



EVOLUÇÃO DO USO DA TERRA, DERIVAÇÕES AMBIENTAIS E TRANSGRESSÕES LEGAIS: O CASO DA BACIA DO CÓRREGO PAU D'ALHO, BAURU-SP

Leonardo da Silva Thomazini^(a), Cenira Maria Lupinacci^(b)

^(a) Programa de Pós-Graduação em Geografia, Unesp/Rio Claro, leothomazini@hotmail.com

^(b) Departamento de Geoprocessamento e Planejamento Territorial, Unesp/ Rio Claro, cenira@rc.unesp.br

Eixo: Uso e ocupação das terras e legislação ambiental

Resumo

As ações antrópicas sobre a natureza são capazes de alterarem a dinâmica morfogênica do relevo, orientando-a sob o tempo de vida humano. Para amenizar os impactos dessas ações surgem leis com diretrizes ao uso e ocupação da terra. Contudo, tem-se observado um hiato entre as normas legais e as práticas reais quanto ao uso e ocupação da terra. Assim, este trabalho tem por objetivo analisar a dinâmica do uso e ocupação da terra, associada com as derivações ambientais e transgressões legais de uma área periurbana, tendo como objeto de estudo a bacia hidrográfica do córrego Pau D'Alho, localizada na cidade de Bauru (SP), no planalto Ocidental Paulista. Para isso, foram elaborados materiais cartográficos, que permitiram identificar os tipos de usos da terra, as coberturas vegetais, relacionando-as com a legislação vigente, o que permitiu identificar as áreas onde tais legislações são negligenciadas e as consequências geomorfológicas de tais ações.

Palavras chave: Degradação Ambiental; Peri-urbano; Geomorfologia.

1. Introdução

Os impactos antrópicos sobre o meio ambiente, em muitos casos, geram degradações ambientais, o que tem despertado o interesse de diversos pesquisadores, tais como Goudie e Viles (1997), Guerra e Marçal (2006) e Zhang; Ma e Wang, (2008) quanto a capacidade do ser humano em transformar a natureza. Tãmanha são as alteraçõe antrópica, que Peloggia (1997; 1998) salienta a caracterização de um novo período geológico referente as transformações condizentes com o tempo humano, período Quinário, referindo-se a um tempo posterior ao Quartenário, o qual é marcado pelos depósitos tecnogênicos.

A geografia tem-se dedicado aos estudos concernentes as transformações da paisagem, com destaque aos trabalhos de Guerra e Marçal (2006), Guerra (2011) e Nir (1980), sendo este último importante à compreensão das transformações sobre o relevo oriundas da urbanização. De acordo com Allen (2003), as regiões periurbanas constituem-se em um complexo mosaico de interações entre regiões (rurais e urbanas), onde as estruturas urbanas não estão totalmente consolidadas, nem as características naturais preservadas, desenvolvendo intensas mudanças morfogênicas do relevo.



A fim de amenizar os impactos negativos sobre o meio ambiente, surgiram os leis de conservação e preservação ambiental, destacando que, o novo código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/12), em seu capítulo II ressalta a delimitação das área de proteção permanente (APP).

As discussões sobre o meio ambiente, tanto a nível mundial quando nacional, são recentes se comparadas ao tempo de ação do homem sobre Terra, tendo em 1972, com a conferência de Estocolmo, o marco histórico sobre as questões ambientais, o qual gerou, nos anos seguintes, o relatório de Brundtland. Após 20 anos, é realizada na cidade do Rio de Janeiro a segunda conferência sobre o meio ambiente, conhecida como Eco92 ou Rio+20, resultando na Agenda21 que, para o Ministério do Meio Ambiente, pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. (MMA, 2016)

Sob a ótica de planejamento e ordenamento territorial, visando o equilíbrio ambiental, foi promulgado o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/01), o qual no Capítulo III salienta a obrigatoriedade do Plano Diretor Municipal pelos municípios brasileiros com mais de 20 mil habitantes, sendo este “instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana” (Estatuto da Cidade, art. 40, 2001).

Deste modo, este trabalho tem por objetivo analisar a dinâmica do uso e ocupação da terra, associada com as derivações ambientais e transgressões legais a fim de compreender os impactos gerados pelas ações humanas sobre o relevo. Para isso, tem-se como objeto de estudo a bacia hidrografia do córrego Pau D’alho, localizada no município de Bauru (SP), no Planalto Ocidental Paulista sobre as Formações sedimentares Rio do Peixe e Marília, pertencentes ao Grupo Bauru e que integram a bacia sedimentar do Paraná.

Logo nas primeiras décadas após sua fundação, o município apresentou um crescimento populacional de 215%, alavancado pela expansão da ferrovia no interior paulista (MUNHÓZ, 1997) contribuindo, também, para a expansão urbana.

