

## IV-041 – ESTUDOS DOS IMPACTOS DECORRENTES DA URBANIZAÇÃO NO ENTORNO DO AÇUDE DO GRAVATÁ NA CIDADE DE SERRINHA - BAHIA

**Elmo José Carneiro Carvalho** <sup>(1)</sup>

Licenciado em Geografia pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Mestrando em Planejamento Territorial pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Docente do Centro Territorial de Educação Profissional do Sisal – CETEP – SISAL.

**Jackeline Lisboa Araújo Santos** <sup>(2)</sup>

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Docente do Centro Territorial de Educação Profissional do Sisal – CETEP – SISAL.

**Nayara dos Santos Oliveira** <sup>(3)</sup>

Técnica em Mineração pela Escola Técnica Municipal de Serrinha. Docente do Centro Territorial de Educação Profissional do Sisal – CETEP – SISAL. Coordenadora do Consórcio do Território do Sisal (CONSISAL).

**Técio Luiz Boaventura de Menezes** <sup>(4)</sup>

Licenciado em Ciências Biológicas pela Faculdade de Tecnologia e Ciência (FTC). Docente do Centro Territorial de Educação Profissional do Sisal – CETEP – SISAL.

**Endereço** <sup>(1)</sup>: Avenida Luiz Viana Filho, 584 - 1º andar – Centro – Serrinha – BA - CEP: 48700-000 - Brasil - Tel: (75) 3261-6366 - e-mail: [elmo.ceteps.geografo@gmail.com](mailto:elmo.ceteps.geografo@gmail.com)

### RESUMO

A urbanização é uma realidade vivenciada em todo o mundo. Na cidade de Serrinha-Bahia esta não vem sendo acompanhada com políticas de saneamento gerando assim impactos nos recursos hídricos locais tais como o açude do Gravatá. O objetivo deste trabalho corresponde à análise dos impactos da expansão urbana no entorno do açude do Gravatá e suas consequências para o ambiente físico e social. A área de atuação é o entorno do açude do Gravatá, situado na cidade de Serrinha - Bahia. A primeira etapa da pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica possibilitando embasamento teórico para a realização da pesquisa. Órgãos públicos vinculados a serviços de saúde e saneamento foram visitados, objetivando-se levantamento mais detalhado de dados para análise documental. A segunda etapa da pesquisa correspondeu ao trabalho de campo, que viabilizou a realização de registros fotográficos, coletas de água para análise físico-química e microbiológica como também a coleta de pontos com GPS para realização de mapeamento. Em laboratório, foram tratados os dados obtidos o que viabilizou o mapeamento da área em estudo. Realizado o mapeamento da rede hídrica do açude do Gravatá, percebeu-se que a cidade desenvolve-se sobre a rede hídrica, contribuindo no lançamento de efluentes doméstico em variados pontos. Comprova-se, com a perda do padrão estético do recurso hídrico, pois, este apresenta elevada concentração de algas e estas, evidencia que o recurso hídrico vem recebendo expressiva quantidade de efluentes domésticos, aumentando consequentemente a presença de nitrogenados e fosfatos no espelho d'água, viabilizando o desenvolvimento de plantas aquáticas. Destarte, o esgotamento sanitário é o grande problema na cidade de Serrinha, visto que o lançamento dos efluentes é feito em riachos e açudes urbanos, ou seja, sua inexistência acarreta uma série de inconvenientes, dentre eles o mau cheiro e ameaças à saúde da população. Portanto, a referida pesquisa poderá auxiliar o poder público no desenvolvimento de políticas voltadas para o saneamento básico com o objetivo de viabilizar a revitalização do açude do Gravatá, como também o monitoramento da população no entorno do açude, no tocante, a enfermidades de veiculação hídrica, contribuindo para a implantação de programas de saúde que venham atender as necessidades básicas da comunidade.

