

XII SIMPÓSIO DE RECURSOS HIDRÍCOS DO NORDESTE
IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA QUALIDADE DA ÁGUA DA
NASCENTE VILA MARIA NO MUNICÍPIO DE GARANHUNS-PE

Antonio Benevides Soares¹ & Adriano Lima Troleis²

RESUMO- A cidade de Garanhuns vem passando por uma fase onde processos dinamizadores da economia têm contribuído para a geração de uma expansão urbana rápida, desordenada, desigual, poluente e contaminante de nascentes presentes no ambiente urbano. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar impactos socioambientais na qualidade da água da nascente Vila Maria no município de Garanhuns-PE, por meio do Índice de Impacto Ambiental em Nascentes – IIAN e do monitoramento da qualidade da água proveniente da nascente através dos parâmetros Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Nitrato e Coliformes Totais e Fecais. Constatou-se que a nascente Vila Maria encontra-se em severas condições de degradação ambiental sendo continuamente impactada pelo uso e ocupação inadequado no seu entorno.

ABSTRACT- The city of Garanhuns is undergoing a phase where processes movers of the economy have contributed to the generation of a rapid urban expansion, cluttered, uneven, pollutant and contaminant of the springs in the urban environment. Therefore, this study aimed to analyze environmental impacts on water quality from the Vila Maria spring in the municipality of Garanhuns-PE through the Environmental Impact Index in Springs - EIIS and monitoring of water quality from the spring through the parameters Dissolved Oxygen, Biochemical Oxygen Demand, Nitrate and Total and Fecal Coliforms. It was found that the spring Vila Maria is under severe environmental degradation continually being impacted by inappropriate use and occupation of their surroundings.

Palavras chave: Vila Maria, Nascentes, Garanhuns.

1. INTRODUÇÃO

A água é uma substância essencial à vida e certamente por isso, a maioria das cidades antigas surgiram às margens de rios, lagos ou de nascentes. No entanto, o recurso hídrico que em outros períodos da história propiciou o desenvolvimento de tantos povos e nações, passou a sofrer uma intensa degradação a partir da industrialização/urbanização do século XIII e na atualidade são raras as cidades que têm mananciais com boa qualidade de água especialmente, em países ainda em desenvolvimento como é caso do Brasil.

O Brasil industrializou-se tardiamente então, quando a industrialização finalmente aconteceu levou a uma urbanização acelerada, desordenada, desigual e poluente. Acelerada porque para recuperar o tempo perdido, o governo federal passou a investir fortemente no setor industrial. Com isso, as cidades expandiram-se vertiginosamente sem ordenamento, que embora muitas vezes existisse dificilmente era executado. Nesse sentido, houve uma grande transformação quantitativa implicando em transformações qualitativas profundas no espaço urbano. Dessa forma, a expressão

¹ Técnico em Meio Ambiente, Licenciado e Especialista em Ensino de Geografia. Mestrando em Geografia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil. Contato Email: a-bene2011@hotmail.com.

² Doutor em Geografia e Docente do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRN. Contato: adrianotroleis@gmail.com

socioespacial das cidades brasileiras reflete a desigualdade social distribuída de forma espacialmente distinta com os pobres relegados a áreas degradadas sem infraestrutura, e não raro sujeitos a perigos naturais. Assim como, devido à velocidade com que aconteceu, a urbanização impossibilitou o planejamento e a implantação de infraestrutura básica sem a qual a contaminação e poluição dos corpos hídricos presentes no meio urbano é inevitável.

Essa lógica de urbanização imperante na maior parte das regiões do Brasil aconteceu em várias cidades médias de Pernambuco das quais tomamos como recorte para o presente estudo a cidade de Garanhuns, onde processos dinamizadores da economia propiciaram fases de expansão urbana que aconteceram de forma rápida, desordenada, desigual, poluindo e contaminando nascentes presentes no ambiente urbano.

