VI-965 – DIAGNÓSTICO E AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA O PLANEJAMENTO DA GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE LOBITO, PROVÍNCIA DE BENGUELA, ANGOLA (ESTUDO DE CASO)

José Alexandre Palanca[(1)]
Engenheiro Ambiental e Sanitarista. OMUENHO - Saneamento & Consultoria Ambiental
Nádia Teresinha Schröder[(2)]
Bióloga, docente do mestrado em Promoção da Saúde, Desenvolvimento Humano e Sociedade, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/RS).
Renata Farias Oliveira[(3)]
Engenheira Química, docente do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/RS).

Endereço[(1)]**:** Município do Lobito, Província de Benguela, Angola. E-mail: alexandre.kpalanca@hotmail.com

RESUMO

Com o fim das hostilidades da guerra civil em Angola em 2002, a população cresceu exponencialmente e acumulou-se nas cidades litorâneas, o que trouxe novos desafios para as administrações públicas, entre eles, o abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem de água pluvial e coleta e disposição de resíduos em condições adequadas. A fim de auxiliar nesta problemática, este trabalho analisou a situação da drenagem, resíduos sólidos e coleta e tratamento de esgoto do município de Lobito, Província de Benguela, Angola, identificou as principais demandas e apresentou ações prioritárias para auxiliar na resolução dos problemas. Para isso, o diagnóstico da área do estudo foi realizado com os dados oficiais do Instituto Nacional de Estatística, empresa pública de água e saneamento básico de Lobito e informações do Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INRH), dos setores ligados a saneamento e, ainda, informações obtidas em campo. O diagnóstico do município, quanto a drenagem, resíduos sólidos e esgotamento sanitário indicam que a falta de legislação no setor de saneamento, potencializa os diversos problemas existentes, pois dificulta a ação dos atores locais na implementação de medidas mitigadoras. O setor mais debilitado é a drenagem urbana, onde não existe nenhuma regulamentação e é onde juntamente com os resíduos sólidos urbanos, mais causam problemas ao município.

PALAVRAS-CHAVE: Saneamento Básico, Planejamento e Gestão Municipal, Problemas Ambientais

INTRODUÇÃO

Com o fim da guerra civil em Angola em 2002, a população cresceu exponencialmente e acumulou-se nas cidades litorâneas. Isso trouxe novos desafios para as administrações públicas, como o abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem de água pluvial, coleta e disposição de resíduos em condições adequadas. Avanços no saneamento foram identificados, principalmente em relação ao abastecimento de água, porém estes ocorrem em sua maior parte nas grandes cidades do litoral. Os municípios do interior têm permanecido quase que estagnados no seu desenvolvimento, registrando problemas com a falta de serviços básicos de saneamento (ANGOLA, 2006; INE, 2016a).

A falta de um sistema eficiente de esgotamento sanitário está refletida na qualidade de vida da população que vivem em áreas sem a oferta desses serviços. Surgem vários problemas, principalmente doenças que podem ser evitadas, caso a população tenha água tratada, coleta de resíduos, de esgoto e drenagem de águas de chuva. Várias doenças são potencializadas quando não existe o tratamento de esgoto doméstico adequado e em pleno funcionamento (BARSANO; BARBOSA; VIANA, 2014). A África subsaariana, em pleno século XXI, ainda tem a maior taxa de mortalidade de crianças com menos de cinco anos e 27% dessas mortes estão relacionadas com a falta de acesso a saneamento (WHO, 2015). Entre as doenças mais comuns em Angola, destaca-se a febre tifoide, que é uma doença potencializada pela falta de saneamento. A província de Benguela, com um total de 95.703 notificações, é a que apresenta mais casos dessa doença, representando

28% do total de casos do País. Esses dados indicam a necessidade de alterações e adequações na gestão do saneamento básico em Angola, suas províncias e municípios.

Dentro do Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) (2018 a 2022), foi previsto para Província de Benguela, melhorias na rede de distribuição de água, saneamento e drenagem em áreas urbanas. O Estado Angolano propôs melhorias no saneamento básico (aumento de infraestruturas de drenagem de águas pluviais e residuais), no sistema de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), limpeza de valas de drenagens, tratamento de águas residuais e sua reutilização, aumento no número de latrinas nas zonas rurais e de aldeias declaradas sem defecação ao ar livre (ANGOLA, 2018). Entretanto, no Orçamento Geral do Estado (OGE), a nível municipal, o percentual do setor do saneamento tem sido muito baixo, quando comparado ao valor mínimo (3,5%) estabelecido pelas ONU para que os países da África subsaariana atinjam os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030. Há oscilações nos percentuais aplicados nos diferentes anos, o valor mantém-se abaixo da meta (ADRA, 2016; ADRA, 2017). A maior parte das cidades de Angola dispõem de sistemas de abastecimento de água precários, incapazes de lidar com a rápida urbanização. A maioria destes sistemas foi danificada durante a guerra civil, e sofre com as consequências da falta de manutenção adequada (ANGOLA, 2006). Nas áreas urbanas, 22% das famílias têm água potável canalizada em casa e 21% se abastecem de água por meio de fontes não apropriadas: caminhões-cisterna, carroça com tanque pequeno ou de moto de três rodas. Em áreas rurais 39% das famílias se abastecem de água por fontes não apropriadas como lago, lagoa, riacho ou canal de irrigação. Analisando a população angolana, tanto área urbana como rural observa- se que, 67% das famílias não possuem água tratada (INE, 2016a).

