

USO DO SOFTWARE gvSIG NA ANÁLISE AMBIENTAL DA BACIA DO RIO JUPIRA

Resumo

O presente trabalho objetivou analisar a Área de Preservação Permanente (APP) das margens do Rio Jupira baseando-se no novo Código Florestal por meio do programa gvSIG e comparar os parâmetros físico-químicos de qualidade da água do trecho analisado com a Legislação CONAMA 357/2005. As amostras de água foram coletadas em perfil nictemeral (intervalos de 6 h), analisando-se os seguintes fatores: temperatura, turbidez, condutividade elétrica, pH, amônia, nitrito e oxigênio dissolvido. Com exceção do pH no ponto P2, todos os parâmetros analisados permaneceram dentro dos limites determinados pelo CONAMA. De acordo com o Código Florestal Lei nº 12.651/2012, a faixa de APP do Rio Jupira está de acordo em grande parte do curso hídrico, porém em alguns pontos há a necessidade de restauração da mata ciliar para o atendimento ao Código.

Palavras-Chave: gvSIG, Geoprocessamento, CONAMA 357/2005, Código Florestal, Análise Ambiental.

Agradecimentos

Ao IFPR - Instituto Federal do Paraná e ao CIH - Centro Internacional de Hidroinformática.

Eduardo Hermes de Vargas¹, Alisson Rodrigues Alves², Thiago H. de A. González², Renata S. Dias², Rafael H. de A. González²

¹ Graduando do curso de Técnico em Hidrologia – Instituto Federal do Paraná

² Centro Internacional de Hidroinformática – CIH, alisson@pti.org.br

1. Introdução

Os ecossistemas aquáticos incorporam, ao longo do tempo, substâncias provenientes de causas naturais, sem contribuição humana, em concentrações raramente elevadas que, no entanto, podem afetar o comportamento químico da água e seus usos mais relevantes. Entretanto, outras substâncias lançadas nos corpos d'água pela ação antrópica, em decorrência da ocupação e do uso do solo, resultam em sérios problemas de qualidade de água, que demandam investigações e investimentos para a sua recuperação.

A qualidade das águas é representada por um conjunto de características de natureza, química, física e biológica. Sendo um recurso comum a todos, foi necessário, para a proteção dos corpos d'água, instituir restrições legais de uso. Desse modo, as características físicas e químicas da água devem ser mantidas dentro de certos limites, os

quais são representados pela CONAMA 357/2005. Para verificação da Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Jupira, este trabalho baseou-se no Novo Código Florestal que impõem um mínimo de 30 metros de mata ciliar para cursos d'água com menos de 10 metros de largura, sendo este o caso do rio estudado.

O monitoramento de qualidade de águas é um dos mais importantes instrumentos de gestão ambiental. Ele consiste, basicamente, no acompanhamento sistemático dos aspectos qualitativos das águas, visando à produção de informações e é destinado à comunidade científica, ao público em geral e, principalmente, as diversas instâncias decisórias. Nesse sentido, o monitoramento propicia uma percepção sistemática e integrada da realidade ambiental do corpo hídrico.

A utilização de técnicas de geoprocessamento é de grande utilidade para análise ambiental, pois permite uma visão abrangente da situação em que se encontra a área. Através de cruzamentos, sobreposições e análise de dados espaciais, é possível otimizar os procedimentos de mapeamento temático e estudo hidrológico da qualidade de água. Por suas características técnicas, o Sistema de Informações Geográficas (SIG), um dos principais componentes do geoprocessamento, é um poderoso instrumento de auxílio ao planejamento, gestão e análise de projetos e atividades socioeconômicas e ambientais.

O principal foco do trabalho é analisar a área de preservação permanente (APP) em relação ao Código Florestal utilizando o programa gvSIG e avaliar o trecho analisado quanto a sua qualidade da água.

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

Analisar a faixa de Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Jupira de acordo ao novo Código Florestal e a qualidade da água de sua água no trecho analisado em comparação aos parâmetros físico-químicos estabelecidos pelo CONAMA 357/2005.

