

VII-043 - DRENAGEM URBANA E SAÚDE: UMA ANÁLISE A PARTIR DA REALIDADE DO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA, BAHIA, BRASIL

Ana Cláudia Ferreira Marques⁽¹⁾

Bióloga Licenciada e Bacharel com ênfase em Biologia Sanitária pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC). Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Joseane Moura de Santana

Geógrafa pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Especialista em Educação Ambiental para a Sustentabilidade pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Cleide Mércia Soares da Silva Pereira

Professora Assistente da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Bióloga pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Especialista em Educação Ambiental para a Sustentabilidade pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Uilma da Silva Aragão

Bióloga pela Universidade Tiradentes (UNIT), Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe (FANESE) e Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Doutoranda em Biotecnologia pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Endereço⁽¹⁾: Avenida Adenil Falcão, nº582. Bairro Brasília. Feira de Santana. Bahia. Cep: 44088-270-Brasil- (75)3223 3123. e-mail: anacfmarches@yahoo.com.br

RESUMO

O trabalho tem por objetivo relacionar a falta de gestão adequada da drenagem pluvial urbana de Feira de Santana, BA, ao risco de contaminação com doenças de veiculação hídrica provenientes de agentes patogênicos e vetores que encontram nestes ambientes as condições favoráveis à sua proliferação. Para tanto, algumas técnicas foram utilizadas para coleta de dados, como a observação direta, registros fotográficos e a análise bibliográfica. Os resultados encontrados apontaram para um cenário desfavorável à saúde pública e ambiental, uma vez que, foi verificada a presença de resíduos sólidos e lançamento de esgotos domésticos clandestinos nos canais de drenagem pluvial urbana, muitos deles próximos a residências. Tais condições favorecem o agravamento de problemas com as vias da rede de drenagem por impedir o escoamento do fluxo de água pluvial, aumentar taxa de absorção de água e diminuir a estabilidade da área pelo arrastamento de grande volume de solo. Concluiu-se que, a drenagem pluvial urbana em Feira de Santana-BA encontra-se em situação de grande deficiência e indica a necessidade de um gerenciamento responsável e integrado, com vistas à sustentabilidade dos sistemas de drenagem urbana, além da necessária sistematização de programas de Educação Sanitária e Ambiental, em busca da qualidade ambiental e da saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE: Drenagem urbana, saúde pública, doenças de veiculação hídrica.

INTRODUÇÃO

Estudos técnicos e científicos apontam para a relação existente entre o saneamento ambiental e a saúde pública. Comumente, tais estudos tratam, dentre outros aspectos, dos reflexos positivos na saúde ambiental e humana quando há gestões eficientes e, ao contrário, quando as gestões são ineficientes ou inexistentes, os impactos na saúde da população humana têm-se revelado de forma negativa e os registros, trazidos pela literatura, merecem atenção e considerações, tanto do poder público, dos profissionais da área da Saúde Pública, quanto da sociedade.

A Política Nacional de Saneamento de 2007, também, deixa claro a correlação existente entre saneamento/saúde desde a concepção dos princípios fundamentais, até à referência dos serviços públicos de saneamento básico que devem ser prestados e adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida (BRASIL, 2007).

No campo do saneamento, a drenagem pluvial urbana tem-se evidenciado como um dos setores que contribui para melhoria das condições ambientais, favorece a saúde pública e não pode ser vista isoladamente dos serviços de limpeza e coleta de resíduos sólidos urbanos e do tratamento de esgoto. Comumente as vias de drenagem têm sido utilizadas, pela população, como vias para deposição de resíduos sólidos, dos esgotos domésticos sem o devido tratamento, alcançando e contaminando, assim, os corpos d'água que servem para o abastecimento da população.

Outro aspecto que deve ser considerado é que, nos países em desenvolvimento, o controle quantitativo das águas da drenagem urbana é limitada e se sobrepõe totalmente ao controle qualitativo, uma vez que este é inexistente. Estudos feitos por Tucci (2005), constataram que, nas cidades brasileiras, os sistemas de retenção construídos, possuem foco apenas no controle dos impactos das inundações e não se atentam para o controle da qualidade das águas. Naturalmente, estes dois aspectos podem contribuir para a deficiência no sistema de drenagem de águas pluviais e potencializar o aparecimento de doenças, associadas à inundações, que segundo Tucci (2005) são a leptospirose, a malária e a dengue, ou as relacionadas com a baixa cobertura de água tratada e o saneamento, como exemplo, a diarreia e a cólera.

