

## IV-101 – ANÁLISE DAS UNIDADES DE PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JUNDIAÍ-MIRIM

### **Ana Carolina Dutra<sup>(1)</sup>**

Engenheira Ambiental pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

### **Maria Del Pilar Romero Barreiro<sup>(2)</sup>**

Engenheira Ambiental pela Universidade Distrital Francisco José de Caldas, Especialista em Direito do Meio Ambiente pela Universidade Externado da Colômbia. Mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

### **José Carlos de Souza<sup>(3)</sup>**

Geógrafo pela Universidade Estadual de Goiás. Mestre em Geografia, com ênfase em Geografia Física pela Universidade Federal de Goiás. Doutorando em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Professor da Universidade Estadual de Goiás.

### **Gerson de Araujo de Medeiros<sup>(4)</sup>**

Engenheiro Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Mestre e Doutor em Água e Engenharia de Solos da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor do Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba (ICTS) da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

### **Admílson Irio Ribeiro<sup>(5)</sup>**

Engenheiro Agrícola pela Universidade Federal de Lavras. Doutor e Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor do Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba (ICTS) da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Três de Março, 511 – Alto da Boa Vista – Sorocaba – SP - CEP: 18087-080 – Brasil – Tel (11) 3238- 3466 – e-mail: [anacadutra@gmail.com](mailto:anacadutra@gmail.com)

### **RESUMO**

O objetivo do presente trabalho foi analisar as unidades de paisagem pertencentes à bacia hidrográfica do rio Jundiaí-Mirim por meio de metodologia de análise da paisagem e de estudo de impacto de vizinhança. O procedimento considerou a seleção de uma foto representativa de cada ponto para a realização da segmentação da paisagem e sua análise visual, a qual consistiu na divisão do cenário em 180° com relação às três distâncias focais (*i.e.*, A, B e C) e sete segmentos angulares (*i.e.*, 1,2,3,4,5,6 e 7). Obtiveram-se 21 cenas que foram analisadas individualmente. Para cada ponto determinaram-se o índice de qualidade ambiental e o coeficiente de qualidade ambiental. Em relação à análise de vizinhança, utilizaram-se, além das fotografias, as percepções tidas na hora da visita e imagem de satélite. Os resultados obtidos indicam que as áreas mais próximas à condição “ideal” ou com a “menor intervenção antrópica” foram os pontos P3 e P2, área de nascente e mata ciliar, e a área da transposição da água desde o rio Atibaia ao rio Jundiaí-Mirim, com valores de CQ de 78,36% e 68,31%, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise da paisagem, Análise da vizinhança, Bacia Jundiaí-Mirim, Gestão Ambiental.

### **INTRODUÇÃO**

Impactos ambientais são alterações do meio ambiente que resultem, em parte ou em sua totalidade, devido a atividades humanas, podendo ser benéficas ou adversas (ABNT, 2015). Um estudo de impacto ambiental (EIA) é um documento complexo e desenvolvido para atividades causadoras de significativos impactos ambientais negativos, devendo contar com a participação de profissionais multidisciplinares, pois servirá como base para a tomada de ações ao longo do processo de avaliação de impacto ambiental dessa atividade. De acordo com a Resolução CONAMA 01/86, esse estudo deverá contemplar as alternativas tecnológicas e locais da atividade, identificar e avaliar os impactos ambientais gerados nas diversas etapas existentes, definir as áreas direta e indiretamente afetadas e considerar a existência de planos e programas propostos e implantação na área de execução da atividade (CONAMA, 1986). Dentro dos estudos de impacto ambiental, o termo Impacto de Vizinhança tem sua utilização na descrição dos impactos causados em áreas urbanas, o qual deu origem ao Estudo de Impacto de Vizinhança [EIV], um estudo nos moldes do tradicional EIA, mas que

considera as pressões do ambiente urbano na causa de impactos ambientais e na qualidade de vida da população (SÁNCHEZ, 2008). Em 1990, a cidade de São Paulo determinou a obrigatoriedade da existência de um EIV, tornando-se, dez anos mais tarde, um instrumento de avaliação específico para o meio urbano (VIEIRA, 2012).