2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar a Bacia do Rio Jupira;
- Georreferenciar os pontos no Rio Jupira, utilizando o software gvSIG;
- Avaliar a qualidade da água do trecho por meio de parâmetros físico-químicos estabelecidos na Legislação CONAMA 357/2005;
- Verificar a Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Jupira de acordo com o Código Florestal.

3. Metodologia do Trabalho

A área estudada é a bacia hidrográfica do Rio Jupira, no município de Foz do Iguaçu – Paraná/BR, geograficamente localizada entre as coordenadas 25°30'25.20" de latitude sul e 54°34'42.26" de longitude oeste de Greenwich.

A classificação climática, segundo Köppen, enquadra a bacia como clima mesotérmico Cfa, com Clima subtropical, temperatura no dia quente acima de 22°C, com tendências de chuvas no verão (IAPAR, 2013). A vegetação é definida como floresta estacional semidecidual ecossistema pertencente ao bioma Mata Atlântica (Mauro, Palhares).

As amostras de água foram realizadas em campo por meio de um perfil horário nictemeral que engloba coletas em intervalos de hora programados em duas situações

climáticas: tempo seco e tempo chuvoso. Contudo, as coletas foram realizadas somente em um dia seco (10/06/2013), desta forma, foram excluídas as amostras em dias chuvosos. O intervalo entre as amostras foi determinado de 6 horas, iniciando e finalizando às 10 horas da manhã. Para identificação dos pontos analisados do corpo hídrico analisado, foi utilizado um aparelho de GPS para georreferenciar as coletas (P1, P2, P3) com distancia de 3 m entre cada, partes foram realizadas *in loco* e o restante em laboratório.

Tabela 01 - Coordenadas Geográficas

	X	Y
P1	743617	7176709
P2	743613	7176709
P3	743609	7176709

De acordo com o guia da CETESB (1988), as coletas de água devem ser realizadas na profundidade de 15 a 30 cm da superfície. Levando em consideração esta amplitude, determinou-se de 20 cm a distância para coletas no Rio Jupira. As análises foram realizadas partes *in loco* e outras em laboratório com a calibração de todos os equipamentos, conforme quadro abaixo.

Figura 01 – Localização do trecho e dos pontos no Rio Jupira.



Quadro 01 - Parâmetros físico-químicos da qualidade da água

Parâmetro	Equipamento	Análise	
		<i>in loco</i>	Laboratório
Turbidez	Turbidímetro	x	
Oxigênio Dissolvido	Oxímetro Digital	x	
pH	pHmetro Digital HPH-29	x	
Amônia	Conjunto LabconTest		x
Nitrito	Conjunto LabconTest		x
Temperatura	Termômetro Digital	x	
Condutividade Elétrica	Condutivímetro mCA-150		x

Para verificação da Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Jupira, baseou-se no Código Florestal Brasileiro – Lei N° 12.651 / 2012 que impõem um mínimo de 30 metros de mata ciliar para cursos d’água com menos de 10 metros de largura, sendo este o valor utilizado para avaliação.

Para mensurar esta faixa de mata permanente, utilizou-se o programa gvSIG por meio da ferramenta buffer que possibilita analisar a situação presente do rio. A operação de descrição de um buffer cria uma nova camada de informação vetorial do tipo polígono, gerados como áreas de influência ao entorno das geometrias dos elementos vetoriais de um layer de entrada. As geometrias dos layers de entrada podem ser pontos, polígonos ou linhas (Medeiros, 2009) como na hidrografia de um rio.

