



VII-023 – AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E NA SAÚDE OCASIONADOS PELA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE RODEIRO-MG

Juliana Baptista Coimbra⁽¹⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa (2011). Mestranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Viçosa.

Misael Dieimes de Oliveira

Engenheiro Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa (2011). Mestrando em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Monica de Abreu Azevedo

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Viçosa (1988). Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais (1993). Doutora em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (2004). Professora da Universidade Federal de Viçosa.

Endereço⁽¹⁾: Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Engenharia Civil. Campus Universitário - Viçosa - MG - CEP: 36570-000 - Brasil - Tel.: +55 (31) 3899-1738; 3899-2747 - Fax: +55 (31) 3899-1482 - e-mail: juliana.coimbra@ufv.br.

RESUMO

A disposição inadequada de resíduos sólidos em lixões ou vazadouros pode ocasionar impactos negativos tanto ao meio ambiente quanto à saúde humana, no entanto poucos são os estudos desenvolvidos com o intuito de mensurar esses impactos na população residente no entorno dos locais de disposição final. O objetivo do trabalho foi verificar a existência de uma associação entre o nível de exposição da população aos resíduos e as condições de saúde, bem como os impactos ambientais. Um estudo epidemiológico do tipo transversal foi realizado para investigar as condições de exposição pesquisadas. Por meio de inquéritos domiciliares foram coletados dados referentes às condições socioeconômicas, de saúde, de moradia e à composição familiar da população de estudo, considerada como sendo crianças de até 10 anos de idade, residentes próximas à área de disposição final dos resíduos sólidos. Os níveis de exposição foram definidos de acordo com a distância do domicílio ao lixão ou vazadouro. Nas casas distantes até 500 m do lixão, foram muitas as reclamações acerca da presença de vetores e mau cheiro, no entanto, quando comparadas em relação ao indicador de saúde diarreia, não foi encontrada associação entre este e a distância ao lixão.

PALAVRAS-CHAVE: Lixão, Impacto Ambiental, Impacto na Saúde, Epidemiologia Ambiental, Diarréia.

INTRODUÇÃO

A disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos ocasiona impactos negativos significativos ao meio ambiente e à saúde humana. Entretanto, existem poucos estudos com intuito de associar os efeitos do gerenciamento inadequado destes resíduos com a saúde da população (AZEVEDO, 2004).

Anualmente, a quantidade de resíduos a ser disposta no Brasil tem sofrido aumento substancial, sendo sua composição afetada por mudanças nos padrões de consumo e condições socioeconômicas de cada região. Além disso, conforme estudo realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2010), 17,4 % dos resíduos sólidos urbanos gerados em Minas Gerais ainda são dispostos de maneira inadequada nos chamados lixões.

A disposição de resíduos em lixões atrai vetores biológicos e mecânicos devido à disponibilidade de alimento e abrigo providos pelo lixo acumulado. Outro importante problema a ser considerado é o carreamento de produtos derivados da degradação dos resíduos, com ênfase no chorume, para o solo e corpos hídricos da região. A ocorrência de odor e a depreciação da paisagem local também merecem destaque.



Giroult & Brown (1996) incluem no grupo de risco, sujeitos aos impactos adversos sobre a saúde advindos do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos, as pessoas residentes próximas aos locais de disposição e a população abastecida com água contaminada, entre outros.

Diante desse quadro, evidencia-se a necessidade de se aprofundar o estudo da relação entre saneamento e saúde sendo, neste trabalho, focada a problemática da disposição final dos resíduos sólidos urbanos e os impactos causados ao meio ambiente e à saúde.

O objetivo geral deste trabalho foi verificar a existência de uma associação entre o nível de exposição da população aos resíduos e as condições de saúde da população, bem como os impactos ambientais. Os objetivos específicos compreenderam: a verificação da existência de um efeito dose-resposta entre a proximidade das residências do lixão e a prevalência de enfermidades diarreicas, avaliação dos índices antropométricos e impactos ambientais; a avaliação das alterações ambientais ocorrentes na área de estudo; e a determinação da distância do lixão a partir da qual poderá ser permitida a ocupação humana, considerados os riscos à saúde aos quais a população pode estar sujeita.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área escolhida para realização da pesquisa foi o município de Rodeiro, localizado na Zona da Mata do estado de Minas Gerais, com área de 73 km² e população de 6.867 habitantes (IBGE, 2010), sendo 81 % residentes na zona urbana. O município foi selecionado dentre outros da região que apresentavam características similares e dispunham seus resíduos em lixões, por critérios de acessibilidade a dados relacionados à morbidade por doenças e maior número de pessoas residindo próximo ao local de disposição dos resíduos.

