



SISTEMA DE DRENAGEM URBANA EM COMUNIDADE VULNERÁVEL NA BACIA DO JACARÉ (ESTUDO DE CASO)

Márcia Regina de Oliveira Silva⁽¹⁾

Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Graduada em Gestão Ambiental pela Universidade Cândido Rondon e Pós-Graduada em sustentabilidade pela UFMT.

Rafael Pedrollo de Paes⁽²⁾

Professor Doutor Engenharia Sanitária e Ambiental, pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Ana Rubia de Carvalho Bonilha Silva⁽³⁾

Professora Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Walter Correa Carvalho Júnior⁽⁴⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental, Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso.

Estella Síntique Fernandes Matos⁽⁵⁾

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Endereço⁽¹⁾: Rua Dezessete, Lote 14. Residencial Vila Feliz, Bairro Boa Esperança - Cuiabá - MT - CEP: 78068 - 665 - Brasil - Tel: +55 (65) 98136-8052 – e-mail: marciaregos@gmail.com.

RESUMO

Comunidades residenciais assentadas sem a infraestrutura de saneamento básico denotam graves questões que dizem respeito à habitação social. Este trabalho é referente a um estudo que envolve micro e macrodrenagem na bacia da Lagoa do Jacaré, localizada na cidade de Várzea Grande, no estado do Mato Grosso, a qual tem crescido desde o início da década de 1980, predominantemente por meio de medidas de infraestruturas paliativas. Durante todo o seu desenvolvimento, o foco principal foi a minimização dos problemas locais em drenagem, provindos de irregularidades na ocupação humana. A proposta apresentada consta de um projeto executivo visando três características principais: (i) prioridade para o escoamento superficial, tendo em vista a baixa declividade da bacia e dificuldades para o deságue; (ii) formalização de dispositivos de drenagem precários existentes, construídos pela própria população, e com isso assumir a legitimidade dessas drenagens; e (iii) reparação de estruturas de drenagem já existentes, construídas por entes públicos para resolver problemas pontuais, sem a concepção de uma bacia hidrográfica. Essas alternativas contemplam pequenas adequações de caimentos em vias locais e em suas laterais, bem como em sarjetas, sarjetões, descidas de água rápida e dissipadores de energia. Esta proposta tem parceria oficial junto à prefeitura municipal e ao ministério público estadual, como parte do projeto de extensão Lagoa do Jacaré: conhecer para transformar, que visa proporcionar melhores condições de vida e envolve desde atividades de educação ambiental, em escolas, até projetos executivos de engenharia, nas áreas de esgotamento sanitário, drenagem pluvial, desassoreamento de lagoa urbana e projeto urbanístico paisagístico na área do parque urbano da Lagoa do Jacaré.

PALAVRAS-CHAVE: saneamento ambiental, áreas de risco, planície urbana, comunidade carente.

INTRODUÇÃO

O saneamento básico representa a conduta da melhoria da qualidade de vida dos seres humanos, mas também tem um papel fundamental na supressão de poluição para outros seres vivos e ambientes, incluindo os corpos hídricos. Assim, a infraestrutura de saneamento básico é ferramenta fundamental na melhoria das relações sociedade-natureza (ATHAYDES et al, 2020, p.12). O Estado brasileiro assume quatro pilares para o saneamento básico: água potável, esgoto sanitário, gestão de resíduos sólidos e drenagem pluvial (BRASIL, 2020, art. 2). Este último é o foco deste trabalho.



Cidades em desenvolvimento apresentam numerosas dificuldades quanto à drenagem urbana e ao esgotamento sanitário. Com o desenvolvimento urbano, ocorre a impermeabilização do solo através de telhados, ruas calçadas e pátios, entre outros. Dessa forma, a parcela da água que infiltrava passa a escoar pelos condutos, aumentando o escoamento superficial. O volume que escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido pelas plantas, com a urbanização, passa a escoar no canal, exigindo maior capacidade de escoamento das seções, (KUNEN et al apud TUCCI, 2013; MIRANDA; MATUTI, 2018). Estes fatores consequentes do desenvolvimento urbano, se agravam quando há questões relacionadas à habitação social, com cidadãos que assentam-se em áreas de risco, geralmente por falta de condições para moradias adequadas (MIGLIORINI & DORES, 2023).