No contexto rural, o abastecimento de água, faz-se por poços e furos (Figura 1), o que não garante o fornecimento de água potável. A baixa acessibilidade das estradas rurais e o lento processo de remoção de minas deixadas pela guerra civil dificultam o desenvolvimento dos sistemas de abastecimento de água rurais. Por esses motivos, a principal fonte de água para consumo nestas áreas ré por meio de cacimba ou captação direta no rio (INE, 2016a).

Figura 1: Captação de água em uma cacimba. Fonte: Simão (2018).

O PND 2013- 2017 estimava que no ano de 2017 Angola teria uma taxa de cobertura de água de 100% nas áreas urbanas e 80% nas áreas rurais. Porém, os investimentos para o setor de água e saneamento e o Inquérito de Indicadores Múltiplos de Saúde (IIMS) indicaram que estes objetivos estão muito longe de ser alcançados (ANGOLA, 2012a; INE, 2016b). O PND em vigor (2018-2022) tem como objetivo, para o setor da água, descentralizar a gestão do abastecimento e tratamento de água, assegurar a monitorização efetiva da qualidade da água para consumo humano, expandir o abastecimento de água nas áreas urbanas, sedes de município e áreas rurais, visando a melhoria da cobertura do serviço existente. Também melhorar a capacidade de gestão operacional, e recuperação dos sistemas de abastecimento de águas edificados, aumentar a taxa de cobertura de abastecimento de água para 76%, aumentar a taxa de operacionalidade dos sistemas de abastecimento de água em funcionamento para 88 % (ANGOLA, 2018). Em termos comparativos, observa-se que a província de Benguela, está relativamente melhor que o país, visto que a fonte

de abastecimento público está em torno de 40% e Angola menos de 20%, porém se observada as fontes de abastecimentos não seguras como furo com bomba e caminhão cisterna, nota-se que a diferença é maior.

O censo populacional considera instalações sanitárias apropriadas como aquelas com vaso ligado à rede pública e a fossas sépticas (INE, 2016a). Durante muito tempo em Angola, os sistemas de drenagem de águas residuais, baseavam-se na descarga dos efluentes para a rede de drenagem de águas pluviais, sem que fosse feito qualquer tratamento prévio ou em fossas sépticas e como alternativas utilizam-se as ruas e os cursos de água. O mesmo problema se observa nas novas construções devido à falta de inspeção (MUECHI, 2016). Em Angola, as instalações sanitárias ligados à rede pública de esgoto da população urbana é de 6,05% e apenas 1,22% da rural (INE,2016a).

O percentual de tratamento de esgoto pela rede pública é quase imperceptível tanto no País como na Província, quer na área urbana como na rural. Na província de Benguela, o resultado do censo, no quesito sistema de esgoto instalado nas residências, indicou pouca ou quase nenhuma evolução. Somente 9% do esgoto de Benguela é coletado (INE, 2016a). A maioria (mais de 80%) da população quer seja na Província de Benguela, quer em Angola utilizam a fossa séptica como a principal forma de tratamento de esgoto. No PND em vigor (2018-2022), há algumas metas para o saneamento, dentre elas a ampliação da rede de drenagem de esgoto de 80 km para 270 km (ANGOLA, 2018).

No Estado Angolano, a coleta de resíduos sólidos ocorre somente para 26,3% da população. É deficiente nas zonas urbanizadas e nos musseques (vilas, favelas) é praticamente inexistente. A disposição dos resíduos sólidos ocorre de quatro formas: ao ar livre, contêiner, queima e enterramento. A população angolana dispõe seus resíduos em contêiner (31%) e ao ar livre (59%) e na zona rural 87% dispõem ao ar livre. Na província de Benguela, a principal forma de disposição dos RSU é em contêiner (52,9%) e ao ar livre (40,3%), e na zona rural 94,8% depositam ao ar livre (INE, 2016a).

O crescimento na geração de resíduos sólidos proporciona o aumento das zonas de lixões na vizinhança dos centros urbanos. Angola ainda não detém tecnologia para tratamento industrial (reciclagem, reutilização) de resíduos sólidos, sendo o destino da sua quase totalidade em lixões, com todas as consequências de poluição e impactos na saúde. Os resíduos hospitalares continuam a trazer graves consequências para o ambiente e para a saúde humana, devido à ausência de um sistema de gestão e tratamento de resíduos adequado. Deste modo é frequente que os hospitais e centros de saúde auxiliem na disseminação de doenças à comunidade (ADRA, 2017; ANGOLA, 2006).

No Plano Nacional Estratégico para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (PESGRU) de Angola verificou-se que, a coleta de RSU é inferior ao que é origindo. São 4,3 milhões de ton/ano e a projeção é que em 2025 seja 10,5 milhões de ton/ano, o que se caracteriza em grande desafio para o sistema de gestão de resíduos. A nível regulatório, em 2012 o governo instituiu o Regulamento Geral dos Resíduos Sólidos, criando a Agência Nacional de Resíduos Sólidos e o próprio PESGRU, porém os investimentos dentro dos sucessivos orçamentos dos anos posteriores, não corroboram com o que estava planejado (ANGOLA, 2012b). Os principais problemas relativos aos RSU em Angola surgem nas zonas urbanas e resultam da fraca capacidade da coleta do lixo por parte das operadoras ou das administrações, e das faltas de condições existentes para o seu destino. Os poucos contentores que se encontram nas cidades e ao longo das estradas, na maioria das vezes estão em lugares inadequados e existe uma demora na realização do serviço pelas empresas gestoras de resíduos (ANGOLA, 2006). No PESGRU foram estabelecidas algumas metas como o Programa Piloto de Coleta Seletiva e o processo de reciclagem Não se tem evidência da implementação do Programa e nem do início da reciclagem, que foi estabelecida uma taxa mínima de atendimento: total de material recicláveis 10%, metais 10%, plastico 5%, papel 10%, vidro 10% (ANGOLA, 2012b).

