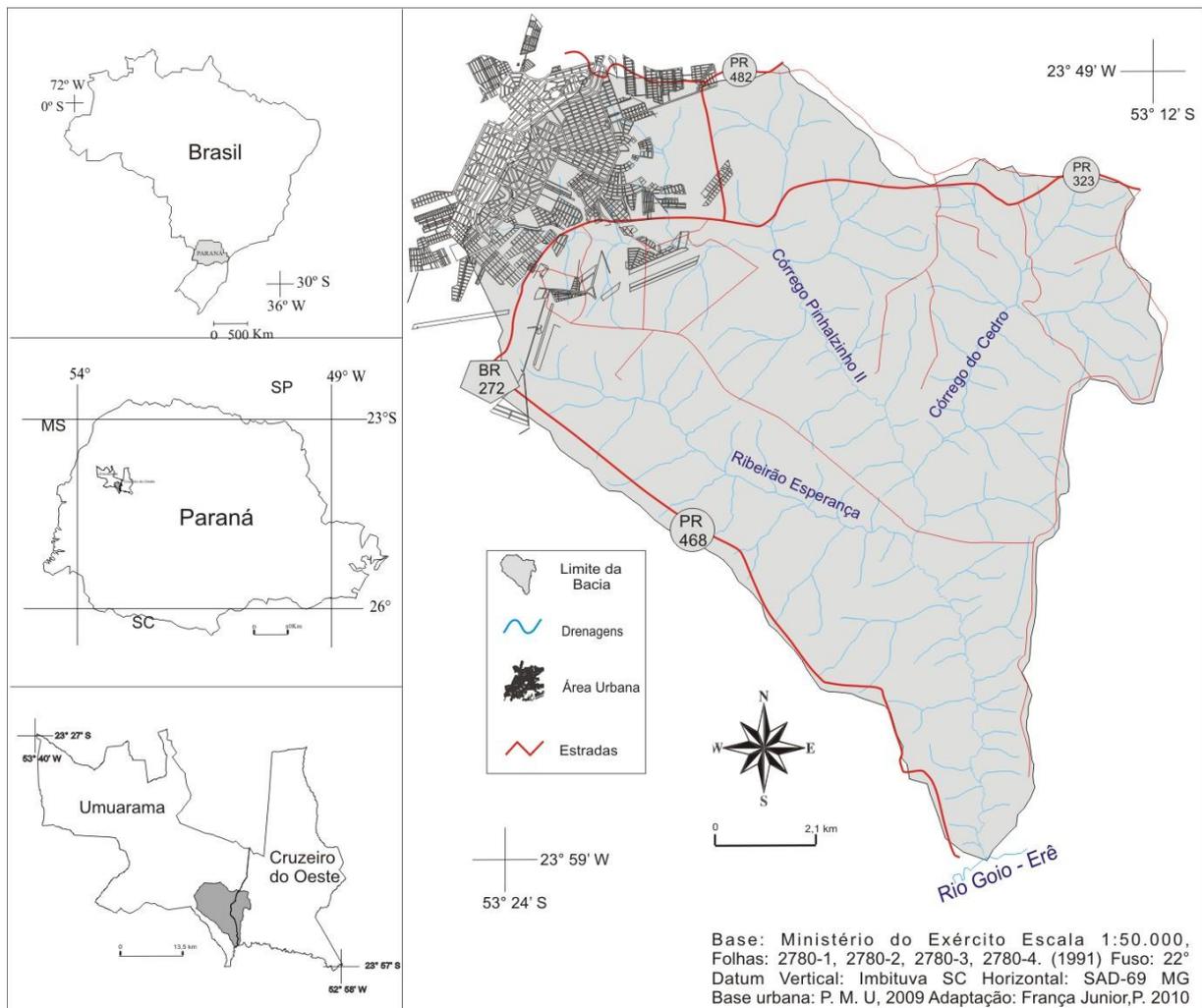


Figura1: Localização da Bacia do córrego Pinhalzinho II, Noroeste do Paraná

A escolha desta bacia como objeto de estudo foi pelo processo de ocupação recente, com um histórico de ocorrências de alterações ambientais na área, mencionado em teses e artigos científicos; Gasparetto (1999), Nakashima (2000), Souza (2001); Cunha (2002) e Gasparetto e Souza (2003); e também na mídia em vários jornais locais e arquivos pessoais de pesquisadores.

A unidade de estudo é a bacia hidrográfica, que é um elemento da paisagem dentro do espaço geográfico; ela funciona como um sistema interativo, ou seja, uma modificação em um de seus elementos leva a uma alteração no seu sistema (CHARLTON, 2008).

No caso da bacia do córrego Pinhalzinho II, após investigação preliminar visual na área, na qual se observou degradação ambiental nos diferentes tipos

de usos do solo, como também no sistema hidrográfico, optou-se por desenvolver a pesquisa com o emprego dos geoindicadores. Esta escolha foi para procurar a resposta ao seguinte questionamento: as mudanças políticas ligadas ao desenvolvimento local ou de ambas podem alterar o uso da terra?

Para responder ao questionamento, foi desenvolvida uma abordagem além das características físico-naturais, que enfoca o histórico de ocupação de Umuarama e região Noroeste do Paraná, retratando fatos e acontecimentos que configuraram o uso do solo da região. Os processos históricos e as mudanças políticas afetam e alteram a configuração do espaço, e para se entender a atual conjuntura territorial, necessita-se saber os fatos e as constatações do espaço regional, para posteriormente compreender

os acontecimentos mais específicos do local.

Nesta pesquisa, foi aplicado o conceito de geoindicadores, ou seja, a análise foi realizada em um período de ciclo curto <100 anos. Os geoindicadores possuem suas variações e tendências, alguns refletem alterações naturais e outras antropogênicas, conforme a problemática ambiental da área.

O geoindicador levantado com metodologia específica, pois a lista geral de geoindicadores, proposta por Berger (1996), contém categorias amplas, a partir da qual podem ser identificados geoindicadores mais específicos tanto para mudanças ambientais regionais como para locais. O Quadro 1 mostra o geoindicador identificado para analisar a área em estudo, adaptado de Coltrinari e McCall (1995), descrito na sequência.

Geoindicador - Vegetação: distribuição, desflorestação e mudanças do uso do solo

O geoindicador identificado está relacionado com a cobertura vegetal, o período de análise efetuado para este estudo foi de 1970 e 2009. As mudanças ocorridas na cobertura vegetal neste período de

análise foram reconhecidas por meio das fotografias aéreas, imagens de satélite e trabalho de campo, que culminaram na elaboração de cartas temáticas de uso e ocupação em dois períodos distintos, ou seja, as cartas multitemporais de 1970 e 2009.

