

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JUNDIAÍ-MIRIM, JUNDIAÍ - SP, BRASIL

Felipe Hashimoto Fengler¹

Marcela Merides Carvalho²

Bruno Vicente Marques³

Afonso Peche Filho⁴

Admilson Irio Ribeiro⁵

**Recursos Hídricos e Qualidade da Água
Desenvolvimento Urbano e Rural**

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido na Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí-Mirim, principal manancial de abastecimento do município de Jundiaí, estado de São Paulo, Brasil. O trabalho teve como objetivos realizar um diagnóstico dos resíduos gerados no local e propor alternativas de gestão e manejo dos resíduos encontrados. Para isso, foi utilizado o método de percepção ambiental e compartimentalização de paisagens, além de registros fotográficos e trabalhos de campo. Desta forma, foi possível detectar a presença de resíduos sólidos advindos das atividades agrícolas, pecuárias, de silvicultura, domésticas e comerciais. Também foi possível propor alternativas de gestão e técnicas de manejo dos resíduos, como ações de educação ambiental, capacitação dos agricultores e alternativas para o reaproveitamento dos resíduos, como a coleta seletiva, compostagem e combustão dos resíduos compactados (briquetes) para a produção de aquecimento de fornos e geração de vapor para geração de energia para abastecimento local dos moradores e agricultores.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Desenvolvimento Urbano; Impactos Ambientais; Vulnerabilidade Ambiental.

¹ Prof. Dr. Facens e Unesp – Departamento Engenharia Civil e Ambiental, felipe_fengler@hotmail.com.

² Me. Instituto de Ciência e Tecnologia/Unesp Sorocaba, Departamento RAD, marcela.merides@hotmail.com.

³ Me. Instituto de Ciência e Tecnologia Sorocaba, Departamento Gestão Ambiental, brunovicentemarques@gmail.com.

⁴ Dr. Instituto Agronômico de Campinas, Centro de Engenharia e Automação, peche@iac.sp.gov.br.

⁵ Prof. Dr. Instituto de Ciência e Tecnologia/Unesp Sorocaba, Departamento RAD, admilson@sorocaba.unesp.br

INTRODUÇÃO

A gestão de bacias hidrográficas e resíduos sólidos têm relação e importância direta quando se objetiva realizar um bom gerenciamento dos recursos hídricos, principalmente em regiões densamente ocupadas, como regiões metropolitanas do estado de São Paulo, Brasil. Na maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento o crescimento populacional, um grande desafio para os municípios continua sendo coletar, reciclar, tratar e eliminar quantidades crescentes de resíduos (SAIDOU; AMINOU, 2015).

Nesse contexto, um estudo desenvolvido pelo Instituto Agrônomo - IAC, em 2003, resultaram na escolha dos pontos importantes para análises na bacia hidrográfica do rio Jundiá-Mirim (RJM). Estes pontos são divididos em cinco temas principais: ocupação do solo; resíduos sólidos; esgotamento sanitário; tipos de estrada e; condições de tráfego. Dentro dos resíduos, destacam-se alguns fatores que foram selecionados para constatação de ocorrências e potenciais impactos ambientais, sendo: coleta urbana, residencial, construção civil, agrícola, industrial, queima, enterra e ausência de resíduos (IAC, 2003).

A bacia hidrográfica em estudo é o principal manancial para abastecimento de água do município de Jundiá – SP, desta forma, o presente trabalho tem como objetivo diagnosticar os principais resíduos descartados incorretamente ao longo da bacia do rio Jundiá-Mirim, além de propor alternativas de gestão para os mesmos, apoiados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) e CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005).

METODOLOGIA

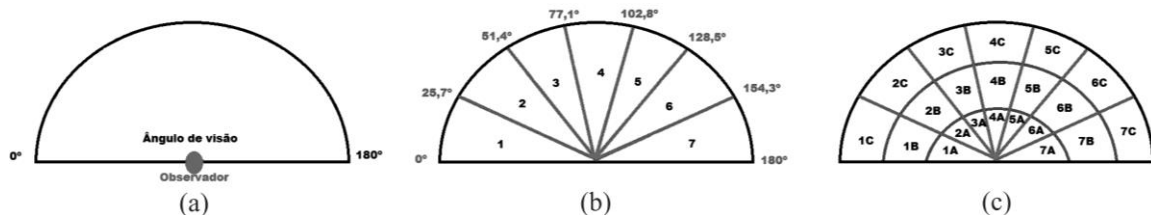
O diagnóstico apoiou-se na metodologia da análise de paisagem de Peche Filho et al. (2014) e adaptada por Marques et al. (2015), sendo realizado em cinco Etapas.

Etapas 1: Elaboração de um roteiro de amostragem: Com base na análise cartográfica gerada pelos estudos realizados anteriormente na bacia hidrográfica, foram selecionados 91 pontos, através dos recursos de geoprocessamento, distribuídos ao longo da bacia hidrográfica para posterior visitação e análise.

Etapas 2: Análise da paisagem: Nos locais selecionados realizou-se a construção de uma representação gráfica da paisagem a partir de atividades em campo. Registros fotográficos foram tomados em cada local para representação gráfica do produto de relacionamento espacial entre o ecossistema e os elementos da paisagem presentes nos

locais, com destaque para os resíduos sólidos gerados pela população local.