O estudo epidemiológico adotado foi do tipo transversal. O grupo de estudo foi composto por crianças na faixa etária de um a dez anos de idade incompletos, residentes próximas ao lixão ou vazadouro municipal. Foram definidos três níveis de exposição segundo a distância entre a residência e o lixão: de zero até 500 m - alta exposição, de 500 a 1.000 m - exposição moderada e distâncias maiores que 1.000 m - não expostos. Cada residência que participou do estudo foi georreferenciada para posterior mensuração da distância do lixão. A hipótese testada foi:

“A disposição ambiental dos resíduos sólidos urbanos ocasiona agravos à saúde humana, advindos não apenas da proliferação de vetores biológicos e mecânicos, como também da poluição e contaminação ambientais ocasionadas na área. Quanto maior a proximidade dos grupos populacionais da área de disposição, maiores os impactos causados.”

Para testar a hipótese mencionada foram aplicados dois tipos de questionários em cada residência enquadrada no estudo. O protocolo da habitação foi utilizado para coleta de dados referentes à identificação da habitação, composição familiar e condições socioeconômicas, de saúde e saneamento às quais a população estava submetida. O protocolo da criança remetia ao recolhimento de informações específicas acerca de cada criança participante do estudo como: condições de higiene, informações nutricionais e de saúde, incidência de diarreia, peso e estatura. A estruturação do protocolo de pesquisa seguiu a estrutura proposta por Azevedo (2004).

Os principais indicadores de saúde utilizados foram a prevalência por enfermidades diarreicas entre as crianças quando da realização do inquérito domiciliar e o estado nutricional das crianças expresso por índices antropométricos, escores-z de altura/idade, peso/idade e peso/altura, além da morbidade por dengue, doenças respiratórias, câncer e outras doenças na população em geral (adultos e crianças). Já os indicadores da qualidade ambiental abrangeram a condição socioeconômica, esgotamento sanitário, abastecimento de água, resíduos sólidos domiciliares, drenagem, presença de vetores (rato, barata e mosca) e condições do peridomicílio.

No que se refere à avaliação dos dados coletados, em uma primeira etapa estes passaram por uma análise descritiva de acordo com os três níveis de exposição. Para os indicadores de saúde foram determinadas as prevalências para diarreia e demais doenças e determinados os índices antropométricos. Os indicadores de saúde foram relacionados com os indicadores ambientais, características das habitações e níveis de exposição. A

comparação entre as três áreas de exposição será realizada pelo teste de diferenças de proporções (testes Z e t), teste do qui-quadrado ou do teste de Fischer quando indicado.

Em uma segunda etapa será realizada uma análise univariada para cada grupo de variáveis indicadoras da qualidade ambiental considerando como variável resposta os indicadores de saúde. As variáveis explicativas que tiverem um valor-p menor que 0,25 serão selecionadas como candidatas para entrar em um modelo multivariado de regressão logística. O modelo será utilizado para investigar os fatores associados à ocorrência das variáveis repostas (indicadores de saúde). Para a construção do modelo será utilizado o procedimento *forward*, que consiste na inclusão de uma variável explicativa por vez. Apenas as variáveis que alterarem os valores da razão de chances original e que estiverem associadas ao valor-p menor que 0,05, na análise de cada bloco ou categoria de variável, entrarão no modelo de regressão logística.

RESULTADOS

Os resultados obtidos apontam que o lixão situa-se muito próximo das residências, algumas das quais estão a menos de 200 m. Essa proximidade não é exclusividade do município de Rodeiro, pois, para reduzir os custos com o transporte dos resíduos, muitas vezes os locais de disposição situam-se bem próximos aos centros populacionais.

A área ocupada pelo lixão é enquadrada como área de preservação permanente por estar situada em topo de morro. A cidade é cortada por um córrego, porém não há nenhum curso d'água nas proximidades do lixão que evidencie risco de contaminação.

Na Tabela 1 são mostrados os totais de questionários aplicados segundo a área de exposição. De acordo com estimativas feitas a partir da composição etária em 2010, o total de crianças com até dez anos de idade, na área urbana era 800, ou seja, os inquéritos domiciliares cobriram 30 % do universo de estudo com relação às crianças, contribuindo para representatividade da amostra.