Os dados de uso e ocupação de 1970 foram retirados das fotografias aéreas fornecidas pelo IBC-Gerca folha SF: 22-Y-C-V, 1970, escala 1:25.000. Após a elaboração do mosaico de fotografias aéreas, foram escolhidas as fotografias a serem efetuados os *overlays* que foram posteriormente vetorizados. Após a vetorização, foi elaborada a junção destes, a qual foram georreferenciados e transpostos a um banco de dados do *software* SPRING, versão 5.0.5, para digitalização dos vetores e elaboração da carta de uso e ocupação de 1970 (Quadro 2).

Quanto à elaboração da carta temática do uso e ocupação do solo de 2009 foi utilizada a imagem Landsat (12/2008) TM fusão com a imagem HRC (01/2009), disponíveis no *site* www.inpe.gov.br.

Após efetuar a fusão das imagens no *software* Envi versão 4.3, foi realizada uma classificação manual dos usos, no *software*

Geoindicador	Influência		Frequência de anos	Dados existentes
	Natural	Antropogênicas		
1 Vegetação – distribuição, desflorestação e mudanças no uso do solo	x	x	1-5-30	TC, FA, S

Legenda - TC= trabalho de campo FA= fotografias aéreas, S= imagens de satélites

Quadro 1: Geoindicadores de mudanças ambientais

Fonte: Adaptado de Coltrinari e McCall (1995)

Fotografias Aéreas	Sequência de Fotografias Aéreas	Overlay
Faixa 49 C	3015-3014-3013-3012-3011-3010-3009-3008-3007-3006	3013-3011
Faixa 50 C	3083-3084-3085-3086-3087-3088-3089-3090-3091-3092-3093	3084-3086-3088-3090-3092
Faixa 52 A	3144-3143-3142-3141-3140-3139	3143-3141-3139
Faixa 53 B	4674-4675-4676-4677-4678-4679-4680	4675-4677-4679
Faixa 55 A	4922-4923-4924-4925-4926	4923-4925

Quadro 2: Quadrante de fotografias aéreas, bacia do córrego Pinhalzinho II, 1970, folha SF 22 Y C V

SPRING, versão 5.0.5. Estes dados foram checados posteriormente em campo. Na bacia em estudo foram classificadas as seguintes classes de uso, segundo o Manual Técnico do Uso da Terra (IBGE, 2006): pastagens, culturas permanentes, culturas temporárias, área urbana, vegetação nativa, vegetação campestre, além das estradas e drenagens.

Para cada classe de uso do solo foi adotada uma cor, baseadas nas cores padrão (Tabela 1) de IBGE (2006).

Tabela 1: Demonstrativo de cor RGB das classes do uso e ocupação do solo

Classe	Cor
Pastagem	R: 205 G: 137 B: 0
Cultura Permanente	R: 255 G: 214 B: 0
Área urbana	R: 255 G: 168 B: 192
Vegetação Nativa	R: 115 G: 168 B: 0
Vegetação campestre	R: 214 G: 255 B: 168
Cultura Temporária	R: 255 G: 255 B: 0

Fonte: IBGE (2006)

2.1 Características Físicas-Naturais

As características físico-naturais da área em estudo analisados foram: clima, substrato rochoso, solos, águas superficiais, relevo e a vegetação. O reconhecimento destes é de fundamental importância para os estudos geográficos e caracterização dos geoindicadores, como também para direcionar políticas para potencializar o uso, ou para ter caráter restritivo em algumas situações.

O clima da região é influenciado pelas massas de ar: MPA- massa polar Atlântica em qual época do ano, MTC- Massa Tropical Continental, e pela formação de Sistemas Frontais no decorrer do ano, estas podem provocar chuvas e regular a temperatura no decorrer dos meses.

Quanto à precipitação, os meses que mais chove são: outubro, novembro, dezembro e janeiro, e os meses que possuem tendência a menor precipitação são: junho, julho e agosto. Entretanto, a média de precipitação da região é de 1.525 mm anuais, com máximas registradas de 2.200 mm (1983, 1998) e mínimas de 1.200

mm (1991 1999). As temperaturas variam no decorrer das estações possuindo a média de 22°C, podendo chegar a 39°C no verão e a temperaturas negativas no inverno -0,5°C (IAPAR, 2008).

Quanto ao substrato rochoso, este é denominado de Formação Caiuá, de origem flúvio-eólico, apresentando estratificações cruzadas, tangenciais na base, com granulometria apresentando grãos de quartzo, ferro e feldspato. Sua origem data da era Mesozoica nos períodos Jurocretácio (JABUR ; SANTOS, 1984; GASPARETTO, 1999).

Os solos da região corroboram a informação descrita acima, sua origem é decorrente da alteração das rochas da Formação Caiuá. Numa toposequência representada da área, apresenta as seguintes classes de solos: Latossolos Vermelhos distroféricos/eutroféricos; Argissolos Vermelhos; e também em alguns locais, Neossolos Quartzarênicos, Cambissolos, gleissolos e neossolos flúvicos (GASPARETTO, 1999; NAKASHIMA, 2000).

A bacia do córrego Pinhalzinho II, possui 180 km², está dividido em quatro sub- bacias: Pinhalzinho II setor montante, córrego do Cedro, ribeirão Esperança e Pinhalzinho II trecho jusante. Possui algumas de suas nascentes na zona urbana de Umuarama, detendo na jusante deste setor características próprias desta condição. As vazões são determinadas pelo volume precipitado na área urbana impermeabilizada, além do resíduo líquido gerado pela população e indústrias locais que são despejadas no córrego.

Quanto aos aspectos do relevo da região, esta situa-se na morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Paraná, a qual abrange a unidade morfoescultural do Terceiro Planalto Paranaense (MAACK, 1968). Esta compartimentação é dividida em várias subunidades, denominadas de planaltos, que possuem características próprias de litologia e relevo. Entre as subunidades, o subplanalto de Umuarama possui características peculiares, o qual foi

classificado como uma região homogênea na nova classificação. Esta região possui topos planos, com declividades médias de 6 a 12% e acentuadas com até 30% nas proximidades das cabeceiras de drenagem Santos *et al.* (2006).

Os remanescentes de vegetação observados na região são considerados por muitos estudiosos ricos em biodiversidade, tanto da fauna, quanto da flora. Estes fragmentos de vegetação são denominados de Floresta Estacional Semidecidual, sendo dividida em aluvial e submontana pelas características do relevo (LEITE; KLEIN, 1990).