A drenagem nos centros urbanos de Angola (Figura 2) tem tido muitos problemas, principalmente devido à falta de reabilitação do sistema colonial de drenagem e o acúmulo de lixo nas vias públicas. Isso junto com os alagamentos e a falta de redes de coleta de esgotos e pluviais, estão entre os principais fatores que contribuem para a proliferação de doenças como a dengue (ADRA, 2016).

Figura 2: Vala de drenagem, com resíduos sólidos. Fonte: Pipa (2018).

O crescimento urbano desordenado, originou áreas urbanas de baixa qualidade, com falta de infraestruturas básicas, como sistemas de tratamento e abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos, drenagem urbana e esgotamento sanitário (ANGOLA, 2018). Nas cidades, os coletores pluviais passaram a servir também para a drenagem de efluentes. No caso de Lubango, uma cidade próxima a Benguela, o aumento da urbanização não permitiu a existência de terrenos adequados para a construção de fossas sépticas. Por isso, a solução adotada foi ligar a descarga de efluentes aos coletores de águas pluviais, que encaminham as águas sem tratamento prévio, para cursos de águas (JOSÉ, 2017). Esse problema se verifica, em mais outros pontos do País. O principal problema dos sistemas de drenagem é a falta de integração dos sistemas de saneamento. Este problema é muito evidenciado em países subdesenvolvidos (MIGUEZ; VERÓL; REZENDE, 2016).

Em Angola os resíduos, causam problemas ligados a saúde em todas suas etapas, por exemplo, na disposição devido a inexistência de sistemas de tratamento de resíduos adequados, os subprodutos da incineração são dispostos de forma irregular e que pode servir de vetor de doenças e lixiviar o lençol freático. O tratamento de resíduos hospitalares, é feito por meio de incineração e é da responsabilidade do hospital, por ser um tratamento caro algumas unidades hospitalares não o fazem de forma adequada, e as que fazem destinam as cinzas de forma incorreta servindo assim como vetor de doenças (ANGOLA, 2006).

O objetivo deste estudo de caso realizado no município do Lobito, Província de Benguela, Angola foi identificar a situação do município quanto às questões de saneamento básico, a partir de um diagnóstico e propor ações prioritárias de planejamento para a gestão deste setor.

METODOLOGIA

A caraterização da área de estudo se fez necessária para o entendimento do município de Lobito. Ele está localizado na província de Benguela, Angola, situado entre as coordenadas geográficas latitude 12° 21' 51 S e longitude 13° 32' 9 E. O clima da faixa litoral da província de Benguela é quente e seco (BENGUELA, 2012). Lobito é o 2º município mais populoso da província de Benguela, com uma população estimada em 450 mil habitantes e área de 3648 km² (INE, 2016b).

Ele se destaca economicamente pela presença do porto, um dos maiores da região Austral de África, que lhe confere uma localizaçãoprivilegiada para o desenvolvimento de atividades comerciais com o interior do País, bem como no eixo nacional norte-sul. Juntamente com o porto há os caminhos de ferro de Benguela (CFB), que servem para escoar produtos de países da África Central. O município tem um grande potencial turístico pela presença de praias (Lobito, Benguela e BaíaFarta, Restinga, Canjala, Catumbela, Biópio, Praia Morena, Baía Azul, Caóta e da Cabaia) (AIP, 2015).

Para a efetiva gestão do saneamento de um município, foi necessário iniciar pelo diagnóstico das demandas da área do estudo. Neste caso, foi realizado o levantamento de dados oficiais, além dos dados de campo. Com as informações documental e as de campo foi possível contextualizar os problemas e relacionar com as principais causas e consequências e estudar soluções para o planejamento da gestão da drenagem urbana, coleta e disposição de resíduos e esgotamento sanitário.

O foco das análises na drenagem urbana, resíduos sólidos e esgoto sanitário, deu-se devido a maior urgência nesses setores em relação a água. Focou-se mais na situação da drenagem em relação aos resíduos e esgoto, devido a falta de sistemas de drenagem eficiente no município. E posteriormente se indicaram ações prioritárias e necessárias anteriores à elaboração de leis e planos diretores das áreas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A zona urbana do município do Lobito encontra-se, em uma área baixa, o que faz com que naturalmente receba a água que vem dos diferentes pontos altos da cidade. É um local propenso ao acúmulo de águas, pois está a 10m do nível do mar. Verifica-se, no perfil do terreno que a cidade está localizada em área plana, entre o oceano atlântico e zonas montanhosas, o que, em termo de drenagem é um problema para cidade, pois a tendência do escoamento é no sentido de maior cota para a menor. Há diferença de nível do centro da cidade com os bairros mais afastados da costa. Devido a essa diferença de nível, durante o escoamento às águas carregam muitos sedimentos, que acabam por depositar-se nos bairros, o que agrava os problemas, além do próprio alagamento.