O estudo de impacto de vizinhança pode ser utilizado como uma ferramenta para evitar o desequilíbrio, tanto urbano como rural (embora menos utilizado nesse meio), propiciando a conciliação dentre as diferentes atividades e a proteção ao ambiente e qualidade de vida populacional (VIEIRA, 2012). Uma diferença entre o EIV e o EIA é que este visa o licenciamento ambiental, enquanto àquele visa o licenciamento urbanístico de atividades, mesmo aquelas que não apresentem impactos significativos para a vizinhança, ou seja, mostra-se como uma ferramenta um pouco mais preventiva que o EIA (VIEIRA, 2012).

As análises das unidades de paisagem segundo Reis & De Oliveira (2008) tem relação direta com os geossistemas os quais podem se definir como aqueles fenômenos naturais (*i.e.*, geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e fitogeográficos) que incluem situações antrópicas como as dinâmicas sociais, culturais e econômicas. A interação desses contextos é representada pela paisagem, mas não necessariamente pela sociedade. Para entender uma paisagem e estudar sua dinâmica é importante compreender suas interações e componentes, assim como as características da população que habita nesse território. Conforme Guerra & Marçal (2006) as modificações ou transformações que sofrem as unidades da paisagem são uma consequência dos diferentes tipos de ocupação do solo. Tanto a metodologia da análise das unidades de paisagem quanto a implementação do índice de avaliação ambiental precisam do entendimento do conceito de paisagem, o qual tem sido usado nas diferentes áreas do conhecimento. Dantas *et al.*, (2015) observam que pelo amplo uso, o termo de paisagem é suscetível a várias interpretações. Assim, para efeitos da análise das unidades de paisagem a serem desenvolvidas neste estudo é preciso estabelecer um conceito geral de paisagem.

Algumas definições como a dita por Christofolletti (1998) consideram a paisagem como uma concepção importante nos estudos de geografia que permite a compreensão do espaço nas dimensões ambiental, física e socioeconômica. Conforme Berthand & Berthand (2009) a paisagem é tanto estrutura como sistema. Ela é materialidade se compreendida desde o enfoque sociedade- natureza, e é sistema porque é resultado das interações dos sistemas naturais e sociais. Guerra & Marçal (2006) consideram que a paisagem desde uma visão sistêmica e complexa não pode deixar de ser compreendida desde o seu dinamismo, produto das complexas interações entre os elementos físicos e biológicos que fazem parte da natureza, incluindo as intervenções da comunidade tanto no tempo quanto no espaço.

A bacia hidrográfica do rio Jundiaí-Mirim situa-se no estado de São Paulo, Brasil, entre os municípios de Jundiaí, Jarinu e Campo Limpo Paulista. Segundo Moraes *et al.*, (2003), essa bacia hidrográfica tem um área de 11.750 ha e faz parte da região hidrográfica do Médio Tietê Superior, na unidade de gerenciamento de recursos hídricos [UGRH] dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Fengler *et al.* (2015) descreve que entre 1972 e 2013, essa bacia sofreu um intenso processo de urbanização que, somado ao desmatamento e fragmentação florestal, contribuiu para a deterioração da qualidade ambiental, evidenciando a necessidade do desenvolvimento e aplicação de planos de gestão ambiental e recuperação dessa qualidade.

O objetivo deste trabalho foi analisar as unidades de paisagem pertencentes à bacia hidrográfica do rio Jundiaí-Mirim por meio de metodologia de análise da paisagem e de estudo de impacto de vizinhança

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

As etapas de desenvolvimento do trabalho foram: conhecimento e determinação da área de estudo, determinação de pontos de coleta de dados e análise da paisagem e da vizinhança.