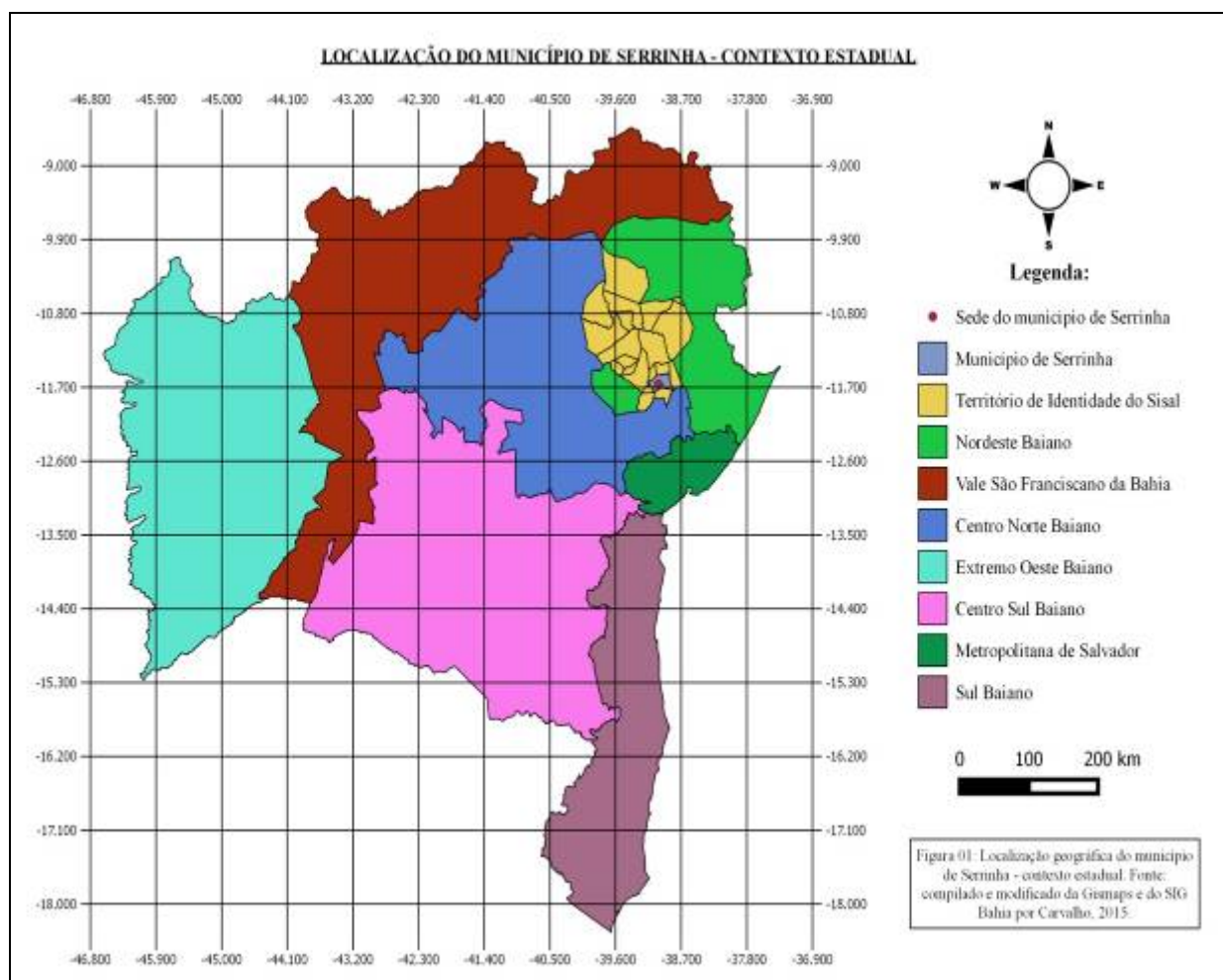
**PALAVRAS-CHAVE:** Recursos Hídricos, Urbanização, Expansão Urbana, Saneamento Ambiental.

### INTRODUÇÃO

O processo de urbanização ocorre no tempo e no espaço, e a partir dos anos 1970, no Brasil, ampliou-se, corroborando para uma série de problemas ambientais, dentre eles a poluição dos recursos hídricos. O descumprimento das leis relacionadas à proteção destes recursos foi levado ao extremo, produto de um

