

CONFLITO DE INTERESSES AMBIENTAIS: O PASSADO, O PRESENTE E O FUTURO DA GESTÃO SUSTENTÁVEL NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU (SP)

Luiz César Ribas¹

Stella Vannucci Lemos²

Ronaldo Alberto Pollo³

Yara Manfrin Garcia⁴

Resumo: Os empreendedores responsáveis pelo projeto habitacional "Condomínio Vale do Sol III" (pretensão de implantação) apresentaram proposta técnica com o intuito de resolver conflitos de interesses gerados com respeito aos moradores do Condomínio Vale do Sol I (já implantado). Os conflitos deram-se em função de problemas ambientais que tiveram origem (passado) na deficiente drenagem das águas pluviais do fundo de vale do córrego Água Fria. Este trabalho, baseado em método de estudo de caso, com abordagem dedutiva, analisou os aspectos ambientais da área, a fim de contribuir para o processo de gestão sustentável de cidades de médio porte (presente), bem como analisar as perspectivas para o adequado desfecho desta demanda ambiental (futuro). Houve, em termos de técnicas e procedimentos metodológicos, a utilização de softwares de geoprocessamento para o fim de suporte à análise técnica. Concluiu-se que a proposta técnica do empreendimento imobiliário Vale do Sol III não se apresenta como solução necessária, suficiente e satisfatória no sentido de, ao menos mitigar, os problemas da sustentabilidade da área. Em termos de perspectivas futuras, concluiu-se que vale a máxima da boa gestão ambiental sustentável, com medidas preventivas, sob o ponto de vista da mitigação dos conflitos ambientais e urbanísticos e medidas corretivas (estruturais).

Palavras-chave: Gestão ambiental; Gestão urbanística; Rede de drenagem pluvial.

¹Doutor em Engenharia pela Escola Politécnica, da Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Economia e Política Florestal pela Escola de Florestas, da Universidade Federal do Paraná (UFPr). Professor Assistente Doutor junto ao Departamento de Economia, Sociologia e Tecnologia da Faculdade de Ciências Agrônomicas, Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP. Endereço: Rua Dr. José Barbosa de Barros, 1780, Botucatu (SP). Brasil. CEP 18610-337. E-mail: lcribas@fca.unesp.br

²Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Faculdade de Ciências Agrônomicas UNESP/Botucatu-SP. Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP - Departamento de Economia, Sociologia e Tecnologia.

³Doutorando em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP/Botucatu-SP. Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura). Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP - Departamento de Engenharia Rural.

⁴Doutoranda em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Faculdade de Ciências Agrônomicas UNESP/Botucatu-SP. Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura). Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP - Departamento de Engenharia Rural.

ENVIRONMENTAL CONFLICTS: PAST, PRESENT AND FUTURE OF SUSTAINABLE MANAGEMENT IN BOTUCATU MUNICIPALITY (SP)

Abstract: Entrepreneurs responsible for the housing project “Vale do Sol III”, (claim of deployment), proposed a technique, in order to resolve conflicts of interest arising in respect Vale do Sol I residents (already implemented). Conflicts taken place in accordance with environmental problems that originated (past) in poor drainage of rainwater from Água Fria stream. This work, based on study case method with deductive approach, analyzed the environmental aspects of the area in order to contribute to the process of sustainable management of medium-sized cities (present), as well as analyzing the prospects for adequate outcome environmental demand (future) . In terms of technical and methodological procedures, was used geoprocessing softwares for the purpose of supporting analysis. It was concluded that, technique proposed at Vale do Sol III enterprise, don't have necessary, sufficient and satisfactory solution in order to, at least, mitigate the problems of area sustainability. In terms of future prospects, it was concluded that, good sustainable environmental management, with preventive measures, from the point of view of mitigating the environmental and urban conflicts, and corrective measures.

Keywords - Environmental management; urban management; water draining mesh.

Introdução

Na bacia hidrográfica do córrego da Água Fria está implantado o projeto habitacional denominado "Condomínio Vale do Sol I".

O processo de implantação de empreendimentos imobiliários, comerciais ou mesmo industriais nesta bacia hidrográfica deverá sofrer a contribuição de mais um condomínio habitacional denominado "Condomínio Vale do Sol III".

Por conta disto, surgiu a preocupação dos moradores já residentes na localidade com respeito à possibilidade de agravamento de problemas ambientais que poderiam também acometer o novo projeto de construção (qual seja, a deficiente drenagem das águas pluviais).

Esta preocupação foi preteritamente abordada, aos 29 de junho de 2011, em atendimento à solicitação da Sociedade Amigos Vale do Sol, por intermédio de parecer técnico apontando, dentre outras desconformidades urbanísticas e ambientais, a questão da inadequada rede de drenagem de águas pluviais em região objeto da implantação do projeto técnico do loteamento Vale do Sol III (RIBAS; NETTO, 2012).