### **ETAPA I: A ÁREA DE ESTUDO E OS PONTOS DE COLETAS**

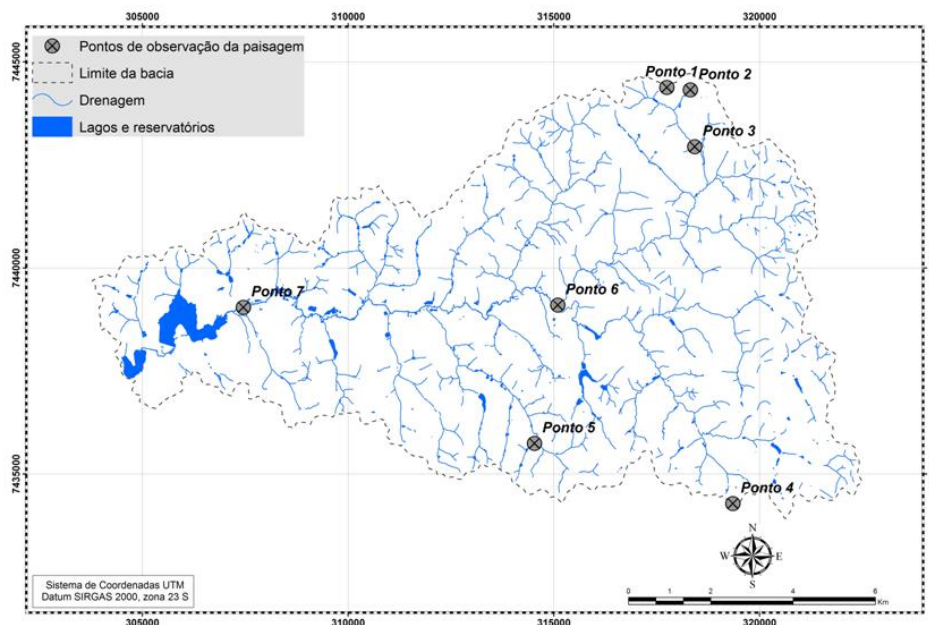
A bacia hidrográfica do rio Jundiaí-Mirim situa-se no estado de São Paulo, Brasil, entre os municípios de Jundiaí, Jarinu e Campo Limpo Paulista (latitude 23°00' e 23°3' sul e longitude 46°30' e 47°15'). Segundo Moraes *et al.*, (2003), essa bacia hidrográfica tem um área de 11.750 ha, dos quais 55% corresponde à cidade de Jundiaí, 36,6% a Jarinu e 8,4% à cidade de Campo Limpo Paulista. A bacia faz parte da região hidrográfica do Médio Tietê Superior, na unidade de gerenciamento de recursos hídricos [UGRH] dos rios Piracicaba,

Capivari e Jundiáí. A bacia está dividida em 18 sub-bacias hidrográficas. As características climáticas da bacia segundo a classificação de Köppen podem se situar na faixa de transição entre Cwa e Cfa (RUSSO, 1980). Conforme Moraes *et al.*, (2002) a temperatura média anual é de 21°C, com temperaturas médias máximas de 27,4°C e médias mínimas de 14,5° C. Com relação à precipitação, o mesmo autor afirma que o valor total anual é 1.450 mm. O uso e ocupação do solo na bacia caracterizam-se pela urgência da preservação dos mananciais do município com relação à expansão urbana. Na bacia, a exploração agrícola, segundo Moraes *et al.*, (2002) é dificultada em algumas áreas pelas questões topográficas, pelos solos pouco férteis ou arenosos.

A primeira parte da metodologia consistiu-se no reconhecimento da bacia hidrográfica do Rio Jundiáí- Mirim por meio de visitas de campo, as quais permitiram a escolha de pontos específicos para a análise das unidades da paisagem por meio do índice de avaliação ambiental e a análise de vizinhança. Com o objetivo de considerar diferentes áreas e características da bacia, definiram-se sete pontos para a realização do roteiro e coleta de informação. A determinação do roteiro teve o intuito de contemplar a totalidade da bacia do rio Jundiáí-Mirim, desde a transposição de água do rio Atibaia até a entrada de água para o reservatório. Além disso, optou-se por pontos estratégicos próximos às estradas, áreas de uso agrosilvopastoril e urbanizadas. Desse modo, um total de sete pontos foram estabelecidos para a caracterização da qualidade da água, sendo: P1-Observação panorâmica da bacia do rio Jundiáí-Mirim, P2 – transposição do rio Jundiáí Mirim e Atibaia, P3- área da nascente e mata ciliar, P4- Confluência de corpos de água, P5- área urbanizada em Campo Limpo Paulista, P6- área próxima à horticultura, P7 – entrada de água do reservatório da cidade de Jundiáí. Para a realização do mapa do percurso feito para a coleta de dados, utilizou-se o software *ArcGis*. Por outra parte, registraram-se as coordenadas de cada ponto de amostragem em um GPS.