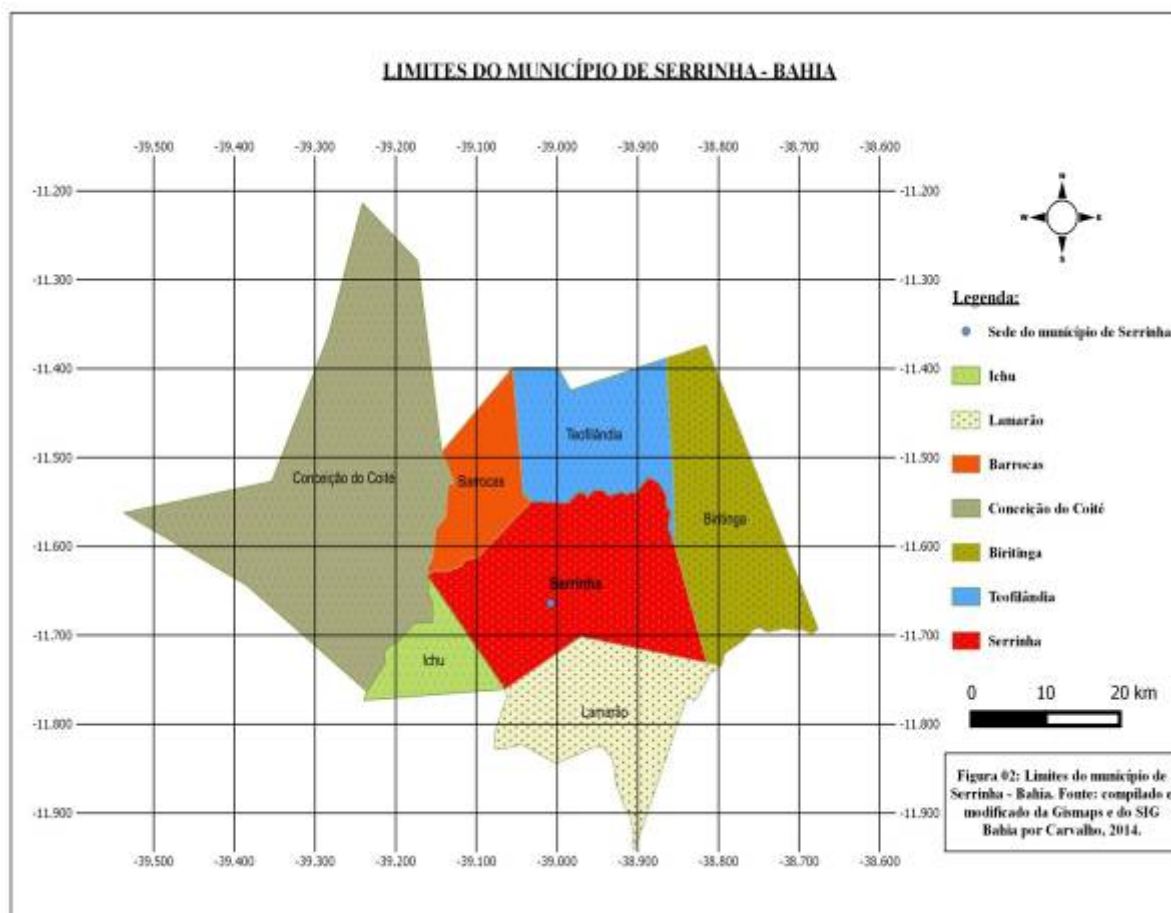
expressivo crescimento populacional que como consequência realiza o lançamento de efluentes nas superfícies líquidas naturais. Compreender como ocorre o processo de ocupação urbana faz-se necessário para que sejam indicadas diretrizes que venham a auxiliar o poder público a viabilizar um planejamento urbano mais eficiente e poderá influenciar nas estratégias de organização espacial, possibilitando a criação de projetos que venham atenuar os efeitos do crescimento desordenado. Assim, o objetivo deste trabalho corresponde à análise dos impactos da expansão urbana no entorno do açude do Gravatá e suas consequências para o ambiente físico e social.

O Estado da Bahia apresenta uma regionalização que o subdivide em sete mesoregiões, sendo elas: Vale do São Francisco, Extremo Oeste, Nordeste, Metropolitana, Centro Norte, Centro Sul e Sul. A área de estudo compreendeu a sede do município de Serrinha localizado na mesoregião Nordeste do Estado da Bahia (Figura 01).



**Figura 01 – Localização do município de Serrinha – contexto estadual.**

Entretanto, as mesoregiões são divididas em Territórios de Identidade, sendo que Serrinha faz parte do Território de Identidade do Sisal do Estado da Bahia. O município de Serrinha limita-se ao norte com Teofilândia, a leste com Biritinga, ao sul com Lamarão, a sudoeste limita-se com Ichú, ao oeste com Conceição do Coité e a noroeste com Barrocas (Figura 02). A área municipal corresponde a 658,9 km<sup>2</sup> e a sede do município encontra-se a 180 km da capital.



**Figura 02 – Limites do município de Serrinha.**

Diante do exposto, a inclusão do homem devido a sua condição de agente construtor e transformador do espaço geográfico viabiliza

a conversão da terra rural em terra urbana, ou seja, têm interesse na expansão do espaço da cidade na medida em que a terra urbana é mais valorizada que a rural. Isto significa que estão fundamentalmente interessados no *valor de troca* da terra e não no seu *valor de uso*. (CORRÊA, 2003, p. 16).

Entretanto, muitas vezes o crescimento desordenado das cidades gera impactos sobre os recursos hídricos. Isto pode ser constatado a partir da degradação dos corpos d'água presentes na cidade, que estão sendo aterrados, estrangulados e servindo como receptores dos resíduos sólidos e efluentes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O método hipotético dedutivo foi adotado, uma vez que no mesmo, as etapas estão interconectadas, não implicando que o pesquisador necessariamente terá que começar do primeiro, mas que poderá começar a elaboração de uma teoria ou modelo a partir de vários pontos ao mesmo tempo.