2.2 Características Socioeconômicas

As características socioeconômicas levantadas nesta pesquisa esclarecem os principais fatos do processo histórico da ocupação que decorreram na região de Umuarama desde sua colonização. Os fatores socioeconômicos trazem grandes esclarecimentos quanto à questão ambiental, pois esta pode ser determinada pelas mudanças antrópicas que decorrem numa cronologia de eventos.

O processo histórico do município de Umuarama vem de diversos fatores. Um destes fatores está relacionado com a CMNP - Companhia Melhoramentos Norte do Paraná, que no seu crescente desenvolvimento atingiu a região denominada “Cruzeiro”, onde processou a colonização de uma área de 30 mil alqueires de propriedade de terceiros. Este lote foi entregue à CMNP para a colonização, desta forma surgiu da “Gleba Cruzeiro”: Umuarama, Distrito do Município de Cruzeiro do Oeste (PREFEITURA MUNICIPAL DE UMUARAMA, 2008).

Umuarama é uma cidade composta por grupos étnicos bem diversificados. Seus fundadores são oriundos de diversos lugares do Brasil, como os gaúchos, mineiros, paulistas, nordestinos, assim como de povos estrangeiros, como os japoneses, italianos, portugueses e sírio-libaneses

(PREFEITURA MUNICIPAL DE UMUARAMA, 2008).



Figura 2: Vista aérea da área urbana de Umuarama em 1963

Fonte: Acervo Muller Conceição, Umuarama – PR, recebido em 05/12/2000

Entretanto, os primeiros habitantes da região, segundo Haracenko (2007), eram os índios da tribo Xetás (Figura 3), que viviam na região denominada de Serra dos Dourados no município de Umuarama. Hoje, pelas condições impostas pelo processo de ocupação promulgada pela CMNP, não são encontrados vestígios de integrantes desta tribo vivendo em seu local de origem.



Figura 3: Expedição Serra dos Dourados

Fonte: Acervo Cultural de Umuarama, sem identificação do fotógrafo, 1955 (HARACENKO, 2007).

Quanto à área urbana do município, esta foi projetada assim como as cidades de Londrina, Maringá e Cianorte. Estas cidades, com base no projeto de ocupação

da CMNP, serviriam de suporte e infraestrutura para a população da região.

Por este fato, a empresa colonizadora colocou em prática um plano de ocupação urbana de autoria do engenheiro Vladmir Babcov, utilizando experiências das cidades planejadas como Maringá e Londrina, o arruamento teve formas inspiradas em cidades inglesas (COMPANHIA MELHORAMENTOS NORTE DO PARANÁ, 1975).

As ruas planejadas foram dispostas formando quarteirões retangulares, porém com a inserção de praças, geralmente redondas, das quais partiam diagonais, definiram-se também os lotes irregulares. Ao longo das avenidas foram elaboradas praças rotatórias e cinturões verdes na região central (Bosque dos Xetás). Estas ideias refletiram condicionantes de especulação imobiliária por meio dos loteadores e resultou na expansão e no crescimento urbano de Umuarama (Figuras 2 e 4).



Figura 4: Vista aérea da região central de Umuarama 1963

Fonte: Acervo Muller Conceição, Umuarama – PR

As características de pequenas propriedades formaram na região uma área rural habitada, principalmente, pela mão-de-obra familiar que era empregada (Figura 5). Os colonizadores apostaram neste tipo de empreendimento para a obtenção e circulação de capital, que trouxeram maior capacidade de aplicação de investimento

nos núcleos urbanos (HARACENKO, 2007).



Figura 5: Chegada de colonos à Fazenda Santa Rosa – Umuarama – PR

Fonte: acervo de Vladimir Kozák (1958)

A Companhia planejou que a cada 15 a 20 km, no projeto original, seria fundada uma vila ou município com a função de receber os produtos produzidos na zona rural (COMPANHIA MELHORAMENTOS NORTE DO PARANÁ, 1975).

Segundo a COMPANHIA MELHORAMENTOS NORTE DO PARANÁ (1975), previa-se que os pequenos agricultores gastariam o seu dinheiro nos núcleos urbanos, favorecendo a circulação do capital. Umuarama, cidade planejada, foi contemplada com a vinda de muitos agricultores, apresentado um impulso populacional considerável (Figura 5).

Passado o processo inicial de ocupação do território de Umuarama, e pelas mudanças políticas a configuração do espaço rural foi alternando-se. Este município que detinha maior parte de sua população instalada na zona rural, passou por mudanças e, em 1980, a maioria da população já residia na área urbana. Os municípios em torno de Umuarama passaram a perder população (PREFEITURA MUNICIPAL DE UMUARAMA, 2008).

Logo após estes fatos históricos, segundo Prefeitura Municipal de Umuarama (2008), o município passa a se tornar um grande polo dos setores: agrícola, alimentício

e industrial, gerando o aumento da fonte de renda dos moradores e empregados.

Pela sua infraestrutura urbana, o município passa a ser detentor de fornecimento de serviços especializados por meio da educação, saúde e cultura. E após muitos anos de investimento e estrutura, desponta como polo regional da Amerios (Associação dos Municípios Entre Rios), onde se encontra a sede e a coordenação desta associação que abrange 32 municípios (PREFEITURA MUNICIPAL DE UMUARAMA, 2008).

Segundo Zago et al. (2004), é evidente que a CMNP foi de grande importância para esse processo, mas deve-se ressaltar que essa ocupação não se deu assim como dizem os discursos oficiais. A (re) ocupação pela CMNP ocorreu em um contexto de aplicação do capitalismo no Brasil. Aparentemente, a empresa visava implementar um plano racional de colonização, e também um grande interesse de exploração nas terras adquiridas.

O objetivo, principal da CMNP, segundo Tomazi (1997), era a obtenção do lucro, o mais rápido possível. Nas obras consultadas, fica clara a interferência do poder político nos discursos que mostravam apenas o que era interessante o povo saber e ocultaram o que poderia vir a “sujar” a imagem do plano “perfeito” de colonização que o governo implementou em seu Estado.

Zago et al salientam que:

“Os discursos oficiais informam que a ação da CMNP foi pacífica e teve total sucesso, porém, não foi bem assim que isso aconteceu. Há vários relatos da

violência contra os índios, posseiros, sertanejos, caboclos, grileiros e contra todos os que o empreendimento não tinha controle, pelo fato de não serem proprietários de terras “(ZAGO et al., 2004).

