

## PP006 - Distribuição espacial da hanseníase no município de Mossoró/RN, utilizando o Sistema de Informação Geográfica – SIG\*

### *Spatial distribution of hansen disease in the municipality of Mossoró/RN, using the Geographic Information System – (GIS)\**

Márcia Célia Freitas de Souza Dias<sup>1</sup>  
Maurício Lisboa Nobre<sup>3</sup>

Gutemberg Henrique Dias<sup>2</sup>

**Resumo:** FUNDAMENTOS/OBJETIVOS – O município de Mossoró, no Estado do Rio Grande do Norte, tem um elevado coeficiente de detecção de hanseníase, que passou de 2,78 em 1998 para 5,08 casos novos por 10.000 habitantes em 2002. O registro de casos vem ocorrendo em toda a zona urbana, porém com maior concentração em alguns bairros. Esse trabalho foi realizado utilizando-se o Sistema de Informações Geográficas (SIG) com o objetivo de determinar a localização espacial da doença, buscando um melhor entendimento da epidemia no município.

**MATERIAL E MÉTODOS/CASUÍSTICA** – O estudo foi realizado na área urbana de Mossoró e utilizou como bases cartográficas o mapa cadastral da cidade e imagem de satélite Ikonos, além do banco de dados do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação). Foram selecionados 358 casos novos da doença diagnosticados entre 1998 e 2002 para georreferenciamento dos seus endereços usando-se um aparelho GPS (Magellan 320). A análise geográfica foi feita através do ArcView 9.0.

**RESULTADOS/DISCUSSÃO** – Foram localizados os endereços de 281 pacientes (78,5% do total) com grande concentração nos bairros de Barrocas, Santo Antônio, Bom Jardim e Paredões. O mapeamento serviu de base para a realização de campanha para diagnóstico, especialmente direcionada para áreas mais endêmicas, levando ao diagnóstico de 30 casos novos da doença em apenas uma semana (ou 27% de todos os casos novos do município em 2004).

**CONCLUSÃO** – O uso do SIG na hanseníase se mostrou extremamente eficaz, proporcionando o entendimento espacial da distribuição da doença no município e direcionando a execução de ações de controle com importante redução de custos.

**Palavras-chave:** Análise espacial; ArcView; Epidemiologia; Geoprocessamento; Hanseníase; SIG

**Abstract:** BACKGROUND/OBJECTIVES - The Municipality of Mossoró, in Rio Grande do Norte State in Brazil, has a high incidence of Hansen's disease (HD). New case detection rate has increased from 2.78 in 1998 to 5.08 new cases per 10.000 population in 2002. New patients have been registered in all urban zones but there is concentration in some areas. This study used Geographic Information Systems (GIS) to determine the spatial localization of HD cases, trying to get a better understanding of epidemiological aspects at the municipal level.

**MATERIAL AND METHODS** - The study was carried out in the urban area of Mossoró and used as its cartographic base the standard map of the city and images from Ikonos Satellite, and SINAN Database (Sistema de Informação de Agravos de Notificação). The addresses of 358 new cases diagnosed from 1998 to 2002 were selected to be geo-referenced using a GPS hand held device (Magellan 320). Geographic analysis was done using ArcView 9.0.

**RESULTS** - 281 addresses (78.5% of the total) were localized showing high concentration of cases in Barrocas, Santo Antônio, Bom Jardim e Paredões neighborhoods. The maps were used to choose an endemic area where a case detection campaign was carried out and had the positive outcome of 30 new cases of HD detected in only one week (equivalent of 27% of all new cases detected in 2004).

**CONCLUSION** - The use of GIS in HD proved to be extremely efficient, revealing the spatial pattern of case distribution and guiding the execution of activities with important cost reduction.

**Keywords:** Spatial analysis; ArcView; Epidemiology; Georeferencing; Leprosy; GIS

## INTRODUÇÃO

A hanseníase é doença infecto-contagiosa causada pelo *Micobacterium leprae*, que apresenta alta infectividade, baixa patogenicidade e evolução lenta.<sup>1</sup> Manifesta-se essencialmente por acometimento do sis-

tema nervoso periférico e da pele, apresentando alto potencial incapacitante.<sup>2</sup> Em 2004 cerca de 400.000 casos novos da doença foram detectados no mundo,<sup>3</sup> sendo 49.384 deles diagnosticados no Brasil.<sup>4</sup>

\* Trabalho realizado na Prefeitura Municipal de Mossoró – Mossoró - (RN), Brasil.