Atualmente, o município conta com uma população superior a 360 mil habitantes, sendo mais de 90% urbana (IBGE, 2017), que continua crescendo, seguindo o fenômeno das médias cidades brasileiras (SANTOS, 1996; MARICATO, 2002). Contudo, tal crescimento não difere do padrão de crescimento desigual e fragmentado, característico da urbanização brasileira, destoante do pensamento sustentável. (SCHVASBERG, 2011). Neste contexto é que se insere a bacia de estudo, com características periurbanas pois localiza-se em um eixo de expansão urbana do município e que de acordo com Cunha e Guerra (1998), encontra-se em um ambiente de acelerado desgaste dos solos, justificando a importância da área para o presente trabalho.



2. Método e técnicas

Com o intuito de alcançar o objetivo proposto, foram realizados os mapeamentos do uso e ocupação da terra e da cobertura vegetal em dois cenários históricos, um do ano de 1972 e outro do ano de 2010 e o das derivações ambientais e transgressões legais, da bacia do córrego Pau D' alho, com base na carta topográfica, escala 1:10.000, obtida junto a prefeitura municipal de Bauru.

Os dados foram analisados por meio das concepções teórico-metodológicas da Teoria Geral dos Sistemas, a qual compreende a bacia hidrográfica como um ambiente aberto, definindo-se “como um sistema que troca de matéria com seu ambiente, apresentando importação e exportação, construção e demolição dos materiais que o compõem” (BERTALANFFY, 2010, p. 186).

2.1. Cartas da cobertura vegetal e uso e ocupação da terra

Os levantamentos da ocupação urbana e da ação antrópica sobre a bacia hidrográfica do Córrego Pau D' alho foram feitos através de estudos comparativos de fotografias aéreas, com complementação de dados em campo.

Foi realizada a foto interpretação de dois períodos históricos, utilizando a técnica de estereoscopia, sendo do período de 1972, com fotografias aéreas adquiridas junto a empresa BASE Aerofotogrametria e Projetos S/A, e do período de 2010/2011, com fotografias cedidas pela Empresa Paulista de Empreendimento Metropolitano S/A (EMPLASA), ambas em escala de 1:25.000, mas com resoluções possíveis de mapeamentos mais detalhados, condizentes com a escala de trabalho (1:10.000).

A fotointerpretação foi organizada segundo as orientações apresentadas por Ceron e Diniz (1966), quanto à identificação das formas de utilização da terra (cor, textura, forma da parcela, espaçamento e arranjo espacial), bem como os princípios fundamentais apresentados por Jensen (2011), compreendendo os elementos de interpretação de imagem.

Deste modo, as fotografias aéreas foram convertidas em arquivos digitais e georreferenciadas no *software* ArcGis. Com o auxílio da interpretação estereoscópica, foram identificados visualmente os usos da terra presentes na bacia e então delimitadas as parcelas referentes a cada atividade, por meio de polígonos desenhados no próprio *software*.

Os usos identificados no ano de 1972 corresponderam em sua maioria com os usos identificados atualmente, mas algumas mudanças foram significativas, como o surgimento da área urbana e a extinção da lavoura permanente.



A definição da nomenclatura das classes foi baseada no Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013), bem como sua identificação pelo sistema de cores RGB (Red-Green-Blue). De acordo com o autor, o sistema de classificação da cobertura e do uso da terra é dividido em níveis dependendo da escala de análise, permitindo “a inclusão de níveis mais detalhados, ressaltando-se que, quanto maior o nível de detalhamento pretendido, maior a exigência de informação suplementar” (IBGE, 2006, p. 37).

Estes materiais cartográficos mostraram-se de suma importância para a realização dos objetivos, pois, por meio da evolução histórica do uso e ocupação da terra, juntamente com o outro material cartográficos, foi possível avaliar a influência das ações antrópicas sobre o relevo, correlacionando os tipos de uso com os processos denudativos existentes na bacia.

Cabe salientar, que os trabalhos de campo foram fundamentais para a validação e atualização dos usos identificados nos materiais aerofotogramétricos, especificamente o período atual, uma vez que as imagens utilizadas datam de 2010/2011, segundo a EMPLASA.

2.2. Carta de derivações ambientais e transgressões legais

A elaboração deste produto cartográfico foi fundamentada na proposta técnica apresentada por Moroz, Canil e Ross (1994), que propõem a construção de um material cartográfico calcado nos resultados obtidos das cartas de Declividade ou Clinográfica, de Cobertura Vegetal e Uso da Terra e somadas às informações referentes à legislação ambiental vigente.

Para este trabalho, foi necessário, utilizar também os elementos geomorfológicos obtidos por meio do trabalho apresentado por Thomazini e Lupinacci (2016), ao analisar a dinâmica das feições erosivas na área de estudo.

Os dados relacionados às declividades e que pautaram a aplicação da lei de Parcelamento do Solo, Lei Federal n.º 6766/79 (Lei Lehmann), a qual impede, no Art. 3, o loteamento em terrenos com declives superiores a 30% de declividade, foram obtidos por meio da carta clinográfica elaborada pelos autores.

Utilizou-se também a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, referente ao Código Florestal, a qual estabelece, no Art. 4º, inciso I e IV, os parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente (APP's), sendo:

Art. 4º: [...]