## RESULTADOS DA ETAPA I

A Figura 1 mostra a localização dos sete pontos de coleta de dados da microbacia do rio Jundiáí-Mirim:



**Figura 1: Representação dos pontos escolhidos para a análise das unidades de paisagem e na bacia hidrográfica do rio Jundiáí-Mirim**

## ETAPA II: ANÁLISE DA PAISAGEM E ANÁLISE DA VIZINHANÇA

A metodologia de análise de paisagem utilizada foi a mesma implementada por França *et al.* (2014), semelhante a aplicada por Marques (2015). O procedimento considerou a seleção de uma foto representativa de cada ponto para a realização dos seguintes procedimentos: a segmentação da paisagem e análise visual consistiu na segmentação da paisagem, dividindo o cenário em 180° com relação às três distâncias focais (*i.e.*, A, B e C) e sete segmentos angulares (*i.e.*, 1,2,3,4,5,6 e 7). Obtiveram-se 21 cenas que foram analisadas individualmente.

Posteriormente, os resultados obtidos das 21 cenas foram dispostos em uma matriz de análise de paisagem, a qual inclui as variáveis severidade, magnitude e significância para os meios físico, biótico e antrópico.

Ao chegar ao local, buscaram-se indicadores da qualidade ambiental da paisagem a ser avaliada, como odor, coloração e sons, os quais indicam a importância das visitas aos locais, pois tais dados não são possíveis de avaliação exclusivamente por fotografia. Marques (2015) descreve os indicadores pertencentes a cada meio avaliado: biótico, abiótico e antrópico. No meio biótico, avaliam-se a diversidade vegetal, densidade vegetal, indícios de regeneração natural, presença de contaminação biológica, cobertura do solo e atividade da fauna diversificada. Já para o meio abiótico, avaliam-se as cicatrizes de erosão, deposição de sedimentos, selamento superficial, influências do fluxo de água e risco de incêndio. O meio antrópico é capaz de interagir com os meios biótico e abiótico produzindo impactos positivos ou negativos, sendo que a metodologia proposta pretende avaliar a ocupação do solo, potencial de carga difusa, existência de práticas conservacionistas, intensidade do tráfego de veículos, condições de estradas, risco de acidentes, risco de contaminação, presença de resíduos sólidos e impacto de borda.

O quesito severidade refere-se à impressão negativa causada pelo estado de cada meio (*i.e.*, antrópico, biológico e biótico). A magnitude, por sua vez refere-se à abrangência espacial na paisagem dos diferentes meios. A importância indica o quanto a cena demandará por ações de gestão. Para a severidade, uma cena com condição boa foi pontuada com nota 1, enquanto a de condição intermediária obteve nota 5 e a de condição ruim foi pontuada com nota 10. Para a magnitude, a nota 1 foi atribuída a uma área de baixa ocupação, nota 5 para uma condição intermediária e 10 para uma área densamente ocupada. Para a importância, 10 foi atribuída a uma área de alta importância, 5 de média importância e 1 para uma área de baixa importância. Com base nos dados da matriz, realizou-se o cálculo do índice de qualidade ambiental da paisagem (FRANÇA *et al.*, 2014):

$$b = 1 - \frac{NP}{NMax} \quad \text{Equação 1}$$

em que  $b$  é um índice adimensional referente à condição ambiental da paisagem,  $NP$  é a nota atribuída a cada segmento da paisagem e  $Nmax$  é a nota máxima que cada elemento da paisagem poderia ter. Também se calculou o coeficiente de qualidade ambiental, com base na seguinte equação:

$$CQ = \frac{b}{b_{max}} \times 100 \quad \text{Equação 2}$$

em que  $CQ$  é o coeficiente de qualidade (adimensional) e  $b_{max}$  é o valor máximo do índice relativo à condição ambiental da paisagem.

Os valores do coeficiente de qualidade ambiental foram divididos em cinco classes, seguindo a metodologia de Marques (2015). De acordo com o autor, o menor valor a ser atribuído, classe E, foi considerado 20% para os locais que sofrem maior quantidade de impacto negativo e 84% para a classe com menor quantidade de impacto negativo, classe A. Caso a classe E tivesse sido atribuído o valor de 100%, seria uma área completamente degradada, necessitando de ações de recuperação. O mesmo ocorre caso a classe A tivesse o valor de 100%, caracterizando uma área sem a necessidade de intervenções (FRANÇA *et al.*, 2014).