Investigações posteriores foram realizadas dentro deste contexto e sugeriu-se que a não modificação do projeto do empreendimento Condomínio Vale do Sol III poderia redundar na suspensão da licença de execução do projeto deste mesmo condomínio (RIBAS; PAES, 2012).

A Incorporadora do loteamento Vale do Sol III, em fevereiro de 2013, elaborou uma proposta técnica para a adequação da contenção das águas pluviais da área a ser ocupada pelo loteamento Vale do Sol III que foi objeto de uma análise técnica que percorreu sobre a situação ambiental contemporânea da localidade (RIBAS; NETTO, 2013).

A partir disto, foi realizada uma nova vistoria técnica na localidade, datada de 25 de março de 2013, com o fim de discutir as perspectivas futuras para a gestão ambiental sustentável tanto da localidade propriamente dita, quanto do município de Botucatu/SP como um todo⁵.

O presente trabalho baseado em método de estudo de caso, dentro de uma abordagem dedutiva, quando a partir de aspectos gerais de normas ambientais e urbanísticas previstas em dispositivos normativos municipais e federais, analisou, desta feita, com maior ênfase os aspectos ambientais específicos aplicáveis na área objeto do presente estudo.

Com isso, objetivou-se, em segundo plano, contribuir para a gestão ambiental e urbanística sustentável de cidades de médio porte segundo diretrizes previstas em BRASIL (2001) e BRASIL (1979), por exemplo.

A pesquisa proposta é do tipo Estudo de Caso, com natureza descritiva e orientação epistemológica qualitativa, na qual se pretende explicar a situação a partir da prática (GODOY, 2006).

Ademais, de acordo com Eisenhardt (1989), este método propicia uma fonte de exploração de situações organizacionais típicas, cujos casos podem ser especialmente reveladores.

Por fim, trata-se de uma metodologia que investiga, empiricamente, um determinado fenômeno dentro de sua realidade atual, especialmente em condições em que as delimitações entre o fenômeno e a realidade não estão marcantemente estabelecidas (YIN, 2001).

A caracterização ambiental da área foi realizada a partir do suporte do geoprocessamento e, de modo especial, a partir de softwares especializados tais como o IDRISI.

O IDRISI foi criado na Universidade de Clark, Massachusetts, Estados Unidos da América. Seu principal desenvolvedor é o Doutor J. Ronald Eastman. Sua primeira versão surgiu em 1987, em uma parceria com a ONU. É um dos aplicativos de Sistema de Informação Geográfica de tipo raster mais empregados no mundo, sendo esta difusão imputada a sua grande capacidade bem como ao seu baixo custo (PIROLI, 2010).

O IDRISI reúne ferramentas nas áreas de processamento de imagens, sensoriamento remoto, SIG, geoestatística, apoio à tomada de decisão e análise de imagens geográficas. Além disso, o usuário, com o apoio do IDRISI, pode tanto desenvolver programas específicos de forma a atender novas aplicações quanto propiciar a migração de dados para outros *softwares* (ROSA, 2005).

⁵ Lembrando-se que, tendo Botucatu como parâmetro, pretende-se discutir, em essência, a gestão ambiental sustentável de cidades de porte médio (no sentido de, uma vez desenvolvendo-se, não incorrerem nos mesmos erros e problemas ambientais das cidades de maior porte).

O SIG - IDRISI conta com um banco de dados capaz de capturar (adquirir), armazenar, recuperar e manipular informações digitais, georreferenciadas, provenientes de imagens, mapas e modelos numéricos do terreno e de efetuar análises geográficas e gerar a saída de dados na forma de mapas, gráficos, tabelas, etc. Este aplicativo é muito utilizado atualmente, tendo em vista sua relação custo benefício, preço bastante acessível, fácil manipulação e interação com o usuário (PIROLI, 2010).

Para Calijuri *et al.* (1994), o uso do IDRISI, além dos aspectos de agilidade, compatibilização de informações de diferentes fontes, serve para implantar um banco de dados informatizado e atualizado, contendo a evolução de eventos no espaço e no tempo; além de permitir que o banco de dados seja permanentemente alimentado e atualizado com novas informações.

O problema principal a ser investigado diz respeito ao questionamento da proposta urbanística e ambiental de contenção das águas pluviais apresentada pelos incorporadores do empreendimento imobiliário Vale do Sol III ser ambiental e urbanisticamente adequada para fins de solução do conflito de interesses entre os moradores do Condomínio Vale do Sol I e o projeto técnico do Condomínio Vale do Sol III. Como hipótese principal, ter-se-ia que a proposta técnica do Vale do Sol III não se apresenta como solução necessária, suficiente e satisfatória no sentido de ao menos mitigar os problemas da sustentabilidade da área de entorno (bacia hidrográfica do córrego Água Fria, dentro da qual se insere, inclusive, o condomínio Vale do Sol I).