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
[...]



IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.
(BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, grifo nosso).

O Plano Diretor de 2008, elaborado nos termos do Art. 51 da Lei Orgânica do Município de Bauru, apresenta um macrozoneamento urbano dividido em zonas de interesse ao parcelamento do solo. Na área de estudo, em sua porção urbana, são identificadas as seguintes zonas: em Consolidação, Expansão Controlada, Indústria Comércio e Serviços e de Interesse Ambiental. No entorno deste macrozoneamento, encontra-se a zona Periurbana 3, caracterizada pela presença predominante de médias propriedades e de uso agropecuário, com vulnerabilidade ambiental; seguida da zona rural, com propriedades destinadas às atividades agropecuárias (BAURU, Lei nº 5631, de 22 de Agosto de 2008).

Com o intuito de reunir as informações oriundas das cartas produzidas, das legislações mencionadas e dos trabalhos de campo, utilizou-se o *software* ArcGis para vetorizar os dados e georreferenciá-los. Primeiramente, foram definidas as áreas de proteção permanente (APP's), em torno dos cursos fluviais e nascentes, através da ferramenta *buffer*, seguindo as definições do código florestal. Em seguida, foi sobreposto ao *buffer* as classes de cobertura da terra referentes a vegetação natural: mata; vegetação ribeirinha e vegetação alagada. As partes dos *buffers* que se sobrepunham a tais coberturas foram separadas através da ferramenta 'recortar', representando as áreas de APP's conservadas, ou seja, que cumprem a legislação. Já as outras áreas, que não se sobrepueram a tais classes, constituíram as áreas de APP's sem cobertura vegetal e que, portanto, violam a legislação.

O mesmo procedimento foi feito para identificar a transgressão à lei Lehman, inserindo as declividades superiores a 30% e a malha urbana, gerando polígonos que foram identificados como áreas inapropriadas à urbanização. Após a identificação das transgressões legais, foi realizada a incorporação das derivações ambientais, com a inserção dos símbolos referentes às feições erosivas e às ações antrópicas, como os cortes topográficos.

Por fim, foram adicionados os setores do macrozoneamento urbano, os quais representam as políticas públicas de ordenamento territorial municipal, permitindo associá-los com as condições urbano-ambiental da bacia.

Tendo em vista que “as análises ambientais pressupõem a atuação do homem como agente ativo no processo dinâmico de alteração da natureza”, a utilização da carta de Derivações Ambientais e Transgressões Legais em tais análises foi de suma importância, “possibilitando uma compreensão da realidade espacializada em um determinado território em sua totalidade” (MOROZ, CANIL e ROSS, 1994, p.36).



3. Análise dos resultados

No ano de 1972, observa-se um predomínio do uso de pasto e pasto sujo (Figura 1), somando 8,78km², correspondendo a 66,1%, restando menos da metade para os demais usos, distribuídos entre atividades agrícolas, rodovias e as coberturas vegetais, sendo estas definidas como: mata, vegetação alagada e ribeirinha, responsáveis por 1,25km² (9,45% da área total).