**Tabela 1: Classes de valores do coeficiente de qualidade ambiental**

CLASSES	COEFICIENTE (%)
A	$84 \leq CQ < 68$
B	$68 \leq CQ < 52$
C	$52 \leq CQ < 36$
D	$36 \leq CQ < 20$
E	$\leq 20$

Fonte: Adaptado de Marques (2015).

Para a análise de vizinhança, escolheram-se imagens de satélite e fotografias tiradas durante as visitas, para uma análise dos arredores dos pontos analisados. As imagens de satélite foram obtidas pelo software *Google Earth*. Sua utilidade diz respeito à identificação de indicadores que não são possíveis de serem notados a olho nu. O mesmo ocorre com a utilização das fotografias, que permitem a identificação de indicadores como odor, coloração de um corpo hídrico, presença de estradas, resíduos sólidos, dentre outros, que não são captados pelos satélites.

## RESULTADOS DA ETAPA II

Considerando os pontos de amostragem na bacia, as matas (31%) predominaram na área estudada. Em seguida, verificou-se a presença de pastagens (27%) e locais constituídos de reflorestamento (10%). Das análises de água realizadas, no mesmo período e para outro estudo sobre a bacia, o ponto quatro foi o que apresentou maiores valores de condutividade elétrica, potencial redox e sólidos totais, indicando o lançamento de esgoto e poluição difusa. Além disso, os valores obtidos de fósforo e nitrogênio indicam utilização e descarte de fertilizantes agrícolas, bem como seus efluentes, e descarte de esgoto doméstico.

Na realização do roteiro, identificaram-se algumas características do uso e ocupação do solo que causaram impactos descritos na Tabela 2. Em P1, na cidade de Jarinu-SP, predomina uma paisagem rural. O P2, também na cidade de Jarinu, SP, localizou-se na transposição do rio Atibaia, a qual possui uma escada de dissipação construída com gabiões em sua lateral. No entorno, existia a predominância de reflorestamento com eucalipto e houve o corte de árvores para a passagem de linhas de transmissão de energia elétrica. Em P3, ainda em Jarinu, SP, a paisagem caracterizou-se por ser uma área de nascente e mata ciliar. Em seu entorno existe uma área com desabamento eminente e a presença de habitações, as quais representam, claramente, o impacto de vizinhança sofrido pelo ponto em estudo.


O P4 pertence à cidade de Jundiá, SP e é uma área marcada pela confluência de águas. O P5 localiza-se na cidade de Campo Limpo Paulista e foi caracterizado por ser uma região de chácaras, de declive acentuado, e urbanizada e fragmentos florestais. O P6, em Jundiá, SP, é uma área degradada à beira de uma estrada, e fortemente influenciada pela atividade urbana. O P7 se situou no reservatório da cidade de Jundiá, SP, margeado por uma estrada sem proteção contra possíveis acidentes.

O índice de qualidade ambiental (Tabela 3) e o coeficiente de qualidade ambiental (Tabela 4 e Figura 2) foram calculados para cada ponto.

Baseado nos resultados da Tabela 4 e na classificação de Marques (2015), a classe A corresponde aos pontos 2 e 3; a classe B aos pontos 1, 4 e 5; a classe C ao ponto 7 e a classe D e ponto 6. Quanto maior o valor de CQ, menor a presença de impactos ambientais negativos. Os resultados indicam que os pontos localizados em áreas mais urbanizadas, nas regiões mais próximas a foz da bacia, estão em uma condição ambiental pior.