O município de Garanhuns situa-se no agreste pernambucano a 228,8 km da capital Recife, cujo acesso é feito pela BR-101 e PE-126/177 (CPRM, 2005). Possui uma população estimada pelo IBGE (2013) em 135.138 habitantes, é um dos mais importantes municípios do estado atuando como polo universitário e na liderança do setor de serviços no Agreste Meridional, se caracteriza como “área de exceção” climática e faunística devido ao feito orográfico apresentando brejos e abundância de recursos hídricos, encontrando-se inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Mundaú, do qual possui as principais nascentes (fig. 01).

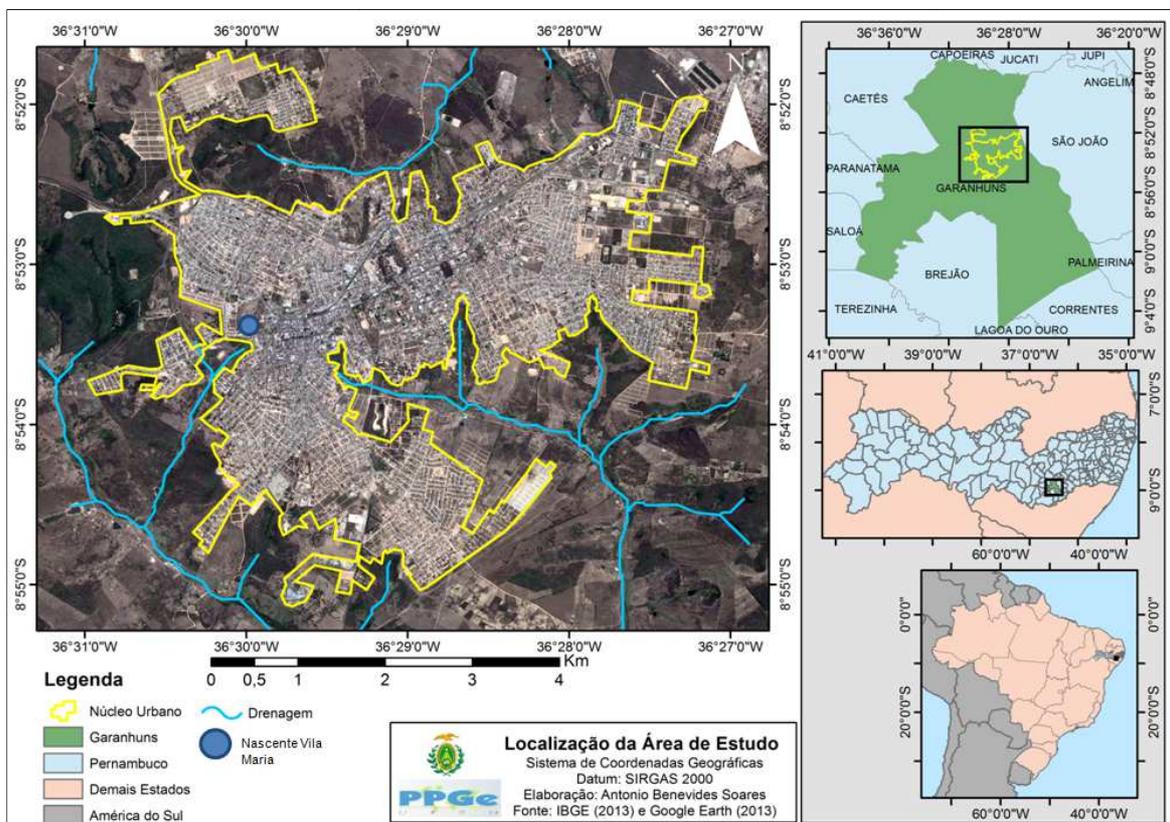


Figura 01- Localização da Área de Estudo Fonte: IBGE (2013), EMBRAPA (2014) e Google Earth (2013)