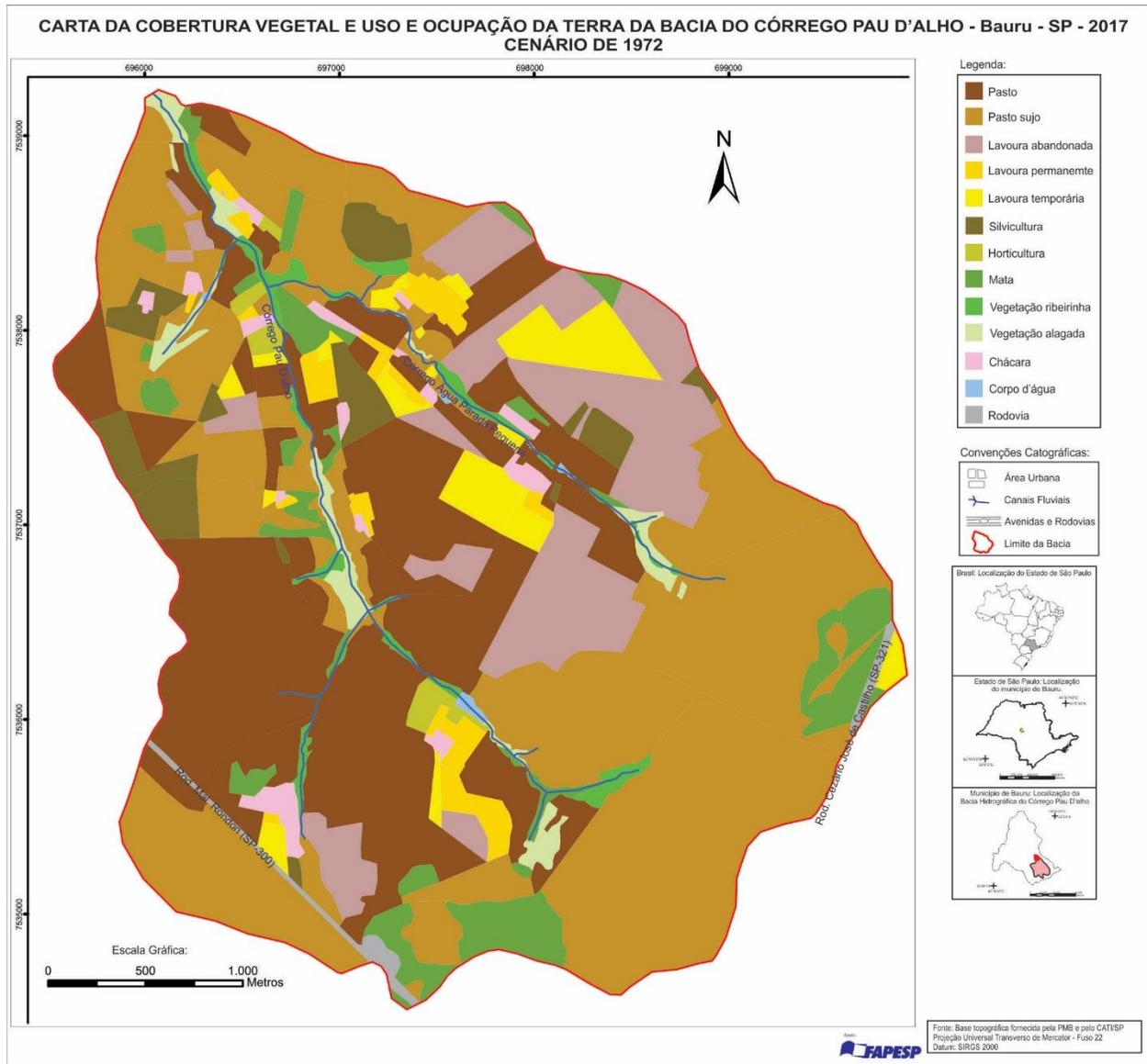


Figura 2 – Carta da cobertura vegetal e uso e ocupação da terra da bacia do córrego Pau D'Alho, Bauru – SP, ano de 1972

O cenário atual apresenta maior variação nos usos (Figura 2). As classes de pasto e pasto sujo ainda predominam, mas suas participações diminuíram. Atualmente, juntas somam, 45,4% da bacia,



representando uma diminuição de 31,4%¹ em relação ao ano de 1972, sendo que o uso de pasto sujo diminuiu 46% e o de pasto teve uma queda de 10% (Gráfico 1). Esta queda ocorreu em função do surgimento de novos usos, como a urbanização densa e a expansão urbana, bem como o aumento de participação de usos já existentes como, por exemplo, o uso de comércio e serviços.