**Tabela 2: Análise da vizinhança da bacia hidrográfica do rio Jundiá-Mirim –SP obtida pela análise visual**

Ponto	Imagem	Descrição geral
1		O P1 permitiu a análise da vizinhança de uma área tipicamente rural, a qual apresenta áreas degradadas, devido à falta de práticas conservacionistas adotadas pelos produtores, plantios e estradas no sentido do declive, linhas de transmissão e áreas de reflorestamento. O plantio de eucalipto e existência de estradas no sentido do declive contribui para deslizamentos de terras e consequentes alterações na qualidade da água, como aquelas decorrentes do assoreamento. Notou-se a presença de horticultura, áreas de pastagem e até mesmo áreas abandonadas
2		P2 escada de dissipação: não apresentou quantidades consideráveis de lixo por se tratar de uma área mais isolada. Entretanto, existem relatos de que se banham nas águas utilizadas para a transposição, o que favorece contaminações e geração de lixo difuso. Esse ponto se mostrou em mau estado de conservação, permitindo que quando há a transposição, materiais existentes sejam levados fluxo abaixo. Nota-se a presença de áreas de eucalipto e o corte de árvores para a passagem de linhas de transmissão elétrica
3		P3 apresenta habitações no entorno, o que contribui para o despejo de efluentes e presença de lixo, observado nas margens, principalmente perto da residência. A proximidade de uma estrada, com fluxo intenso de veículos, contribui para a existência de lixo difuso e contaminações, como papeis, embalagens plásticas, papeis de propaganda de candidatos políticos (a visita deu-se em época de eleições). Nota-se a inexistência de mata ciliar ao redor do corpo d'água analisado. Próximo ao corpo d'água, havia uma encosta sem vegetação e com deslizamento existente, tornando-se mais crítica em períodos de chuva.

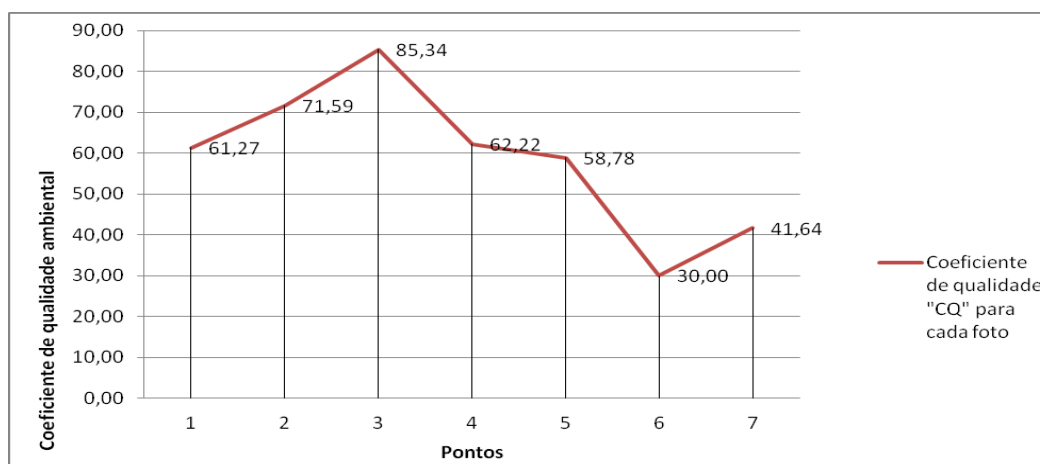
4		<p>P4 apresentou quantidades significativas de lixo difuso, como plásticos, propagandas de políticos, garrafas plásticas, embalagens plásticas etc. Notou-se a presença de lixo tanto no corpo d'água, quanto nas margens e entorno. Mais uma vez, a existência de ruas próximas ao corpo hídrico contribui para a existência de poluentes e contaminantes. Pôde-se notar a presença de uma pessoa perto do corpo d'água, pescando. No corpo d'água, notou-se a presença de sedimento e inexistência de diversidade biológica, destacados pela análise visual da área.</p>
5		<p>P5 apresentou uma maior conservação por se tratar de uma zona de chácaras e com adensamento urbano menor que outras áreas analisadas.</p>
6		<p>P6 inserido na área urbana: apresentou uma maior quantidade de lixo em relação aos demais pontos, como entulho, sacolas plásticas, garrafas d'água. Essa área recebe a drenagem da estrada e vias públicas, possui uma área de cultivo periurbano e residências, além de elevado fluxo de veículos em sua na vizinhança. Notou-se a inexistência de mata ciliar e a precariedade de sistema de coleta de esgoto. Provavelmente existe despejos de esgoto pela coloração e odor da água, típicos de áreas que sofrem essas influências.</p>
7		<p>P7 no reservatório de abastecimento a cidade de Jundiaí: apresentou elevada quantidade de lixo ao redor e caracteriza-se por ser uma área aberta, sem qualquer proteção ao reservatório. Exposição do corpo hídrico a possíveis acidentes de trânsito de cargas e ações criminais, o. O nível da água estava baixo à montante e com deposição de sedimentos à jusante, em parte pela exposição à estrada mencionada, assim como consequência do arraste de sedimentos na transposição.</p>

