

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGRAW-Hill do Brasil, 1975. 245p.

**Resumo:**

A presente pesquisa teve como objetivo apresentar os diferentes conceitos relativos a bacias hidrográficas e realizar a caracterização morfométrica da microbacia do córrego Marivan localizada no município de Araraquara (SP). Diferentes definições referentes ao conceito de bacias hidrográficas foram discutidas e sistematizadas. Para a caracterização morfométrica da microbacia do córrego Marivan foi utilizado um mapa topográfico na escala 1:10.000 cedido pelo Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Araraquara (DAAE). Os resultados indicam que a microbacia do córrego Marivan é pouco ramificada, com uma área de 2,1 km<sup>2</sup> e perímetro de 5,37 km. O comprimento do canal principal é de 1,37 km com uma rede de drenagem total de 1,43 km. Possui uma baixa capacidade de drenagem e densidade hidrográfica. O fator de forma e o índice de circularidade indicam que o perímetro da bacia aproxima-se a um círculo, o que favorece os processos de inundação (cheias rápidas). Conclui-se que a análise de aspectos relacionados à drenagem, relevo e geologia pode levar à elucidação e compreensão de diversas questões associadas à dinâmica ambiental local, todavia nenhum desses índices, isoladamente, deve ser entendido como capaz de simplificar a complexa dinâmica da bacia, a qual inclusive tem magnitude temporal.

**Palavras-chave:**

Bacia hidrográfica, Sub-bacia, Microbacia, Caracterização Morfométrica, Córrego Marivan.

## RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE GERADOS EM UNIDADES DE SAÚDE DE PEQUENO PORTE NO MUNICÍPIO DE JAÚ-SP: GERAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL

---

*Neusa Regina P. Simões de Castro\**

*Marcus César A.A. de Castro\*\**

*Maria Lúcia Ribeiro\*\**

*Maria Lúcia Rissato\**

*Luciana Camargo de Oliveira\*\*\**

---

**Introdução**

Entre os diferentes tipos de resíduos sólidos e semi-sólidos gerados pelo homem, os produzidos nos serviços de saúde têm merecido destaque nos últimos anos, particularmente, pelo aumento do número de estabelecimentos de saúde, e surgimento de patologias como AIDS (Síndrome da imunodeficiência adquirida) e Hepatite B e C (TAKAYANAGUI, 1993; MOREL, 2000).

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são aqueles gerados por prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica, instituições de ensino e pesquisa, relacionados à assistência humana e animal (BRASIL, 2005).

Os resíduos de serviços de saúde, mesmo representando pequena parte dos resíduos produzidos no Brasil (cerca de 2% do total de resíduos), possuem relevância devido ao impacto causado tanto na saúde pública quanto ao meio ambiente, por serem uma fonte potencial de organismos patogênicos, produtos tóxicos, inflamáveis, perfurocortantes e radioativos. Os resíduos de serviços de saúde podem ser classificados como sendo de grande ou pequeno porte dependendo da quantidade de resíduo gerado. Os estabelecimentos de saúde

---

\* Mestre do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA.

\*\* Professores Doutores Docentes do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA.

\*\*\*Doutora em Química e Pesquisadora do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA.

de grande porte são aqueles que possuem produção semanal acima de 700 L, como as Unidades hospitalares, e os de pequeno porte entre 150 e 700 L como clínicas veterinárias, médicas e odontológicas, drogarias, farmácias, unidades ambulatoriais de saúde, laboratórios de análises clínicas e patológicas e bancos de sangue (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1993).

Pode-se considerar que os resíduos de serviços de saúde constituem um problema sanitário se não forem acondicionados, coletados, transportados, tratados e dispostos adequadamente. Assim, há necessidade de um plano de gerenciamento de tais resíduos, pois mesmo quando gerados em pequena proporção, em contato com os demais resíduos, podem levar à contaminação de todo contingente disposto na mesma área (LIMA, 1995; LIMA, 2001; TAKAYANAGUI et al., 2005). A situação é ainda mais preocupante quando se trata de estabelecimentos de saúde de pequeno porte, pela quantidade expressiva de resíduos gerados por este setor e por ser ainda pouco discutido na literatura (CASTRO, 2007). Tal fato é alertado pelo poder público da cidade de Jaú, Estado de São Paulo, devido ao número expressivo desse setor no município.