O município faz parte das bacias hidrográficas de Centro-Oeste e Catombela. A norte e sul do município existe alguns corpos de água, porém dentro da circunscrição da cidade, para além dos manguezais, não tem nenhum corpo hídrico que passe pelo centro da cidade, não existindo o perigo de enchente via transbordamento de rios.

A região em que se encontra o município de Lobito, não é de grande pluviosidade, porém ainda assim acontecem problemas de inundações. Nesta região, a média pluviométrica varia entre 200 e 400 mm/ano (ANGOLA, 2006) e os meses de maior pluviosidade são entre janeiro e maio. As Curvas de Intensidade de Precipitação – Duração e Frequência (IDF) do município de Lobito evidenciam a baixa pluviosidade e a baixa probabilidade de ocorrência de uma chuva de alta intensidade. De acordo com o Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INRH) há estações hidrométricas, mas estão inoperantes. A média do escoamento anual no município é baixa. Em ano muito úmido, a bacia do centro-oeste tem um escoamento de 181 mm e a bacia de Catombela 334 mm (INRH, 2019). As enchentes em Lobito, acontecem principalmente nos bairros: São João, Liro, Canata, Lobito velho, Bairro novo, Zona Comercial e a Caponte (Figura 3).

Figura 3: Bairros com mais frequência de inundação Fonte: Google Earth (2022).

O sistema de microdrenagem no município é ainda muito precário, existe apenas no centro da cidade uma pequena rede, herança do tempo colonial e desaguam nos mangues. Entretanto, em alguns pontos esse sistema já não funciona, encontra-se totalmente obstruído pela presença de solos nas tubulações e resíduos sólidos.

Os bairros periféricos em sua maioria, são atendidos apenas por sistemas de macrodrenagem, onde a pluviosidade escoa em canais de drenagem para o sentido de menor cota. No município existem sete valas de macrodrenagem (Figura 4).

Figura 4: Sistema de macrodrenagem presentes em Lobito, Angola. Fonte: Google Earth (2022).

As águas drenadas pelas valas de macrodrenagem são descartas diretamente no mar ocasionando um problema ambiental. Essas águas estão misturadas com esgoto sanitários e resíduos sólidos urbanos, ambos depositados ao longo da rede. Além dos problemas ambientais de poluição, tem-se a questão vinculada a saúde pública. Em bairros como o da Luz, São João e Liro, onde passa uma vala de drenagem, os problemas com os resíduos e esgoto domésticos intensificam-se em épocas de chuva. As valas transbordam e entram nas casas adjacente as valas. Nos bairros urbanos como Zona Comercial, Restinga, Caponte e Compão, as enchentes também foram verificadas, principalmente pela falta de manutenção do sistema de drenagem urbana e pelas grandes quantidades de resíduos sólidos observados tanto no sistema de drenagem como nas bocas de lobo.

A drenagem urbana do município de Lobito reflete o cenário nacional, no que diz respeito ao mau estado do sistema de drenagem existente e na sua falta de manutenção. Pela falta de planejamento, foi observado que há mistura de esgoto doméstico com a água das valas de drenagem e do sistema de microdrenagem, uma vez que ocorre descarga de esgoto bruto do banheiro para as valas de drenagens (JOSÉ, 2017).

Um outro fator que aumenta a ineficiência do sistema de drenagem existente é a coleta de resíduos sólidos ineficiente e a falta de educação ambiental da população. Esse fato foi evidenciado pelos resíduos depositados ao longo das valas de macrodrenagem observadas nos bairros periféricos, e os resíduos dentro do sistema de drenagem dos bairros urbanos.

Com relação aos usos do solo no município, o Plano Diretor foi encaminhado ao Ministério do Ordenamento do Território para ser aprovado. No entanto, verificou-se que a área com mangues existentes em Lobito está diminuindo, pois são ecossistemas que estão dando lugar a construções civis (ANGOLA, 2012a). Os mangues ainda existentes no Lobito, apresentam problemas de incapacidade de receber muita carga pluvial e a poluição por águas de drenagem. Estas vem contaminadas com o esgoto doméstico e resíduos sólidos. Em alguns pontos, os mangues sofrem poluição direta por esgoto via ligação direta de moradores que moram na beirada dos mangues.

Em Lobito, os RSUs apontam para um cenário onde eles são dispostos nas calçadas, devido à falta de coleta. Nos bairros periféricos, sem pavimentos disponíveis para tráfego de veículos de coleta, o contêiner é sempre colocado na frente do bairro, o que pela densidade populacional acaba sempre ficando lotado antes do recolhimento. Assim, a população deposita os resíduos no solo e muitas vezes quando se faz a coleta, não se coleta os resíduos que se encontram no chão, como pode-se observar na Figura 5 (INE,2016c). Nos bairros urbanos, o problema se dá devido à falta de contêiners para cada quadra. E pelo fato deles serem muito pequenos para atender uma quadra, normalmente colocam-se dois. Entretanto, o tamanho do contêiner e a densidade populacional da quadra tornam o processo ineficiente. Outro problema verificado é a disposição irregular de resíduos em vários pontos da cidade.

Figura 5: Resíduos dispostos irregularmente e contêiner inadequados. Fonte: Autor (2019).

