



ANÁLISE COMPARATIVA DOS PROCESSOS DE APROPRIAÇÃO DO RELEVO E REDE DE DRENAGEM EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PONTAL DO PARANAPANEMA-SP E CERES-GO

Beatriz Alves Umbelino ¹
Paulo Cesar Rocha ²

Resumo:

A região do Pontal do Paranapanema, oeste do estado de São Paulo assim como a de Ceres, região central de Goiás possuem em seus processos históricos de ocupação intenso processo de desflorestamento e pouca proteção ambiental. Considerando essas características que ambas as regiões possuem em comum, o estudo teve como objetivo analisar o estado ambiental e de apropriação das nascentes em compartimentos geomorfológicos nas duas regiões, promovendo dessa maneira um estudo comparativo, de modo qualitativo e quantitativo. Para tanto, procedeu-se à escolha de duas bacias hidrográficas similares em tamanho e forma, a fim de o estudo comparativo ser mais eficiente: bacia do Córrego do Ouro, afluente do rio do Peixe, na bacia do rio das Almas, região de Ceres, estado de Goiás e bacia do Córrego Água Sumida, UPH tributários do rio Paraná, no Pontal do Paranapanema, Oeste de São Paulo. Para a análise foram utilizadas técnicas de geoprocessamento por meio do SIG ArcGIS, as informações de uso da terra foram extraídas de mapas temáticos dos anos 1999, 2012 e 2014 (Oeste Paulista) e 1998, 2008 e 2016 (Ceres). Apesar de a análise comparativa não ser feita com mapas dos mesmos anos, verificou-se a intensificação do processo apropriativos em tais bacias conforme o decorrer dos anos.

Palavras-Chave: Bacias hidrográficas. Apropriação. Comparação de áreas.

COMPARATIVE ANALYSIS OF RELIEF AND DRAINAGE APPROPRIATION IN WATER BASINS OF THE PONTAL DO PARANAPANEMA-SP AND CERES-GO

Abstract:

The Pontal do Paranapanema in western of the São Paulo State, as well as Ceres region, in central region of Goiás State, have in their historical processes of occupation intense deforestation process and slight environmental protection. Considering these characteristics that both regions have in common, the study had as objective to analyse the environmental state and appropriation of the springs in geomorphological compartments in the both areas, thus promoting a comparative study, in a qualitative and quantitative way. In order to do so, two river basins of similar size and shape were chosen in order to make an efficient comparative study: the Córrego do Ouro basin, a tributary of the Peixe river, in the Almas river basin, Ceres region and Água Sumida Stream basin, in the tributaries of the Paraná River, at Pontal do Paranapanema area. For the analysis, geoprocessing techniques using ArcGIS GIS were used, land use information was extracted from thematic maps of years 1999, 2012 and 2014 (Oeste Paulista) and 1998, 2008 and 2016 (Ceres). Although the comparative analysis was not done with maps of the same years, but the same period of dominance land use. it was verified the intensification of the appropriation process in such basins over the years.

Keywords: Watersheds. Appropriation. Comparison of areas.

¹Graduanda em Geografia na Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente-SP, Brasil. Bolsista CAPES/PROCAD, e-mail: bia-umbelino@hotmail.com.

²Professor Doutor na Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente-SP. PQ/CNPQ, CAPES/PROCAD, e-mail: paulo-cesar.rocha@unesp.br