Portanto, este trabalho tem como objetivo relacionar a falta de gestão adequada da drenagem pluvial urbana de Feira de Santana, BA, ao risco de contaminação com doenças de veiculação hídrica.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa, ainda em andamento, está sendo desenvolvida no município baiano de Feira de Santana. A cidade é banhada por três grandes bacias hidrográficas e é cortada por riachos que desembocam nos rios Jacuípe/Paraguaçu à Sudoeste, Pojuca à Nordeste e Subaé à Sudeste. Historicamente, já foi denominada de Santana dos Olhos d'Água, pela presença de lagoas naturais na sua área urbana e circunvizinha. Localizada no sudoeste baiano a 103Km, é a segunda maior cidade do estado, com 556.642 habitantes, conforme dados do censo 2010 do IBGE.

A cidade foi dividida em quatro áreas: Bairros Feira X e Irmã Dulce, Avenida do canal e Lagoa do Geladinho, com visitas periódicas nos anos de 2009, 2010 e 2011, em períodos secos e chuvosos, especialmente no sistema de drenagem pluvial (microdrenagem e macrodrenagem).

Para a coleta de dados da população das áreas visitadas, optou-se por trabalhar com dados secundários da população, fornecidos pela Secretaria Municipal de Feira de Santana, em especial sobre as doenças de veiculação hídrica. Com relação às condições ambientais, utilizou-se a observação direta e registros fotográficos. A observação é uma técnica de coleta de dados para obter informações sobre uma determinada problemática. É possível, então, utilizar os sentidos na obtenção de dados da realidade. O importante dessa técnica não é apenas ver e ouvir, mas também examinar fatos ou fenômenos que se pretende estudar (PESSÓA; SERIO, 2007) e permitir uma análise qualitativa, que tem como suporte para tal, as anotações para descrever e compreender a situação em questão (JACCUD; MAYER, 2008).

Em seguida, realizou-se análise bibliográfica referentes às doenças que surgem em circunstâncias evidenciadas durante as observações nos sistemas de drenagem urbana no Município de Feira de Santana. O cruzamento dos dados observados e registrados com a literatura favorece o olhar do pesquisador para o problema em estudo, possibilitando, assim, identificar situações de risco para a saúde pública, existente por conta da interferência humana nos sistemas de drenagem do município.

RESULTADOS

Os resultados, ora apresentados, são parciais e relacionados, apenas, aos aspectos ambientais oriundos de áreas visitadas. Os dados relacionados aos impactos diretos da qualidade ambiental e da saúde da população, ainda, estão em análises.

Drenagem urbana no município de Feira de Santana

Como a grande maioria das cidades brasileiras, o sistema de drenagem urbana em Feira de Santana é deficiente, percebendo-se, claramente, a grande deposição de resíduos sólidos nos canais, lançamento de esgotos clandestinos, muitos deles lançados pelos próprios moradores de residências próximas aos córregos.

Quanto às estas observações, a situação verificada em 2011, não difere dos dados obtidos em 2009 registrados por Marques e outros (2009), quando pesquisaram sobre a situação da drenagem pluvial urbana no aumento de casos de dengue em Feira de Santana e em 2010, quando diagnosticaram a drenagem pluvial urbana deste município (MARQUES et al., 2010). Ainda se observa os hábitos não responsáveis da população ao descartar os resíduos sólidos domésticos nas vias de drenagem, assim como, também, de resíduos da construção civil, nas áreas visitadas (Figura 1), o que permite inferir a falta de ações do poder público local. Tais resultados, também, indicam a ausência de atuação de Programas de Educação Ambiental para a população local.



Foto: PEREIRA, C.M.S.S. (2009)



Foto: MARQUES, A.C.F. (2009)



Foto: MARQUES, A.C.F. (2011)



Foto: MARQUES, A.C.F. (2011)



Foto: SANTANA, J.M. (2011)

Figura 1 Resíduos domésticos e de construção civil lançados na rede de macrodrenagem ou na sua proximidade, nos anos de 2009 e 2011, no Município de Feira de Santana, BA, Brasil.