O município de Garanhuns teve a primeira explosão de expansão urbana a partir de 1887 com a implantação da linha férrea que propiciou fluidez e permitiu o rápido desenvolvimento da cidade que já na década de 1920 utilizava as águas das nascentes próximas para abastecer a população através de água encanada. No entanto, o crescimento do tecido urbano prejudicou a qualidade da água de algumas nascentes e em 1967, o abastecimento foi interrompido passando a ser feito apenas por açudes. Com o passar do tempo, o tecido urbano foi cada vez mais se expandindo e aterrando algumas nascentes assim como, poluindo e contaminando outras. Depois de uma relativa estabilização do crescimento urbano nas décadas de 1980 e 1990, nos anos 2000 a cidade passou a se expandir mais fortemente devido à emergência do polo universitário com a chegada da Universidade Federal Rural de Pernambuco e do Instituto Federal de Pernambuco, bem como com a implantação de vários cursos nas universidades já existentes. Dessa forma, a cidade atualmente passa por intenso processo de expansão que ameaça as nascentes presentes no meio urbano que são mananciais de extrema importância por serem recursos hídricos singulares numa região caracterizada por secas periódicas, como também por serem as nascentes do Rio Mundaú cuja bacia envolve 30 municípios de dois estados sendo, portanto, de domínio da união.

Nesse sentido, o presente estudo objetiva analisar impactos socioambientais na qualidade da água da nascente Vila Maria no município de Garanhuns-PE, por meio de monitoramento da qualidade da água proveniente da nascente através dos parâmetros Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Nitrato e Coliformes.

2. METODOLOGIA

A pesquisa consistiu em duas etapas. Na primeira, foi realizada uma pesquisa bibliográfica referente a livros e artigos pertinentes ao estudo, assim como documentos que continham dados históricos sobre a cidade, e que pudessem revelar a evolução do tecido urbano e os reflexos ambientais na nascente estudada.

Na última etapa, foi realizada pesquisa de campo onde os impactos ambientais no entorno da nascente foram avaliados utilizando o Índice de Impacto Ambiental em Nascentes – IIAN, conforme operacionalizado por Felipe et al (2009). Também foram feitas entrevistas e coletas de amostras de água na nascente Vila Maria nos meses de abril, junho, agosto, outubro e dezembro de 2013. A nascente Vila Maria trata-se de uma nascente difusa a qual Calheiros et al (2004) denomina de vereda, assim optou-se pela coleta no cano que lança a água da nascente para ser usada na lavanderia, nesse sentido a água analisada recebe impacto ambiental indireto uma vez que é captada ainda no subsolo. As amostras foram enviadas ao laboratório Lamen para análise, a fim de identificar as características microbiológicas e físico-químicas e analisar a nascente de acordo com a resolução do CONAMA 357/2005 segundo os parâmetros e os limites definidos para os usos correspondentes a classe II, o intuito é identificar a contaminação e/ou poluição causada pelos

impactos urbanos e suas possíveis consequências para os usuários diretos e indiretos das águas. Dentre os vários parâmetros existentes para análise de água foram selecionados Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrato e Coliformes Fecais e Totais para tratamento analítico, por serem indicadores significativos do grau de poluição e contaminação das águas.

3. NASCENTES: IMPORTÂNCIA, CONCEITOS E DEFINIÇÕES.

Os estudos sobre nascentes são escassos, em geral, no tocante aos recursos hídricos, há um intenso predomínio de trabalhos que priorizam o rio ou a bacia como um todo devido à sua extrema importância como unidade de planejamento, assim há uma lacuna que precisa ser preenchida, uma vez que as nascentes têm alta importância para o abastecimento, bem como sua existência é fundamental para a manutenção dos rios e conseqüentemente para a bacia hidrográfica. Nesse sentido, pensar no rio ou na bacia hidrográfica como uma unidade de planejamento, tal como preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos, envolve pensar as nascentes dos cursos d'água existentes que necessitam de preservação principalmente no ambiente urbano onde as ameaças de contaminação, poluição e extinção são mais intensas. Segundo Castro et al (2007, p.113) cada curso d'água tem origem em uma nascente, dessa forma, “[...] o número de cursos d'água de uma dada bacia é igual ao seu número de nascentes. Portanto, degradar (diminuindo sua vazão) ou extinguir uma nascente implica diretamente em diminuir o número de cursos d'água ou a sua vazão”. Refletindo na disponibilidade de água em toda a bacia.