4. Resultados e Discussões

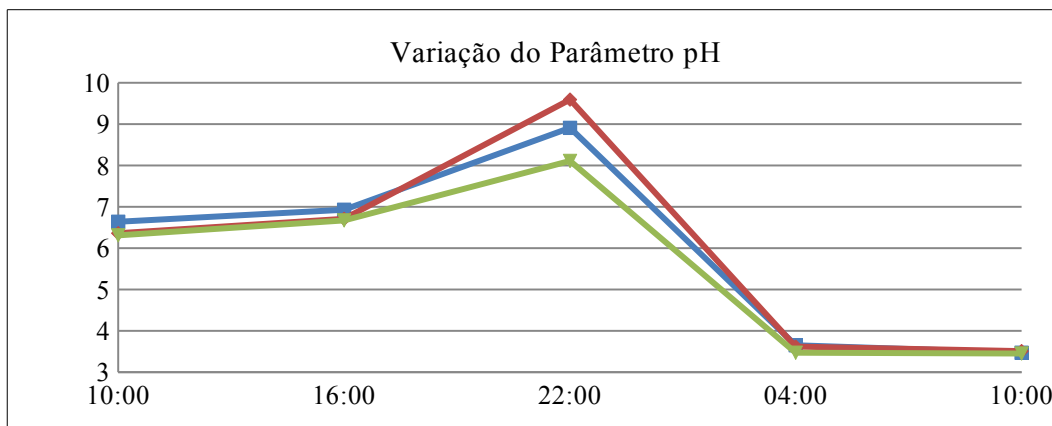
Os resultados das análises que foram realizadas em *in loco* e no laboratório encontram-se na Tabela 02.

Tabela 02 - Parâmetros físico-químicos da qualidade da água								
Horário	Temp. (°C)	Turbidez (NTU)	Cond. Elétrica (µS)	OD (mg/L)	pH	Amônia (ppm)	Nitrito (ppm)	
P1	10:00	19,00	4,25	38,17	7,14	6,6	0,25	0
	16:00	20,00	4,39	40,55	6,03	6,9	0,25	0,25
	22:00	19,00	4,45	79,57	8,13	8,9	0,25	0,25
	04:00	18,00	4,24	72,28	9,03	3,7	0,25	0,25
	10:00	18,50	2,84	74,56	8,58	3,5	0	0
P2	10:00	19,00	6,92	39,37	7,33	6,4	0,5	0
	16:00	20,00	4,1	35,5	6,04	6,7	0,25	0,25
	22:00	19,00	5,51	152,7	8,17	9,6	0,25	0
	04:00	18,00	3,21	42,5	8,97	3,6	0,25	0
	10:00	18,50	4,78	40,53	8,76	3,5	0,25	0
P3	10:00	19,00	10	38,64	7,37	6,3	0	0,25
	16:00	20,00	6,44	39,05	6,31	6,7	0,25	0
	22:00	19,00	9,86	45,36	8,37	8,1	0,25	0
	04:00	18,00	3,66	40,35	9	3,5	0	0,5
	10:00	18,50	5,85	39,22	8,92	3,5	0	0,25

Entre os dados de qualidade da água, os que mais se destacaram foram os parâmetros pH pela predominância de um pico nas leituras e o Oxigênio Dissolvido pelo comportamento constante em todas as leituras. Sendo assim, estes dados serão melhor detalhados nos gráficos apresentados a seguir.

O Gráfico 01 apresenta o parâmetro PH que representa a concentração de íons hidrogênio H⁺ (em escala antilogarítmica), indicando sobre a acidez, neutralidade ou alcalinidade da água. A faixa de pH varia entre 0 a 14 (von Sperling, 2005).