<sup>1</sup> Mestre em dermatologia pela UFF; Especialista em dermatologia pela SBD; Especialista em hansenologia pela SBH; Médica dermatologista do Centro Clínico Bom Jardim, Mossoró (RN), Brasil.

<sup>2</sup> Graduando em geografia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (RN), Brasil

<sup>3</sup> Mestre em dermatologia pela UFF; Especialista em dermatologia pela SBD; Especialista em hansenologia pela SBH; Dermatologista do Hospital Gizelda Trigueiro – Natal (RN), Brasil

O número de casos novos de hanseníase anualmente diagnosticados no Estado do Rio Grande do Norte é menor do que aquele registrado pelos estados vizinhos: em 2004 o coeficiente de detecção por 10.000 habitantes (1,03) foi 3,3 vezes menor do que o registrado no Ceará (3,40) e 2,8 vezes menor do que o registrado na Paraíba (2,91).<sup>5</sup> Apesar disso, nas duas últimas décadas o estado registrou diversos “picos de detecção”, sempre ligados a fatores operacionais, tais como a implantação de serviços e a realização de campanhas municipais para diagnóstico da doença.<sup>5</sup> Nos últimos 10 anos foram diagnosticados casos novos na população residente em 131 municípios do estado (78,5% do total), destacando-se os municípios de Natal e Mossoró, que juntos somaram 52% de todos os casos novos detectados no estado na última década,<sup>6</sup> como mostra a figura 1.

Em 2004 a população do Município de Mossoró estimada pelo IBGE<sup>7</sup> computava 222.587 habitantes, e nela foi registrado o diagnóstico de 115 casos novos de hanseníase, o que corresponde ao coeficiente de detecção de 5,16 casos em cada 10.000 habitantes,<sup>8</sup> considerado hiperendêmico pelos parâmetros do Ministério da Saúde.<sup>9</sup> O coeficiente anual de detecção no município vem crescendo de forma não uniforme e, como em outras áreas do estado, sofre influência direta de fatores operacionais, como o número de unidades básicas de saúde com programa implantado, o número de dermatologistas que atuam na rede pública e a realização de campanhas para diagnóstico. Esse coeficiente aumentou em 85% nos últimos seis anos como pode ser observado no quadro 1.

O aumento da detecção de casos novos vem acontecendo em toda a zona urbana do município, porém com maior concentração em algumas áreas.

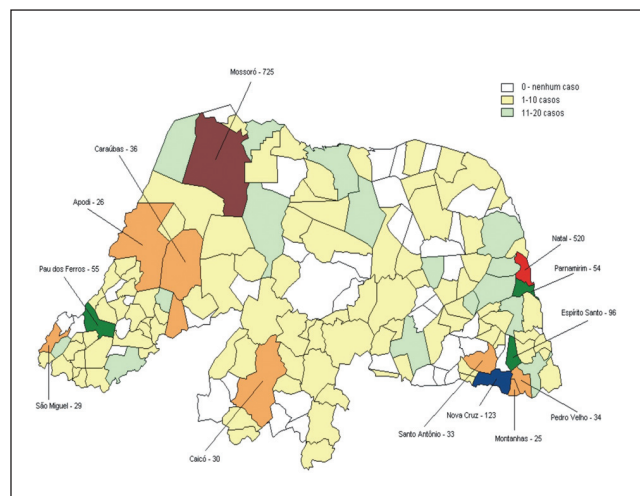


FIGURA 1: Distribuição de casos novos de hanseníase, detectados no Rio Grande do Norte, por município de residência – 1995 a 2004.

Há muitos anos, a distribuição geográfica da hanseníase vem sendo associada a um baixo padrão de qualidade de vida por inúmeros autores, como Bechelli.<sup>10</sup> De modo geral, essa distribuição é desigual entre os países e dentro dos próprios países,<sup>11</sup> estendendo essas diferenças aos estados e municípios.