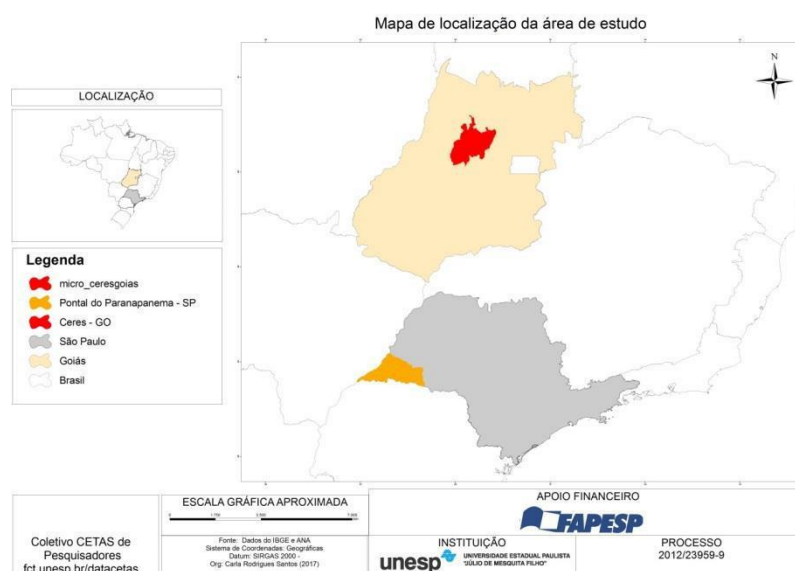
1. Introdução

De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente, por degradação entende-se: “[...] degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente” (Lei nº.6.938/1981, art.3º, inc.II). Louwagie (2009) ressalta, com relação aos processos de degradação, que a agricultura pode ser considerada uma forma de se criar e modificar a paisagem e os habitats, podendo contribuir ou não para a geração de impactos ambientais desfavoráveis (deterioração do solo, poluição do solo e dos rios, etc).

Segundo o autor, para se determinar qual o estado de degradação do solo, deve-se levar em conta seus agentes causadores, como: as formas de utilização e gestão das terras; retirada de vegetação; o clima predominante na região e suas características pedológicas, bem como os fatores de formação de solos como o clima, a utilização das terras e a gestão do solo, determinam a escala da degradação do solo.

Tanto a agricultura como a pecuária, têm uma necessidade imediata: o espaço físico. Isto faz do desmatamento a primeira consequência prejudicial ao ambiente. Com isto o solo desnudo fica exposto à lixiviação superficial (que leva consigo a deposição orgânica de vegetais e sua microfauna associada) e à lixiviação profunda (que promove uma lavagem dos nutrientes nas camadas subsequentes). Tais processos resultam em empobrecimento do solo e conduzem o material para áreas mais baixas, que em geral convergem para rios e lagos, que pode acarretar aumento no uso de fertilizantes, desequilibrando o conteúdo de nutrientes no solo e expondo-o à contaminação química (CARVALHO et al., 2000).

Figura 1 – Mapa de localização referente à área de estudo



Na região do Pontal do Paranapanema em termos geomorfológicos gerais, dominam os topos tabulares e convexos, no geral com baixos a médios índices de dissecação. Na região



dominam os Latossolos e Argissolos com alta suscetibilidade natural a processos erosivos. Nos vales, solos hidromórficos e neossolos flúvicos (ROCHA, 2017). Em relação ao clima, possui basicamente duas estações bem definidas: verão quente e chuvoso e inverno ameno e seco. Em decorrência de ter fatores físicos do relevo significantes, como a latitude e a continentalidade ocorre uma maior variedade térmica e pluviométrica (MENDONÇA, 2007).

A área correspondente ao Oeste Paulista é caracterizada pelo bioma de Mata Atlântica, o oeste paulista contava inicialmente com vasta floresta de terra roxa que atraía os cafeicultores, sendo esse o maior surto ocupacional dos pioneiros. Não podendo deixar de considerar as regiões de características de cerrado, onde a criação de gado já havia se instalado antes mesmo do café, sendo assim como o cerrado, os solos exauridos, destinados à pastagem. Outras culturas que contribuíram para o desmatamento foi a cana, o algodão e o fumo (LEONIDIO, 2009).