O acúmulo de resíduos sólidos nos canais de macrodrenagem favorece o agravamento de problemas com as vias da rede de drenagem, pois além de impedir o escoamento, aumenta taxa de absorção de água, diminui a estabilidade da área, arrastando consigo grande volume de solo. Tais problemas podem ser amenizados com a recuperação e/ou limpeza de sistemas de microdrenagem, de esgotos e acessos e limpeza dos canais de macrodrenagem.

A ocupação do solo é uma questão a ser considerada, em Feira de Santana, seja por grandes construtoras ou por ocupação de áreas invadidas pela população, muitas delas próximas aos córregos ou outras vias de drenagem (Figura 2). É observável em grande parte das cidades brasileiras uma relação bastante desintegrada, no que se refere à ocupação do espaço urbano e a proteção dos recursos naturais, ou com os equipamentos de engenharia necessários à gestão ambiental urbana. Os sistemas de drenagem, objeto de observação nesta pesquisa, buscam coletar a água advindas das precipitações sobre as superfícies urbanas e cumprir na cidade o papel dos córregos naturais, riachos e demais caminhos naturais das águas, e precisam ser vistos pela sociedade com a importância necessária, bem como, pensados por técnicos e engenheiros, a partir de uma visão de sustentabilidade e segurança ambiental.

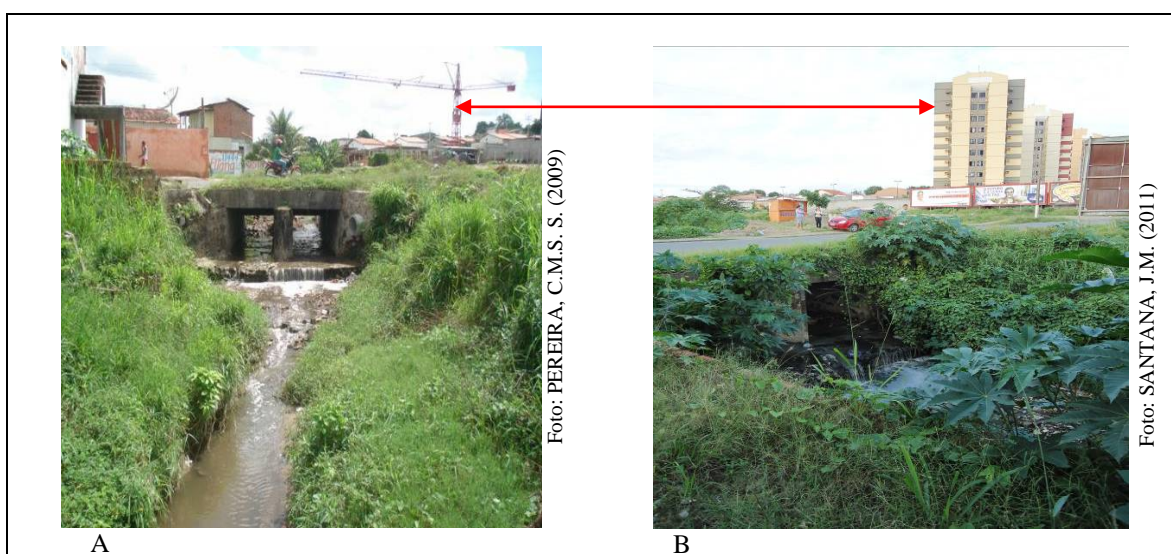


Figura 2 Área em expansão da construção civil em Feira de Santana próxima a córregos no Município de Feira de Santana-BA/Brasil.

A Figura 2 registra o mesmo espaço físico em períodos diferentes (Figura 2A fotografada em 2009 e a Figura B fotografada em 2011), mostrando a alteração da paisagem (presença de condomínio residencial, já iniciada no ano de 2009 e a pavimentação das vias de acesso público, modificada em função da referida construção). Porém, não foi possível manter o mesmo ângulo pela presença da vegetação crescente ao redor do córrego, e a ampliação da ocupação do solo com residências ao lado esquerdo do córrego, não registradas nas Figuras 2A e 2B. O córrego atravessa a pista pavimentada, localizando-se, também, próximo ao Condomínio. Observou-se, também, a presença de vários pontos de descarte de resíduos de construção civil, porém só seria possível registrá-los por meio de fotografias aéreas. Outra observação foi a coloração e o odor apresentada pela água do córrego, indicando a presença de matéria orgânica em estado de decomposição, naturalmente, realizada por microrganismos. É perceptível a falta de proteção para com o recurso natural, neste caso, o córrego, como mencionado no parágrafo anterior.