A distribuição espacial das doenças pode ser mapeada e analisada usando-se o Sistema de Informações Geográficas (SIG),<sup>12</sup> capaz de armazenar informações geográficas, correlacioná-las com dados tabulares (planilhas, tabelas, gráficos), podendo ser usado para coleta, armazenagem, administração, interrogação e exibição de dados espaciais, ajudando a determinar a localização espacial de doenças e a análise gráfica dos indicadores epidemiológicos.<sup>11,13</sup> Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), trata-se de ferramenta eficaz de gerência no programa de eliminação da hanseníase, sendo recomendada sua utilização em todos os países endêmicos.<sup>14</sup>

Este trabalho utiliza o SIG com o objetivo de determinar a localização espacial dos casos novos de hanseníase na zona urbana do Município de Mossoró, diagnosticados entre 1998 e 2002, buscando um melhor entendimento da epidemiologia dessa endemia no referido município.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo e de intervenção, realizado na área urbana do município, utilizando como bases cartográficas a planta cadastral da cidade de Mossoró<sup>15</sup> e imagem de satélite Ikonos PSM da zona urbana de Mossoró (Proj. 4310), fornecida pela Engesat; além do banco de dados do Sistema Nacional de Agravos e Notificações (Sinan), da Secretaria Municipal de Saúde, guia de CEP dos correios *on line*,<sup>16</sup> fichas de notificação e livros de registro da Gerência Municipal de Saúde. Os pacientes incluídos no estudo representam todos os casos novos de hanseníase diagnosticados entre 1998 e 2002, residem na zona urbana do Município de Mossoró e tiveram seus endereços georreferenciados. O banco de dados do Sinan apresentou incompatibilidades com a metodologia a ser aplicada e o formato dos dados para inserção no software ArcView 9.0. Dessa forma, foi criada uma planilha em base Excel (2000), constando o nome do paciente, sexo, idade, endereço (tipo de via, logradouro, número, bairro e ponto de referência) e coordenadas geográficas.

Munidos de planta cadastral da cidade e das planilhas criadas, os pesquisadores georreferenciaram os endereços dos pacientes registrados, utilizando um aparelho receptor GPS (Magellan 320). As coordenadas colhidas em campo foram transcritas para a planilha Excel, sendo posteriormente transformadas em arquivo dbf (dBase files) para utilização direta no soft-

**QUADRO 1:** Número de casos novos e coeficiente de detecção de hanseníase em Mossoró/RN, de 1998 a 2004.

Ano	Número de casos	Deteção/10.000 Hab.
1998	59	2,78
1999	59	2,74
2000	80	3,74
2001	87	4,03
2002	111	5,08
2003	85	3,85
2004	115	5,16

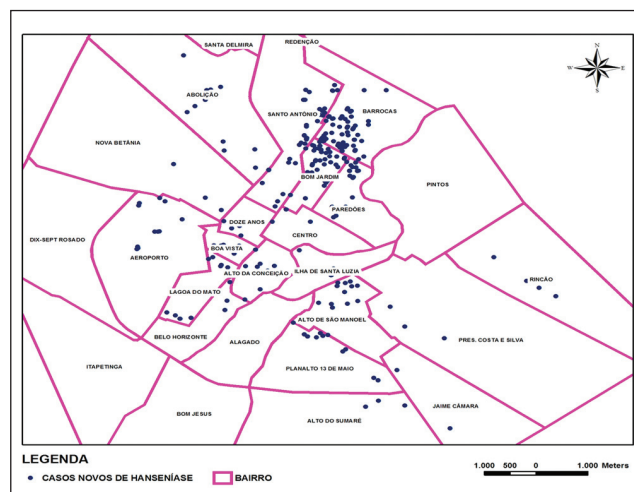
Fonte: SINAN – Mossoró/RN. IBGE.

ware ArcView 9.0. Após a formatação dos dados nas planilhas, utilizou-se o aplicativo ArcMap, que transformou as informações disponibilizadas numa variedade de mapas temáticos, mostrando a distribuição dos casos georreferenciados no município. Utilizando-se a extensão *Spatial Analyst*, criou-se um mapa de densidade da doença, que representa a concentração de casos num raio de 100m<sup>2</sup> como manchas de diferentes cores. A partir dos mapas gerados delimitou-se a área de maior concentração de casos da doença para a realização de uma campanha de busca de casos novos.