Quanto à população atual, segundo IBGE (2008), o município de Umuarama conta com 95.153 mil habitantes, possuindo assim uma densidade demográfica de 77,23 hab/km², dos quais 87.153 mil habitantes residem na zona urbana.

Visualizando a Figura 6 e a Tabela 2, observa-se a discrepância com relação à população de Umuarama em décadas passadas, onde o perfil municipal apresentava a população em sua maioria como moradores da zona rural. Observa-se que em 1970 havia um predomínio de população residente na zona rural, mais de 70%. Em 1980, este já se reduz para quase 40%, e em 1991 para 23%, atualmente, a partir do ano de 2000, menos de 9% da população. No ano de 2007 apenas 8% da população de Umuarama.

Observando os dados da Tabela 2 constata-se a mudança gradual da população rural para a área urbana. Corroborando com esta afirmação, Tomazi (1997) relata que num reduzido espaço de tempo, essa região foi fortemente colonizada por fluxos migratórios, que lhe determinaram uma taxa de crescimento duas vezes maior que a média nacional do mesmo período. Esta população primeiramente ocupou as zonas rurais, e posteriormente as cidades.

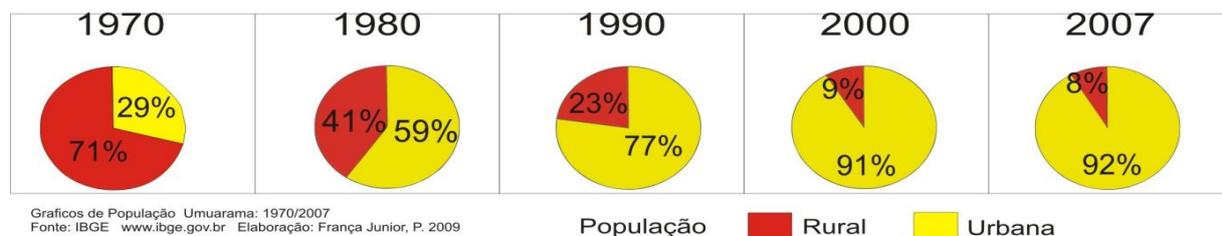


Figura 6: Evolução da população de Umuarama urbana e rural 1970, 1980, 1991, 2000 e 2007
 Fonte: IBGE (2009).

Tabela 2: População de Umuarama 1970-2007

POPULAÇÃO DE UMUARAMA					
CENSO	URBANA	%	RURAL	%	TOTAL
1970	33280	29,3	80417	70,7	113697
1980	59879	59,5	40676	40,5	100555
1991	77541	77,3	22708	22,7	100249
2000	82625	91,1	8065	8,9	90690
2007	87153	91,6	8000	8,4	95153

Fonte: (IBGE, 2009)

Como também aconteceu em todo o Estado do Paraná, o êxodo rural fez crescer as áreas urbanas e, conseqüentemente, os problemas ambientais decorrentes do “inchaço urbano” e da falta de planejamento por parte dos gestores. Assim, além dos solos, desta região, ser muito suscetíveis à erosão Iapar (1990), os problemas ambientais foram acelerados pela forma de uso e ocupação das terras, principalmente a partir das mudanças sofridas pelo setor agropecuário regional após a década de 1970.

A estrutura agrária característica da região era de pequenos estabelecimentos familiares, expressiva ocorrência de estabelecimentos com parcerias, elevado emprego da mão-de-obra familiar e crescente utilização de insumos modernos, ao lado de uma pecuária extensiva, concentrada num reduzido número de grandes estabelecimentos (COMPANHIA MELHORAMENTOS NORTE DO PARANÁ, 1975).

Ocorreu uma distribuição desigual da posse das terras, demarcada pela predominância de um grande número de pequenos estabelecimentos ocupando uma menor proporção de terras, ao lado de um reduzido número de grandes estabelecimentos detendo a maior proporção de terras.

Quanto à condição de produtor, os que não tinham posse da terra e eram denominados de não-proprietários eram os que ostentavam as maiores produções (empreitadas). Havia predomínio de estabelecimentos familiares dedicados, principalmente, à exploração da

cafeicultura associada às lavouras temporárias e, às vezes, a pecuária, que foram caracterizados pelo emprego predominante da mão-de-obra familiar e tração animal (COMPANHIA MELHORAMENTOS NORTE DO PARANÁ, 1975).

Segundo Trintin (2006), as transformações verificadas a partir de 1970 na região Noroeste foram interdependentes ou inter-relacionadas, podendo-se supor que as forças decorrentes das modificações advieram da ação conjunta, tanto da política agrícola (processo de modernização), como de efeitos climáticos adversos (geadas em 1975) e das oportunidades de mercado para o café e para a carne bovina. A menor renda *per capita* dos pequenos proprietários reforçou, de alguma forma, a ação dos fatores de modificação mencionados.

Os principais movimentos agrários verificados no período de 1970-1985, segundo (IAPAR, 1990) foram:

- aumento da concentração da posse da terra, pela diminuição do número de estabelecimentos, transferência progressiva da posse da terra e incorporação de novas áreas nos estabelecimentos maiores;
- declínio da atividade cafeeira quer, pela redução do número de estabelecimentos, quer pela redução da área cultivada;
- ampliação da atividade pecuária, tanto pelo aumento do número de grandes estabelecimentos, quanto pelo forte incremento na área ocupada com essa atividade econômica;
- massificação crescente do uso de insumos modernos via aumento da proporção de estabelecimentos tomados do crédito rural de custeio;
- mercantilização crescente das unidades produtivas quer pela compra de insumos modernos, quer pela aquisição de energia para consumo (elétricos e derivados do petróleo), após a devastação das matas nativas sem reposição posterior;
- redução acentuada de oportunidades de trabalho, pela substituição da área de lavouras permanentes (café), com o maior

emprego de mão-de-obra, por pecuária extensiva de baixa demanda de trabalho. Esse processo foi reforçado pelo avanço significativo da moto mecanização;

- êxodo rural massivo, com a conseqüente urbanização da população e migração em alta escala para outros Estados da federação;

- mercantilização crescente da força de trabalho humana, pelo avanço das relações de assalariamento no campo. Elevou-se a participação do contingente de assalariados permanentes e temporários, com a redução do efetivo de mão-de-obra familiar ocupada e do total de estabelecimentos com parceiros.

Todas estas mudanças ocorreram na região alterando os modos de produção e o sistema fundiário da região Noroeste, (IAPAR, 1990).

Logo após 1970, consolida-se uma agricultura inovada com equipamentos e tecnologias de insumos, e novas indústrias. Além de Umuarama, outros municípios passaram pelos mesmos problemas relacionados acima, que hoje retratam uma nova fase da economia local.