Assim como há um número limitado de trabalhos sobre nascentes, há também escassez de trabalhos que conceituam o que seria uma nascente. Em geral, entende-se que nascente, olho d'água, fonte, cabeceira ou mina é um afloramento do lençol freático. “Uma nascente nada mais é que o aparecimento, na superfície do terreno, de um lençol subterrâneo, dando origem a cursos d'água” (CASTRO et al 2007, p.113). Para o IBGE (2004, p.149), nascente é a “Surgência natural de água, em superfície, a partir de uma camada aquífera”. Já sobre a definição de nascente o segundo artigo da resolução 303/2002 do CONAMA considera nascente ou olho d'água como “[...] local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea”.

Calheiros et al (2004, p. 13) vai na mesma perspectiva e afirma que: “Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos d'água (regatos, ribeirões e rios)”. Em seguida, afirma que: “[...] se quando a superfície freática ou um aquífero artesiano interceptar a superfície do terreno e o escoamento for espalhado numa área, o afloramento tenderá a ser difuso, formando um grande número de pequenas nascentes por todo o terreno, originando as veredas” (2004, p. 16).

Segundo Calheiros et al.(2004, p.15) “As nascentes localizam-se em encostas ou depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d’água local;” o autor afirma que as nascentes podem ser perenes com fluxo contínuo, temporárias com fluxo apenas na estação chuvosa e efêmeras que surgem quando chove, porém permanecem por um tempo restrito como horas ou poucos dias.

As nascentes presentes em Garanhuns, em sua maioria, são nascentes presentes em fundos de vales profundos onde geralmente ocorre exfiltração/surgência difusa, tanto como uma grande área brejosa que dá origem a um córrego, como por um grande número de surgências pontuais muito próximas que também dão origem a um único curso. Em relação a nascente em estudo, trata-se de uma nascente difusa que tem surgências espalhadas em uma área brejosa cuja concentração dos fluxos de surgência dá origem a um dos principais córregos do Rio Mundaú.

4. IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA QUALIDADE DA ÁGUA DA NASCENTE VILA MARIA

A nascente Vila Maria localiza-se próxima ao centro comercial da cidade de Garanhuns em um fundo de vale (fig.02) onde ocorre exfiltração difusa com fluxo de vazão perene. Da década de 1920 a de 1960 a nascente Vila Maria, juntamente com outras, foi usada para complementar o abastecimento de água da cidade, na época a água era captada em vários poços existentes na área de exfiltração da nascente e encaminhada para um reservatório central de onde era bombeada para a rede de distribuição da cidade. No entanto, a captação foi interrompida devido às suspeitas de contaminação por esgoto e à construção de açudes que ofereceram maior segurança hídrica tanto em relação à qualidade quanto à quantidade.

A ocupação no entorno da nascente da Vila Maria começou pela facilidade em obter água abundante e gratuita o que permitia utilizar a água para consumo bem como para a lavagem de roupas tanto de forma pessoal quanto para prestação de serviço, assim pouco a pouco, famílias foram se instalando irregularmente no entorno e como eram muito carentes construíam casas de madeira ficando o logradouro formado inicialmente conhecido como a Rua da Tábua. Como a quantidade de lavadeiras crescia cada vez mais na área, pois além de lavar as roupas da família também lavavam para clientes, o governo do município construiu uma lavanderia comunitária no local (fig. 02), no entanto como a água servida da mesma é drenada para o Rio Mundaú, que tem a nascente da Vila Maria como uma de suas principais fontes, essa obra até a atualidade é danosa para o curso de água formado que também é impactado por lixo e esgoto.