Na área selecionada existem 11.000 famílias cadastradas e quatro unidades básicas de saúde (UBS), todas com equipes de programa de saúde da família (PSF) implantado. As estratégias da campanha incluíram treinamento de todos os agentes comunitários de saúde (ACS), médicos e enfermeiros da área, confecção e distribuição de panfletos educativos e aquisição de medicamentos para tratamento de dermatoses mais prevalentes. A campanha foi desenvolvida em duas semanas: na primeira, os ACSs realizaram visitas casa a casa para divulgação dos sinais e sintomas da doença e aplicação de um questionário sobre a existência de casos suspeitos na residência; na semana seguinte, os pacientes com lesões ou sintomas sugestivos de hanseníase foram examinados pelos profissionais das equipes do PSF nas UBSs da área, aproveitando-se a oportunidade da campanha para realização de treinamento prático dessas equipes, por dermatologistas capacitados.

## RESULTADOS

Entre 1998 e 2002 foram diagnosticados 368 casos novos de hanseníase residentes no município, sendo 358 na zona urbana (97,28%), que foram objeto deste estudo. Deles, foram localizados e georreferenciados 281 endereços (78,5%), demonstrados na figura 2. Os bairros mais acometidos foram: Barrocas (69 casos – 25%), Santo Antônio (39 casos – 14%), Bom Jardim (39 casos – 14%) e Paredões (14 casos – 5%); entretanto, observam-se outras áreas importantes, porém com menor concentração de casos, como

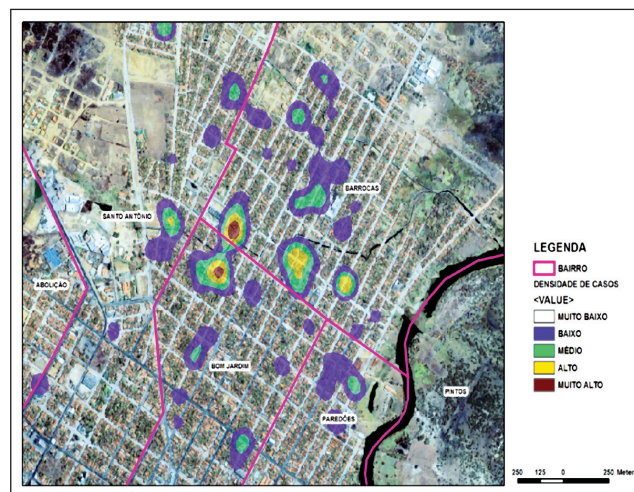


**FIGURA 2:** Mapa de distribuição dos casos novos de hanseníase no município de Mossoró, entre os anos de 1998 e 2002.

os bairros do Alto de São Manoel e Planalto 13 de Maio. O mapa da densidade (Figura 3) representa as áreas de maior concentração da doença onde o risco de adoecimento é provavelmente maior.

A distribuição de casos detectados em menores de 15 anos no período estudado pode ser vista na figura 4, observando-se maior concentração de pacientes na área mais endêmica. A distribuição de casos que apresentaram grau II de incapacidade no diagnóstico segue o mesmo padrão.

A campanha para detecção de casos novos foi realizada entre os dias 4 e 16 de abril de 2005, na área demonstrada na figura 5, e incluiu a capacitação de 15 equipes do PSF e 108 ACSs. Mediante o preenchimento dos questionários, os agentes de saúde registraram a visita domiciliar a 2.480 famílias e encaminharam 240 pessoas para elucidação diagnóstica nas UBSs. As



**FIGURA 3:** Mapa de densidade dos casos novos de hanseníase na área de maior acometimento da doença.





coleta, ponto a ponto, possibilitou uma visualização mais real da distribuição da doença, além de identificar os locais em que ocorrem os aglomerados de casos. Segundo Câmara,<sup>23</sup> esse tipo de georreferenciamento tem o objetivo de estudar a distribuição espacial desses pontos, testando hipóteses sobre o padrão observado: se aleatório ou regularmente distribuído, em aglomerados etc. Esse tipo de mapeamento também permite identificar a existência de possíveis fatores ambientais, além de ajudar a calcular o risco de adoecimento.