A área da saúde do município de Jaú, localizado no interior do Estado de São Paulo, está representada por 4 hospitais, 54 drogarias, 120 consultórios odontológicos, 13 clínicas veterinárias, 140 consultórios e clínicas médicas, 11 unidades ambulatoriais de saúde e 04 laboratórios de análises clínicas (ANVISA, 2004). O município produz em média 90 toneladas de resíduos domiciliares diariamente, sendo que a quantidade de resíduos de serviços de saúde coletados mensalmente pelo serviço público é de 800 a 1000 Kg (ANVISA, 2004). Em relação aos demais serviços de saúde privados, não há estimativa da quantidade produzida pela prefeitura do município, uma vez que, o descarte é realizado pelo estabelecimento gerador.

Até o ano de 1998, os RSS de todas as unidades de Saúde do município de Jaú eram em sua totalidade dispostos em lixões, sem qualquer tipo de tratamento; no entanto, após 1998 foi criada a “Central de Incineração” por uma unidade hospitalar, de caráter privado, que realiza o tratamento dos RSS das demais unidades de saúde mediante pagamento. Essa central está localizada a 14 km do município, com licença de instalação e de operação, emitidas pela CETESB.

Considerando a quantidade expressiva de resíduos gerados pelas unidades de saúde de pequeno porte, a preocupação crescente com o gerenciamento destes resíduos e a falta de investigações sobre o tema, este trabalho caracteriza a geração e disposição final dos Resíduos de Serviços de Saúde gerados em unidades de saúde de pequeno porte, no município de Jaú- SP.

## **Metodologia**

### **Planejamento de amostragem**

O levantamento dos estabelecimentos de pequeno porte, geradores de

RSS do município de Jaú/ SP, foi realizado a partir do cadastro da Secretaria Municipal de Saúde, e de dados fornecidos pelas empresas privadas, foram identificados: 54 drogarias, 120 clínicas odontológicas, 13 clínicas veterinárias, 140 consultórios e clínicas médicas, 11 Serviços de Pronto Atendimento (PAS) e 4 laboratórios de análises clínicas.

Deste universo amostral foram excluídos: os consultórios e as clínicas médicas devido a dificuldade de acesso aos dados pela pesquisadora, já que a equipe médica não demonstrou interesse pela pesquisa; os PAS por gerarem quantidade acima de 150L dia-1 (classificado como geradores de grande porte ABNT – NBR 12809/93) e os laboratórios de análises clínicas por representarem um número pouco significativo na amostragem. A seleção das categorias de serviços de saúde de pequeno porte para este estudo foi, portanto: clínicas veterinárias, clínicas odontológicas e drogarias.

Somando-se a estes fatores, observa-se que estes serviços de saúde selecionados são estabelecimentos privados, tendo em vista as particularidades dessa categoria em relação aos postos de atendimento público, tais como: preocupação com custos e receitas o que poderá levar ao descumprimento das normas e legislações pertinentes, além da maior vulnerabilidade desses em relação às multas e sanções por parte da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Dentre os estabelecimentos selecionados em 2006, foram consideradas como amostra: 54 drogarias, 13 clínicas veterinárias, que representaram o universo dessa categoria de serviço, e 60 clínicas odontológicas, referente a 50% do universo de clínicas odontológicas existentes em Jaú, em função do elevado número deste estabelecimento de saúde. No caso das clínicas odontológicas, a seleção foi aleatória, nas várias especialidades deste segmento.

Em função de uma única unidade veterinária existente no município, não gerar resíduos de serviços de saúde, por funcionar como estabelecimento de venda de mercadorias relacionadas ao serviço veterinário, foi desconsiderada neste estudo, reduzindo para 12 o número de clínicas veterinárias a serem analisadas, como geradoras de RSS.

### **Coleta dos dados**

Com a finalidade de estruturar a coleta de dados na pesquisa de campo, foi elaborado um questionário semi-estruturado baseado em pré-visitas aos estabelecimentos selecionados para conhecimento de suas especificidades, em legislações pertinentes (CONAMA Nº. 358/05 e ANVISA – RDC 306/04) e em dados da literatura (TAKAYANAGUI, 1993; ANDRADE, 1997; NÓBREGA, 2000; SILVA, 2004).

O instrumento de análise foi elaborado para obter informações referentes à: geração, segregação, acondicionamento, coleta, transporte e armazenamento

dos RSS, assim como os aspectos administrativos, compreendendo a organização dos serviços, uso de equipamentos de proteção individual (EPI's) e ocorrências de acidentes de trabalho, sendo validado pela aplicação de um pré-teste. As etapas de geração e disposição final dos resíduos serão abordadas neste trabalho.