Ainda, com relação ao resíduo de construção civil, este não circunda apenas às proximidades dos corpos d'água, mas, também, foi encontrado no próprio percurso do córrego, bem como material arenoso, conforme registro da Figura 3, em períodos distintos, em 2009 (Figura 3A), agravando-se em 2011 (Figura 3B).

Tal situação promove o desvio do fluxo natural da água, contribui para o agravamento em períodos de chuvas, que pode, a depender do índice pluviométrico, provocar inundações, resultando em transtornos, de diversas naturezas para a população, e para o meio ambiente, incluindo a proliferação de doenças.



Figura 3 Córrego com resíduo material arenoso e outros resíduos sólidos interferindo no fluxo natural da água, próximas a córregos no Município de Feira de Santana-BA/Brasil: (A) registro de presença de resíduo de construção civil e outros no interior do Córrego em 2009; (B) aumento do volume e maior quantidade de resíduo arenoso no córrego em 2011 e (C) detalhe da figura 3B, mostrando o desvio do fluxo da água modificado pela presença de resíduos domésticos, de construção civil e outros em 2011.

Portanto, a população residente próximo a córregos está sob os riscos de enxurradas por estarem às margens ou sobre os cursos d'água, frequentes nos períodos de chuvas. As enxurradas ocorrem ao longo de vias implantadas sobre antigos cursos d'água, com alto gradiente hidráulico, em terrenos com alta declividade natural. Entretanto, há eventos de maior magnitude e de menor tempo de retorno em termos estatísticos. Sendo assim, estes habitantes estão sujeitos aos possíveis impactos das chuvas intensas, considerando-se fenômenos com maiores índices pluviométricos (BRASIL, 2008).

O lançamento, direto, de esgotos domésticos, de forma clandestina, também, foi verificado em uma das áreas visitadas. Tais lançamentos são oriundos das residências localizadas em áreas muito próximas aos corpos d'água como pode ser visto na Figura 4.



Figura 4 Lançamento de esgoto doméstico pelos moradores das residências vizinhas ao córrego no Município de Feira de Santana- BA./Brasil: (A) vista panorâmica e (B) *close* nas tubulações que despejam esgoto doméstico no córrego.

Os dejetos de origem dos esgotos domésticos, tratados ou não, quando lançados num corpo d'água, alteram as suas características físicas, químicas e biológicas. Dentre os efeitos dessa alteração para o abastecimento público, segundo Phillip Júnior (2005), envolvem contaminação biológica pela presença de microrganismos patogênicos causadores de doenças de veiculação hídrica, como gastroenterite, febre tifóide, hepatite e cólera.

A rede de drenagem pluvial de Feira de Santana, nas áreas observadas, além de transportar o esgoto que não é coletado pela rede de esgotamento sanitário, transporta a contaminação do escoamento pluvial contribuindo, de forma significativa, para a poluição nos sistemas de drenagem, bem como, a eutrofização dos mananciais.

Doenças relacionadas à drenagem de águas pluviais

Com base nos estudos de Souza, Moraes e Bernardes (2002), algumas doenças específicas estão relacionadas à drenagem de águas pluviais, classificando-as em quatro grandes grupos (**Tabela 1**). Tais doenças são: febre amarela urbana, dengue, filariose, malária, esquistossomose, leptospirose, febre tifóide, cólera e outras diarreias, hepatite A, ascaridíase, tricuriase e ancilostomíase. Nesses casos, cada uma delas exige e encontra condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do vetor, hospedeiro, parasita ou bactérias responsáveis pela sua transmissão ou sua propagação.

Tabela 1 Classificação ambiental de doenças relacionadas à drenagem de águas pluviais.