A primeira etapa da pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica onde foi feito o levantamento histórico da expansão urbana de Serrinha, atrelando esse processo ao abastecimento de água e como estes vem impactando os recursos hídricos locais. A coleta de dados geoespaciais ocorreu não só a partir de consultas em sites governamentais como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM), a Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), dentre outros, como também a consulta em órgãos públicos: Prefeitura

Municipal de Serrinha, a Secretaria de Urbanismo e a Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA). Ou seja,

um dos subprodutos da atividade constante de um pesquisador em uma mesma área é a familiaridade que adquire com instituições, pesquisadores e periódicos associados à área. Ou seja, ele passa a discriminar material potencialmente relevante pelo nome do autor, da sua instituição e/ou periódico no qual o artigo foi publicado. Até que você chegue lá, o seu melhor ponto de partida ainda é a consulta direta aos artigos, fichários de bibliotecas, sumários de publicações e bancos de teses e dissertações. (LUNA, 2006, p. 94-95).

Entretanto, as informações bem como a coleta de dados para uma pesquisa não podem ser contempladas apenas pela revisão bibliográfica, fazendo-se necessário a utilização de outras estratégias metodológicas que venham a complementar a aquisição dos dados ou informações. Mediante a isso, a segunda etapa da pesquisa correspondeu ao trabalho de campo, que viabilizou a realização de registros fotográficos, coletas de água para análise físico-química e microbiológica como também a coleta de pontos com GPS para realização de mapeamento. A obtenção de imagens fotográficas, contribuíram para a realização de análise mais detalhadas e caracteriza-se como uma ferramenta que apresenta uma linguagem própria e que vem a complementar à linguagem escrita e verbal.

A terceira etapa realizou-se em laboratório, onde foram tratados os dados obtidos durante a seleção de imagens, por meio de software (Quantum GIS 2.4.0) que viabilizou o mapeamento da rede hídrica do açude do Gravatá. Na Fundação Nacional de Saúde – FUNASA foi realizada a análise físico-química das amostras de água coletadas.

A última etapa da metodologia consistiu na verificação e análise dos resultados obtidos, ou seja, a junção das informações históricas adquiridas pelo levantamento bibliográfico com os dados gerados pelo processamento das fotografias aéreas e das imagens de satélites, com o resultado da análise físico-química das amostras de água.

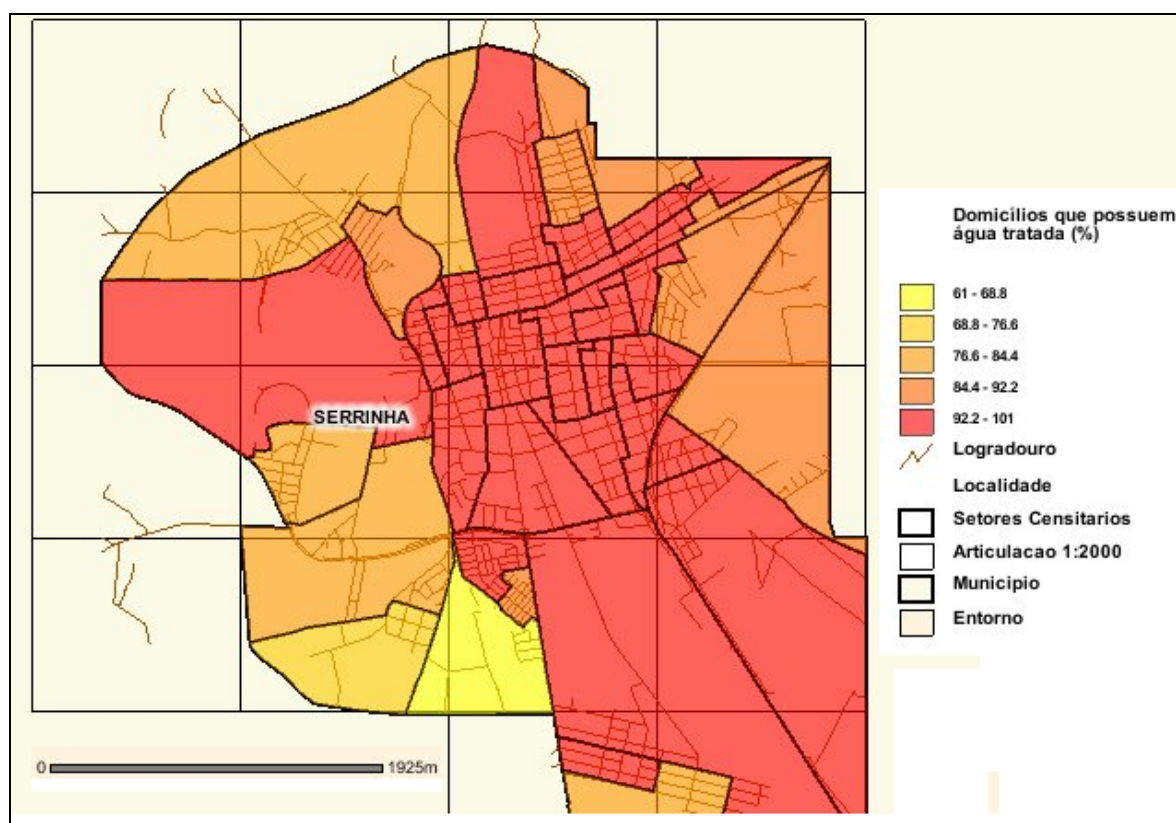
Estas análises permitiram compreender como o crescimento da cidade de forma desordenada acabou contribuindo para a exaustão de diversas superfícies líquidas que existiam na cidade de Serrinha e como continuam interferindo para que outros recursos venham também a serem comprometidos, dentre eles, o açude do Gravatá.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A água utilizada para o abastecimento de Serrinha é proveniente de manancial subterrâneo de ótima qualidade, cuja captação, próxima a Biritinga (localizada na Bacia Tucano-Sul), atende de modo satisfatório a demanda da população atual. Constata-se que, a infraestrutura da cidade no que se refere ao abastecimento de água está razoavelmente solucionada. Entretanto, não há como fazer um estudo dos recursos hídricos, sem analisar a estrutura de saneamento básico.