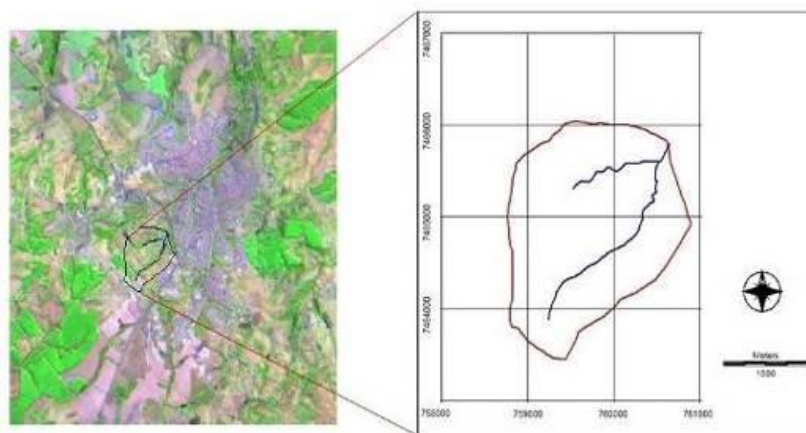
2. Material e Métodos

2.1 Caracterização da Área de Estudo

O loteamento Vale do Sol III é de propriedade da Predial Suzanense Construções e Incorporações Ltda., nas áreas de matrículas 25.454 e 25.455 situadas à Rodovia Marechal Rondon km 248 + 250 metros e está inserido na bacia hidrográfica do córrego Água Fria localizada no município de Botucatu-SP, entre as coordenadas UTM 758800 a 760900E e 7463440 a 7466040N, com uma área de 384,42 ha e distante aproximadamente 270 Km da capital do Estado, conforme Figura 1 (INPE, 2011).

A bacia hidrográfica está sendo ocupada por matas; reflorestamento (eucalipto); loteamento/construções; campo/pastagens e espelho d'água/represas.

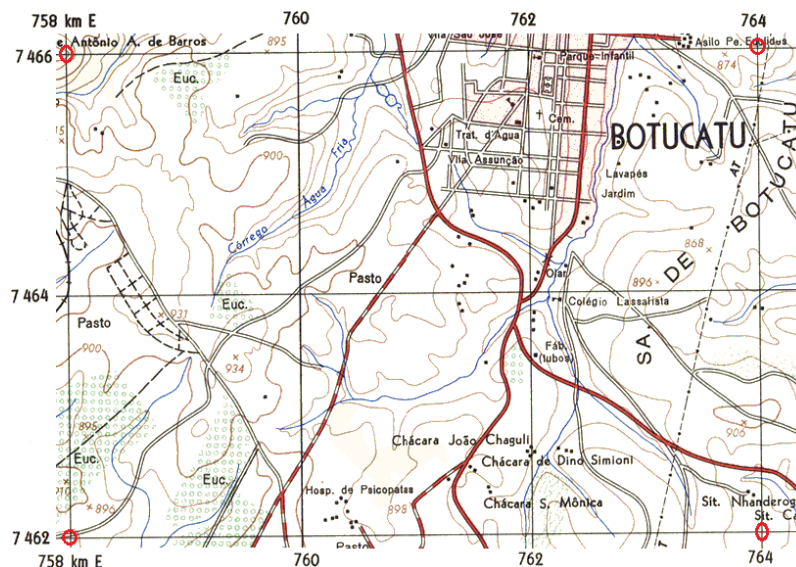
Figura 1. Localização da bacia do córrego Água Fria-Botucatu (SP), em imagem de satélite Landsat 5 TM do INPE (2011).



2.2 Base Cartográfica

Utilizou-se a carta planialtimétrica em formato digital, editada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1969), folha de Botucatu (SF-22-R-IV-3), em escala 1:50.000 com equidistância das curvas de nível de 20 metros, em que se obtiveram os pontos de controle (coordenadas) para o georreferenciamento e a altimetria para digitalização do limite da microbacia (Figura 2).

Figura 2. Carta Planialtimétrica em formato digital editada pelo IBGE.



A imagem de satélite utilizada foi a do Landsat - 5, sensor TM (*Thematic Mapper*), de 19 de setembro de 2011, da órbita 220, ponto 76, com resolução espacial de 30 x 30 metros, operando em sete bandas espectrais das quais, para este trabalho, utilizaram-se três bandas (3, 4 e 5), pois estas apresentam uma melhor visualização na discriminação dos alvos. As imagens foram obtidas no catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Para a visualização da imagem, apresentada na Figura 1, foi realizada uma composição colorida dessas bandas. Este tipo de composição trata-se de um dos artifícios de maior utilidade na interpretação das informações do Sensoriamento Remoto. Segundo Figueiredo (2005), a composição é fundamental para uma boa identificação e discriminação dos alvos terrestres, já que o olho humano é capaz de discriminar mais facilmente matizes de cores do que tons de cinza. A composição é produzida quando se atribui as cores primárias (vermelha, verde e azul) a três bandas espectrais quaisquer.