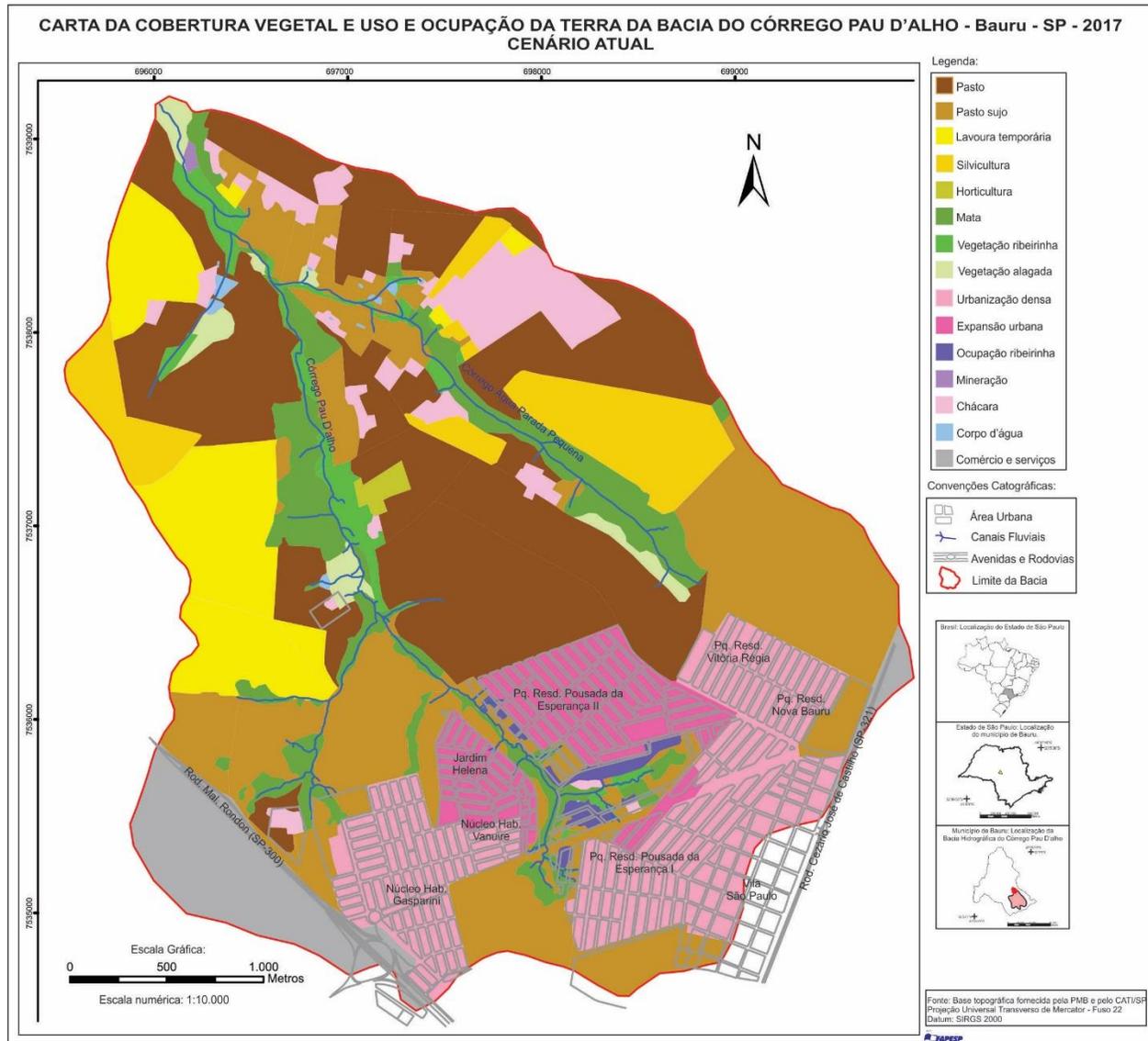


Figura 2 – Carta da cobertura vegetal e uso e ocupação da terra da bacia do córrego Pau D’alho, Bauru – SP, ano de 2017.

Em 1972, as rodovias presentes na área de estudo eram de mão única e ocupavam 0,10km² da área da bacia, mas essas foram duplicadas, atraindo novos serviços e mudando sua funcionalidade econômica, o que levou

¹ Valor obtido através da fórmula de variação porcentual $((V_f - V_i) / V_i) * 100$, sendo o V_i referente a 1972 e o V_f ao atual.



ao aumento de áreas de comércio e serviços, ocupando agora 0,73km², representando um aumento de 630% (Gráfico 1).

O uso de chácara teve também um significativo aumento de 217%, demonstrando a fragmentação territorial causada pelo avanço urbano, pois, o surgimento de loteamentos e a aproximação da urbanização levam ao surgimento de chácaras e sítios destinados ao lazer, constituindo uma segunda residência.

Outro uso de aumento significativo, de 108%, foi o de lavoura temporária, com grandes áreas destinadas ao cultivo de milho para o gado, como observado *in loco*.

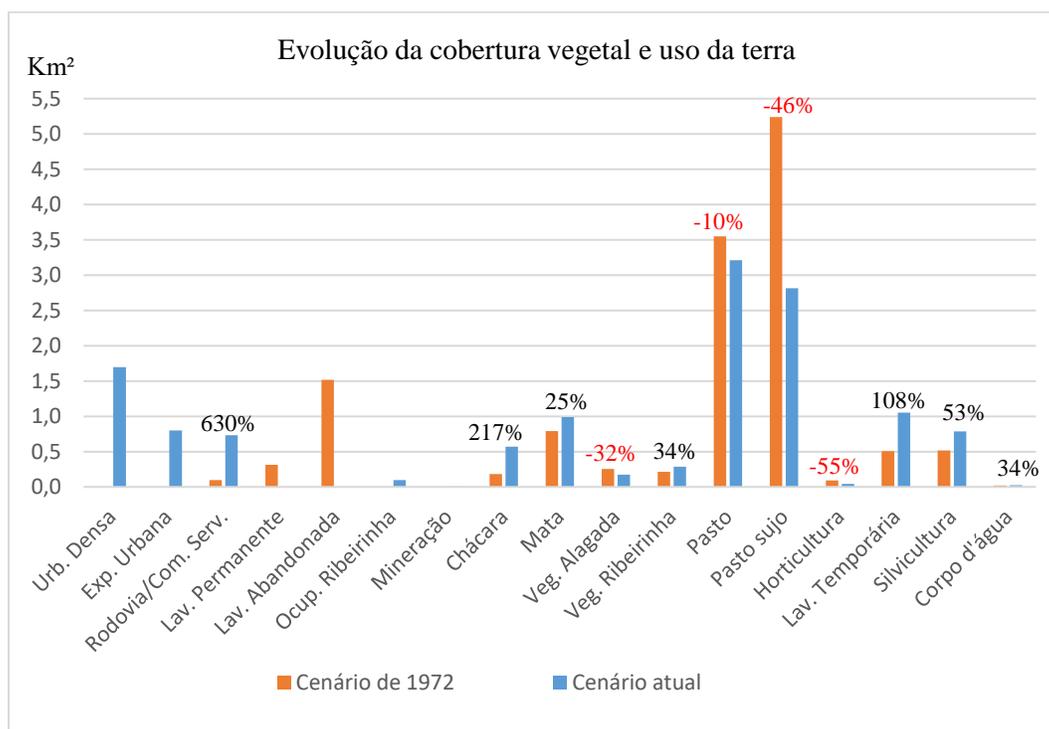


Gráfico 1 - Evolução percentual dos usos da terra entre os períodos de 1972 e atual.