Segundo o relatório de 2006 do Estado Nacional do Ambiente, existem várias razões que agravam a acumulação de resíduos nos centros urbanos e nas suas periferias. Entre elas estão o aumento da população nos grandes centros urbanos; mudança de modo de vida da população; falta de educação cívica, de noções básicas de higiene e de educação ambiental (ANGOLA, 2006). Angola ainda não possui um sistema de disposição de resíduos e nem de sistemas de tratamento ambientalmente correto. A disposição tem sido feita de forma irregular em áreas longe das cidades. No município de Lobito os resíduos são depositados aproximadamente a 10 km ao norte da cidade perto da estrada nacional número 100, em um lixão que surgiu na década de 90. É também vulgarmente conhecido por "Pedreira", por estar próxima a uma. Nas redondezas do lixão, formou-se um bairro de catadores, que se dedicam a prática de revolvimento do lixo com quase nenhum equipamento de proteção, e expostos a todos os problemas que podem advir desta prática, em busca de materiais de valor econômico, bem como a queima dos lixos em pequenos montes. Os materiais que os catadores mais coletam, são as garrafas, pet e sucatas (ANGOP, 2018). Um dos principais desafios políticos e sociais do fechamento de um lixão, e que se tem preocupação em Lobito, é a questão do futuro dos catadores que vivem em torno do local. A administração pública, em conjunto com uma entidade de assistência às populações carentes, pode incentivar a formação de associações de catadores, formalizando uma atividade de longa data marginal, auxiliando com a dotação de uma infraestrutura mínima e ajudando a resgatar a cidadania desse segmento excluído (VILHEMA, 2018).

O cenário do esgotamento sanitário na zona urbana do Lobito é o mesmo que o de Angola. Em torno de 66% das moradias tem fossa séptica como forma de tratamento de esgoto sanitário. É um dado preocupante, visto que é uma zona urbana em que 25% depositam ao ar livre e somente 5% é coletado pela rede pública. E ainda se tem um percentual de 4% que coloca o esgoto em fossa aberta (INE, 2016c). Nas áreas urbanas, onde existem edifícios coloniais como bairros da Restinga, Caponte, Compão e Zona comercial, os prédios mais antigos não se encontram ligados à rede pública de coleta de esgoto (ANGOLA, 2006). Quando a fossa séptica fica totalmente cheia e sem manutenção, o esgoto escorre embaixo do prédio pela calçada, configurando um perigo a saúde pública e um desconforto pelo odor característico, e esse esgoto vai para o sistema de drenagem. Após a independência em 1975, devido a deficiente manutenção e limpeza das fossas sépticas, estas deixaram de desempenhar o papel para o qual haviam sido concebidas. Elas deixaram de tratar os esgotos passando os efluentes a serem diretamente descarregados para a rede pluvial sem tratamento prévio (ANGOLA, 2006). No município do Lobito tem uma ETE do tipo lagoa de estabilização com capacidade de tratamento de esgotos de 47.000 habitantes, volume de 6.500 m^3/dia e ocupa uma área de 63.700 m^2 (MATOS, 2011). A ETE está defasada visto que a população no município está estimada em 324.500 habitantes.

Em Angola ainda não existe uma lei, que visa integrar todos os elementos do saneamento básico, há alguns regulamentos de forma separadas. A nível municipal também não existe legislações sobre saneamento, porém este cenário tende a mudar com a institucionalização das autarquias. A Lei das Autarquias delega aos municípios a responsabilidade de regulamentar, planejar e executar o saneamento básico municipal. No município as atividades de saneamento existentes são de responsabilidade da empresa de água e saneamento de Lobito (EASL-EP). A área mais preocupante no município é a drenagem urbana, em que ele não dispõe de nenhum aparato legal. Também não existe legislação sobre rede de esgoto sanitário e rede de abastecimento de água. Não existe um documento legal que oriente a elaboração do plano municipal de gestão de resíduos sólidos. Os principais documentos legais sobre o setor encontram-se indicadas na Tabela 1. Os principais problemas de drenagem urbana, resíduos sólidos e esgotamento sanitário do município do Lobito estão descritos na Tabela 2. Verifica-se que, a maioria dos problemas são originários da falta de estrutura nos três setores analisados e falta de educação ambiental dos habitantes do município.

Tabela 1: Legislação angolana sobre saneamento

LEGISLAÇÃO	ANO
Lei das Águas	2002
Regulamento sobre a Qualidade da Água	2011
Plano Estratégico para Gestão de Resíduos Sólidos	2012
Regulamento sobre a gestão de resíduos	2012
Programa Nacional Estratégico para Água, 2013-2017	2013
Agência Nacional de Resíduos Sólidos	2014
Comissão para apreciação dos locais indicados para construção de aterros sanitários	2014
Regulamento de utilização dos recursos hídricos	2014
Regime jurídico da taxa de limpeza	2016

Fonte: Autor (2023).