Considerando os parâmetros macroscópicos de análise do IIAN observa-se que a água da nascente apresenta cor transparente com ausência de odor, de materiais flutuantes e de óleos sendo esses fatores positivos na determinação do grau de proteção, no entanto no entorno da nascente há a

presença de entulhos de construção civil bem como está presente lixo de origem doméstica, devido a lavanderia comunitária também é possível observar a existência de espumas no raio de proteção da nascente estipulado tanto pelo Plano Diretor Municipal (2008) como pelo Código Florestal (2012) como sendo de no mínimo 50 metros.

Os fatores que mais contribuíram negativamente para o grau de proteção da nascente tem haver com a vegetação degradada na área de exfiltração, com os usos, com a acessibilidade e com a presença de equipamentos de infraestrutura muito próximos, pois a vegetação na área de exfiltração é composta apenas por gramíneas que alimentam os animais criados na área de surgência, a área e a água da nascente também possuem usos que propiciam a degradação uma vez que além da criação de animais há a utilização da água da nascente na lavanderia e para recreação por crianças que frequentemente utilizam a água para se banhar. Em entrevistas e observações de campo foi verificado que moradores também utilizam a água para fins domésticos algo que é preocupante, pois o fundo do vale onde a nascente se localiza, recebe continuamente esgoto através de ligações clandestinas em canais de águas pluviais que são direcionadas para uma única canaleta que despeja essas águas no vale, assim a área de exfiltração também sofre impacto contínuo por esgoto doméstico, somados a esses fatores há também presença cada vez mais intensa de equipamentos de infraestrutura urbana, diante disso a nascente Vila Maria apresenta péssimo grau de proteção.

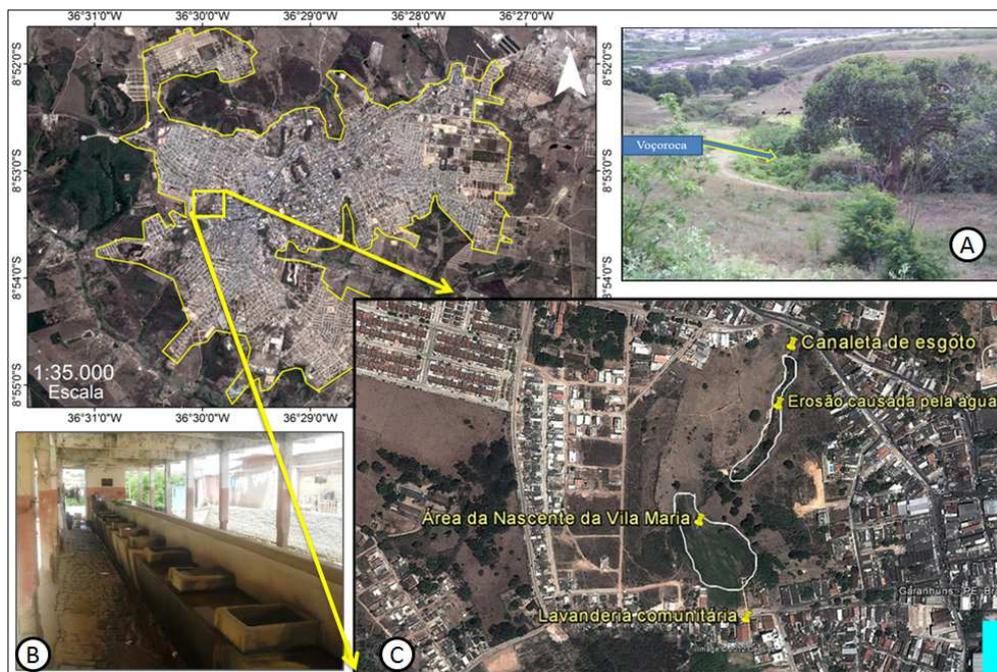


Figura 02 –A- voçoroca provocada por canalização de esgoto B- Lavanderia Comunitária C- Área de exfiltração da nascente Vila Maria.