Trintin (2006) relata que:

[...] essa diversificação da produção agrícola ocorreu também uma crescente modernização do setor agropecuário, uma vez que a economia local passou a incorporar uma nova base técnica nos trabalhos agrícolas. Assim, as técnicas mais rudimentares como a utilização da força animal, os trabalhos manuais, entre outros, deram lugar a máquinas e equipamentos mecânicos, incorporando, portanto, um novo padrão tecnológico na sua produção. (TRINTIN, 2006, p. 142).

É importante ressaltar que estas mudanças alteraram significativamente a estrutura fundiária local, em que a população que vivia no campo passou a ocupar a zona urbana. Essas alterações contribuíram muito para o crescimento desordenado da cidade, na qual alguns bairros não detinham a infraestrutura

suficiente para comportar um grande contingente populacional. Os fatores da industrialização e a crescente alteração do meio agrário reproduziram em significativas alterações nos sistemas ambientais locais.

O município de Umuarama, assim como outros municípios do Paraná, detinha sua fonte de renda no campo, passaram a depender da indústria e hoje despontam em sua rede de serviços, e agroindústrias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão demonstrados a partir da sistematização dos geoindicadores, ou seja, serão descritas as principais constatações observadas na avaliação do geoindicador.

3.1 Sistematização do Geoindicador

O conhecimento da distribuição espacial dos tipos de uso e da cobertura do solo é fundamental para orientar a utilização racional do espaço. Os registros dos fatos em documentos cartográficos demonstram as áreas e a distribuição real das diferentes formas de uso do espaço rural e urbano. O uso e a ocupação do solo como uma análise multitemporal foi considerado como um geoindicador de mudança pelo período de ocupação desta área menor que 100 anos.

As mudanças do uso do solo na região Noroeste do Paraná foram marcadas cronologicamente pelas políticas implantadas pelo governo, para fins de ocupação. A região Noroeste foi uma das últimas regiões do Estado a ser ocupada, por isso denominada de “Norte Novíssimo”. A forma de ocupação, como já descrito anteriormente no histórico local, foi promovida por uma companhia colonizadora, que foi responsável pela divisão dos lotes, bem como pela fundação das cidades, ou seja, toda a infraestrutura e organização foram comandadas pela Companhia Melhoramentos Norte do Paraná- CMNP.

Em 1970, grande parte dos lotes inseridos na bacia foi ocupada de acordo com divisão da Companhia. Os lotes foram divididos no sentido vertical conforme o direcionamento das vertentes, a partir das estradas que passavam nos divisores d'água, ou seja, era considerado da área do interflúvio, até o canal fluvial que servia de limite entre os lotes.

As áreas de culturas permanentes, como o café, eram plantadas próximas aos topos até a média vertente, a partir daí constituía-se o local das residências e próximas a ela uma área destinada a culturas mistas, contendo pomar, verduras, legumes, e às vezes culturas temporárias como milho e feijão (Figura 7).

Nas áreas situadas da média a baixa vertente, o relevo contém declividades mais acentuadas, próximo das drenagens, a atividade que mais se expunha era de pastagens, onde os moradores criavam gado. Grande parte dos lotes tinha esse sistema de cultivo, sendo que algumas lavouras eram consorciadas, ou seja, culturas temporárias eram cultivadas entre as “linhas” de culturas permanentes. Quanto à vegetação natural, apenas alguns relictos foram observados em 1970.

As Figuras 8 e 9 mostram as categorias de uso e ocupação da bacia estudada em 1970 e 2009 com suas respectivas percentagens de ocorrência.

As categorias de uso e ocupação da bacia do córrego Pinhalzinho II foram selecionadas dentro das propostas pelo

IBGE (2006). Seguindo esta metodologia, foram descritas as principais características visualizadas nas fotografias aéreas e nas imagens de satélite. Observe a Tabela 3 com o percentual dos usos de 1970 e 2009 e a descrição de cada classe na sequência.

Tabela 3: Percentual dos usos em 1970 e 2009 na bacia do córrego Pinhalzinho II

Usos	1970 %	2009 %
<i>Pastagem</i>	46,6	67,1
<i>Cultura Permanente</i>	38,5	0,5
<i>Cultura temporária</i>	Associação com permanente	11,3
<i>Área Urbana</i>	4,1	11,6
<i>Vegetação Nativa</i>	7,8	4,6
<i>Vegetação Campestre</i>	3	4,9
Área da bacia	186 km²	

Fonte: autor

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. Em 1970, era a cultura com maior área de abrangência na bacia, disposta nas áreas mais baixas das vertentes, próximas às drenagens, e com predominância na porção sul da bacia.

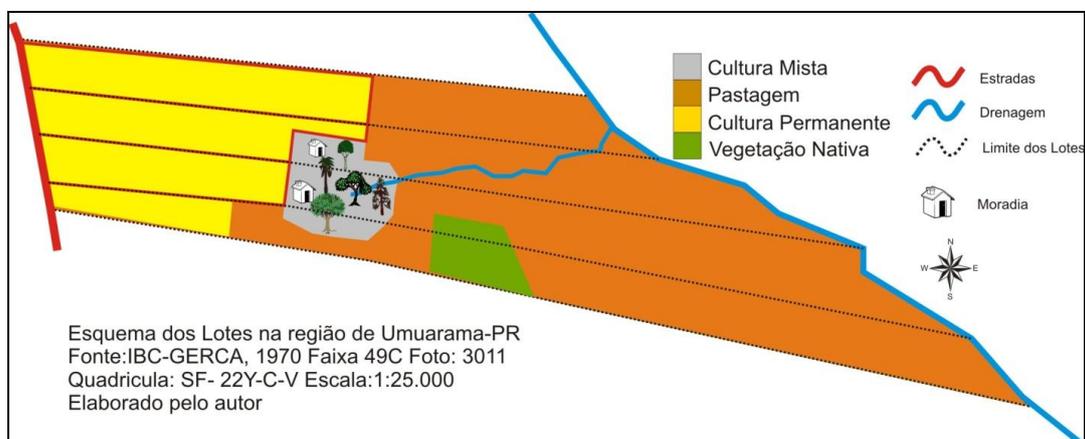


Figura 7: Esquema dos lotes implementados pela CMNP Umuarama-PR
Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ, 1970

Algumas áreas da porção sul também apresentavam associações com vegetações arbóreas esparsas, configurando-se como área de devastação florestal típica, com introduções de pastagem. Após a grande geadas de 1975 (IAPAR, 1990), ocorreu aumento significativo desta cultura que passou de 46,6 para 67,6% da bacia em 2009, um aumento maior que 20%. É considerado o cultivo que mais se adaptou às condições naturais e às políticas públicas instauradas (Figuras 8 e 9).