Com a retirada da cobertura vegetal original e esse modo de uso “intensivo do solo”, a floresta não consegue se reconstituir, havendo assim, modificações nas condições hidrológicas, acarretando a deteriorização radical dos solos. “A derrubada acelera a lixiviação, ao mesmo tempo em que priva o solo da matéria orgânica. Daí resulta uma modificação na estrutura do solo, pois tornando mais difícil a circulação do ar, vai ser diminuída a atividade dos colóides” (MONBEIG, 1984).

Já na região goiana de Ceres, predominam as formas de relevo com amplos interflúvios, seguidos de setores com dissecação de topos convexos e tabulares de dimensões menores. As formações superficiais são de textura argilosa e arenosa (CPRM). Enquanto o clima se assemelha ao do Oeste Paulista, tendo duas estações bem definidas, sendo uma quente e chuvosa e outra seca e amena.

A região central de Goiás, por sua vez, se originou através da política expansionista da Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG), na metade do século XX pelo presidente Getúlio Vargas que pretendia ocupar o espaço geográfico, desbravando, e, criando para isso uma frente agrícola comercial interna. Inicialmente sendo conhecida como Mato Grosso Goiano, teve grande ocupação por migrantes, alocando mão-de-obra que foi liberada pela decadência da cafeicultura. Com o passar do tempo acabaram por transformar a área num núcleo urbano ligado à saúde, se diferenciando quanto ao setor econômico de que foi criada (fronteira agrícola), sendo importante lembrar sua importância no setor sucroalcooleiro (CASTILHO, 2017).

Sabe-se que, a história do processo de ocupação do território brasileiro tem demonstrado que a terra sempre foi utilizada de modo intensivo e numa visão imediatista, até o limite de sua potencialidade (CASSETE, 1991). Desse modo, a apropriação do relevo e rede de drenagem de



bacia hidrográfica possui como consequências negativas para a sociedade assim como para o ambiente o desmatamento seguido do manejo inadequado do solo, fazendo com que dificilmente sua biodiversidade seja recuperada sozinha, assim aumentando a possibilidade de ocorrer poluição das águas, solos, atmosférica e do lençol freático.

Estudo recente como o de Rocha (2017) indica intensa transformação e evolução do processo apropriativo sobre as unidades hidrográficas e intensa pressão sobre a rede de drenagem, pressupondo intensa movimentação do solo e intenso manejo na área correspondente ao Pontal do Paranapanema (ROCHA, 2017). Tal informação também pode ser observada na região de Ceres, através do estudo feito por Barbalho.

Para tanto buscou-se analisar o estado ambiental e de apropriação das áreas de nascentes em duas bacias hidrográficas, sendo uma na região do Pontal do Paranapanema (São Paulo), nascente da bacia do córrego Água Sumida, UPH tributário do rio Paraná e outra na região de Ceres (Goiás), nascente do córrego do ouro, afluente do rio do Peixe, na bacia do rio das Almas, promovendo um estudo comparativo das duas regiões de modo qualitativo e quantitativo.

2. Materiais e procedimentos metodológicos

As áreas analisadas correspondem a duas bacias hidrográficas, inseridas nas regiões de Ceres-GO e do Pontal do Paranapanema-SP, para um estudo comparativo.

Para a análise da evolução do uso e cobertura da terra de forma qualitativa e quantitativa, foi utilizada a interpretação de produtos cartográficos associando o relevo, com a rede de drenagem, o meio físico e a mudança da cobertura vegetal na região da pesquisa, a partir da sobreposição e processamento dos mapas produzidos em um ambiente Sistema de Informação Geográfica (SIG) ArcGIS. Para que isso fosse possível, utilizou-se do cruzamento de informações entre a geomorfologia e a cobertura da terra no software ArcGIS, através da ferramenta „tabulate intersection“.

A espacialização das informações acerca das mudanças na cobertura e uso da terra conforme o tempo foi extraído de mapas temáticos, os quais foram analisados os anos 1998, 2008 e 2016, referente à área do Córrego do Ouro, afluente do Rio do Peixe, estado de Goiás (BARBALHO, informação pessoal). Enquanto na região do Pontal do Paranapanema foram analisados os anos 1999, 2012 e 2014.