Utilizou-se também o Google Earth para auxiliar na interpretação de algumas áreas, já que suas imagens disponíveis são de alta resolução. Segundo Brown (2006), o Google Earth é um aplicativo cliente-servidor para desktop que possibilita a visualização de imagens de sensores acoplados em satélites em um ambiente dinâmico, permitindo visualizações em duas e três dimensões, tornando possível a interatividade do usuário.

Outra ferramenta utilizada foi a do Google Planimeter, que utiliza imagens do Google Maps, na qual se efetuou a busca das áreas de interesse, tendo sido delimitadas e calculadas as áreas de ocupação do uso das terras, conforme exposto na Tabela 1.

2.3 Georreferenciamento da Carta Planialtimétrica

A primeira etapa consistiu no georreferenciamento da carta planialtimétrica do IBGE, o qual foi realizado no Sistema de Informações Geográficas - IDRISI Selva edição 17.0.

Para o georreferenciamento, por meio do sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM), utilizou-se o menu *Reformat/Resample* através dos comandos *output* para a imagem georreferenciada e *input* na imagem a ser georreferenciada. Foram colocados 4 pontos com coordenadas visíveis, servindo como pontos de controle para outros pontos homólogos criados e distribuídos ao longo de toda carta.

A georreferência, para Eastman (1999), refere-se à localização de uma imagem ou arquivo vetorial no espaço, definida por um sistema referencial de coordenadas conhecidas. Uma forma comum de georreferência é indicar o sistema de referência dos cantos superiores e inferiores, esquerdo e direito da imagem.

Após o georreferenciamento, efetuou-se o recorte da área a ser estudada através da opção "Reformat/Window". Em seguida, esse arquivo foi exportado para o software CartaLinx 1.2.

2.4 Delimitação da área e da rede de drenagem da microbacia

O software de vetorização CartaLinx 1.2 foi utilizado na digitalização do limite da microbacia e da rede de drenagem. Este software, desenvolvido pela *Clark University*, aplica-se à construção de base de dados relacionais na forma de pontos, vetores e polígonos. Trabalha com formatos de arquivos do IDRISI e de outros softwares. Estes dados são tipicamente exportados para um SIG em coberturas (*coverages*) (GIANUCA; TAGLIANI, 2012).

No programa CartaLinx, através do comando *Begin Arc.*, foram traçados os limites da bacia hidrográfica pelo divisor de águas, definidas pela conformação das curvas de nível existentes nas cartas planialtimétricas que ligam os pontos mais elevados da região em torno da drenagem (ARGENTO; CRUZ, 1996) e finalizadas com o comando *Finish Arc.* Para poligonizar a área, utilizou-se o comando *Polygon Locator e Build Polygons.* Para visualizar apenas o limite da área de estudo, utilizou-se o comando *Preferences* e a seguir em *Backdrop e Clear.* Já para a imagem de fundo (ou seja, a carta georreferenciada), utiliza-se o comando *Preferences, Backdrop e Browse.* Através do comando *Begin Arc no CartaLinx,* foi traçada a drenagem principal e seus afluentes, onde, para a ligação destes com o rio principal, usou-se o comando *Break Arc* para a ligação dos "nós" onde foram finalizadas com o comando *Finish Arc.* Em seguida, exportou-se o mapa do CartaLinx para o IDRISI, em que com o comando *Map Prospeteis,* foi realizada a escolha da legenda, grade de coordenadas, o norte, a escala gráfica e, através do comando *Area,* foi mensurada a área da microbacia estudada a qual resultou no mapa final (Figura 3).

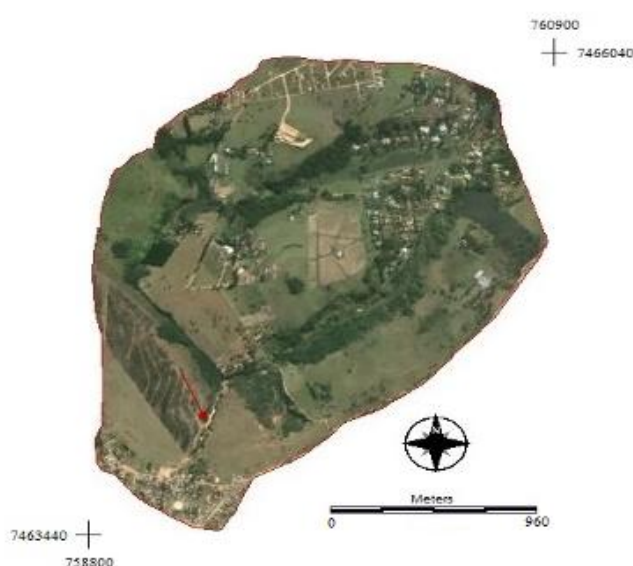
3. Resultados e Discussão

Tabela 1. Distribuição das áreas e porcentagens de uso e ocupação das terras da bacia do córrego Água Fria, Botucatu-SP.