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, cerca de 38,5% da bacia. Essa cultura aparece associada entremeios por lavouras temporárias de subsistência: arroz, feijão, milho e legumes. Já em 2009, observou-se a erradicação quase por completa das lavouras de café que passou para 0,5% da bacia em 2009. Observaram-se, em trabalhos de campo apenas, alguns fragmentos de silvicultura, fruticultura como alternativas rentáveis (Figuras 8 e 9).

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. Na bacia em estudo desde o início da colonização ocorre o plantio em pequena escala no entremio aos cultivos de café e para subsistência. Segundo Fonseca (2006), a partir de 1980, o processo do avanço das culturas temporárias intensificou-se, com o projeto “Arenito Nova Fronteira” e outras políticas locais. Ocorreu o aumento das áreas plantadas com base na monocultura da soja e milho e atualmente com o avanço da cana-de-açúcar. O aumento destas culturas pode ser observado pelos 11,3% da área com cultivos temporários em 2009 (Figuras 8 e 9).

Área urbana: compreende áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações

e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não-agrícolas. Neste caso, foram consideradas as áreas urbanas da cidade de Umuarama, do distrito de Lovat e o Aeroporto. Analisando-se as cartas de 1970 e 2009, observa-se aumento significativo da área urbana de Umuarama, que passa de 4,1% em 1970 para 11,6% em 2009. Este aumento deve-se primeiramente ao êxodo rural, bem como a procura por melhores condições de vida na área urbana. Entretanto, na questão ambiental da bacia, as áreas urbanas geram interferências significativas no meio físico, por meio da instalação de redes de esgoto, depósitos de lixo, rede viária e domiciliar urbana, entre outros, impermeabilizando o solo e alterando a dinâmica hídrica da bacia (Figuras 8 e 9).

Vegetação nativa: compreende a floresta de origem natural, com porte arbóreo, englobando outras espécies de menor porte. Na região consideram-se os resquícios da Floresta Estacional Semidecidual. Apesar da existência da Lei 4771/65 (BRASIL, 1965), ela não foi respeitada e as florestas foram derrubadas ininterruptamente. Contudo, havia o costume de deixar uma área de floresta para subsistência domiciliar, ou seja, para retirada de cabos de enxada, foice, e também para caças de aves e retirada de plantas para fins medicinais. Em 1970, havia 7,8% de vegetação nativa, ou seja, um percentual baixo. Em 2009, este percentual diminuiu para 4,6% da área da bacia. Ao se considerar a Lei 4771/65 deveria haver 20% de vegetação nativa em cada propriedade, bem como as áreas destinadas para a vegetação ciliar. Este dado demonstra como esta bacia foi alterada significativamente, dos 100% de área com cobertura de vegetação nativa em 1900 (MAACK, 1968), restam apenas 4,6% em 2009 (Figuras 8 e 9) um fato alarmante para uma região com fragilidade geológica.

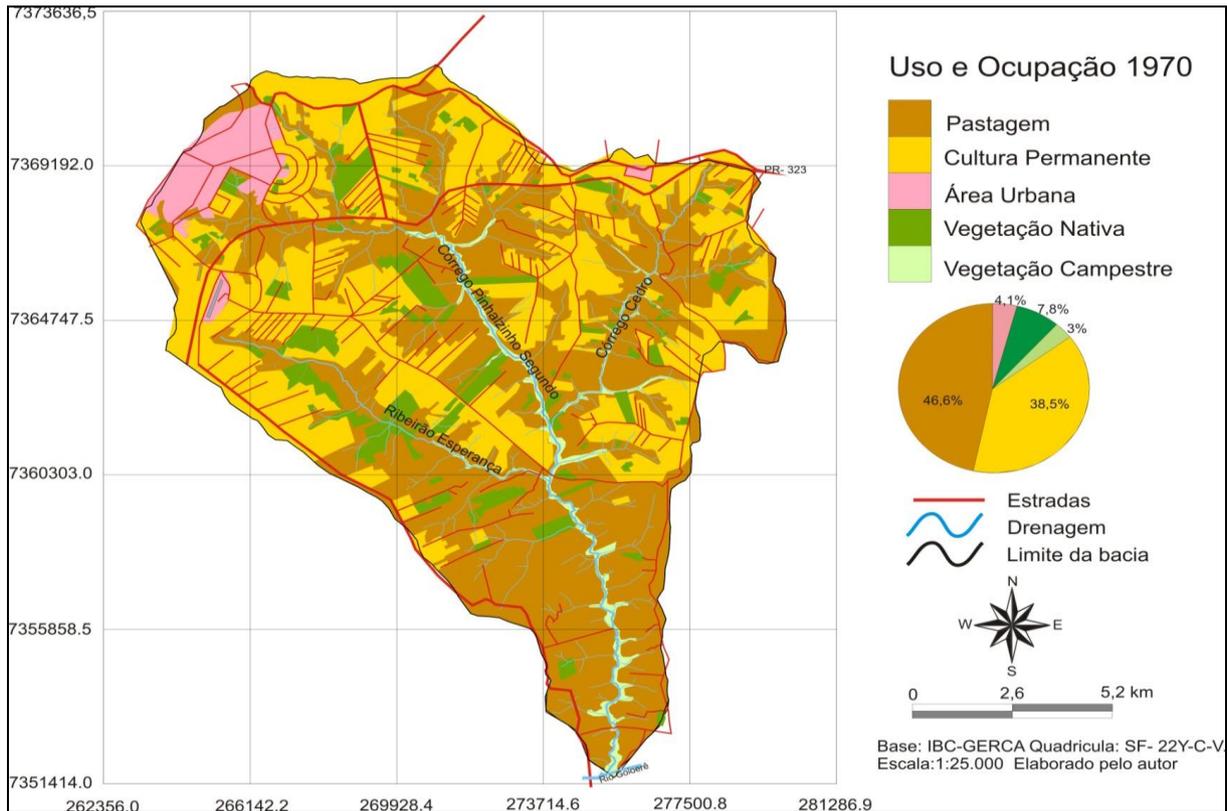


Figura 8: Carta do uso e ocupação do solo de 1970 - bacia do córrego Pinhalzinho II