### Resultados e discussão

Os RSS têm importância relevante no desenvolvimento de cada uma das fases do sistema de gerenciamento a ser implantado. Assim, para o adequado gerenciamento, intra e extra-gerador, a classificação implantada em um estabelecimento deve considerar a área de geração dos resíduos, a natureza e o potencial de risco que causam, a fim de oferecer segurança e minimizar riscos tanto aos indivíduos que manejam tais resíduos, quanto ao meio ambiente. A classificação permite tomar decisões quanto aos que podem ser recuperados e aos que podem seguir o fluxo para tratamento ou disposição final. Cada estabelecimento deve procurar, na legislação vigente e nos conhecimentos já adquiridos, subsídios para a definição de critérios para a classificação dos RSS (SCHNEIDER, 2004; SCHNEIDER, 2001). De acordo com a ANVISA os resíduos são classificados como:

Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar riscos de infecção.

Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

Grupo C: Quaisquer materiais resultantes das atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de insenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Grupo D: Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meioambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escatíficantes.

As clínicas veterinárias, clínicas odontológicas e as drogarias estudadas geraram resíduos dos grupos A, B, D e E. Os resíduos A e B necessitam de tratamento específico e os D e E são destinados ao aterro sanitário, como descrito na Tabela 1. A porcentagem de resíduo de cada categoria (A, B, D e E) foi determinada, para cada uma das unidades de saúde, em relação ao resíduo total gerado, obtendo-se valores no intervalo de 92,3% a 100%, mostrando que não há diferença significativa entre a quantidade dos tipos de resíduos gerados nas diferentes categorias.

**Tabela 1.** Tipos de resíduos gerados pelas unidades de pequeno porte estudadas e o tratamento.

Grupos	Clínicas veterinárias	Clínicas odontológicas	Drogarias	Tratamento indicado pela legislação RDC 306/04 ANVISA
A	carcaças, compressas e gases contendo sangue e líquidos corpóreos, luvas contaminadas	algodão e gaze com sangue, saliva e secreção purulenta, luvas contaminadas com líquidos corpóreos	algodão com resíduos sanguíneos, ataduras e gases com secreções corporais	Tratamento para eliminação da carga microbiana, exceto para carcaças
B	frascos de medicamentos vencidos	Amálgama das restaurações dentárias	frascos de medicamentos vencidos	Amálgama- sofrer processo de tratamento(separar prata do mercúrio), frascos devem ser devolvidos para o fabricante.
D	papel de uso sanitário, papel toalha, papel comum, copos descartáveis, embalagens de papelão dos medicamentos	máscara, copos descartáveis, guardanapos de papel, papel toalha, papel de uso sanitário	papéis comuns, copos descartáveis, embalagens de papelão, bulas de medicamentos, papel de uso sanitário	Aterro Sanitário, são resíduos comuns, não exigem tratamento prévio.
E	ampolas de vidro, seringas, agulhas, lâminas de bisturi	agulhas, seringas, lâminas de bisturi, ampolas de anestésico de vidro	seringas, agulhas, ampolas de vidro	Aterro sanitário desde que acondicionadas corretamente

O destino final dos RSS gerados nas Unidades de Saúde de pequeno porte é o aterro sanitário, exceto para carcaças de animais não contaminados com príons, que poderão ser enterradas no cemitério de animais (RDC 36/04 – ANVISA).

A análise quantitativa da disposição final dos resíduos, mostraram que: 61% dos resíduos gerados pelas clínicas veterinárias tinham como destino final, após tratamento, o aterro sanitário de uma cidade vizinha, 42% eram enviados diretamente para o “lixão” e 7% eram enterrados em propriedades particulares; nas clínicas odontológicas, 45% tinham como destino final o aterro controlado e 55% eram descartados diretamente no “lixão”; quanto às drogarias, 55% enviavam seus resíduos, após tratamento, para um aterro sanitário, 42% para o “lixão” e 3% enterravam os resíduos em propriedades particulares (Figura 1).



**Figura 1.** Disposição final dos RSS nas unidades de saúde de pequeno porte do município de Jaú-SP.

A disposição final dos RSS em lixão (42 a 55%), somado ao relato dos proprietários das clínicas veterinárias e drogarias que enterram na própria propriedade (3 a 7%), indica gerenciamento inadequado destes resíduos.