O péssimo grau de proteção e contínuo impacto ambiental negativo que atualmente sofre a nascente Vila Maria está relacionado a um processo histórico de ocupação do entorno que ocorreu de forma desplanejada e desordenada. Embora em 1978 já existisse um Plano Diretor ele não foi

cumprido assim como acontece mais recentemente com o Plano Diretor aprovado em 2008 que é continuamente descumprido e ignorado tanto por especuladores imobiliários como pelos mesmos setores do poder executivo municipal que participaram de sua elaboração a exemplo da Secretaria de Obras e Serviços Públicos e da Secretaria de Planejamento. Ambas planejam e executam obras que impactam negativamente a nascente como é o caso da canaleta que joga esgoto na área de exfiltração da nascente algo que é totalmente reprovável sobre qualquer ponto de vista, especialmente técnico, uma vez que além da ameaça de poluição e da contaminação da nascente, essa “obra” também contribui para a total descaracterização e destruição da nascente pela voçoroca que a força das águas pluviais e o esgoto concentrados e direcionados num mesmo local vêm causando.

4.1. Análise do comportamento dos parâmetros químicos e bacteriológicos na nascente Vila Maria

A seguir será feita a análise de gráficos construídos a partir de amostras de água coletadas nos meses de abril, junho, agosto, outubro e dezembro de 2013 analisadas em laboratório referentes aos parâmetros: Oxigênio Dissolvido, Nitrato, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Totais e Fecais. A análise terá como base a classe II da resolução 357/05 do CONAMA onde constam usos permissíveis de acordo com a qualidade.

Ao analisar gráfico (fig.03) do Oxigênio Dissolvido construído a partir dos resultados das coletas, é possível observar que nos meses de abril e junho a água proveniente da nascente apresentou um baixo nível de oxigenação indicando que houve uma intensa atividade de microorganismos consumidores de oxigênio. No mês de agosto, a água apresentou grande melhora na oxigenação, porém em outubro houve nova piora e o limite ficou abaixo do estipulado pelo CONAMA para a classe II, embora em dezembro tenha havido outra significativa melhora; durante o período em análise as amostras coletadas evidenciaram situação de significativa alteração do parâmetro OD mostrando baixa oxigenação na água em três das cinco amostras, pois apenas os meses de agosto e dezembro estiveram dentro do que determina a legislação.

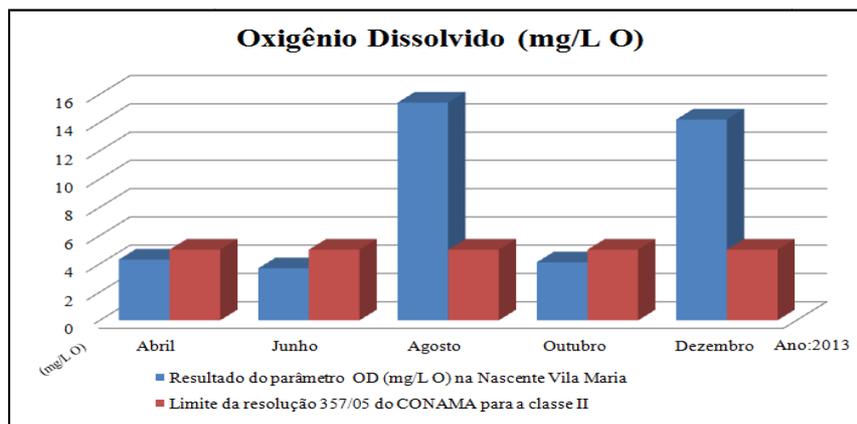


Figura 03- Comportamento do OD na nascente Vila Maria de abril a dezembro de 2013.

No tocante ao parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio, é possível verificar no gráfico (fig.04) que durante o período de coleta houve dois meses em que o parâmetro esteve fora dos padrões estabelecidos pelo CONAMA e três em que esteve em conformidade. O mês de abril apresentou o maior nível de demanda por oxigênio no período em análise, estando fora dos limites para a classe II, assim como o mês de agosto. Já nos meses de junho, outubro e dezembro a demanda por oxigênio foi baixa e dentro dos padrões da classe II, porém considerando que a água é coletada diretamente no cano de captação da nascente, a alta demanda por oxigênio em dois dos meses analisados revela uma situação de poluição orgânica que está ligada aos usos e à ocupação do entorno da nascente por moradias e criação de animais, como também pelo lançamento de esgotos do bairro Magano.