Por outro lado, algumas classes de uso deixaram de ter participação, tais como lavoura permanente e lavoura abandonada, evidenciando a transformação da bacia do caráter rural para o peri-urbano pois, a urbanização entre os períodos analisados, saltou de 0,68% em 1972, para 25% atuais da área total da bacia (Gráfico 1), avançando principalmente em direção as áreas de nascentes, que de acordo com a carta de derivações ambientais e transgressões legais (Figura 2), não possuem as APP's exigidas por lei, tornando-se suscetíveis as ações antrópicas e a concentração do escoamento superficial formada pela impermeabilização do solo urbano e dos arruamentos.

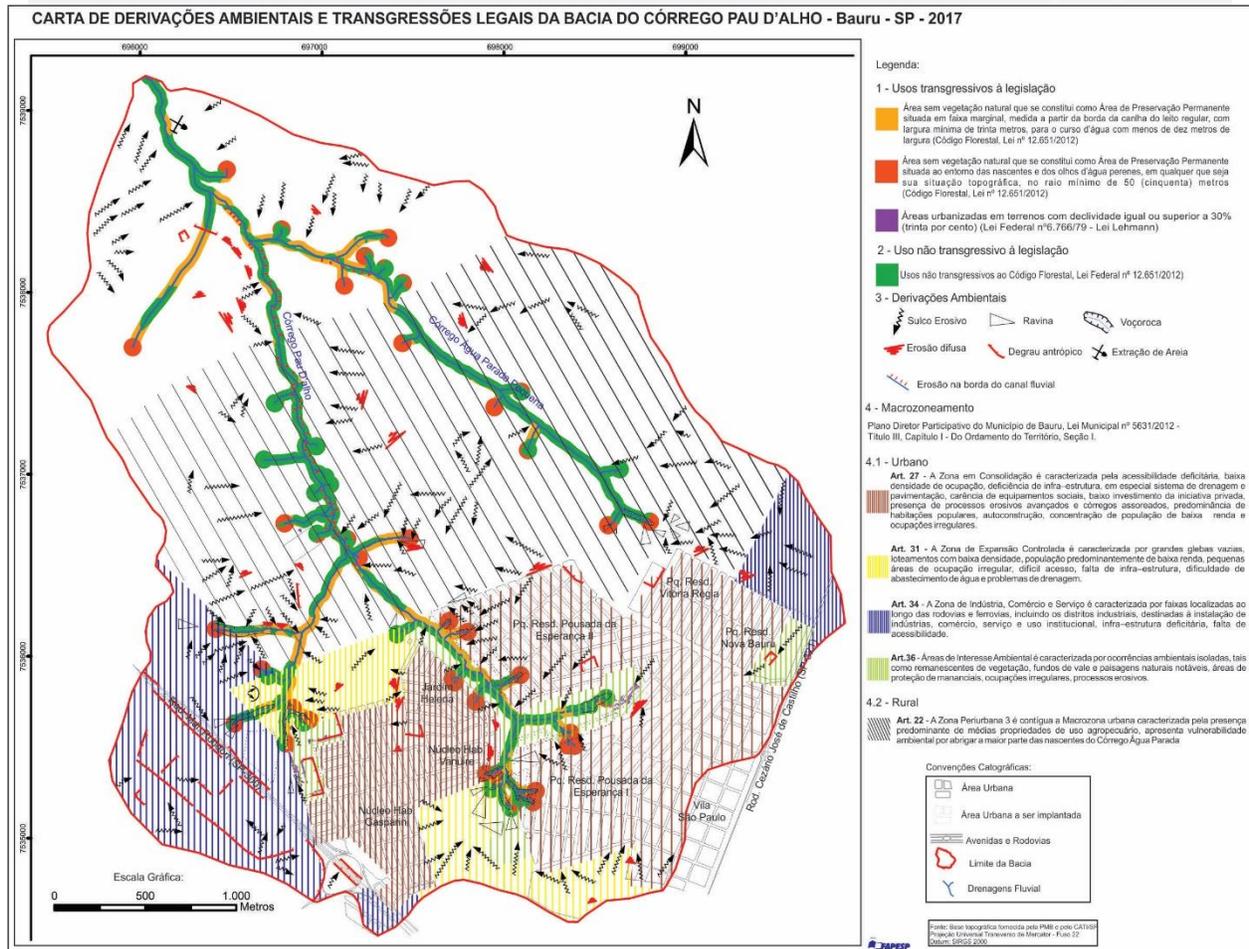


Figura 2 – Carta de derivação ambiental e transgressão legal da bacia do córrego Pau D’alho, Bauru – SP.