A cidade de Serrinha apresenta na região central a maior parte de sua área com água, apresentando um percentual de 92,2% a 100% de domicílios com água tratada, contudo os bairros mais periféricos e as áreas de recente expansão urbana acabam apresentando um percentual menor, que oscila entre 61% a 84,4% (Figura 03). Vale ressaltar que mesmo com os percentuais citados anteriormente, à água utilizada por parte da população, principalmente periférica, continua sem nenhum tipo de tratamento, tornando-se necessária a regularização no fornecimento da água potável em algumas áreas da cidade.





**Figura 03 – Percentual de domicílios que possuem água tratada. Fonte: Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia - CONDER, 2012. O mapa foi elaborado pela CONDER a partir do CENSO/2000 realizado pelo IBGE**

Já o sistema de esgotamento sanitário é o grande problema, correspondendo a redes coletoras que estão repartidas em seis sub-bacias, atendendo a maior parte da cidade, entretanto, o lançamento desses efluentes é feito em riachos e açudes urbanos. A exceção dos conjuntos habitacionais da URBIS, nos bairros de Serrinha 1 e 2, que apresentam tratamento precário, pode-se afirmar que no restante da cidade não existe nenhum tipo de tratamento da rede de esgoto.

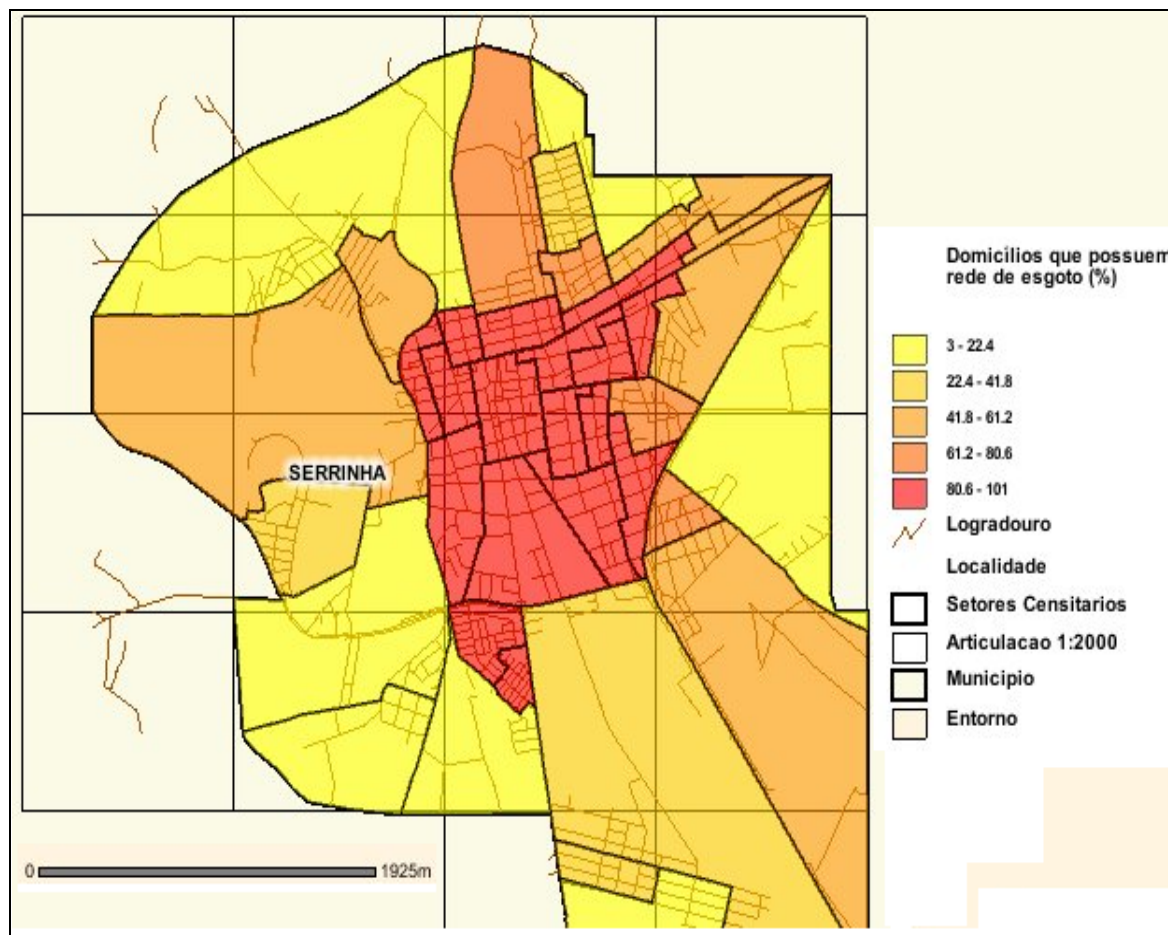