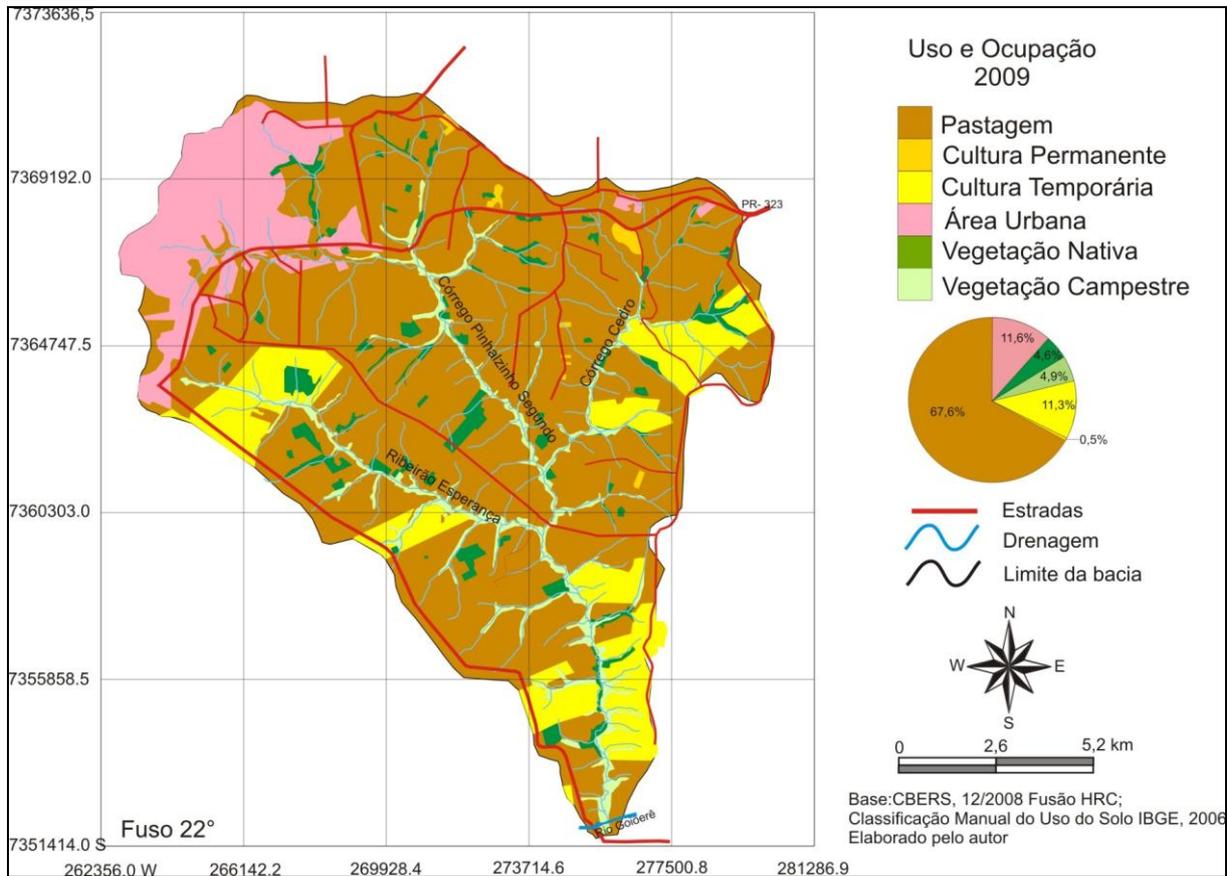


Figura 9: Carta do uso e ocupação do solo de 2009- bacia do córrego Pinhalzinho II

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 (IBGE, 2006). Na região de estudo foram mapeadas as áreas denominadas popularmente por “brejos”, que são áreas da planície fluvial passíveis de inundação nas estações chuvosas. Nestas áreas, foram encontradas diversas plantas características de áreas pantanosas, ou que parte do ano, ficam úmidas. Em 1970, como a vegetação campestre foi destruída juntamente com a vegetação arbórea, sua área foi destinada às pastagens nos fundos de vale e, pela fertilidade natural do solo nessas áreas, foi aproveitada por muito tempo para esse fim, ocupando 3% da área da bacia (Figura 8). Em 2009, observou-se que ocorreu aumento da área ocupada pela vegetação campestre para 4,9%, que decorre da aplicação e fiscalização das leis ambientais (BRASIL, 1965) que protegem as áreas de várzeas e a vegetação ciliar próximas aos cursos d’água (Figura 9).

Desta forma, com a elaboração das cartas do uso do solo multitemporais de 1970 e 2009 foi possível a averiguação deste geoindicador que indica alterações da vegetação, desflorestação e mudanças no uso do solo. O mapeamento da evolução da dinâmica do uso e ocupação do solo possibilitou diagnosticar os fatores responsáveis pelos problemas que hoje ocorrem na bacia, quer natural, quer antrópico, ou seja, o aumento da área urbana, o desmatamento generalizado, a falta de planejamento urbano e rural e a pauperização do solo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças de uso do solo influenciadas pelas ações naturais e

antrópicas podem provocar diversas alterações nos sistema hidrográfico. No entanto, os principais problemas estão ligados às ações indiretas do homem, que provocam o desenvolvimento de processos erosivos desencadeados, principalmente, pela remobilização da vegetação natural, construção de áreas urbanas e implementações de práticas agrícolas sem o conhecimento prévio das características naturais. A remobilização da vegetação nativa expôs os solos às intempéries. As construções urbanas impermeabilizaram e intensificaram o escoamento superficial intenso, que aumentou a energia de transporte das partículas causando erosões marginais e assoreamento nos cursos d’água. As práticas agrícolas sem conhecimento técnico podem “pauperizar” o solo, expondo-o as intempéries e intensificar a ocorrência de feições erosivas.

Na bacia do córrego Pinhalzinho II, bem como em quase totalidade da região Noroeste do Paraná, ocorreu o mesmo processo de mudanças no uso do solo, mas com graus diferentes de alteração. O fato denota as forças políticas atuando na configuração do espaço geográfico.

O geoindicador levantado na pesquisa mostrou as várias alterações no uso do solo. As modificações ocorridas pelo agente antrópico ocorreram pela devastação da vegetação nativa, e, posteriormente, pelos cultivos de culturas permanentes, que no decorrer do tempo pauperizaram o solo, sendo substituídas atualmente por cultivos adaptados a condições de deficiência de nutrientes e culturas produzidas com incremento de insumos agrícolas. .