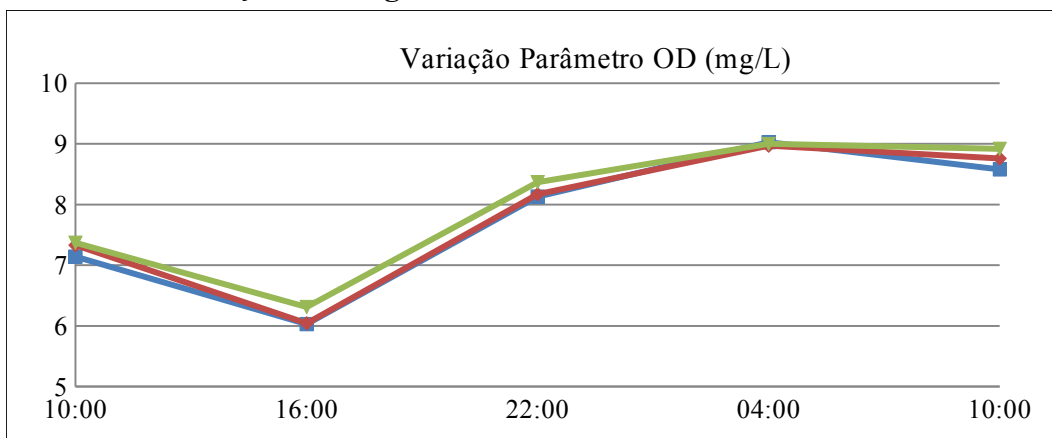
Gráfico 01 - Variação do pH



De acordo com a legislação do CONAMA 357/2005, a faixa do pH deve permanecer entre 6 a 9. De acordo com o Gráfico 01, os valores apresentados às 4 horas da manhã e às 10 horas do dia seguinte encontram-se abaixo desta faixa e, acima desta, somente às 10 horas da noite no ponto P2.

Os valores de pH sofrem influencia e se alteram durante o dia devido à fotossíntese e à respiração que ocorrem nas águas de rios, pois com o aumento da concentração de CO_2 , os valores de pH tendem a diminuir. A atuação destas duas atividades podem ser a causa do pico encontrado nas três leituras, conferindo-lhe este perfil de pH.

Gráfico 2 - Variação do Oxigênio Dissolvido



O oxigênio dissolvido (OD) é de essencial importância para os organismos aeróbicos, ou seja, aqueles que vivem e necessitam da presença de oxigênio. Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios podendo vir a causar uma redução da sua concentração do meio. (von Sperling, 2005).

De acordo com a legislação os parâmetros referentes à Oxigênio Dissolvido devem permanecer acima de 5 mg/L. O Gráfico 02 mostra que durante as medições foram encontrados valores acima do valor permitido, logo o resultado das análises é satisfatório.

De acordo com os parâmetros analisados temperatura, turbidez, condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido, amônia e nitrito estão de acordo com a legislação, com exceção do pH no ponto P2 que deve permanecer a faixa de 6 a 9 e não satisfaz a legislação CONAMA 357/2005. Tais resultados não representam o Rio Jupira em sua íntegra, mas sim os pontos analisados no trecho naquele momento.

Figura 02 - Usos do Solo na bacia hidrográfica do Rio Jupira.