As datas sucessivas permite uma análise histórica, identificando o momento em que determinado fenômeno surgiu, e para onde se propagarão, de modo a subsidiar ações de controle visando à sustentabilidade ambiental (BARBALHO, 2010). Mesmo que as datas dos anos de análise



não sejam as mesmas nas áreas estudadas, ainda assim pôde ser estudada a análise de maneira histórica, visando a evolução do uso e cobertura da terra em tais locais.

A classificação do uso da terra foi realizada tendo como base o Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE de 2013, encontrando classes diferentes na região do Córrego Água Sumida, Pontal do Paranapanema e no Córrego do Ouro, Ceres.

3. Resultados e discussão

3.1 Modelados de dissecação e impactos ambientais

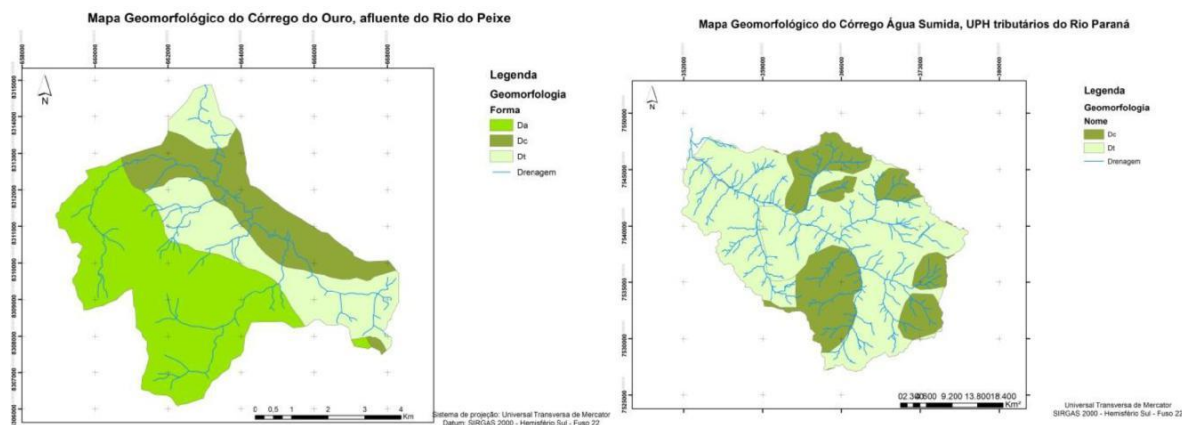
Uma das principais formas de se entender os processos hidrológicos no espaço é avaliando-os dentro dos limites da bacia hidrográfica, onde se mantém uma relação estreita entre os componentes do ambiente e a atividade antrópica. A bacia hidrográfica é um meio natural espacialmente definido, onde se mantêm relações dinâmicas entre os componentes físicos, biológicos e socioeconômicos, que se repercutem no canal fluvial (BARBALHO, informação pessoal).

Para que fosse possível melhor analisar os componentes do meio físico, fez-se o mapa geomorfológico das duas bacias, onde colocou-se em destaque os padrões de dissecação dos locais (Figura 2). Através deles, pode-se identificar que o Córrego Água Sumida tem predomínio o modelado de dissecação Dt (topo tabular), enquanto no Córrego do Ouro, predominou-se o modelado Da (topo aguçado). Em relação a utilização de tais modelados de dissecação, percebe-se a apropriação humana sobre todos eles ao longo do tempo, tendo maior intensidade de apropriação o Dt (topo tabular) no Córrego Água Sumida enquanto no Córrego do Ouro, verificou-se a maior apropriação nos modelos de Dc e Da (topo convexo e topo aguçado, respectivamente).