Usos	Área	
	(ha)	(%)
Mata	50,67	13,18
Reflorestamento	21,25	5,53
Loteamento/Construções	80,52	20,95
Campo/Pastagens	228,74	59,50
Espelho d'água/Represas	3,24	0,84
Total	384,42	100

Verifica-se na Tabela 1, iniciando-se uma abordagem da gestão ambiental sustentável dentro de uma perspectiva pretérita das alterações antrópicas do meio ambiente local, que a principal ocupação da localidade foi (e ainda é) Campo/Pastagem com 228,74ha, ocupando (59,50%) da bacia, além de Loteamentos/Construções 80,52ha com ocupação de (20,95%); Mata com 50,67ha, ocupando (13,18%); Reflorestamento com 21,25ha com (5,53%) de ocupação e áreas ocupadas com Espelho d'água/Represas 3,24ha, representando (0,84%) da bacia estudada.

Figura 3. Bacia do córrego Água Fria, Botucatu-SP. (GOOGLE EARTH, 2011).



Por conta ainda desta perspectiva pretérita, nota-se a existência de uma erosão tipo voçoroca (seta em vermelho) ameaçando um loteamento vizinho localizado no divisor de águas ao sul da bacia estudada, o que poderia estar resultando num processo de assoreamento, causando vários problemas ambientais no córrego Água Fria que percorre o loteamento Vale do Sol, objeto de estudo (Figura 3).

Rocha (2012) afirma que o desencadeamento do processo erosivo em diferentes áreas está relacionado à erodibilidade do solo, à influência da topografia e a fatores climáticos e, ainda, ao tipo e à forma de uso da terra que são desenvolvidos.

Os processos erosivos podem ser classificados em três tipos principais, sendo eles: erosão superficial, interna e linear, sendo essa última classificada em sulco; ravina e voçoroca segundo seu estágio de evolução (CARVALHO *et al.*, 2006).

A voçoroca é uma feição que pode ser formada através de uma passagem gradual da erosão laminar para a erosão em sulcos e ravinas mais profundas, ou, então, diretamente, a partir de um ponto de elevada concentração de águas pluviais (IPT, 1986).

Um dos principais aspectos ambientais abordados na proposta apresentada pelo Condomínio Vale do Sol III diz respeito à presente proposta de solução técnica para a contenção de águas pluviais na área especificamente ocupada pelo loteamento em questão.

Esta solução técnica, diga-se de passagem, contempla uma linha de abordagem de gestão ambiental sustentável corretiva (implantação de uma medida estrutural, qual seja piscinões) ao invés de, previamente e dentro de um contexto preventivo, implantação de um sistema linear de áreas verdes, quer públicas quer privadas.

Deve ainda enfatizar que tais medidas estruturais estão umbilicalmente associadas, contribuindo para a deficiente drenagem das águas pluviais do fundo de vale do córrego Água Fria que perpassa o local, ao sistema viário associado à estrutura do referido condomínio.

O ambiente urbano é resultado das diversas interações das atividades humanas com o meio natural e, por isso, a implantação de um loteamento tem direta influência no meio ambiente construído; porém, segundo Maricato (2000), não é pela falta de planos e legislação urbanísticos que as cidades brasileiras crescem desordenadamente e apresentam tantos problemas. O problema é que, em muitos casos, há uma distância grande entre a aprovação dos planos urbanísticos e sua efetiva aplicação.

Para qualquer empreendimento, seja público ou privado, é necessário um conhecimento prévio do local a ser implantado para, assim, minimizar os impactos resultantes de qualquer tipo de atividades e que, desta forma, possa manter a conservação e a preservação do ambiente.

Segundo Dias *et al.* (2010), para que os impactos sejam minimizados e/ou eliminados, o empreendedor deve entender que a sustentabilidade das ações a serem implementadas não

depende só de sua administração e sim da interação entre todos os agentes que atuam no meio urbano, tais como a administração pública e principalmente a população diretamente beneficiada.