Na comparação entre os mapeamentos de 1970 para 2009, observou-se aumento da área urbana de 4,1 para 11,6%, a quase total erradicação das culturas permanentes de 38,5 para 0,5%; a inserção de culturas temporárias como, a cana-de-açúcar, soja e milho passaram a corresponder a 11,3%; o aumento das áreas de pastagem que já correspondia à maior

porção da bacia de 46,6 para 67,1%, e o aumento das vegetações campestres (ciliar) pela obrigatoriedade de sua preservação passou de 3 para 4,9%, e, por último, diminuição da vegetação nativa de 7,8 para 4,6%, em que por lei (BR 4771/1965) deveria de ser 20% (reserva legal) da área total da bacia somadas à vegetação campestre.

Os processos históricos e as mudanças políticas afetam e alteram a configuração do espaço, para se entender a atual conjuntura territorial, necessita-se saber os fatos e as constatações do espaço geral, para posteriormente compreender os acontecimentos mais específicos do local.

Este artigo é parte de uma Dissertação, que pode ser consultada na íntegra em França Junior, P. (2010).

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária por meio do convênio 319/2007 e ao CNPq/Processo nº 473253/2007;

Ao Professor Dr. Nelson V. L. Gasparetto, pelo apoio nas pesquisas de campo e logística; e à Professora Dr^a Marta Luzia de Souza, pelas correções e orientações.

Aos colegas do Projeto GEMA que apoiaram nas pesquisas de campo e escritório: Ordilei, Vinicius (Cisso), Otávio, Vladimir, Everton, Maria Estela, Rafaela Harumi, entre outros que porventura contribuíram, mas que não foram citados.

Correção de Português: Maria Dolores Machado

Abstract: Thomas Bonnici

REFERÊNCIAS

BERGER, A. R. Introduction to Geindicator Checklist. In Berger, A; Iam, W. **Ge indicators: assessing rapid environmental changes in Heath systems**. Rotterdam: A. A. Balkema, 1996. p. 383-457.

BRASIL. Lei 4771/1965. Institui o Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 set. 1965.

CHARLTON, R. O. **Fundamentals of Fluvial Geomorphology**. Nova York: Routledge, 2008.

COMPANHIA MELHORAMENTOS NORTE DO PARANÁ. **Colonização e desenvolvimento do Norte do Paraná**. Publicação Comemorativa do cinquentenário da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (CMNP). São Paulo, 1975.

COLTRINARI, L; MCCALL, J. H. Geoindicadores: Ciência da Terra e Mudanças Ambientais. **Revista do Departamento de Geografia (USP)**, São Paulo, v.9, n. 9, p. 5-11 1995.

CUNHA, J. E. **Funcionamento hídrico e suscetibilidade erosiva de um sistema pedológico constituído por latossolo e argissolo no município de Cidade Gaúcha - PR**. 2002. 175 f. Tese (Doutorado)- Instituto de Geociências, USP, 2002.

FRANÇA JUNIOR, P. **Análise do uso e ocupação da bacia do córrego Pinhalzinho II utilizando geoindicadores, Umuarama-pr, 1970-2009**. 2010. 90 f. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Programa de Pós-graduação em Geografia, UEM, 2010.

FONSECA, F. P. **O projeto “Arenito Nova Fronteira” e o avanço das lavouras temporárias nas terras de pasto**. 2006.136 f. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Programa de Pós-graduação em Geografia, UEM, Maringá, 2006.

GASPARETTO, N. L. **As formações superficiais do noroeste do Paraná e sua relação com o arenito Caiuá**. 1999. 185 f. Tese (Doutorado em Geoquímica e

Geotectônica)-Instituto de Geociências, USP, São Paulo, 1999.

GASPARETTO, N. L.; SOUZA, M. L. **Contexto geológico-geotécnico da Formação Caiuá no Terceiro Planalto Paranaense-PR.** Maringá, ENGEOPAR, 2003.

HARACENKO, A. A. de S. **O processo de transformação do território no noroeste do Paraná e a construção das novas territorialidades camponesas.** 2007. 697f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geografia- Programa de Pós Graduação em Geografia Humana, USP, São Paulo, 2007.

IAPAR. Conservação dos solos em sistemas de produção em microbacias hidrográficas do Arenito Caiuá, no Paraná: Clima, solo, estrutura agrária e perfil de produção agropecuária. **Boletim técnico, Londrina/IAPAR**, 1990, n.33,56p.

IAPAR. **Dados da Estação meteorológica de Umuarama 1974-2008.** Londrina, 2008.

IBGE. **Manual técnico do uso da terra.** 2. ed, Rio de Janeiro, 2006.

IBGE. **Sidra.** (2008) Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 dez. 2008.

IBGE. Biblioteca online (2009) Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 16 dez. 2009.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Softwares.** Disponível em: <www.dpi.inpe.br/spring/>. Acesso em: 18 mar. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. **Fotografias aéreas.** São Paulo, 1970. Escala 1:25.000.

JABUR, I. C.; SANTOS, M. L. – **Revisão Estratigráfica da Formação Caiuá.**

Boletim de Geografia (UEM), Maringá, v.2, n. 2, p. 91-106, 1984.

LEITE, P. F; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil: Região Sul.** Rio de Janeiro, 1990. v. 2, p. 113-150.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná e Instituto de Biologia e Pesquisas tecnológicas Paraná. 1968.

NAKASHIMA, P. **Sistema Pedológico da região Noroeste do Paraná: distribuição e subsídios para o controle de erosão.** 2000. 232 p. Tese (Doutorado em Geografia)- USP, São Paulo, 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UMUARAMA (PMU). **Histórico de Umuarama.** (2008). Disponível em: <<http://www.umuarama.com.br/>>. Acesso em: 12 dez. 2008.

SANTOS, L.C.J. et al. Mapeamento Geomorfológico do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geomorfologia,** Belo Horizonte, v. 7, n 2, p. 3-12, 2006.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia.** São Paulo: Hucitec, 1988.

SOUZA, M. L. **Proposta de um sistema de classificação de feições erosivas voltados a estudos de procedimentos de análises de decisões quanto a medidas corretivas, mitigadoras e preventivas: aplicação no município de Umuarama (PR).** 2001. 284f. Tese (Doutorado)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro, 2001.

TOMAZI, N. D. **“Norte do Paraná”: história e fantasmagorias.** 1997. 338 f. Tese (Doutorado)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

TRINTIM, J. G. **A Nova Economia Paranaense: 1970-2000.** Maringá: Eduem, 2006.

ZAGO, A. A. et al. Norte do Paraná: Uma leitura do Eldorado do café. **Percursos:** Curitiba em Turismo, Curitiba, n. 3, 2004, p. 55-66.

Data de recebimento: 10.06.2010.

Data de aceite: 06.10.2010.