Segundo Rocha (2016), é possível observar nestas áreas, figura 2, que houve expansão sobre praticamente todos os tipos de modelado de dissecação (Dc e Dt), com um pouco de maior intensidade para os modelados tabulares, de mais fácil mecanização. Apesar das diferenças de padrões de formas do relevo não serem muito fortes, pode-se considerar que as áreas de topos convexos, o relevo tende a ser mais colinoso, com maior densidade de drenagem e áreas mais inclinadas. Contudo, os resultados mostram que a apropriação não levou muito em consideração estas diferenças (ROCHA, 2016).



Figura 2 – Mapa Geomorfológico do Córrego do Ouro e do Córrego Água Sumida



Na análise das nascentes, observou-se que o Córrego Água Sumida possui maior quantidade de nascentes em relação ao Córrego do Ouro, estando a maioria delas em relevos de dissecação com topo tabular (+/- 108 nascentes), enquanto em relevos de dissecação com topo convexo, estão em menor número (+/- 63 nascentes). Já no Córrego do Ouro, a maior parte de suas nascentes encontra-se em relevos de dissecação aguçado (+/- 26 nascentes), seguido pelo relevo de dissecação tabular (+/- 24 nascentes), enquanto nos relevos de dissecação convexo encontra-se menor quantidade de nascentes (+/- 11 nascentes). Neste caso, é importante salientar que a intensidade da apropriação humana sobre o relevo se dá principalmente nas áreas em que se tem maior número de nascentes, podendo interferir sobre sua dinâmica natural.

3.2 Histórico de apropriação da terra

Através da observação das nascentes dos mapas desenvolvidos, de modo histórico, sobre o uso e ocupação do córrego Água Sumida e do córrego do Ouro, foi possível perceber a diminuição das nascentes em áreas de mata nativa preservada nos dois locais. As nascentes pertencentes ao córrego Água Sumida se caracterizam pelo aumento da apropriação ao longo dos anos pela cana-de-açúcar, atividade econômica da região, enquanto em 1999 cerca de 43 nascentes eram apropriadas pela agricultura, cana-de-açúcar, em 2014 esse número sobe para cerca de 54 nascentes. O córrego do Ouro, por sua vez, tinha a maioria de suas nascentes em 1998 apropriadas pela pastagem, isso não mudou conforme os anos, e teve uma diminuição significativa de nascentes em áreas de mata nativa preservada, de cerca de 20 para 13 nascentes no período observado (1998 a 2016).

Vê-se hoje o resultado de anos de apropriação que aconteceram de maneira desordenada, provocando a degradação do ambiente, dando ênfase às nascentes. Pensando nisso, torna-se importante refletir sobre essa temática, que envolve sociedade-natureza, e que precisa ser discutida



pensando na realidade social de cada produtor. Portanto, dentro das propriedades, deve haver uma conscientização sobre os benefícios de preservar essas áreas, que resultará em uma harmonia entre recursos hídricos, meio ambiente e a população. Para isso, a capacitação de agentes comunitários, tais como os de saúde, palestras nas comunidades rurais, e campanhas informativas, que poderão ser um início de mudança e reflexão acerca de que forma estamos impactando o lugar que vivemos.

O levantamento e o mapeamento das degradações sofridas pelo meio ambiente são muito importantes no conhecimento da realidade uso da terra e suas relações com as áreas de proteção permanentes, pois permitem estudos e planejamentos de atividades urbanas e rurais, bem como fornecem indicação de áreas propícias à exploração agrícola, pecuária ou florestal, previsão de safras e planejamento urbano (SILVEIRA, et al, 2010).