Tabela 2: Principais problemas de saneamento em Lobito

PROBLEMA	CAUSA	TIPO
Água barreta nas zonas baixas	Topografia natural do terreno/ falta de pavimentação das periferias	Estrutural/ Não estrutural
Transbordamento das valas de macrodrenagem	Obstrução do fluxo	Estrutural/Não estrutural
Esgotamento sanitário no sistema de drenagem	Ligações clandestinas de esgoto	Estrutural/não estrutural
Sistemas de drenagens subterrâneos sem funcionamento	Obstrução do fluxo	Estrutural/Não estrutural
Alagamento nos bairros periféricos	Não existem microdrenagem	Estrutural
Alagamento nos bairros urbanos	Deficiência no sistema de drenagem	Estrutural/não estrutural
Resíduos Sólidos no sistema de drenagem	Descarte por populares	Não estrutural
Coleta de resíduos sólidos ineficiente na cidade	Poucos coletores	Estrutural
Coleta de resíduos sólidos ineficiente na periferia	Poucos coletores	Estrutural
Resíduos descartados de forma irregular	Poucos coletores	estrutural
Lixão a céu aberto	Falta de sistemas de disposição de resíduos ambientalmente corretos	Estrutural
Esgoto na calçada	Falta de manutenção das fossas	Não estrutural
ETA não atende parâmetros	ETA construída antes da Lei	Estrutural
Rede de Esgoto Ineficiente	Poucos bairros com rede de esgoto	Estrutural

Fonte: Autor (2023).

Para se estabelecer um planejamento da gestão da drenagem urbana em Lobito, há necessidade de se identificar as etapas para esse processo e atender alguns requisitos. São eles: base legal sobre saneamento e drenagem urbana, normas técnicas sobre dimensionamento da rede, estudos hidrográficos pelo INRH, diagnóstico do sistema de drenagem atual. Na Tabela 3, é possível visualizar os principais itens de um plano de drenagem urbana, analisando-se as condições do município de Lobito.

Tabela 3: Principais itens para o estabelecimento de um Plano de Drenagem Urbana em Lobito, Província de Benguela, Angola.

ITENS	SITUAÇÃO
Município e as regiões hidrográficas	Não disponíveis no site do INRH
Os cursos d'água do município	Requer maior estudo
Divisão do município em sub-bacias	Não disponíveis no site do INRH
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E OS CONDICIONANTES NA DRENAGEM MUNICIPAL	
Áreas de risco	Requer maior estudo
Ocorrência de alagamento	Estudos oficiais
Ocupação urbana atual e futura	Plano diretor não disponível
Monitoramento hidrológico	Monitoramento inexistente no momento
Ruas pavimentadas	Plano diretor não disponível
SISTEMA DE DRENAGEM EXISTENTE	
Estudos existentes	Não existe
Microdrenagem	Requer maior estudo
Macrodrenagem	Requer maior estudo
Sistema de proteção contra cheias	Não existe
Planejamento	Não tem evidências da existência de planejamento
Fiscalização	Não existe
Operação	
Regulação	Não existe
PROGRAMAS ESPECÍFICOS PARA MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
Não existe	
INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS	
Não existe	

Fonte: Autor (2023).

Ainda que não se tenham as medidas legais para que se possa elaborar um plano de drenagem pluvial municipal, há necessidade de realizar ações concretas, de modo a melhorar a situação calamitosa do sistema de drenagem no município. Essas ações compreendem medidas estruturais que são obras hidráulicas sobre a rede de drenagem e medidas não estruturais que são medidas preventivas, de modo a evitar problemas de inundações. Como medidas estruturais tem-se o redimensionamento do sistema de drenagem urbana da cidade e linhas principais, sendo que para a microdrenagem é necessário que se faça um levantamento topográfico, pois não existe informações sobre a rede de drenagem existente. Nos sistemas de macrodrenagem, para uma solução duradoura, é necessário que se faça uma delimitação de contribuição de bacias em área urbana, observando as áreas que contribuem para cada vala de drenagem. Nos canais com maior frequência de transbordamento, é necessário analisar a vazão de escoamento, vazões de contribuição, e a possibilidade de redimensionamento. Nos bairros sem nenhum sistema de drenagem e sem pavimentação, deve-se verificar a possibilidade de construção de sistemas de meio fio e sarjetas**.** A partir da separação da macrodrenagem por áreas de contribuição, deve-se estabelecer soluções para cada área, como as bacias de detenção, que possam ser usadas nos momentos de seca e como pontos recreacionais. Essa é uma medida indicada, principalmente, para as valas dos bairros Bela Vista, Liro, São João e Bairro Novo. Na rede de drenagem propõe-se, ainda, a limpeza e desobstrução dos sistemas existentes. Esta deverá ser feita regularmente preferencialmente no mês de janeiro e julho, a fim de evitar a época de chuvas (fevereiro a abril e agosto a setembro). Também deve-se proceder o mapeamento dos pontos de descarte de esgoto sanitário e o estancamento destas ligações, pois há mistura do esgoto cloacal e pluvial dentro da rede de esgoto. Ações de prevenção também terão o foco nos mangues, porque eles vêm sendo usados como depósitos irregular de resíduos. Neste contexto, sugere-se a sua limpeza para voltarem a desempenhar a função de retenção natural do

escoamento. Para o sucesso das ações na drenagem deve-se proceder a integração dos setores do saneamento básico.