Tabela 1: Descrição dos totais de questionários aplicados em cada área.

Área	Casas	Crianças
A (zero a 500 m)	49	63
B (500 a 1.000 m)	59	83
C (distância > 1.000 m)	71	94
Totais	179	240

As características socioeconômicas da população de estudo, fornecidas por meio do protocolo da habitação, sugerem que grande parte do grupo de estudo (71,5 %) possui renda mensal variando entre um e três salários mínimos. Ainda foi possível constatar que aproximadamente 40 % dos entrevistados nas áreas B e C possuem como nível de escolaridade a 4ª série do ensino fundamental completa, sendo esta porcentagem ligeiramente superior na área A. Dentre todas as áreas de estudo a que apresentou maior porcentagem da população com ensino superior completo foi a área B, no entanto este valor não ultrapassa 5 % do total de entrevistados.

Com intuito de levantar informações sobre o grau de descontentamento da população acerca do lixão e seus possíveis efeitos no ambiente, foram feitas algumas perguntas sobre a presença ou ausência de mau cheiro, poeira, fumaça pela queima de lixo, chorume escorrendo perto da habitação, aumento da população de insetos, além do incomodo com barulho pelo tráfego de caminhões de lixo. Após análise descritiva das respostas, verificou-se que o descontentamento em relação aos itens descritos foi progressivamente maior de acordo com a proximidade do lixão, sendo que 74 % das casas localizadas na área A apontaram pelo menos um dos problemas acima, contra 17 % na área B e 3 % na área C.

A frequência de ocorrência de moscas nas habitações pode ser observada na Figura 1. Este gráfico comprova que as áreas mais próximas do lixão sofrem com o aumento da população de insetos no local, possivelmente decorrente do lixão.

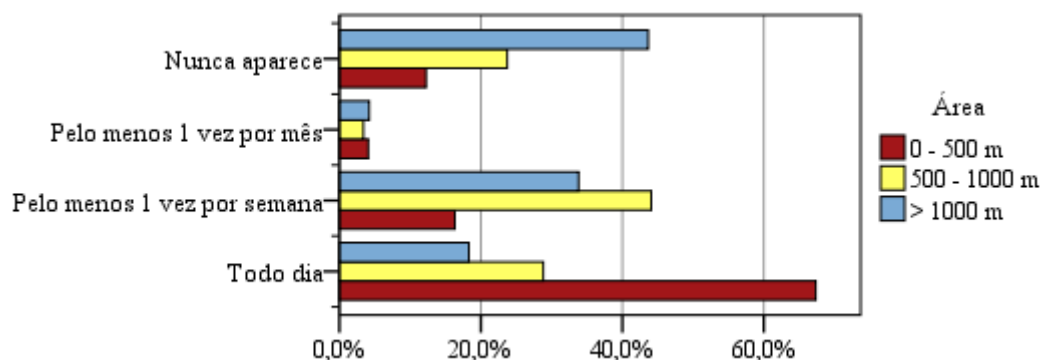


Figura 1: Frequência de aparecimento de moscas segundo área de exposição.

Em relação ao local de lançamento dos esgotos das residências (Tabela 2), 91,6 % dos entrevistados declararam que era lançado na rede coletora de esgoto do município e apenas um entrevistado disse que este escoava a céu aberto no terreno. Assim, pode-se considerar que as condições de esgotamento sanitário são similares em todas as áreas de estudo.

Tabela 2: Local de lançamento dos esgotos das residências participantes do estudo.

Local de lançamento	Frequência	Porcentagem (%)
Rede coletora de esgoto	164	91,6
Boca de lobo/bueiro da rua	1	0,6
Escoa a céu aberto no terreno	1	0,6
Não sabe	11	6,1
Não se aplica	2	1,1
Total	179	100,0

A faixa etária de um a 10 anos de idade para as crianças foi estabelecida tendo em vista que tais crianças são mais propícias a qualquer alteração que possa influenciar na saúde da população como um todo. Do total das 240 crianças participantes do levantamento de dados, foram 115 do sexo feminino e 124 do sexo masculino.

Na Tabela 3 é apresentada a média de peso ao nascer das crianças do estudo em cada área e foi obtida por meio da compilação dos dados do protocolo da criança. É importante ressaltar que os dados indefinidos foram considerados como sendo aqueles em que o responsável não soube responder a pergunta.

Tabela 3: Média de peso ao nascer das crianças por área de estudo.