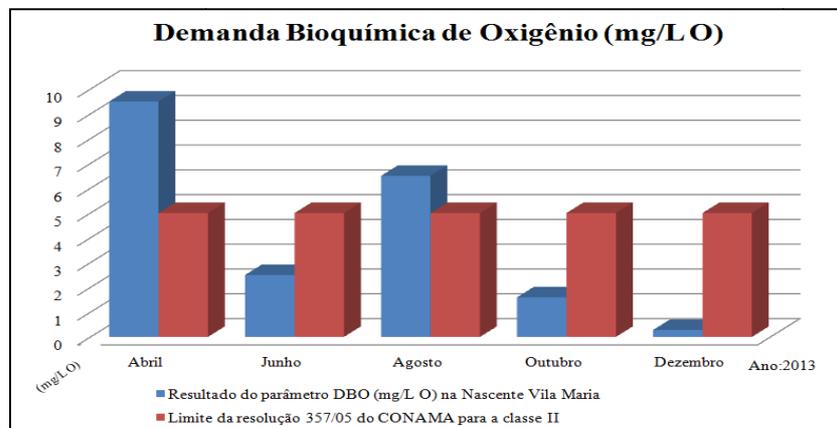


Figura 04- Comportamento da DBO na nascente Vila Maria de abril a dezembro de 2013.

No que se refere ao parâmetro Nitrato, verifica-se no gráfico (fig.05) que há um nível satisfatório de conformidade com a Resolução 357/05 do CONAMA em três das quatro amostras coletadas, mesmo nas amostras em que houve alteração a extrapolação foi pouco significativa. Assim, apesar do lançamento de esgotos no entorno da nascente, não houve alteração do parâmetro Nitrato além do que permite a legislação, embora se deva destacar que apenas no mês de abril houve um nível considerado baixo de Nitrato já que mesmo os 10mg/L N permitidos pela Resolução 357/05 do CONAMA é uma concentração preocupante.

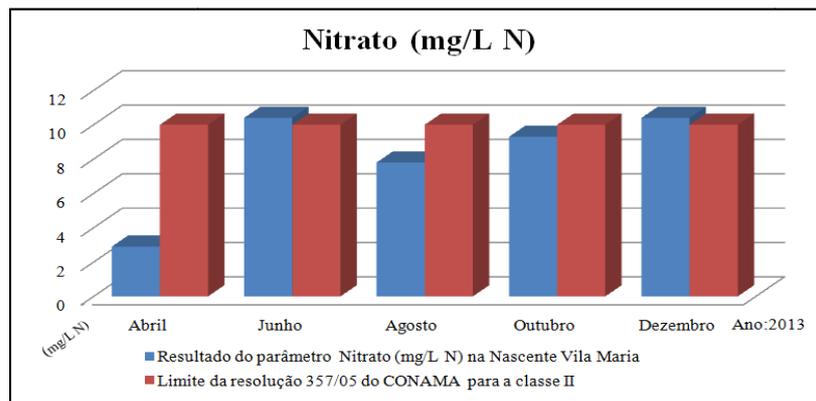


Figura 05- Comportamento do Nitrato na nascente Vila Maria de abril a dezembro de 2013.

Conforme mostra o quadro 01, ao longo do período em análise o parâmetro Coliforme Total apresentou pouca variação nos primeiros quatro meses, porém em dezembro apresentou uma quantidade já considerada alta. Tal situação merece preocupação uma vez que a água proveniente da nascente Vila Maria foi coletada diretamente do cano que exfiltra a água subterrânea, portanto sem contaminação direta. O parâmetro Coliforme Fecal esteve acima do limite da classe II no mês de abril mesmo nesse mês de análise não sendo possível definir com exatidão o número de coliformes. Na coleta realizada em junho o parâmetro ficou dentro do limite tolerável, mas em agosto houve piora chegando a exceder duas vezes o limite da classe II em outubro e quase oito vezes em dezembro mostrando alta contaminação da água do lençol freático pelos esgotos do bairro Magano.