Inicialmente a paisagem foi analisada em escala local a partir do campo da visão máxima, de 180° (Figura 1a). Com as imagens de cada ponto realizou-se o compartimento da paisagem de acordo com a linha de foco e a abrangência de visada (Figura 1b). Posteriormente as imagens foram estratificadas em três níveis de abrangência, que são estrato imediato (A), estrato médio (B) e estrato de fundo (C), formando as unidades da paisagem (Figura 1c).



Fonte: Peche Filho (2014).

Figura 1. (a) Ilustração do campo de visão para avaliação de paisagem, (b) ilustração da compartimentação com base na linha de foco e a abrangência de visada e (c) ilustração da delimitação das unidades da paisagem utilizando os três níveis de abrangência.

Etapa 3: Identificação das fontes geradoras e avaliação dos resíduos: Realizou-se a ponderação da severidade, magnitude e importância dos impactos ou danos ambientais ligados aos resíduos sólidos, com valores de ponderação 1, 5 ou 9, sendo valor 9 associado a semântica muito baixa, o valor 5 a moderada e o valor 1 a muito alta.

A severidade foi relacionada ao grau potencial de alteração da qualidade ambiental em função da presença do resíduo. A magnitude relaciona-se a abrangência do resíduo na unidade territorial da bacia hidrográfica. A importância refere-se à necessidade de priorização na valoração de políticas públicas as fontes geradoras do resíduo identificado, no contexto de gestão ambiental, focada na preservação da bacia hidrográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível detectar que os principais resíduos gerados são: resíduos agroflorestais advindos das plantações de eucalipto; fezes de animais das atividades de

pecuária; embalagens de agrotóxicos das atividades agrícolas; óleos e graxas da manutenção de máquinas e equipamentos agrícolas; embalagens de sorvete e caixa de leite, provenientes de restaurantes locais. Também foram encontrados resíduos advindos de edificações (telhas, tijolos e latas de tintas), além de restos de alimentos e embalagens diversas. Nas estradas também havia despejo de resíduos por parte das pessoas (latas de refrigerante e cerveja, garrafas PET, sacolas plásticas e restos de alimentos). Nas figuras 2 a 7 a seguir podem ser visualizados os resíduos encontrados:

Figura 2 - Resíduos agroindustriais



Figura 3 - Resíduos agroindustriais (defensivos agrícolas)



Figura 4 - Resíduos diversos



Figura 5 - Resíduos cerâmicos



Figura 6 - Resíduos sólidos domiciliares



Figura 7 - Resíduos de construção civil



Como alternativa para diminuir a vulnerabilidade e fragilidade da Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá-Mirim e assim prevenir a contaminação do manancial em decorrência dos resíduos identificados, propõem-se as seguintes ações inicialmente:

- (I) Conscientizar a comunidade sobre a importância da destinação correta dos resíduos sólidos por meio de ações de educação ambiental;
- (II) Desenvolver projetos de extensão agrícola e capacitação dos agricultores para destinação correta dos resíduos, em especial, as embalagens de defensivos agrícolas;
- (III) Implantação de iniciativas para o reaproveitamento dos resíduos orgânicos, como a

coleta seletiva e compostagem, que se apresentam como alternativas viáveis para o local.

Ademais, aos resíduos provenientes das atividades agrícola e florestal, há ainda a possibilidade de aproveitamento como biocombustível sólido, podendo substituir a lenha e o carvão vegetal com elevada eficiência e rendimento energético (PIRES, 2013).

CONCLUSÕES

Com a aplicação do método para o diagnóstico, foi possível detectar quais são as principais atividades que contribuem para a geração de resíduos no local de estudo, assim como quais são esses resíduos. Desta forma, foi possível propor ações de gestão e técnicas de manejo dos resíduos, com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade e fragilidade e da bacia do Rio Jundiáí-Mirim.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao grupo de pesquisa IAC Jundiáí e ICTS / UNESP Sorocaba pelo apoio técnico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/civil/_Ato2007-2010/Lei/L12305.htm. Acesso em 28 de agosto de 2011.

BRASIL - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais e as condições e padrões de lançamento de efluentes.** Brasília: Diário Oficial da União, 2005.

IAC – Instituto Agrônomo de Campinas – SP. **Diagnóstico Agroambiental para Gestão e Monitoramentoda Bacia do Rio Jundiáí-Mirim, Jundiáí/SP**, 2003. Disponível em <http://www.iac.sp.gov.br/jndmirim/>. Acesso em 07 de novembro de 2014.

MARQUES, B. V.; PECHE FILHO, A.; QUEIROZ, D. F. A.; FENGLER, F. H.; SANTOS, F. A.; MEDEIROS, G. A. **Avaliação ambiental de propriedades rurais.** In: XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas. Anais. v. 7. Poços de Caldas, 2015.

PECHE FILHO, A.; FREITAS, E. P.; RIBEIRO, A. I.; MEDEIROS, G. A.; MARQUES, B. V.; FENGLER, F. H. **Metodologia IAC para análise de paisagem.** In Anais: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, XI, 2014, vol. 6.

PIRES, A. A. F. **Resíduos lignocelulósicos para biocombustível sólido: caracterização e termogravimetria aplicada.** Universidade Federal de São Carlos – Sorocaba, 2013.

SAIDOU, H.; AMINOU, S. **Solid waste management in the town of Maradi in Niger Republic.** *Journal of Environmental Protection*, 6, 359-373, 2015.