Estes resultados mostram que os procedimentos adotados pelas unidades estudadas não atendem de modo geral, os critérios e procedimentos estabelecidos pela legislação pertinente (ANVISA – RDC 306/04, CONAMA – RDC 358/05), situação desconhecida pelo Serviço de Vigilância Sanitária do Município de Jaú-SP. Assim, fica evidente a necessidade de elaboração de um plano de gerenciamento para as unidades de saúde de pequeno porte do município de Jaú, com efetiva participação dos órgãos municipais, contemplando os seguintes aspectos: implantação de cursos de treinamento; manutenção de levantamento de dados quanto a geração e disposição final dos RSS atualizados periodicamente e elaboração de um instrumento legal municipal que normatize a cobrança pelo tratamento e disposição final dos RSS provenientes de estabelecimentos particulares, se o gerenciamento for realizado pelo poder público local.

## Referências:

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. RDC n. 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. **Diário Oficial**, Brasília, 10 dez. 2004.

ANDRADE, J.B.L. **Análise do fluxo e das características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviços de saúde:** proposta de metodologia para gerenciamento em unidades hospitalares. 1997. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12809.** Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimentos, 1993.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis– CONAMA. Resolução n.358 de 29 abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde. **Diário Oficial**, Brasília, 04 maio 2005.

CASTRO, N.R.P.S. de. **Resíduos de Serviços de Saúde Gerados em Unidades de Saúde de Pequeno Porte no Município de Jaú – SP:** Diagnóstico e Proposta de gerenciamento. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente). Centro Universitário de Araraquara, Araraquara, 2007.

DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – VISA. **Quantidade de Resíduos Produzidos no Município de Jaú – SP.** Jaú, 2005.

LIMA, M.M.M. **Subsídios para a minimização dos resíduos de serviços de saúde gerados na Unidade Hospitalar da UNIMED na cidade de Rio Claro/SP.** Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

LIMA, M.Q. **Tratamento e biorremediação.** São Paulo: Hermes, 1995.

MOREL, M. A situação atual dos resíduos hospitalares no Brasil. **Revista Meio Ambiente Industrial**, São Paulo, v.1, n.28, p. 47-66, jan./fev. 2000.

NÓBREGA, C.C. et al. Diagnóstico dos resíduos sólidos de serviços de saúde provenientes de hospitais e centros de saúde do município de João Pessoa/PB – Brasil: resultados preliminares. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITÁRIA Y AMBIENTAL: LAS AMÉRICAS Y LA ACCIÓN POR EL MEDIO AMBIENTE EN EL MUNDO/BR/ABES, 17, 2000, Porto Alegre. **Anales...**, 2000. p.1-9.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Manejo de Desechos Medicos en paises en Desarrollo**, 1996.

SCHNEIDER, F.V. **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde**. Caxias do Sul: EducS, 2004. 319 p.

SCHNEIDER, F.V. et al. **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo: CLR Balieiro, 2001.

SERVIÇO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. VISA não sabe onde consultórios e clínicas descartam lixo hospitalar. **Jornal “O Comércio do Jahu”**, Jaú, p.1, 14 dez. 2004.

SILVA, I.F.M. **Gerenciamento no centro cirúrgico, central de material e centro de recuperação anestésica de um hospital do interior paulista**. 2004. Tese (Doutorado em Enfermagem Interunidades) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. Disponível em: <http://www.usp.br>. Acesso em: 20. abr. 2005.

TAKAYANAGUI, A.; LOPES, T. ; SEGURA-MUÑOZ, S. **El conocimiento sobre el grado de riesgo de residuos de servicios de salud obtenido a partir de una revisión sistemática de literatura**. In: EXPOSICIÓN Y CONGRESO MUNDIAL: HACIA UN SISTEMA INTEGRAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, promovido pela International Solid Waste Association, 2005, Buenos Aires. **Anais...**, Buenos Aires, 2005.

TAKAYANAGUI, A. **Trabalhadores da saúde e meio ambiente: ação educativa do enfermeiro na conscientização para gerenciamento de resíduos sólidos**. 179 p. Tese (Doutorado em Enfermagem Interunidades) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1993.

**Resumo:**

Considerando a quantidade expressiva de resíduos gerados pelas unidades de saúde de pequeno porte, a preocupação crescente com o gerenciamento destes resíduos e a falta de investigações sobre o tema, este trabalho caracteriza a geração e disposição final dos Resíduos de Serviços de Saúde gerados em unidades de saúde de pequeno porte, no município de Jaú-SP.

**Palavras-chave:**

Resíduos de Serviços de Saúde, Unidades de Saúde de Pequeno Porte, Geração e Disposição Final.