O estudo da distribuição espacial da hanseníase no Município de Mossoró, utilizando o SIG, forneceu informações que não seriam visualizadas trabalhando apenas com dados tabulares. A maior concentração de casos da doença na área composta pelos bairros Barrocas, Santo Antônio, Bom Jardim e Paredões já era conhecida, porém, como esses bairros apresentam extensa área geográfica, não se tinha uma visualização espacial da distribuição real da doença. A partir do georreferenciamento foi possível a identificação dos focos, que mostrou o “retrato” geográfico da endemia, destacando-se que, na área mais endêmica, foram encontradas, também, as maiores concentrações de casos em menores de 15 anos e de casos com grau II de incapacidade no diagnóstico, alertando aos pesquisadores e à Gerência de Saúde do município que a hanseníase não se encontra disseminada em toda a área, mas se concentra em bolsões que necessitam de mais atenção por partes dos organismos que desenvolvem ações voltadas para sua eliminação.

Com base nos mapas temáticos, os esforços para a campanha foram concentrados em área mais restrita, o que possibilitou a redução de custos operacionais, que de maneira geral se destinavam ao atendimento de todo o município. A eficácia dessa metodologia pôde ser comprovada pela detecção de 30 casos novos em apenas uma semana, salientando-se que esse número corresponde a 27% de todos os casos novos detectados na área total do município em 2004. Após encerramento da campanha, os pesquisadores mantiveram a busca ativa de casos, dessa vez mediante visitas domiciliares para exame de comunicantes dos pacientes diagnosticados, aumentando de 30 para 41 casos novos detectados na área.

O trabalho realizado encontra respaldo na Portaria n. 586/GM, de 06 de abril de 2004, do Ministério da Saúde, que recomenda “intensificar as ações de combate à hanseníase, visando diagnóstico precoce, preven-

ção, tratamento, reabilitação física e social e controle da hanseníase através da adoção de algumas medidas, como ampliação do acesso ao diagnóstico e ao tratamento nos municípios com maior endemia, desenvolvendo ações de promoção à saúde e vigilância epidemiológica”.

O Município de Mossoró vem apresentando, nos últimos anos, coeficientes de detecção anual da hanseníase em torno de quatro a cinco casos para cada 10.000 habitantes, o que torna urgente a necessidade de expandir-se a busca de casos e aumentar a cobertura do programa de controle na cidade, a fim de diminuir a transmissão e a cadeia epidemiológica, num futuro próximo.

## CONCLUSÕES

O estudo da distribuição espacial da hanseníase no Município de Mossoró utilizando o SIG mostrou-se passível de uso e eficaz no entendimento epidemiológico e na ordenação de ações com objetivo de bloquear a expansão da doença.

A visualização espacial da endemia elucidou *a priori* dúvidas quanto à localização real dos casos, mostrando que a doença, no município, está mais concentrada em bolsões localizados em áreas periféricas, onde reside a população com baixo padrão socioeconômico, conforme constatações feitas em campo e dados censitários.

A pesquisa utilizando o SIG trouxe resultados duráveis no que tange à descoberta dos focos da hanseníase que deverão ser trabalhados a partir de políticas de controle, bem como, criou subsídios e dados concretos para um estudo epidemiológico, que irá ajudar no entendimento da instalação da doença no município e na quebra da corrente de transmissão. Outro fator importante é que os dados levantados serão mantidos num banco de dados que poderá ser analisado em qualquer tempo, mudando apenas as variáveis a serem estudadas.

A utilização do georreferenciamento galgado na identificação caso a caso mostrou-se de extrema resolutividade, haja vista que traz informações claras e precisas aos técnicos envolvidos nas ações de eliminação, sobre as áreas em que a doença está efetivamente instalada – representando ferramenta importante para a implantação de políticas adequadas e para o direcionamento de campanhas e ações sociais, que possam interferir, de forma significativa, no controle da hanseníase no Município de Mossoró. □

## AGRADECIMENTOS

À *The Leprosy Relief Association* – LRA e à Embaixada da Finlândia no Brasil, pelo apoio financeiro do projeto; ao Dr. Anthony Bryceson, por acreditar no projeto e estimular sua realização desde as primeiras idéias; a Duane Hinders e Ana Rosa Lisboa Krause, pela inestimável ajuda durante todo o andamento do trabalho; a Mércia Cristina Freitas de Souza, pela ajuda na coleta dos dados no campo.