Área	Válidos	Indefinidos	Média do peso ao nascer (g)	Desvio padrão
A	53	10	2.982	528
B	78	5	3.039	694
C	75	19	3.092	550
Total	206	34	3.044	602

No mesmo protocolo foi realizado um levantamento sobre a ocorrência de doenças respiratórias nas crianças (Figura 2). Neste aspecto observa-se maior ocorrência de doenças na área A, seguida pelas áreas C e B, respectivamente. Este resultado que em princípio parece contrastante com o esperado pela pesquisa pode ter uma possível explicação relacionada a uma maior ocupação na região central da cidade, o que ocasiona maior movimentação de veículos e, conseqüentemente aumento do nível de poeira no ambiente por fatores alheios a operação do lixão. Dentre as doenças mais citadas destacam-se rinite, sinusite e bronquite.

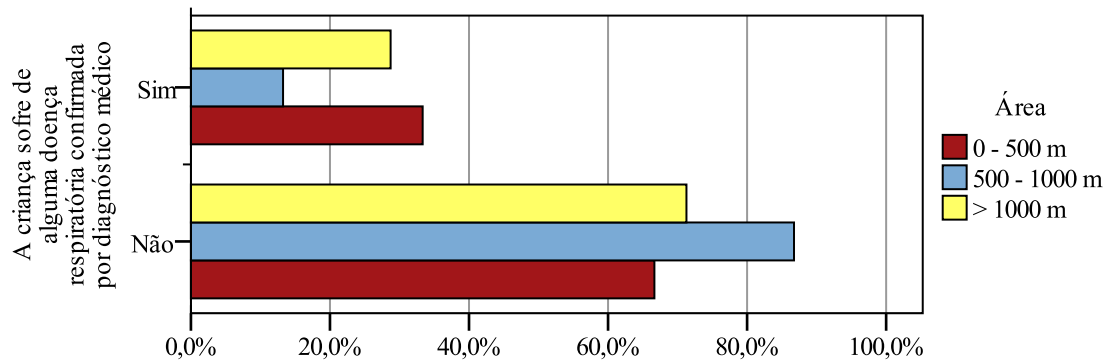


Figura 2: Ocorrência de doenças respiratórias nas crianças segundo área de exposição.

Também foram identificados os cuidados com a água consumida pelas crianças (Figura 3). É possível observar que a maior frequência de consumo de água sem nenhum tipo de preparo ocorre na área A.

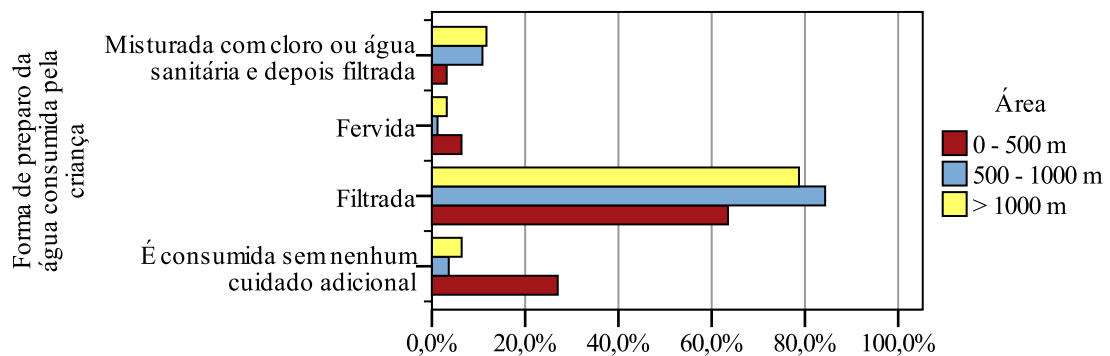


Figura 3: Ocorrência de doenças respiratórias nas crianças segundo área de exposição.

Costa et al. (2005) afirmam que indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento, ou da sua insuficiência, na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais na vigilância ambiental em saúde e na orientação programas e planos de alocação de recursos em saneamento.

A distribuição espacial da ocorrência dos casos de diarreia entre as crianças participantes do estudo é mostrada na Figura 4. As prevalências de diarreia mensuradas nas três áreas foram de 4,76 % (zero a 500 m), 2,41 % (500 a 1.000 m) e 8,51 % (distância maior que 1.000 m), o que, a princípio, não sugere uma associação com a distância do lixão.