GRUPO	DOENÇA
I - Doenças transmitidas por vetores alados que podem se proliferar em empoçamentos e alagadiços	Febre amarela urbana Dengue Filariose Malária
II - Doença cujo agente etiológico utiliza um hospedeiro aquático intermediário que pode proliferar em alagadiços	Esquistossomose
III - Doença transmitida pelo contato direto com água ou solo (sem a presença de hospedeiros) cuja contaminação é favorecida por inundações e alagadiços	Leptospirose
IV - Doenças transmitidas pela ingestão de água contaminada por agentes etiológicos presentes em alagadiços e inundações e que penetram no interior da rede de abastecimento; doenças transmitidas pelo contato direto com solos contaminados por esses agentes	Febre tifóide (água) Cólera e outras diarreias (água) Hepatite A (água) Ascaridíase (água) Tricuríase (água) Ancilostomíase (água e solo)

Fonte: Souza, Moraes e Bernardes (2002).

As condições são a presença de alagadiços, empoçamentos, inundações e enchentes. O lançamento de resíduos sólidos, nesses ambientes, é um fator determinante para gerar criadouros para determinados agentes patogênicos, assim como também a utilização das vias de drenagem como via para os esgotos domésticos e sanitários quando estes são despejados, sem tratamento, em corpos d'água que servem para o abastecimento da população.

Os alagadiços são propícios para o desenvolvimento de doenças parasitárias como **esquistossomose**, **ascaridíase**, **ancilostomíase**, **tricuríase**, **diarreias (cólera)**, **hepatite A** e **febre tifóide**. Quando influenciada pelo lançamento de resíduos sólidos e pelo descarte de esgotos nos canais de macrodrenagem, os alagadiços são ambientes em condições ótimas para a proliferação do *Biomphalaria*, caramujo hospedeiro do agente causal da esquistossomose.

Outra possibilidade é a **contaminação do solo** por larvas de **helminthos**. Esta contaminação pode ser gerada pelo lançamento direto de esgotos nos alagadiços, a exemplo de excrementos de indivíduos doentes por conterem ovos do parasita causador da ascaridíase, da ancilostomíase e da tricuriase por ingestão de água e alimentos contaminados ou por contato direto com a pele. Este tipo de drenagem pode, também, contaminar a água potável distribuída à população por meio de redes de distribuição quando estas entram em contato direto com a água parada.

Os empoçamentos em valas a céu aberto funcionam como **criadouros** de mosquito vetores da **malária** e quando secundada por resíduos sólidos e esgotos favorecem a proliferação de mosquitos vetores da **filariose** que preferem ambientes ricos em matéria orgânica em decomposição.

Os empoçamentos em boca de lobo juntamente com o lançamento de resíduos sólidos e esgotos no sistema de águas pluviais, também, favorecem o desenvolvimento de vetores transmissores da **dengue** e da **febre amarela urbana**.

As inundações favorecem a disseminação das **leptospiras**, quando causadas pelo lançamento de resíduos sólidos que obstruem os sistemas de drenagem. O contato do homem direto com a água contaminada pela urina de ratos pode levar à transmissão da **leptospirose**. Tais informações encontram-se sintetizadas no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Informações gerais sobre as doenças relacionadas com a drenagem de águas pluviais.