3.1 Contenção das águas pluviais do loteamento: situação presente

Dentro do particular aspecto da situação atual da localidade em termos de seu processo de gestão ambiental sustentável, depreenderam-se, conforme disposto em Ribas e Netto (2013), os seguintes pontos principais:

- O loteamento terá 9 quadras e 119 unidades (lotes) distribuídas numa área total de 110.324,81 m²; sendo que, da área total, 24,06% correspondem à área do sistema viário.
- O terreno local tem uma conformação topográfica que indica que as águas pluviais captadas na área do loteamento serão efetivamente direcionadas, superficialmente, para o leito do córrego Água Fria, em localidade à montante do loteamento Vale do Sol.
- Por conta disto e considerando as desconformidades urbanísticas e ambientais já anteriormente apontadas com respeito à drenagem das águas pluviais do referido curso de água em área do loteamento Vale do Sol, a Incorporada propôs, tão somente uma medida de mitigação de impactos ambientais e, ainda assim, dentro de uma perspectiva de gestão ambiental corretiva⁶,
- Não houve condições de, até este momento, analisar o projeto técnico com um todo, mas trabalha-se com a possibilidade de, na outra vertente topográfica do empreendimento imobiliário em questão, haver a implantação de outro piscinão (consequentemente, reproduzindo-se o modo de gestão ambiental sustentável corretivo, via medida estrutural).
- Neste aspecto em particular (outra vertente), novamente sem se ater mais detalhadamente ao projeto com um todo, a possibilidade de se inverter a lógica da sustentabilidade da gestão ambiental da área seria maior. Em outras palavras, dado que esta vertente possui uma menor intensidade de ocupação e alteração antrópica, uma medida não estrutural poderia ser, alternativamente à medida estrutural em discussão (piscinão), mais facilmente implantada.
- De qualquer modo, entende-se que o conjunto de medidas estruturais resolve, portanto, primordialmente, e ainda assim quando muito e em parte, o problema da área do empreendimento imobiliário Vale do Sol III propriamente dito, e não

⁶ Em outras palavras, a Incorporadora propôs, via implantação de uma medida estrutural, a construção de um reservatório de águas pluviais e um canal de escoamento das águas em direção ao córrego Água Fria, com 34 metros de extensão, visando, primordialmente, à dissipação da energia cinética⁶ das águas pluviais captadas e direcionadas superficialmente pelo loteamento Vale do Sol III ao córrego Água Fria.

necessariamente da área de entorno (em situação, inclusive, que diz respeito aos problemas ambientais -fundo de vale- e urbanísticos -sistema viário- de drenagem das águas pluviais do loteamento Vale do Sol).

Figura 4. Ponto de passagem subterrânea das águas do córrego Água Fria (perspectiva presente do fundo de vale) sob o leito da Avenida Primavera (perspectiva presente do sistema viário), em área do loteamento Vale do Sol.



3.2 Gestão ambiental sustentável das águas pluviais e da área de fundo de vale do Córrego Água Fria: Perspectivas futuras

Foi realizada, aos 25 de março de 2013, uma vistoria técnica na localidade com o intuito de se desenhar, a partir da situação ambiental ora vigente, um quadro de perspectivas futuras para a adequada e satisfatória gestão ambiental sustentável dos principais atributos ambientais e urbanísticos vigentes no presente caso e, com isto, também contribuir, dentro de uma leitura da discussão de medidas estruturais (corretivas) versus medidas não estruturais (preventivas) para a gestão ambiental sustentável de cidades de médio porte.

Da referida vistoria técnica, de forma consubstanciada em um conjunto fotográfico produzido, depreenderam-se os seguintes pontos principais:

Figura 5. Vista geral, a partir da perspectiva da área interna do Condomínio Vale do Sol I, da localidade onde está sendo implantado o Condomínio Vale do Sol III.



Figura 6. Vista geral da área.



Observam-se as proporções que atingirão a impermeabilização do terreno e a consequente drenagem das águas pluviais na localidade coletadas em direção ao córrego Água Fria (fundo de vale), objeto de uma já deficiente drenagem das águas pluviais coletadas de outras localidades do referido fundo de vale (Figura 6).

Figura 7. Primeira perspectiva da implantação do piscinão.



Figura 8. Segunda perspectiva da implantação do piscinão.



O piscinão é uma medida estrutural, que está em processo de gestão ambiental sustentável eminentemente corretivo, junto à vertente voltada para o fundo de vale do Córrego Água Fria (Figuras 7 e 8).

Figura 9. Drenagem insatisfatória.



Há um problema ambiental da insatisfatória drenagem das águas pluviais (Figura 9), que é o fundo de vale da bacia hidrográfica relativa ao Córrego Água Fria. Observa-se que uma tubulação para escoamento das águas pluviais atravessa (via subterrânea) o sistema viário do Condomínio Vale do Sol I, já implantado (Figura 10).

Figura 10. Tubulação a que se referem a figura 9.



Figura 11. Atualmente, ainda ocorre a ocupação antrópica de lotes do Condomínio Vale do Sol I na área de fundo de vale do Córrego Água Fria ora em evidência.