Em todos os setores do macrozoneamento presentes na bacia, tanto urbano como rural, nota-se uma discrepância em relação as APP's exigida por lei com a cobertura vegetal existente. De toda a área legal de APP, apenas 62% é recoberta de vegetação, sendo os outros 38% já desmatados e substituídos por outros usos, como pasto e urbanização (Gráfico 2).

No macrozoneamento urbano, o setor referente ao interesse ambiental, caracterizado pelo presença da mata ciliar e vegetações remanescentes, possui uma defasagem da mata ciliar em relação ao exigido por lei de 36,1%, demonstrando que os moldes da urbanização adotados na área, desrespeitam as leis ambientais, não condizendo com um planejamento urbano-ambiental.

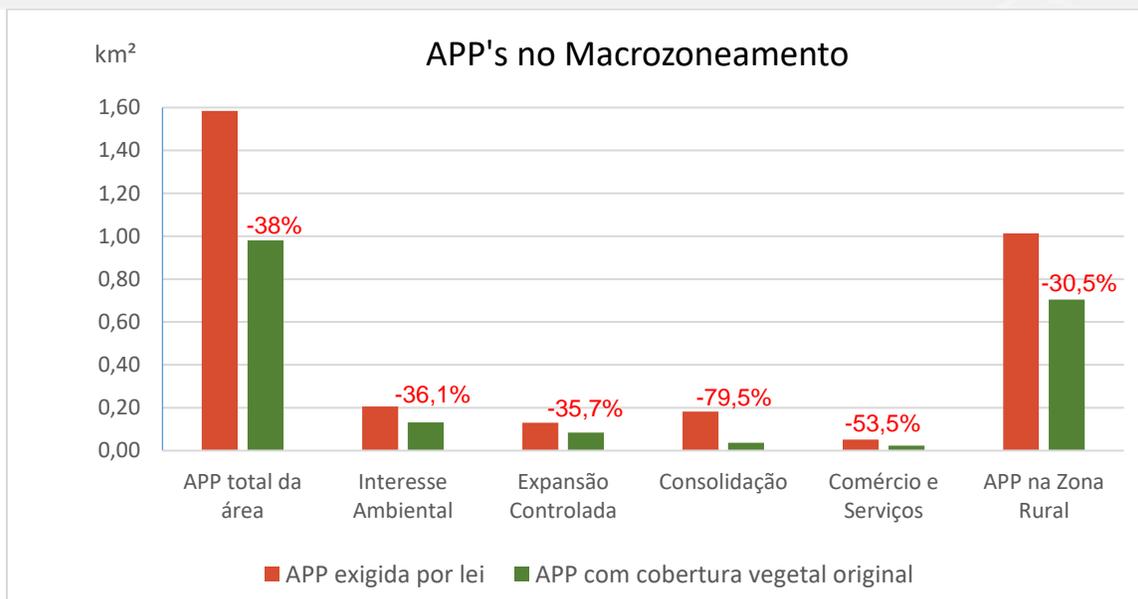


Gráfico 2 - Relação das APP's exigidas por lei com as APP's com cobertura vegetal original, por setores do macrozoneamento municipal.

Contudo, o maior problema encontra-se no setor de consolidação, onde 79,5% das APP's foram desmatadas, sobrando apenas 20,5%. Valor este preocupante, considerando que este setor é caracterizado por deficiências no sistema de drenagem e pavimentação, justificando as ocorrências de feições erosivas nos fundos de vale e nas nascentes (Figura 2).

Não menos preocupante, está a zona de indústria, comércio e serviços, com uma defasagem de 53,5% da vegetação nas APP's, principalmente por canalizar o escoamento superficial para as nascentes do córrego Pau D'alho, próximas a Rodovia Mal. Rondon (SP-300), as quais já apresentam processos de voçorocamento.

O uso de expansão urbana, caracterizando as áreas dos conjuntos habitacionais Pousada da Esperança II, Nova Bauru e Vila São Paulo, localizadas no setor sudoeste da bacia, não possuem todas as estruturas urbanas consolidadas, mas mesmo assim, precionam as áreas próximas as drenagens, desprovidas de mata ciliar. Na vila São Paulo, em especial, a rodovia Cezário José de Castilho tende a canalizar o escoamento superficial pluvial às nascentes do córrego Água Parada Pequena, também com escassez da mata ciliar, contribuindo para o desenvolvimento de diversos sulcos, ravinas e voçoroca (Figura 2).

Na zona rural, mesmo apresentando a maior parcela de APP's preservadas, ainda assim, ocorre um déficit de 30,5% em relação a área determinada por lei. Mesmo não estando diretamente sob o uso urbano, ocorre a presença de feições erosivas, ratificando as pressões que as ações antrópicas exercem nas áreas adjacentes à urbanização. Além do mais, o uso de pasto e pasto sujo, destinados a pecuária, contribuem para a formação

de sulcos erosivos por meio do pisoteio do gado, bem como o uso de lavoura temporária ao deixar o solo exposto nos períodos entre safra.