O problema do esgotamento da cidade de Serrinha exige solução para três características: os efluentes são lançados nos açudes e rios na sua maioria intermitentes; os solos rasos o que acabam dificultando soluções individuais e por fim o lençol freático apresenta nível hidrostático muito alto, o que acaba inviabilizando economicamente a implantação de fossas.

Entretanto,

no que se refere ao esgotamento sanitário, de acordo com os dados do cadastro físico realizado pela HISA, cerca de 55% das edificações da comunidade estão ligados a rede pública. No entanto, com base nas observações de campo, identificou-se que esta situação não ocorre, pois a localidade não possui rede de esgoto público. Entende-se que durante o processo de cadastramento muitos entrevistados alegaram estar nesta situação quando, na verdade, possuem redes de esgoto improvisadas, ligadas a rede de água pluviais. (Elaboração de projeto executivo de urbanização, infra-estrutura e demais complementares, para requalificação da área de represa da Bomba, município de Serrinha, Bahia, 2005, p. 13).

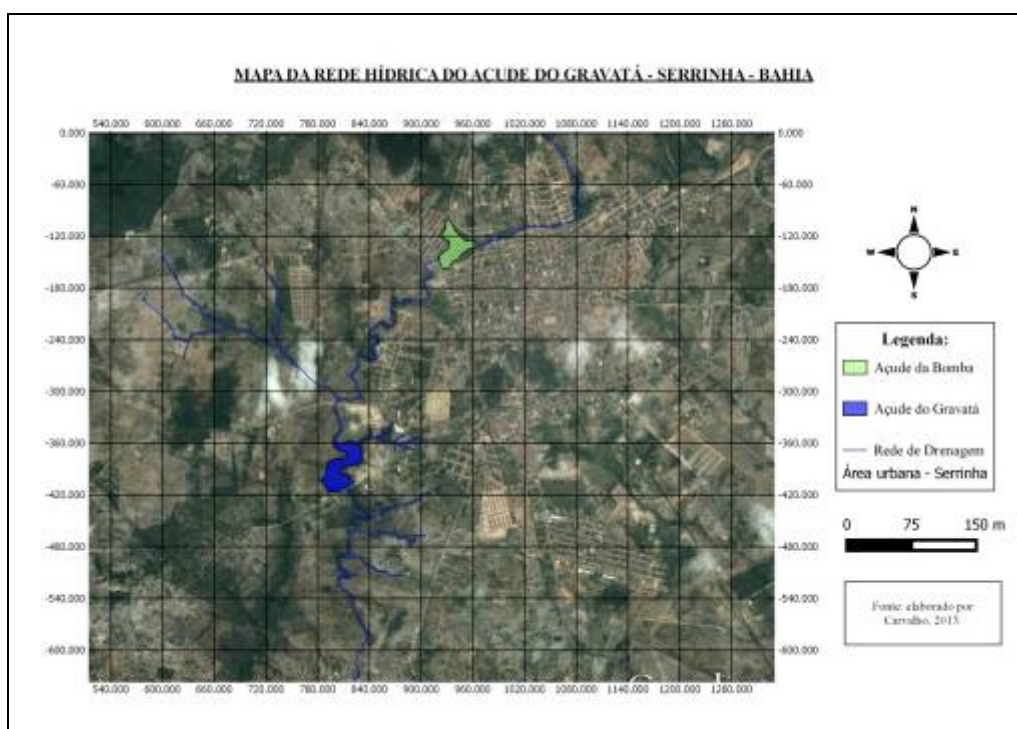
Isto pode ficar mais claro quando se observa a figura 04, onde esta demonstra que a área central da cidade, por exemplo, apresenta de 80% a 100% de “cobertura” de rede de esgoto. No entanto, este sistema não corresponde ao esgotamento sanitário e sim há domicílios ligados a rede de drenagem pluvial.