Figura 12. Área verde.



Verifica-se, interessante, que a implantação de medidas não estruturais (áreas verdes lineares, públicas ou privadas) pode ser observada na área interna do próprio Condomínio Vale do Sol I (Figura 12). Isto significa dizer que a gestão ambiental sustentável dentro de uma perspectiva futura de cunho eminentemente preventivo, alternativamente à

vertente corretiva (piscinões), pode e deve ser estimulada pelos gestores públicos das cidades de médio porte quando, principalmente, da análise e aprovação de futuros empreendimentos imobiliários.

Com isto, haveria evidências e inquestionáveis ganhos ambientais e urbanísticos para o desenvolvimento urbano sustentável de tais cidades; havendo, assim, a economia de custos ambientais e urbanísticos que acabam sendo inexoravelmente arcados pelo Poder Público (ou, em outras palavras, pelo coletivo dos munícipes via impostos). Finalmente, haveria a própria valorização da área, do meio ambiente e, por que não, dos imóveis e do patrimônio dos moradores locais (Figura 13). Esta sim é uma visão, dentro de perspectivas futuras, da sustentabilidade ambiental, social e econômica da gestão das cidades de médio porte.

Figura 13. Área verde.



Justamente por conta da leitura, interpretação e análise das perspectivas passada, presente e futura da questão ambiental em tela é que se reforça o entendimento técnico já anteriormente formulado em Ribas e Netto (2012). Neste sentido, estes autores recomendaram que a Municipalidade deve, no médio prazo, dentro de uma perspectiva futura de gestão ambiental sustentável de cidades de médio porte, e paralelamente à implantação de um conjunto significativo de empreendimentos habitacionais e urbanísticos na região de entorno, delimitar área para aplicação de operações consorciadas⁷ com o objetivo de implantar obras estruturais e não estruturais de drenagem das águas pluviais do córrego Água

⁷ Considera-se operação urbana consorciada o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, com o objetivo de alcançar em uma área transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e valorização ambiental (parágrafo 1º, do art. 32, do Estatuto da Cidade).

Fria, dentre outras medidas de adequação das condições ambientais e urbanísticas da bacia hidrográfica do córrego Água Fria. Para tanto, Ribas e Netto (2012) advogaram a utilização de Lei Municipal específica baseada no plano diretor.

Conclusão

O presente estudo de caso permitiu, a partir de uma análise da evolução histórica (passado, presente e futuro) do processo de alteração antrópica da bacia hidrográfica do Córrego Água Fria, dispor sobre vários elementos que contribuem para a gestão sustentável de conflitos dos distintos interesses ambientais que podem haver quando do estabelecimento de uma série de empreendimentos habitacionais, comerciais, industriais, bem como de outras naturezas públicas ou privadas.

Foi possível verificar que a gestão ambiental de cidades de médio porte, tal como o caso de Botucatu/SP, deve prioritariamente privilegiar a implantação de medidas preventivas (medidas não estruturais como, por exemplo, a implantação de áreas verdes lineares, públicas ou privadas para o controle de enchentes em áreas de fundo de vale).

Todavia, por conta da não adequada gestão ambiental destes aspectos, a gestão de conflitos ambientais decorrentes dos mais distintos interesses antrópicos envolvidos em determinada bacia hidrográfica, por exemplo, acabam desaguando, inexoravelmente, tão somente, ou quando muito, na mitigação de problemas ambientais por intermédio da implantação de medidas estruturais do tipo “piscinões”.

A partir disso, o presente estudo evidenciou a importância de uma gestão ambiental sustentável de cidades de médio porte, principalmente no tocante à análise e aprovação de novos empreendimentos imobiliários, de caráter preventivo e alternativo à vertente corretiva (piscinões).

Em paralelo, seriam evitados custos ambientais e urbanísticos (e externalidades ambientais negativas) que certamente viriam a futuramente ser arcados pelas Municipalidades e seus contribuintes.

Haveria, ademais, a valorização das áreas a serem loteadas, do meio ambiente e, por que não, dos próprios imóveis dos futuros proprietários dos lotes.

Esta sim deve ser o entendimento do que devem vir a ser as perspectivas futuras da sustentabilidade social, econômica e ambiental da gestão das cidades de médio porte.

Referências

ARGENTO, Mauro Sérgio F.; CRUZ, Carla Bernadete M. Mapeamento geomorfológico. In: CUNHA, Sandra B., GUERRA, Antônio José T. (Org.). **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. Cap. 9, p.264-82.

BRASIL. Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 29 fev. 2014.

_____. Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 29 fev. 2014.

BROWN, Martin C. **Hacking Google Maps and Google Earth**. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2006.