Quadro 01-Comportamento dos parâmetros Coliformes Fecais e Totais na nascente Vila Maria de abril a dezembro de 2013.

Parâmetro	Abril	Junho	Agosto	Outubro	Dezembro
Coliformes Totais	>1.100	4.600	2.100	2.400	13.000
Limite CONAMA Classe II	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes Fecais	>1.100	680	1.700	2.100	7.900
Limite CONAMA Classe II	1000	1000	1000	1000	1000

Como síntese da análise dos parâmetros, pode-se considerar a água proveniente da nascente Vila Maria como sendo de classe II podendo ter diversos usos domésticos desde que passe por tratamento simplificado, porém a situação da nascente é preocupante uma vez que, as amostras foram coletadas diretamente do cano por onde a água subterrânea exfiltra, assim evidencia que antes de chegar à superfície a água já se apresenta contaminada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade de Garanhuns vem expandindo-se mais aceleradamente principalmente, a partir da emergência do polo universitário com a chegada de novas universidades e expansão das já existentes. Levando a produção de um espaço urbano desigual e socioambientalmente impactado, agravando-se cada vez mais pelas as ações contraditórias e descoordenadas do poder público que ignora as leis por ele mesmo criadas poluindo através de obras que destinam esgoto para a nascente, como também permitindo moradias em áreas de proteção definidas pelo Código Florestal e pelo Plano Diretor Municipal.

A nascente Vila Maria, manancial importantíssimo para Garanhuns e municípios da bacia do Mundaú, encontra-se em severas condições de degradação ambiental, apresenta-se fortemente impactada pelo uso e ocupação do seu entorno assim como segundo as análises feitas apresenta contaminação por coliformes o que indica a possibilidade da existência de diversos patógenos.

Para a solução das problemáticas analisadas, é necessário que a legislação seja respeitada principalmente em relação ao cumprimento da área de proteção com um raio de no mínimo 50 metros evitando o acesso direto de pessoas e animais a área de exfiltração também é fundamental que o despejo de esgoto na área da nascente seja interrompido parando o aprofundamento da voçoroca já criada e a contaminação por dejetos.

6. BIBLIOGRAFIA

BRASIL, **Código Florestal**. Lei 4771 de 1965.

CONAMA, Conselho Nacional Do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 303/2002**. Disponível em: < www.mma.conama.gov.br/conama > Acesso em 05/10/2013.

_____, Conselho Nacional Do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 357/2005**. Disponível em: < www.mma.conama.gov.br/conama > Acesso em 10/10/2013.

CALHEIROS, R. de OLIVEIRA et al. **Preservação e Recuperação das Nascentes**. In: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivarí e Jundiá. 2004.

CASTRO, Paulo Sant'Ana; LIMA, Francisca Zenaide; LOPES, José Demerval Saraiva. **Recuperação e conservação de nascentes**. Viçosa-MG, CPT, 2007.
Calheiros et al 2004.

CPRM, Serviço geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Garanhuns**. Recife. 2005.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Projeto Brasil em Relevo**. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/index.htm>>. Acesso em: 04 de março 2014.

FELIPPE, Miguel Fernandes; LAVARINI, Chrystiann; PEIFER, Daniel; DOLABELA, Davi MAGALHÃES JR, Antônio. **Espacialização e caracterização das nascentes em unidades de conservação de Belo horizonte-MG**. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 2009. disponível em http://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/ce53f01dd96a42fd4e86dc865404979f_f095d2d84dcd56320085481cb75d29a6.pdf acesso em 15 de dezembro de 2013.

GARANHUNS, **Plano Diretor Participativo do Município de Garanhuns-PE**. Lei nº 3620 de 2008. Secretaria Planejamento. Garanhuns: 2008.

GOOGLE, **Software Google Earth**, 2013.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2013**, Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2013/estimativa_dou.shtm> acesso em: 20 de Março de 2014.