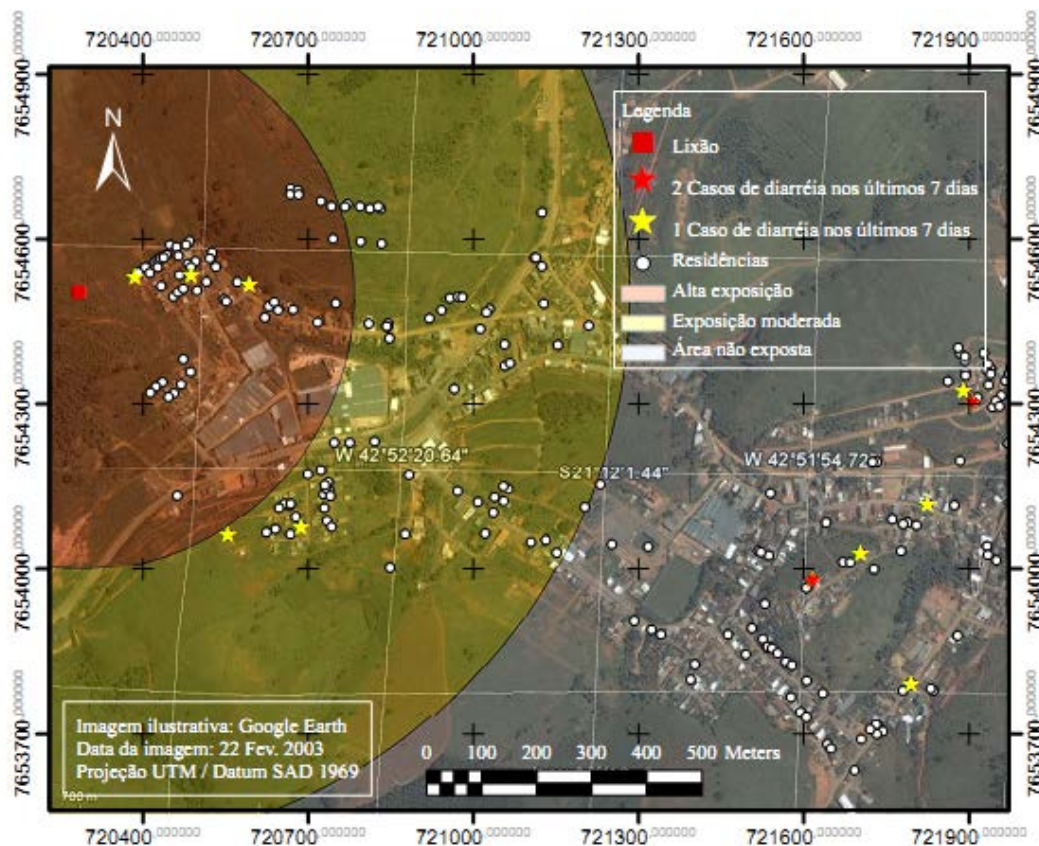


Figura 4: Distribuição espacial dos casos de diarreia.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados preliminares, no que se refere a problemas causados às residências, o lixão tem provocado impactos consideráveis na área distante até 500 m, principalmente quanto aos vetores. Quanto à prevalência de diarreia, não foi evidenciada a associação com a distância do local de disposição de resíduos.

Os resultados da avaliação dos impactos sobre a saúde e ao ambiente irão nortear melhores práticas de gestão e adoção de soluções tecnológicas adequadas à disposição dos resíduos sólidos em relação à proteção da saúde pública e meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE – Associação Brasileira de Limpeza Urbana e Resíduos Especiais. Panorama Nacional dos resíduos Sólidos no Brasil 2010. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/download_panorama_2010.php>. Acesso em: 18 de setembro de 2011.
2. AZEVEDO, M. A. Avaliação do Risco à Saúde da População Vizinha às Áreas de Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos: O Aterro Sanitário como Cenário de Exposição Ambiental. 2004. 263 p. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento). Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.
3. COSTA, S. S.; HELLER, L.; BRANDÃO, C. C. S.; COLOSIMO, E. A. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. In: Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: ABES, abr./jun. 2005. Vol.10, Nº 2, p. 118-127.
4. GIROUT, E.; BROWN, J. C. A. Public health aspects of municipal solid waste management. In: International source book on environmentally sound technologies for municipal solid waste management/UNEP – International Environmental Technology Centre. Osaka/Shinga, 1996. 12p.
5. IBGE – Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 222 p.