Quanto a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, para a elaboração e implantação do Plano Municipal há necessidade de atender alguns requisitos. O principal deles é a criação de uma lei de saneamento nacional e municipal, lei sobre a gestão de resíduos sólidos municipal e normas técnicas sobre dimensionamento de todo o sistema referente a resíduos sólidos. Além disso, se faz necessário o diagnóstico do setor de resíduos sólidos desde a geração até a disposição ou coleta. Com o diagnóstico do setor realizado, parte-se para um prognóstico e por fim a elaboração do Plano Municipal de Gestão dos Resíduos Sólidos. Existe um PESGRU nacional, porém, ele não apresenta nenhuma diretriz de como os municípios devem fazer os seus planos, e é muito vago, apresenta várias metas e não informa como chegar até essas metas. Dentre as ações a serem realizadas, para melhorar a situação da gestão dos resíduos, compreendem a adoção de um Programa de Educação Ambiental. No PESGRU, estava previsto a coleta seletiva, porém em nenhum ponto do plano apresenta uma etapa de caracterização dos resíduos. Ela se faz necessária, pois a partir dela é possível projetar todo o sistema de gestão de resíduos, desde a parte técnica até o cálculo de tarifas, incluindo o redimensionamento do sistema de coleta (VILHEMA 2018). Existe no município muitos pontos de descarte irregular, o que dificulta o sucesso de ações no setor. Para se atingir resultados positivos na gestão dos RSU, deve-se mapear os pontos de descarte irregular e propor soluções para eliminar esses descartes irregulares. Em relação a disposição ou tratamento, ambientalmente correto de resíduos face as condições econômicas do País, a adequação do lixão é o mais indicado de forma emergencial a curto prazo. Para isso há necessidade de instalar uma unidade de triagem, definir a área total do lixão e cercar de modo a desincentivar a moradia nos seus arredores, fornecer EPIs aos catadores, implementar medidas que evitem a queima dos resíduos e colocar uma camada protetora nos locais onde já não será possível adicionar mais resíduos. Para que as ações sejam bem-sucedidas, deve-se propor a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, com ações de outros setores do saneamento.

Da mesma forma, para a elaboração do Plano Municipal de Esgotamento Sanitário, há necessidade de atender alguns requisitos. O principal deles é a institucionalização de uma lei de saneamento nacional e municipal, lei sobre sistema de esgotamento sanitário que comporte a rede, o planejamento, normas técnicas sobre o seu dimensionamento, informações sobre o sistema da rede coletora. Diante do diagnóstico apresentado, há necessidade urgente de se elaborar esse documento legal. As ações a serem realizadas para melhorar o estado do setor de esgoto sanitário no município, inclui fazer o diagnóstico do estado da rede, a fim de conhecer a dimensão dos problemas. Quanto a ETE deve-se analisar a vazão de entrada e de saída de esgoto, para a tomada de decisão sobre qual o tipo de tratamento deverá ser executado pelo município. Com relação a rede pública de esgoto, a ligação predial dos edifícios e residências do centro que ainda usam a fossa séptica é uma ação emergencial. Nos bairros periféricos propor soluções econômica viáveis para o esgotamento sanitário e fiscalizar o descarte do esgoto transportado por caminhões limpa fossa. A ETE do município não atende o número de habitantes e alguns parâmetros da legislação. Considerando que a população é muito superior daquela projetada, deve-se proceder estudo de forma a indicar a solução mais viável, entre ampliar ou a construção de uma nova. Diante do exposto percebe-se a deficiência nos setores analisados e que a implementação de ações é urgente, de modo a reduzir os problemas causados.

CONCLUSÕES

A partir do diagnóstico do município de Lobito quanto ao sistema de drenagem urbana e sua rede, resíduos sólidos e esgotamento sanitário identificou-se a falta de legislação nestes setores, além da falta de critérios técnicos para o setor de saneamento básico. Frente a todas as dificuldades apresentadas, para minimizar os principais danos até que se consiga normatizar o sistema com medidas legais, que permitam um plano municipal de drenagem, deve-se promover ações.

Em relação a drenagem urbana e rede de drenagem, as ações seriam a construção de bacias de detenção e a reativação dos manguezais que servem como bacia natural de retenção; programas de limpeza preventiva e desobstrução dos sistemas de drenagem; redimensionar o sistema e as linhas principais de drenagem; analisar a vazão de escoamento dos principais canais de macrodrenagem; construção de sistemas de sarjetas nas periferias e zonas altas.

No sistema de resíduos sólidos urbanos, as principais ações a serem tomadas compreendem a caracterização dos resíduos, o mapeamento de pontos de descarte irregular; um plano de ação municipal que compreende medidas que possam melhorar os índices de descarte irregular, que minimizem os danos do lixão. E contribuindo para essas melhorias a elaboração de programas de educação ambiental.

No setor de esgotamento sanitário, as ações a serem atendidas são: diagnóstico da rede; mapeamento dos pontos de ligação de esgoto e analisar o procedimento para o seu estancamento; análise da ligação predial com a rede; estudos de soluções econômicas e ambientais para o esgotamento nos bairros periféricos; fiscalização do descarte dos caminhões limpafossa; balanço de massa da ETE; análise da viabilidade de uma nova ETE e dos parâmetros;integração dos sistemas de saneamento.