Condição ambiental/precariedade do sistema de drenagem	Vetor, transmissor ou causador	Meio de contaminação/transmissão	Modelo causal/Doença ocasionada
Alagadiços + resíduos sólidos e ou + esgoto	Caramujo <i>Biomphalaria glabrata</i> / <i>Schistosoma mansoni</i>	Contato direto com a água contendo o caramujo com o parasita <i>Schistosoma mansoni</i>	Esquistossomose
	Ovos de <i>Ascaris lumbricoides</i>	Ingestão de água e alimentos contaminados	Ascariíase
	Ovos e larvas de ancilóstomos: <i>A. duodenale</i> e <i>Necator Americanus</i> .	Ingestão de água e alimentos contaminados ou contato com o solo contaminado	Ancilostomíase
	Ovos embrionários ou infectantes de <i>Tricuris trichiura</i>	Ingestão de água e alimentos contaminados ou contato com o solo contaminado	Tricuríase
Empoçamento em vala a céu aberto	Mosquito <i>Anopheles darlingi</i> e <i>A. aquasalis</i>	Parasita <i>Plasmodium</i> transmitido através da picada do inseto	Malária
Empoçamento em vala a céu aberto + resíduos sólidos e esgoto	Mosquito <i>Culex quinquefasciatus</i> (fêmea) / <i>Wuchereria bancrofti</i> (Bactéria)	Bactéria <i>Wuchereria bancrofti</i> transmitido pela picada da fêmea do mosquito <i>Culex quinquefasciatus</i>	Filariose
Empoçamento em boca de lobo	Mosquito <i>Aedes aegypti</i> (fêmea)	Vírus transmitido pela picada do mosquito	Dengue
	Mosquito <i>Aedes aegypti</i>	Vírus transmitido pela picada da fêmea do mosquito	Febre amarela urbana
Inundações + resíduos sólidos	<i>Leptospira</i> (bactéria)	Contato direto com a água contaminada com a urina de ratos contendo a <i>Leptospira</i> ou solo contaminado sem a presença do hospedeiro	Leptospirose
	Bactéria <i>Salmonella typhi</i>	Ingestão de água e alimentos contaminados com fezes de indivíduos infectados ou contato direto com excretas ou secreções humanas	Febre tifóide
	Bactéria <i>Vibrio cholerae</i>	Ingestão de água e alimentos contaminados	Cólera
	Vírus da Hepatite A	Transmissão direta entre o contato de uma pessoa para outra	Hepatite A

Fica evidenciado, tanto na Tabela 1 como no Quadro 1, que as condições ambientais são determinantes para a proliferação de agentes etiológicos ou seus hospedeiros, em um dos estágios do seu ciclo de vida que exige o meio aquático para o seu desenvolvimento. Estes são responsáveis pela transmissão de doenças ao homem, tornando-se alvo de interesse da saúde pública. Para estes casos, a drenagem de águas pluviais se destaca como uma importante intervenção da engenharia no âmbito do poder público, voltada para a qualidade ambiental, pois favorece o controle de enfermidades, entre outros benefícios. Para tanto, os sistemas de drenagem precisam ser vistos pela sociedade, pelas autoridades públicas e da saúde e pensados por profissionais especializados com a importância necessária, a partir de uma visão de sustentabilidade e segurança ambiental.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

A drenagem pluvial urbana em Feira de Santana-BA encontra-se em situação de grande deficiência, compromete a qualidade ambiental e, naturalmente, implica a saúde humana local. Os ambientes evidenciados propiciam à proliferação de diversos vetores, relacionados às doenças tropicais e de ambientes com acumulação de resíduos e de água parada.

A situação encontrada indica a necessidade de um gerenciamento responsável e que garanta a sustentabilidade dos sistemas de drenagem urbana, bem como a sistematização de programas de Educação Sanitária e Ambiental que levem aos gestores públicos e à comunidade a reflexão sobre a importância da convivência harmônica e da conservação da drenagem urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria de Programas Urbanos. **Gestão e mapeamento de riscos sócioambientais**. Universidade Federal de Pernambuco, 2008.
2. BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 05 jan. 2007.
3. JACCUD, M.; MAYER, R. A observação direta e a pesquisa qualitativa. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
4. MARQUES, A. C. F. et al. Drenagem urbana e possível relação com a proliferação da dengue (Feira de Santana, Bahia). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 25. 2009, Recife, Pe. **Anais**. Recife, Pe: ABES, 2009. 1 CD-ROM.
5. MARQUES, A. C. F. et al. A situação da drenagem pluvial urbana no município de Feira de Santana, Ba, Brasil. In: CONGRESSO BAIANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1., 2010, Salvador, Ba. **Anais**. Salvador, Ba: COBESA, 2010. 1 CD-ROM.
6. PESSÔA, C. V. B. B.; SERIO, T. M. P. A. Análise do comportamento de observação. **Revista Brasileira de Análise do Comportamento**, Brasília, DF, v. 2, p. 143-153, 2006.
7. PHILLIP JÚNIOR, A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Baueri, SP: Manole, 2005.
8. SOUZA, C. M. N.; MORAES, L. R. S.; BERNARDES, R. S. Classificação e modelo causal de doenças relacionadas à drenagem urbana. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITÁRIA Y AMBIENTAL, AIDS, 28; **Anais**. Cancun, México; Brasil; Português, 2002. 1 CD-ROM.
9. TUCCI, C. E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2005.