**Tabela 3: Cálculo do Índice de qualidade ambiental (b) em unidades da paisagem da bacia do rio Jundiá Mirim.**

PONTO	b
1	0,61
2	0,71
3	0,85
4	0,62
5	0,58
6	0,30
7	0,41

**Tabela 4: Coeficiente de qualidade ambiental (CQ) em unidades da paisagem da bacia do rio Jundiá Mirim.**

PONTO	CQ (%)
1	61,27
2	71,59
3	85,34
4	62,22
5	58,78
6	30,00
7	41,64



**Figura 2: Coeficiente de qualidade ambiental em unidades da paisagem da bacia do rio Jundiá Mirim.**

## CONCLUSÕES

A abordagem da análise da paisagem, proposta no presente estudo, destacou a importância da integração de informações relacionadas a análises de fotografias e imagens com aquelas de das percepções feitas durante as visitas, como impactos visuais, odores, estado das margens, erosão, lixo difuso, poluição difusa etc. Assim, a gestão ambiental se relaciona com a análise e avaliação da paisagem porque permite se aproximar à realidade dos usos do solo e seus conflitos no território. No caso da bacia do rio Jundiá-Mirim, a análise da paisagem e da vizinhança por meio da determinação



do índice e coeficiente de qualidade ambiental permitiu a compreensão da bacia como uma unidade de planejamento e gestão ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso. NBR 14.001. Rio de Janeiro, 2015, 41 p.
2. BERTRAND, G.; BERTHAND, C.. 2009. Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Org.: Passos, Messias Modesto dos. Maringá: Ed. Massoni.
3. CRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: Edgar Blücher, 1998.
4. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 01, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 27 nov. 2016.
5. DANTAS, M.E.; GIMENEZ, R.C.; DA SILVA, C.R.; SHINZATO, E. 2015. Geodiversidade e análise da paisagem: uma abordagem teórico-metodológica. *Terrae Didáctica*, 11 (1):04-13. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>>. Acesso em 11 nov. 2016.
6. FENGLER, F.H.; MORAES J. F. L; RIBEIRO, A. I.; PECHE FILHO A.; STORINO M.; MEDEIROS, G.A. Environmental quality of forest fragments in Jundiaí-Mirim river basin between 1972 and 2013. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 19, pp. 402-408, 2015).
7. FRANÇA, L.V.G. et al. Modelagem fuzzy aplicada à análise da paisagem: uma proposta para o diagnóstico ambiental participativo. *Journal of social, technological and environmental science*, v.3, n.3, 2014.
8. GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. Geomorfologia ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
9. MARQUES B.M. Avaliação dos ambientes de proteção da bacia hidrográfica do Rio Jundiaí-Mirim/SP. Jundiaí, 2015.
10. MORAES, J. F. L. et. al. Diagnóstico Agroambiental para Gestão e Monitoramento da Bacia do Rio Jundiaí Mirim. Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Jundiaí, 2002.
11. MORAES, J.F.L. (coord.). 2003. Diagnóstico agroambiental para gestão e monitoramento da bacia do Rio Jundiaí-Mirim. Relatório Final – 2ª Fase. Processo Fapesp: 98/14181-5: Execução: Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, Instituto de Economia Agrícola - IEA, Prefeitura do Município de Jundiaí, DAE S/A. Campinas – SP.
12. REIS, R; DE OLIVEIRA, R.C..2008. As unidades de paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente- SP
13. RUSSO JÚNIOR, M. Dados climáticos auxiliares para planejamento e projeto de sistemas de irrigação. São Paulo, CESP, 1980, 13p. (mapas).
14. SÁNCHEZ, L.E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de textos, 1 ed., 2008.
15. VIEIRA, A.B. Estudo de Impacto de Vizinhança. *Revista de Direito Ambiental e sociedade*, v.2, n.1, p-347-360, 2012.