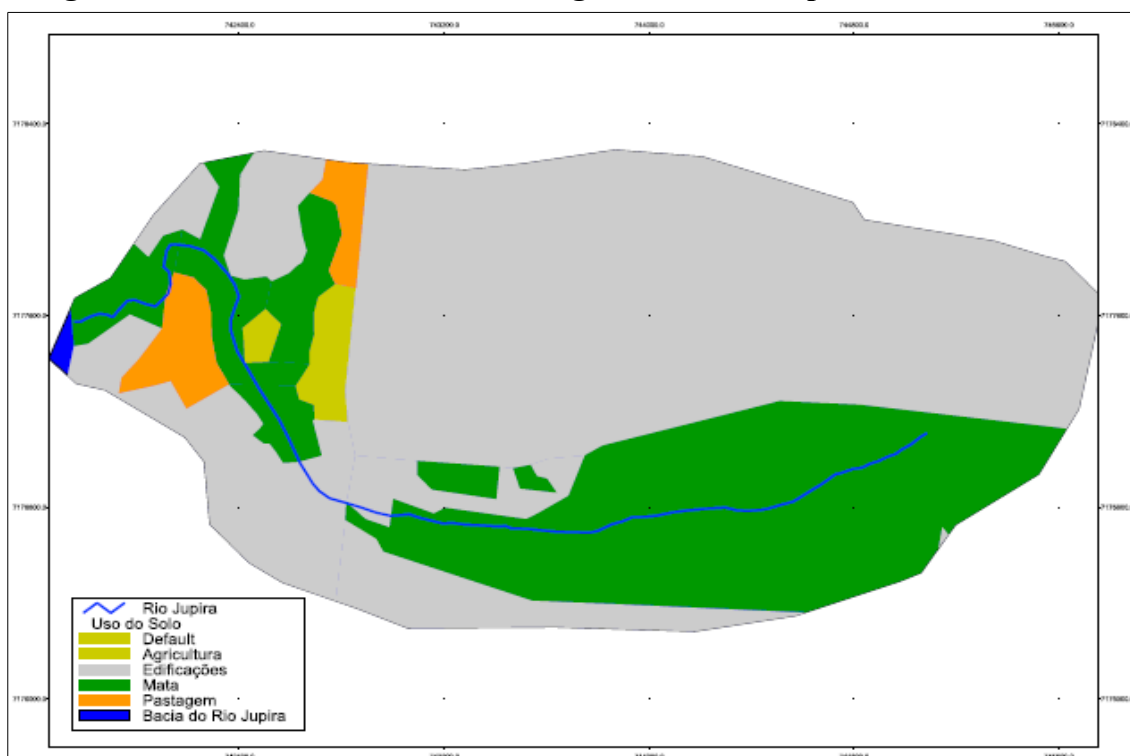
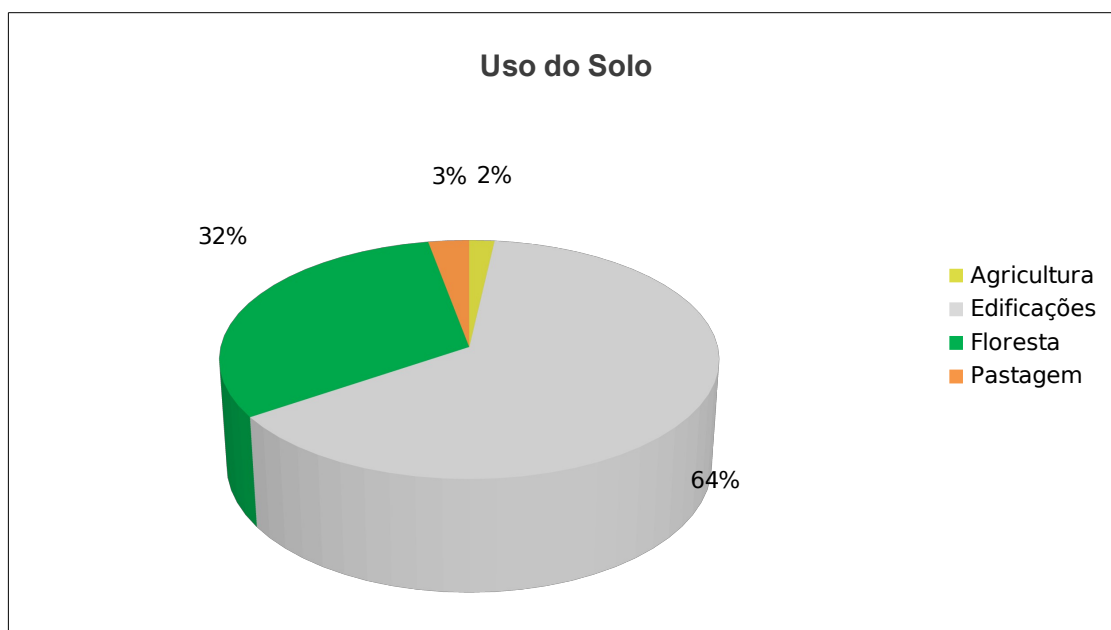