Figura 3 – Mapa de Uso e Ocupação do Córrego do Ouro, afluente do Rio do Peixe, nos anos 1998, 2008 e 2016

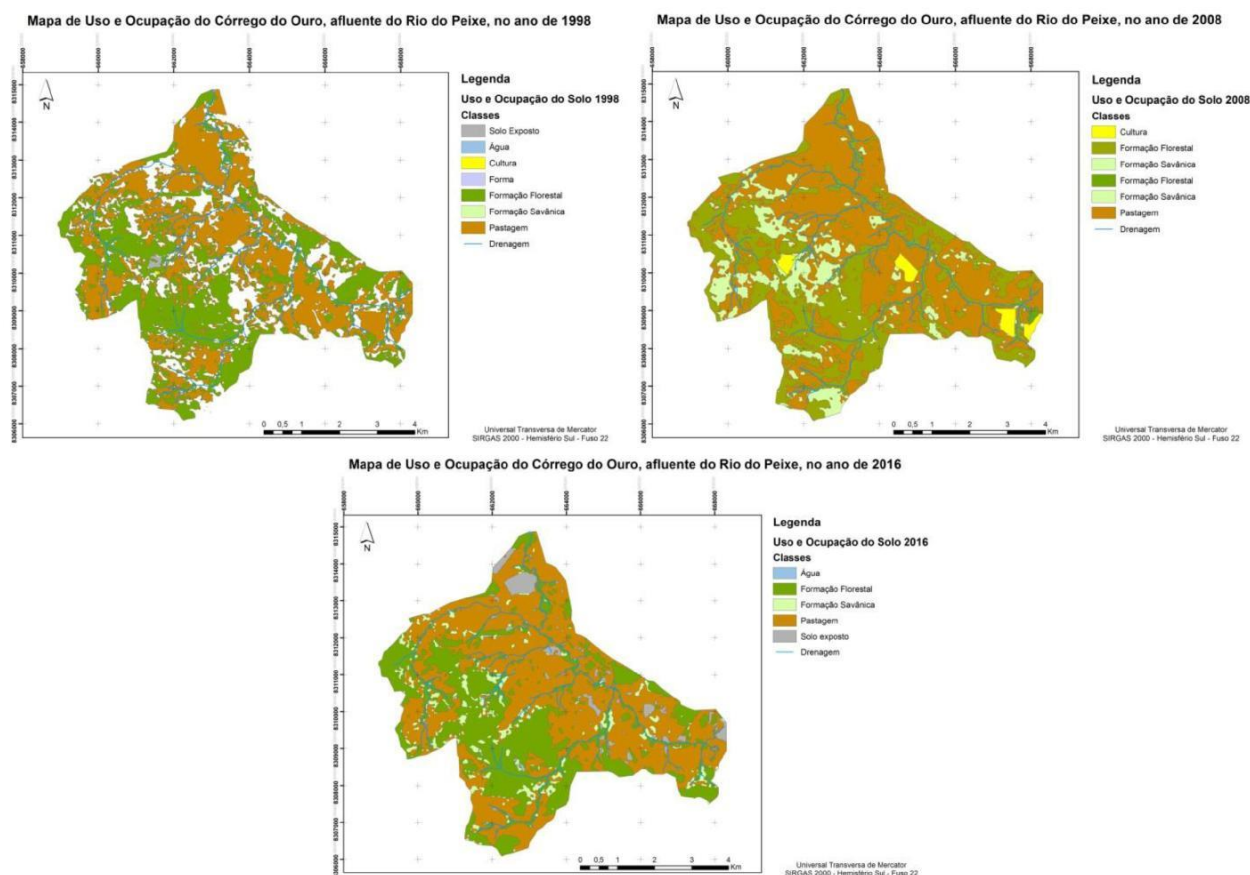
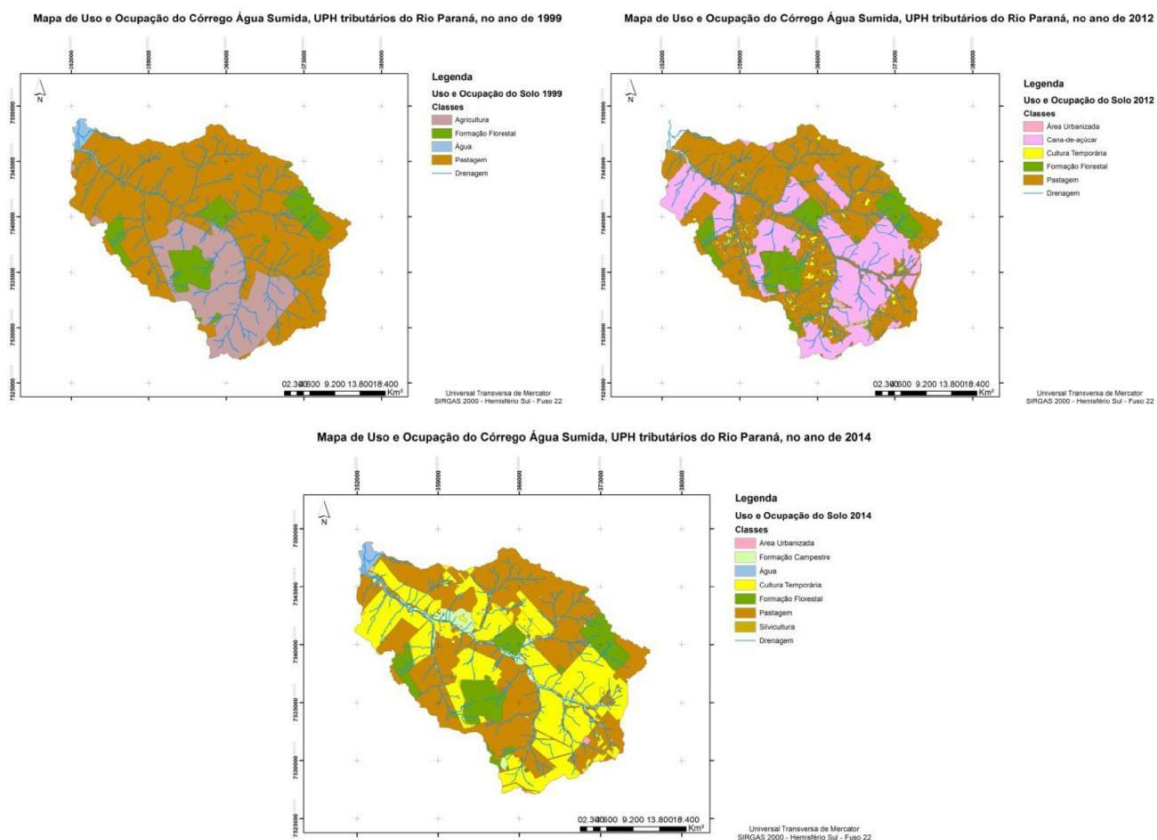