Dessa forma, percebe-se que o esgotamento sanitário corresponde há um grande problema no tocante a infraestrutura de Serrinha. Sua inexistência acarreta uma série de inconvenientes, dentre eles o mau cheiro e ameaças a saúde da população.



**Figura 04 – Percentual de domicílios que possuem rede de esgoto. Fonte: Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia - CONDER, 2012. O mapa foi elaborado pela CONDER a partir do CENSO/2000 realizado pelo IBGE.**

Realizado o mapeamento da rede hídrica do açude do Gravatá, percebeu-se que a cidade vem desenvolvendo-se sobre a rede hídrica, viabilizando assim o lançamento de efluentes doméstico em variados pontos (Figura 05). Isso pôde ser constatado com a perda do padrão estético do corpo hídrico, uma vez, que o mesmo apresenta elevada concentração de algas e a presença de macrófitas (Figuras 06 e 07), evidenciando assim que o recurso hídrico vem recebendo uma expressiva quantidade de efluentes domésticos (Figuras 08 e 09), aumentando consequentemente a presença de nitrogenados e fosfatos no espelho d'água, possibilitando assim o desenvolvimento de plantas aquáticas.



**Figura 05 – Mapa da rede hídrica do açude do Gravatá – Serrinha - Bahia.**



**Figuras 06 e 07 – Fotografias evidenciando a presença de algas e macrófitas no açude do Gravatá – Serrinha – Bahia. Fonte: Menezes, 2013.**



**Figuras 08 e 09 – Fotografias evidenciando o lançamento de efluentes domésticos no açude do Gravatá – Serrinha – Bahia. Fonte: Carvalho, 2013.**



A partir da análise físico-química e microbiológica da água (Figura 11 e 12), constatou-se que o manancial apresenta valores elevados para coliformes fecais e *escherichia coli* e pH maior que 9,0, estando insatisfatório para a balneabilidade de acordo com a resolução 274/2000 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).



**Figuras 10 e 11 – Fotografia das amostras de águas coletadas e fotografia ressaltando a presença de caramujos no açude do Gravatá – Serrinha – Bahia. Fonte: Oliveira, 2013.**

Ainda, segundo a resolução, o açude do Gravatá não apresenta padrões satisfatórios para recreação (Figura 12) uma vez que constatou-se a presença de resíduos sólidos e despejos de esgoto sanitário capazes de oferecer risco à saúde.



**Figuras 12 – Crianças tomando banho no açude do Gravatá – Serrinha – Bahia. Fonte: Santos, 2013.**

A partir de análise documental foi verificada uma incidência elevada de enfermidades transmissíveis por via hídrica na população no entorno do espelho d'água. Percebeu-se durante o percurso na rede hídrica para realização das coletas das amostras de água um comportamento inadequado por parte da população local no tocante aos resíduos sólidos.

Verificaram-se diferentes pontos de poluição orgânica com o lançamento intenso de efluentes domésticos, o que justifica os dados encontrados na pesquisa. Contudo, baseados no conhecimento tradicional ou no senso comum, a população do entorno do açude do Gravatá faz uso do mesmo para os mais diversos fins, dentre eles, pesca, banho de animais como também recreação.

## CONCLUSÕES

O esgotamento sanitário é o grande problema na cidade de Serrinha, uma vez que o lançamento dos efluentes é feito em riachos e açudes urbanos, ou seja, sua inexistência acarreta uma série de inconvenientes, dentre eles o mau cheiro e ameaças à saúde da população.