4. Considerações finais

Mesmo com o aumento da cobertura vegetal na bacia, a manutenção da mata ciliar está distante do ideal, ou mesmo do mínimo necessário para cumprir com a legislação ambiental, colaborando com a evolução das diversas feições erosivas mapeadas.

O reconhecimento do plano diretor municipal de áreas que necessitam de atenção quanto a fragilidade ambiental, não impede o avanço da urbanização, que segue em direção as áreas de nascentes, as quais se encontram sem a cobertura vegetal de entorno exigida por lei. Além do mais, a urbanização, por meio da impermeabilização do solo, aumenta o escoamento superficial para as nascentes e córregos, corroborando com o surgimento de novos processos erosivos e intensificando os já existentes.

5. Agradecimentos

À Fapesp pelo incentivo e apoio a esta pesquisa e o Programa de Pós-Graduação de Geografia da Unesp, campus Rio Claro.

6. Bibliografia

ALLEN, A. Environmental planning and management of the peri-urban interface: perspectives on an emerging field. **Environment and Urbanization**, n. 15, Apr. 2003

Bauru. Lei nº 5.631, 22 de Agosto de 2008. Prefeitura Municipal de Bauru, Bauru, SP. **Plano Diretor Participativo do Município de Bauru**. Disponível em: < <http://hotsite.bauru.sp.gov.br/planodiretor/lei.aspx>> Acesso em: 14 ago. 2013

BERTALANFFY, L. von. **Teoria Geral dos Sistemas**: Fundamentos, desenvolvimentos e aplicações. 5ª ed. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2010

BRASIL. **Estatuto da Cidade**. Lei Federal nº 10.257 de 10 de Julho de 2001. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm> acesso em: 10/04/2014

BRASIL. Lei nº 12.651, 25 de maio de 2012. Brasília, DF. **Código Florestal**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 14 ago. 2013

BRASIL. Lei nº 6766, 19 de Dezembro de 1979. Brasília, DF. **Lei Lehmann** (Parcelamento do Solo Urbano). Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm>. Acesso em: 14 ago. 2013

CERON, A.O.; DINIZ, J.A.F. O uso das fotografias aéreas na identificação das formas de utilização agrícola da terra. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, ano 28, n. 2, p. 161 – 173, abr./jun. 1966.

CUNHA, S. B. da.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998

GOUDIE, A.; VILES, H. **The Earth Transformed** – An Introduction to Human Impacts on the Environment. Oxford, Blackwell Publishers, 1997.



- GUERRA, A. J. T.(org.) **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011
- GUERRA, A. J. T. e MARÇAL, M. dos S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006
- IBGE. **Manual técnico de uso da Terra**, 2ª Ed. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em:<Ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/usodaterra/manualusodaterra.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2009.
- _____. **Manual técnico de uso da Terra**, 3ª Ed. Rio de Janeiro, 2013.
- _____. **Cidades**, 2017. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/3506003#populacao>>. Acesso em 08 fev. 2016
- JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente**: Uma perspectiva em Recursos Terrestres. Tradução (coord.) José Carlos Neves Epiphânio, et. al., 2ª ed. São José dos Campos: Parêntese, 2011
- MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. 2ªed. Petrópolis: Vozes. 2002
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>>. Acesso em: 09 mar. 2016
- MOROZ, I. C.; CANIL, K.; ROSS, J. L. S. Problemas Ambientais nas Áreas de Proteção aos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.7, p. 35-48, 1994.
- MUNHÓZ, E. R. **O uso e a ocupação do solo do município de Bauru – SP**. Rio Claro, SP, 1997.
- NIR, D. **Man, a geomorphological agent**: An Introduction to Anthropic Geomorphology. Jerusalém: Keter Publishing House, 1983
- PELOGGIA, A. A Ação do Homem Enquanto Ponto Fundamental da Geologia do Tecnógeno: Proposição teórica básica e discussão acerca do caso do município de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 27, p. 257 – 268, Set. 1997
- _____. **O Homem e o Ambiente Geomorfológico**. São Paulo: Xamã, 1998
- SANTOS, M. **A Urbanização Brasileira**. 3º ed. São Paulo: Hucitec, 1996
- SCHVASBERG, B. Planejamento Urbano no Brasil pós-1988: panorama histórico e desafios contemporâneos. In.: FARIA, R. de; SCHVASBERG, B. **Políticas Urbanas e Regionais no Brasil**. 1º ed. Brasília: UnB – FAU, 2011 (16 – 32)
- THOMAZNI, L. da S.; LUPINACCI, C. M. Análise da dinâmica erosiva linear em área de expansão urbana: um recorte do Centro-Oeste Paulista, Brasil. In: **V Seminário Ibero Americano de Geografia Física**. Portugal, 2016.
- ZHANG, H.; MA, W.; WANG, X. Rapid Urbanization and Implications for Flood Risk Management in Hinterland of the Pearl River Delta, China: The Foshan Study. **Sensors**, n. 8, p. 2223-2239, 2008