Figura 4 – Mapa de Uso e Ocupação do Córrego Água Sumida, nos anos 1999, 2012 e 2014



4. Conclusões

Considerando o estudo de Barbalho (informação pessoal) sobre o uso e cobertura da terra no Córrego do Ouro, afluente do rio do Peixe, localizado na microrregião de Ceres, no estado de Goiás, têm-se que: no período de 1998 a 2014, a vegetação natural (Formações Florestais e Savânicas) cobriam pouco mais de 63% e em 2014 cobrem apenas 39,33%. E a mais devastada no período foram as Formações Savânicas e sua conversão se deu em favor da pastagem que domina na área de estudo. A agricultura em 1998 era incipiente e em 2014 não é significativa (BARBALHO, informação pessoal). Considerando os anos de 1998 à 2016, não percebe-se mudanças bruscas do que já relatado na pesquisa de Barbalho.

O estudo de Rocha (2016) sobre a apropriação do Pontal do Paranapanema enfatiza a apropriação pela expansão da cana-de-açúcar. Segundo Rocha, quanto à evolução do processo produtivo (território da cana) sobre o relevo, foi possível observar na região de estudo que houve expansão sobre praticamente todos os tipos de modelado de dissecação (Dc e Dt), com um pouco de maior intensidade para os modelados tabulares, de mais fácil mecanização. Há intensa transformação e evolução do processo apropriativo sobre as unidades hidrográficas e intensa



pressão sobre a rede de drenagem, o que pressupõe intensa movimentação do solo e intenso manejo nestas áreas (ROCHA, 2016). Dessa maneira, pode ser utilizado em escala menor, dentro da bacia do Córrego Água Sumida, UPH tributários do rio Paraná, que esta contida dentro do estudo de Rocha, considerando as áreas de cultura como cana-de-açúcar.

Na análise das nascentes dos dois locais foi possível observar que a intensidade da apropriação humana sobre o relevo se dá principalmente nas áreas em que se tem maior número de nascentes, Dt no Córrego Água Sumida e Da e Dt no Córrego do Ouro, isso implica na dinâmica natural de tais cursos d'água. Além disso, percebeu-se que com os anos as nascentes deixaram de estar em áreas de matas naturais para serem apropriadas, no caso do Córrego do Ouro pela pastagem e no Córrego Água Sumida pela cana-de-açúcar.

Agradecimentos

À CAPES/PROCAD, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES (Brasil) e PROCAD - Programa Nacional de Cooperação Acadêmica pelo apoio financeiro, PROCAD, processo 2980/2014, e bolsa de Iniciação Científica. Ao Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos, pelo apoio instrumental e logístico na execução dos trabalhos.

Referências

- ANDRADE, et al. **Manejo e Conservação do Solo e da Água no Contexto das Mudanças Ambientais**. Embrapa solos, Rio de Janeiro-RJ, 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/859117/manejo-e-conservacao-do-solo-e-da-agua-no-contexto-das-mudancas-ambientais>>.
- BARBALHO, M.G.S. da. Processos erosivos lineares nas bacias dos rios Claro e dos Bois, afluentes do rio Araguaia no estado de Goiás: Relações com a cobertura vegetal e o uso da terra. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Goiás, Programa de Doutorado em Ciências Ambientais, 2010
- CARVALHO, A. R., SCHLITTER, F.H.M., TORNISIELO, V.L., Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. **QUÍMICA NOVA**, 23(5) (2000)
- CASTILHO, D. A., 2017. **Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG) e a formação de Ceres – GO –Brasil**. Disponível em: <https://laboter.iesa.ufg.br/up/214/o/A_CANG.pdf>.
- CASSETI, V., 1991. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. São Paulo: Editora Contexto.
- CUNHA, S. B. da., GUERRA, A. T., 1996. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- LEITE, J. F., 1998. **A Ocupação do Pontal do Paranapanema**. São Paulo: Editora Hucitec.
- LEONIDIO, A., 2009. Violências fundadoras: o Pontal do Paranapanema entre 1850 e 1930. **Ambient. soc.** vol.12 no.1 Campinas Jan./June.



ROCHA, P. C.; Santos, C. R., 2016. A expansão da atividade canaveira e interações com a rede hidrográfica na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo, Brasil. Simpósio Latino-Americano de Geografia Física. Guimarães, Portugal.

ROCHA, P. C., 2015. Dinâmica sedimentológica, escoamento superficial e conectividade na bacia hidrográfica do rio do peixe, oeste paulista-Brasil. XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Teresina-PI.

SERAPHIM, O.J; OLIVEIRA, F, G. **Cultivo da Cana de Açúcar e o Uso do Solo em Áreas de Preservação Permanente.** Revista Energia na Agricultura, Botucatu, vol. 26, n.2, 2011, p.36-48. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/137435/ISSN1808-8759-2011-26-02-36-48.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.>

SILVEIRA, E. Recuperação de mananciais: Como aprimorar as políticas públicas para controlar a poluição das fontes de água. Set., 2014. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/43/recuperacao-de-mananciais-como-aprimorar-as-politicas-publicas-para-controlar-327098-1.aspx>> .