A referida pesquisa poderá auxiliar o poder público no desenvolvimento de políticas voltadas para o saneamento básico com o objetivo de viabilizar a revitalização do açude do Gravatá, como também o monitoramento da população no entorno do açude, no tocante, a enfermidades de veiculação hídrica, contribuindo para a implantação de programas de saúde que venham atender as necessidades básicas da comunidade, ou seja, o tratamento de doenças como esquistossomose, amebíase, amarelão ou ancilostomíase, cólera e verminoses em geral.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano. Elaboração de projeto executivo de urbanização, infraestrutura e demais complementares, para requalificação da área de represa da Bomba, município de Serrinha, Bahia. Salvador, 2005.
2. BRASIL. Decreto nº. 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas do Brasil. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d24643.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm)>. Acesso em: 20 abr. 2015.
3. \_\_\_\_\_. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Atlas de Saneamento 2011(a) - IBGE. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 20 de abril de 2015.
4. \_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Programa Nacional de Saneamento Ambiental. Proposta de Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília, DF, 2011(b).
5. CARLOS, Ana Fani A.; SOUZA, Marcelo L. de; SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. A produção do espaço urbano: agentes e processos, escala e desafios. 1.ª ed. 2.ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2013.
6. CLARK, David. Introdução à Geografia Urbana. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1982.
7. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBEINTE – CONAMA. Resolução nº. 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Proteção Permanente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 20 abr. 2015.
8. CORRÊA, Roberto Lobato. O Espaço Urbano. São Paulo: Editora Ática, 2003.
9. \_\_\_\_\_. Região e organização espacial. São Paulo: Editora Ática, 2003.
10. COUTINHO, José Lafayette. Serrinha: a evolução política do município. Serrinha: Editoração eletrônica, 2012.
11. FRANCO, Tasso Paes. Serrinha, a colonização portuguesa numa cidade do sertão da Bahia. 2ª ed. Salvador: Editora Ojuobá, 2008.
12. GEORGE, Pierre. Geografia Urbana. São Paulo: DIFEL, 1983.
13. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Disponível em: <[www.inpe.br](http://www.inpe.br)>. Acesso em: 06 jun. 2011.
14. JACOBI, Pedro. Cidade e meio ambiente: percepções e práticas em São Paulo. São Paulo: Editora Annablume, 2000.
15. KEINERT, Tânia Margarete Mezzomo; VITTE, Claudete de Castro Silva. Qualidade de vida, planejamento e gestão urbana: discussão teórico-metodológicas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.
16. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 3 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1996.
17. LOBÃO, J. S. B.; NOLASCO, M. C.; ROCHA, W. de J. S. da F. História Ambiental Urbana de Feira de Santana – 1959-2001: uma análise baseada em geotecnologias. Disponível em: [http://www.uesb.br/anpuhba/artigos/anpuh\\_II/jocimara\\_souza\\_britto\\_lobao.pdf](http://www.uesb.br/anpuhba/artigos/anpuh_II/jocimara_souza_britto_lobao.pdf). Acessado em: 21 de outubro de 2011.
18. LUNA, Sérgio Vasconcelos de. Planejamento de pesquisa: uma introdução. 2 ed. São Paulo: EDUC, 2006.
19. MORAES, L.R.S. Reorientação política para a área de Saneamento Básico: uma necessidade exigida pela sociedade brasileira. Salvador: UFBA, 2006.
20. MOREIRA, Mauricio Alves. Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologia de aplicação. Viçosa, MG: Editora UFV, 2005.
21. NOGUEIRA, Rubem Rodrigues. O Homem e o muro, memórias políticas e outras. São Paulo: Edições GRD, 1997.
22. PEREIRA, José Almir Rodrigues. Saneamento Ambiental em Áreas Urbanas. Belém, PA: Editora EDUFPA, 2003.
23. SANTO, Sandra Medeiros. A expansão urbana, o Estado e as águas em Feira de Santana – Bahia (1940 – 2010) [Tese]. Salvador: UFBA, 2012.

24. SANTOS, Jackeline Lisboa Araújo. Construção participativa de uma matriz de indicadores para avaliação de programas de educação ambiental aplicados na gestão de recursos hídricos no semiárido [Dissertação]. Feira de Santana: UEFS, 2014.
25. SANTOS, Milton. Manual de Geografia Urbana. São Paulo: Editora Hucitec, 1989.
26. \_\_\_\_\_. A Urbanização Brasileira. São Paulo, SP: Editora EDUSP, 2009.
27. \_\_\_\_\_. Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial. 3.<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011.
28. SERRINHA. Secretaria de Urbanismo. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. Serrinha, 2000.
29. SOUZA, Marcelo Lopes de. Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanas. 8.<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
30. \_\_\_\_\_. O Desafio Metropolitano. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
31. WARTCHOW, D. Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: compromisso com a universalização e a qualidade. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do setor de Saneamento (PMSS). Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos. Livro II. Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico. Brasília Coletânea, 2009, p. 273-283.