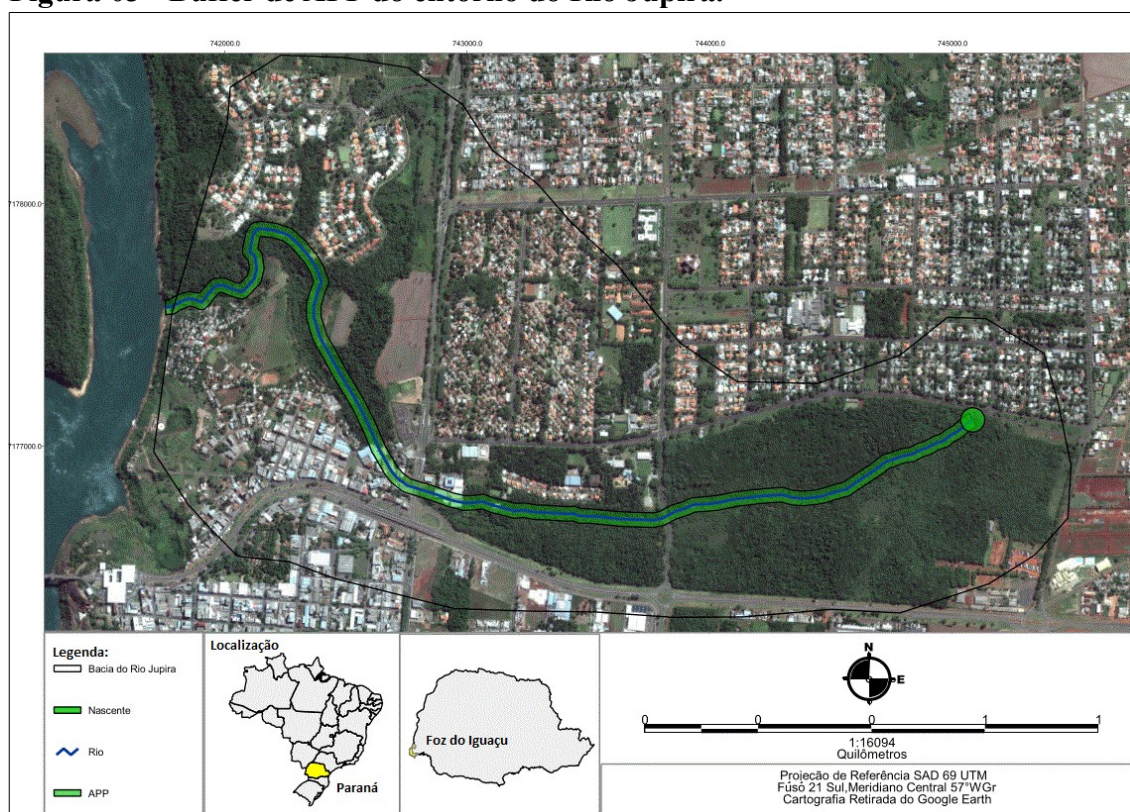
Gráfico 3 - Ocupação do Uso do Solo



Com a Figura 02, pode-se identificar os tipos de ocupação do solo como: Agricultura, Edificação, Mata e Pastagem que ocorrem na bacia. A partir do Gráfico 03, verificou-se a porcentagem de cada elemento e pode-se concluir que agricultura e a pastagem apresentam pequena porcentagem e não são, como normalmente, prejudiciais ao corpo hídrico. De acordo com o Código Florestal Lei nº 12.651/2012, grande parte da área de floresta do Rio Jupira está adequada com a legislação.

As edificações representam 64% de toda a bacia, com grande urbanização de casas, prédios e comércios. De acordo com a Lei 2.169/98, Art 2º: “As Permissões De Usos da Reserva Técnicas somente serão outorgadas para a finalidade de plantação de produtos hortifrutigranjeiros ou outras atividades afins, que não necessitam da construção de prédios para o seu desenvolvimento”. Isto demonstra que as construções implantadas na área de APP do Rio Jupira estão em discordância com a lei e deveriam ser verificadas.