CALIJURI, Maria Lúcia; CALIJURI, Maria do Carmo; TUNDISI, José Galizia; RIOS, Leonardo. Implantação de um Sistema de Informação Geográfica na bacia hidrográfica do ribeirão e represa do Lobo (Broa) – Estado de São Paulo. In: **GIS BRASIL 94: CONGRESSO E FEIRA PARA USUÁRIOS DE GEOPROCESSAMENTO**, Curitiba. 1994. Sagres, cap.12, p.35-43.

CARVALHO, José Camapum; SALES, Martines Sales; SOUZA, Newton Moreira; MELO, Maria Tereza da Silva. **Processos Erosivos no Centro Oeste Brasileiro**. Brasília: FINATEC, 2006.

DIAS, Leslie Aparecida; SANTINELO, Paulo César Canato; CUNHA, Suzi Cristiane Faquim; CARGNIN, Ronalda Carvalho Neves. **Impactos ambientais ocasionados pela urbanização no loteamento fazenda Simone**, 2010. Disponível em: <<http://professorsantinelos.webnode.com.br/news/impactos%20ambientais%20ocasionados%20pela%20urbaniza%C3%A7%C3%A3o%20no%20loteamento%20fazenda%20simone/>>. Acesso em: 23 mar. 2014.

EISENHARDT, Kathleen. M. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, v.14, n.4, p. 532-550, 1989. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/258557>>. Acesso em: 19 fev. 2014.

EASTMAN, J. Ronald. **IDRISI 32 for Windows: guide to GIS and image processing**. Massachusetts: Clark University, 1999, v. 2.

FIGUEIREDO, Divino. **Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto**. Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. Brasília - DF. 2005. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/SIGABRASIL/manuais/conceitos_sm.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2014.

GIANUCA, K. S.; TAGLIANI, C. R. Análise em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) das alterações na paisagem em ambientes adjacentes a plantios de pinus no Distrito do Estreito, município de São José do Norte, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, 12 (1):43-55, 2012. Disponível em: <<http://www.aprh.pt/rgci/rgci285.html>>. Acesso em: 12 fev. 2014.

GODOY, A. S. Estudo de caso qualitativo. In: GODOY, C. K.; BANDEIRA-DE-MELO, R.; SILVA, A. B. **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: Paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 115-146.

GOOGLE EARTH. Google Inc, 2011. Disponível em: <earth.google.com/>. Acesso em: 03 fev. 2014.

GOOGLE PLANIMETER. **Google Maps**. Disponível em: <<http://www.acme.com/planimeter/>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Carta Topográfica. Serviço gráfico do IBGE, 1969. Escala 1:50.000.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Divisão de Geração de Imagens (DGI-INPE). **Catálogo de Imagens**. Disponível em:<<http://www.dgi.inpe.br/>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo**, Bacia do Peixe-Parapanema-São Paulo, 1986. Relatório, v. 6.

MARICATO, Ermínia. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias - planejamento urbano no Brasil. In: ARANTES, Otilia. **A cidade do pensamento único - desmanchando consensos**. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, Coleção Zero à Esquerda, 2000.

PIROLI, Edson Luís. **Introdução ao Geoprocessamento**. UNESP - Campus Experimental de Ourinhos, 2010, 46 p. Disponível em: <http://vampira.ourinhos.unesp.br:8080/cediap/material/livro_introducao_ao_geoprocessamento.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2014.

RIBAS, Luiz César; NETTO, A. C. **Parecer Técnico: Desconformidades urbanísticas (sistema viário e rede de drenagem de águas pluviais) do projeto técnico do loteamento Vale do Sol III**. Departamento de Economia, Sociologia e Tecnologia. Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu/SP - UNESP. 29 jun 2012. 16 p.

_____. **Parecer Técnico: Análise da proposta de contenção das águas pluviais e do relatório de impacto ambiental de trânsito**. Departamento de Economia, Sociologia e Tecnologia. Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu/SP - UNESP. 28 maio 2013. 6 p.

RIBAS, Luiz César; PAES, Claudinéia Fernanda. Gestão urbanística e ambiental de cidades médias: contribuições a partir de um estudo de caso. In: **IX CONGRESSO ONLINE DE ADMINISTRAÇÃO**. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/upload/paper/2012/28/2012_28_4665.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2013.

ROCHA, E.A.V. **Processos de Voçorocamento na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vai Vem (Ipameri-GO)**. Tese Doutorado. Programa de Pós Graduação em Geografia. 170f. 2012. Universidade Federal de Uberlândia-MG.

ROSA, Roberto. Geotecnologias na Geografia Aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, v.16, p.81-90, 2005. Disponível em <http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/RDG/RDG_16/Roberto_Rosa.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2014.

SMMA. **Parecer SMMA n. 52/2010**. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Prefeitura Municipal de Botucatu. Botucatu/SP, 22 de abril de 2010.