## REFERÊNCIAS

1. Talhari S, Neves RG. Hanseníase 2º ed. Manaus. ISEA, 1989: 1-3.
2. Bryceson A, Pfaltzgraff RE. Leprosy. 3th ed. New York: Churchill Livingstone Inc, 1990: 1-10.
3. WHO – World Health Organization. Geographic Information Systems. Available at: [http://www.who.int/lep/-Monitoring\\_and\\_Evaluation/Monitoring.htm](http://www.who.int/lep/-Monitoring_and_Evaluation/Monitoring.htm). Accessed June 29, 2005.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Prevalência e detecção da hanseníase. 2004. Documento anexo a e-mail. Available at: <http://drt2001.saude.gov.br/svs/epi/hanseníase/DETE-C85-03.xls>. Accessed on 26/05/05 + Circular nº 13 – TABANET, Ministério da Saúde, divulgada via e-mail em 31/05/05.
5. Nobre ML. Contribuição ao Estudo da Hanseníase no Estado do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado. Niterói/RJ: Universidade Federal Fluminense, 1998.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Programa Nacional de Eliminação da Hanseníase. Indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase - Rio Grande do Norte – 1995 a 2004. 1th ed. Natal. Ministério da Saúde, 2005.
7. Brasil. Ministério da Saúde. População por município de residência. Available at: <http://www.datasus.gov.br/> Accessed on 02/06/05.
8. Mossoró. Gerência Municipal de Saúde. Banco de dados do SINAN (Sistema de Informações de Agravos Notificáveis). Agravos: Hanseníase. Informações acessadas em maio de 2005.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretária de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia para o controle da hanseníase. 1th ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
10. Bechelli LM. O tempo de incubação da lepra. Rev Bras Leprol 1936; 4:355-360.
11. Mercaroni DA. Análise espacial da endemia hanseníase no município de Fernandópolis/SP. Tese Doutorado. Ribeirão Preto/SP: USP-Ribeirão Preto, 2003.
12. Dias GH, Dias MCFS, Nobre ML, Souza MCF, Rocha AMR. Localização espacial da hanseníase no município de Mossoró entre os anos de 1998 e 2002, utilizando sistema de informação geográfica (SIG). In XI ENCOPE. UERN, 2005
13. ESRI. What is GIS? Available at: <http://www.gis.com/whatisgis/index.html>. Accessed November 8, 2004.
14. WHO – World Health Organization. Elimination of Leprosy as a Public Health Problem. Available at: <http://www.who.int/lep/lasupdate27june2005>. Accessed November 4, 2004.
15. Souza EB. Planta cadastral da cidade de Mossoró. UERN, 2002.
16. Correios. Consulta CEP. Available at: [http://www.correios.com.br/servicos/cep/cep\\_default.cfm](http://www.correios.com.br/servicos/cep/cep_default.cfm). Accessed March 4, 2005
17. Sabroza PC et al. A organização do espaço e os processos endêmico-epidêmico. In: Mercaroni DA. Análise espacial da endemia hanseníase no município de Fernandópolis/SP. Tese Doutorado. Ribeirão Preto/SP: USP-Ribeirão Preto, 2003:30.
18. Carneiro EO, Santos RL. Análise espacial aplicada na determinação de áreas de risco para algumas doenças endêmicas (calazar, dengue, diarreia, DST – Doenças Sexualmente Transmissíveis e tuberculose), no bairro de Campo Limpo – Feira de Santana (BA). Sitientibus, Feira de Santana 2003; 28:51-75.
19. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de informações por setor censitário Mossoró/RN - Censo Demográfico 2000. Rio de Janeiro 2002.
20. Bakker MI. Epidemiology of leprosy on five isolated island in the Flores Sea, Indonesia. Trop Med Int Health. 2002;7:780-787.
21. Bakker MI. Epidemiology and prevention of leprosy: a cohort study in Indonesia. Op Donderdag, 31 maart 2005.
22. Fonseca PTS, Ferreira RC. Análise epidemiológica dos casos novos de hanseníase residentes no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, no período de 1999 a 2001. 16 th International Leprosy Congress. Salvador/BA, 2002.
23. Câmara G, Monteiro AM, Fucks DS, Carvalho MS. Análise espacial e geoprocessamento. Available at: <http://www.dpi.inpe.br/Gilberto/livro/analise/cap1.pdf>. Accessed March 03, 2005.

## ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Márcia Célia Freitas de Souza Dias  
 Rua Josefina Pinto, 46 - Santo Antônio  
 59611-290 - Mossoró - RN  
 Tels.: (84) 3316-9873 (Res) / 3321-1737 (Trab)  
 Fax: (84) 3317-5233  
 E-mail: mceres@terra.com.br