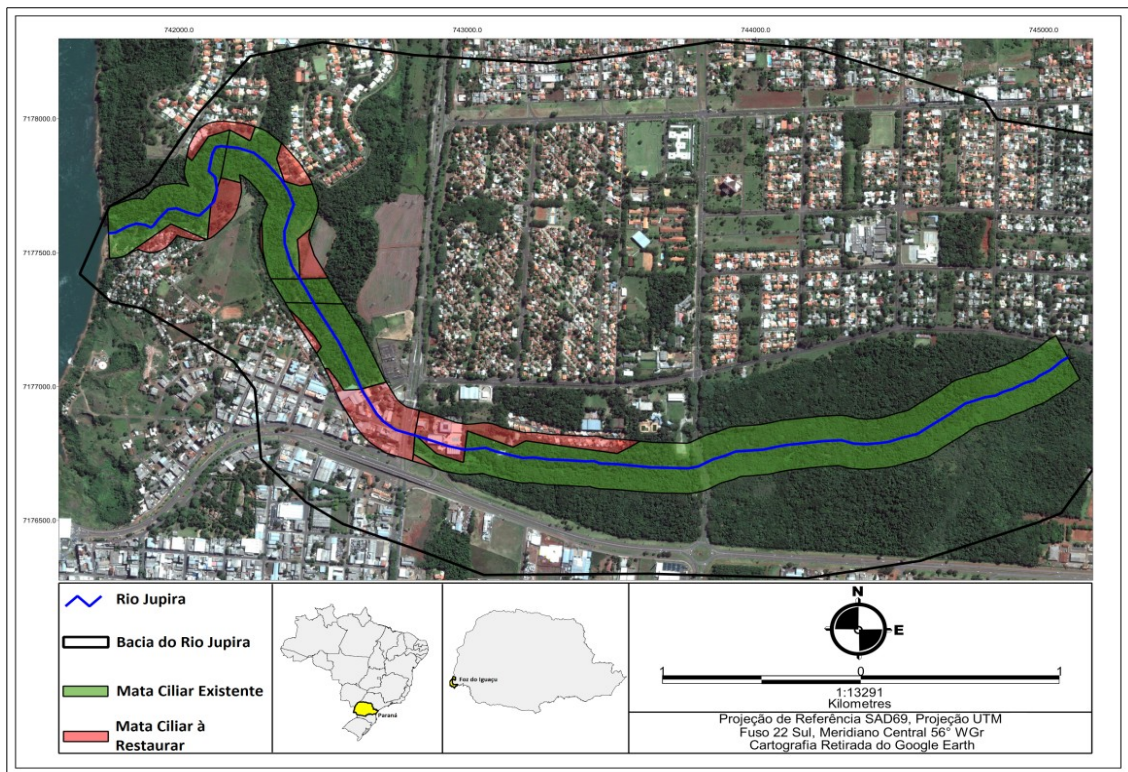
Figura 03 - Buffer de APP do entorno do Rio Jupira.



A Figura 03 apresenta o Rio Jupira e uma faixa de 30 metros mínima ao seu entorno que deveria ser constituída de mata ciliar de acordo com o Código. Nesta imagem, é possível notar que há obediência à faixa em grande parte de seu trecho inicial, contudo no trecho mediano há grande concentração de edificações e assim permanece ao longo de seu curso até a foz.

A Figura 04 relaciona ambas as anteriores – Figuras 02 e 03 – e apresenta de forma mais clara esta discussão, onde as áreas rosadas expressão desacordos com a Lei Florestal pelas edificações irregulares. Em tais locais, deve haver restaurações da mata ciliar de acordo com a lei, pois são características de fontes poluidoras com alto potencial de degradação.

Figura 04 – Áreas requerentes de reflorestamento.



5. Conclusões

Por meio da utilização do gvSIG foi possível realizar análise ambiental da bacia do Rio Jupira avaliando-a quanto ao novo Código Florestal e aos parâmetros físico-químicos do CONAMA 357/2005. O mecanismo de análise ambiental apresentado neste estudo pode ser replicado em outras bacias hidrográficas permitindo a avaliação das APP e matas ciliares, facilitando a aplicação do Novo Código Florestal.

Pela gratuidade de obtenção do software, por sua vasta aplicabilidade em projetos e a atribuição de confiança no dados gerados, o gvSIG é uma excelente ferramenta para a gestão pública e privada

6. Referências

BRASIL. Código Florestal de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 2 Setembro de 2013.

CETESB - Companhia de Tecnologia Ambiental do estado de São Paulo. Guia de coleta e preservação de amostras de água. São Paulo, CETESB, 1988.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2006. Resolução nº357 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 02 setembro de 2013.

IAPAR – Instituto Ambiental do Paraná. Cartas Climáticas do Paraná – Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863> >. Acesso em: 05 de Setembro de 2013.

Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos/Marcos von Sperling-3-ed.-Belo Horizonte : Departamento de Engenharia Sanitária Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.

Palhares, José Mauro. Uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Tamandua nos municípios de Foz do Iguaçu e Santa Terezinha de ITAIPU-PR, 2003.