As condições de saneamento do município de Lobito, a partir do diagnóstico realizado mostrou-se deficiência e muito aquém do mínimo necessário para a manutenção de saúde ambiental e da população e longe do atendimento da meta dos ODS, para África Subaariana. A implementação de ações se faz urgente, de modo a reduzir os problemas existentes e melhorar a qualidade de vida e saúde da população de Lobito, Província de Benguela, Angola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL E AMBIENTE (ADRA). **Água e Saneamento no Orçamento Geral do Estado de 2016**. 2016. Disponível em: https://www.unicef.org/esaro/UNICEF_Angola_--_2016_--_WASH_Budget_Brief. pdf. Acesso em 28. out. 2022.
2. ACÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL E AMBIENTE (ADRA). **Água e Saneamento no Orçamento Geral do Estado de 2017**. 2017. Disponível em: https://www.unicef.org/angola/reports/agua-e-saneamento-no-oge- 2017. Acesso em 20. out. 2022.
3. ANGOLA. **Relatório do Estado Geral do Ambiente em Angola**. 2006, 326 p. Disponível em: http://www2.ecolex.org/server2.php/libcat/docs/LI/MON-083704.pdf. Acesso em 30 nov. 2022.
4. ANGOLA**. Plano Nacional de Desenvolvimento 2013-2017**. 2012a, 234 p. Disponível em: www.governo.gov.ao/download.aspx?id=1264&tipo=publicacao. Acesso em 20 nov. 2022.
5. ANGOLA. **Plano Estratégico para a Gestão de Resíduos urbanos em Angola (PESGRU)**. 2012b, 20 p. Disponível em: http://www.ordemengenheiros.pt/fotos/dossier_artigo/ 18102012_kamiacarvalho_848 89136350896f4ad8fcb.pdf. Acesso em 12 out.2022.
6. ANGOLA. **Plano de Desenvolvimento Nacional 2018-2022.** v. I, 2018. Disponível em: https://www.info-angola.com/attachments/article/4867/PDN%202018-2022_MASTER_vf_Volume%201_13052018.pdf. Acesso em 20 nov. 2022.
7. AGÊNCIA ANGOLOA PRESS (ANGOP). Crianças recolhem lixo para sobreviver no Lobito. 2018. Disponível em: https://noticias.sapo.ao/sociedade/artigos/criancas-recolhem-lixo-para-sobreviver-no-lobito. Acesso em 10. abr de 2022.
8. ASSOCIAÇÃO INDUSTRIAL PORTUGUESA (AIP). Estudo de Mercado sobre as província de Angola. 2015, 246 p. Disponível em: https://www.ceso.pt/pdfs/ProvinciasAngola.pdf. Acesso em 17 mar. 2023.
9. BARSANO, P.; BARBOSA, R.; VIANA, V. **Poluição Ambiental e Saúde Pública**. 1.ed. São Paulo: Editora Érica, 2014, 128 p.
10. BENGUELA. **Programa de Desenvolvimento Provincial de** Volume II – Estratégia de Desenvolvimento. 172 p., 2012. Disponível em: www.benguela.gov.ao/download.aspx?id=1030&tipo=publicacao. Acesso em 20 set. 2022.
11. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). **População e Habitação. 2016a.** Disponível em: http://www.ine.gov.ao/. Acesso em 02 nov. 2022.
12. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). **Inquérito de Indicadores Múltiplos e de Saúde (IIMS) 2015-2016 Angola. 2016b**.Disponível em: https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR327/FR327.pdf. Acesso em 02 nov. 2022.
13. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). **População e Habitação Benguela. 2016c.** Disponível em: https://www.ine.gov.ao/images/Censo_2014/PUBLICACAO_BENGUELA_VF_03_11_2016_Rev_DG.pdf . Acesso em 02 abr. 2022.

14. INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HÍRDRICOS (INRH). Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos de Angola. 2019. Disponível em: www.inrh.gv.ao/portal/snirha. Acesso em 20. Abr. 2022.
15. JOSÉ, B. M. **Abastecimento De Água Público Em Lubango**. 2017. 151f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Gestão Ambiental). Escola Superior Agrária. Politécnico Coimbra, Coimbra, Portugal. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/20894/1/Bernardo%20 Malongo%20Jos%C3%A9%20%20MGA2017.pdf. Acesso em 02 set. 2022.
16. MATOS, J. **Visita de Estudo a Estações de Tratamento de Águas Residuais.** 2011. Disponível em: http:// http://ispjeanpiagetbenguela.blogspot.com/2011/09/reportagem-visita-de-estudo-estacoes-de.html. Acesso 30 mar 2022.
17. MIGUEZ, M. G.; VERÓL, A. P.; REZENDE, O. M. **Drenagem urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2016.
18. MUECHI, M. **Infraestruturas s e desenvolvimento o econômico: O caso do Porto do Lobito**. 2016. Disponível em: http://repositorio.uportu.pt:8080/bitstream/11328/1692/ 1/TMF%20112.pdf. Acesso em 08. ago. 2022.
19. PIPA. **Campanha de limpeza das valas de drenagens a céu aberto no distrito do Cassequel**. Jornal de angola, Luanda, 10 de novembro de 2018. Disponível em: http://www.jaimagens.com/index.php?action=cart&id=208713/. Acesso 22. nov. 2022.
20. SIMÃO, Diniz. Falta de água canalizada aumenta risco de afogamentos em cacimbas**. Angop**, 12 de fevereiro de 2018. Disponível em: http://www.angop.ao/angola/pt_pt/noticias/sociedade/ 2018/2/12/Falta-agua-canalizada-aumenta-riscos-afogamentos-cacimbas,efba346b-fc6d-48bf-b363-8d592108961f.html/. Acesso 22. nov. 2022.
21. VILHEMA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 4ª. ED., São Paulo: Editora Cempre, 2018. Disponível em:http://cempre.org.br/upload/Lixo_Municipal_2018.pdf Acesso em 20 mai. 2022.
22. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) Update and MDG Assessment. 2015, 90 p. Disponível em: https://data.unicef.org/wp- content/uploads/2015/12/Progress-on-Sanitation-and-Drinking-Water_234.pdf. Acesso em 10 nov. 2022.