Na bacia do córrego do Jacaré, em Várzea Grande (MT), o processo de ocupação tem ocorrido desde o início da década de 1980. Com área de 0,45 km², e população aproximada de 2000 habitantes, esta bacia urbana se situa entre uma região residencial, comercial e uma porção do Aeroporto Internacional Marechal Cândido Rondon. Assim como em considerável parte do território do município de “Várzea Grande”, a bacia do Jacaré possui características de planície de inundação, com a particularidade de haver a lagoa do Jacaré, a jusante da área de estudo (AVANCI, 2023; LAGOA DO JACARÉ, 2023).

Port (2012) explica que os aterros indevidos e construções de moradias irregulares têm ocorrido na extensão de toda a bacia do Jacaré e mesmo dentro da própria lagoa do Jacaré. Como resultado, a lagoa passou a não comportar mais o recebimento das águas pluviais, pela alteração da dinâmica do escoamento e assim resultando em alagamentos em períodos das chuvas torrenciais. Esse problema relacionado à drenagem das águas pluviais, acrescido da falta de coleta e destinação adequada de esgoto sanitário, resulta em diversos conflitos sociais (FIGUEIREDO et al., 2023), além de questões relacionadas a acúmulo de sedimento na lagoa (DOMINGOS et al., 2023) e consequente insalubridade à qualidade de vida do ambiente, incluindo as pessoas (MIGLIORINI & DORES, 2023). Essas exposições demandam a necessidade de elaboração de projeto e execução de sistemas de drenagem de águas pluviais urbanas em toda a bacia do Jacaré.

Tendo isso em conta, o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de drenagem pluvial para a região, considerando os aspectos da região, as estruturas existentes, e, até mesmo a dificuldade inerente de ser uma comunidade urbana consolidada e com baixa instrução e renda. O trabalho apresentado baseia-se nos seguintes dados: levantamento topográfico em escala detalhada desenvolvido para este trabalho; estudo hidrológico específico para a região; mapeamento; avaliação das infraestruturas existentes de drenagem realizada na bacia da Lagoa do Jacaré; e padrões técnicos e normativos, para propor soluções que abordem os contextos convencionais e não convencionais em drenagem.

LOCALIZAÇÃO

A Lagoa do Jacaré é uma das nascentes do Córrego Jacaré, localizada na região do Cristo Rei, área urbana de Várzea Grande, região metropolitana da capital de Mato Grosso, Cuiabá (PROJETO LAGOA DO JACARÉ, 2023). Este córrego é afluente do rio Cuiabá, que por sua vez é um importante rio da Região Hidrográfica do Paraguai e um dos principais tributários do Pantanal Mato-grossense (SILVA, 2022). Na Figura 1, abaixo, é apresentado o mapa de localização da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Jacaré, no município de Várzea Grande – MT. Em seguida, na Figura 2, há a delimitação da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Jacaré.

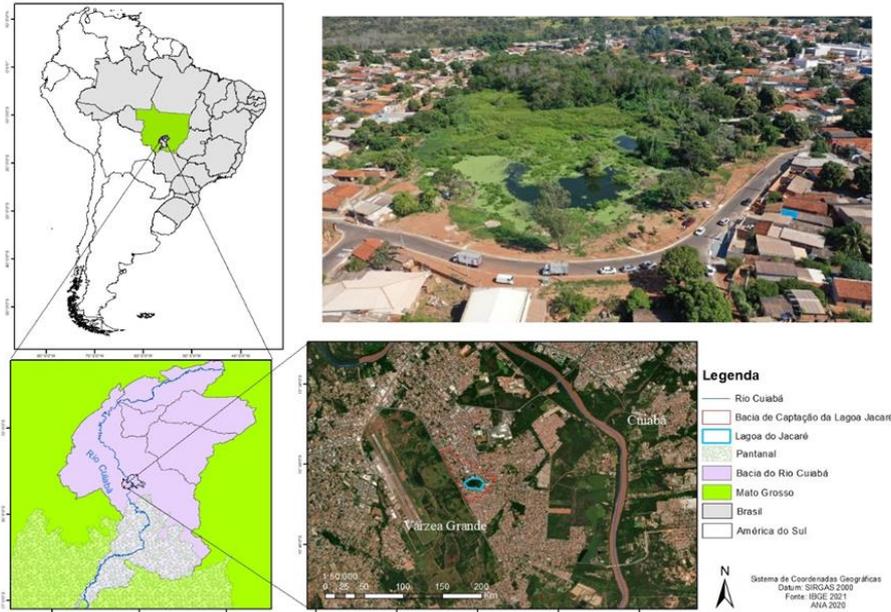


Figura 1. Localização da microbacia do Jacaré. Fonte: Domingos, 2024.

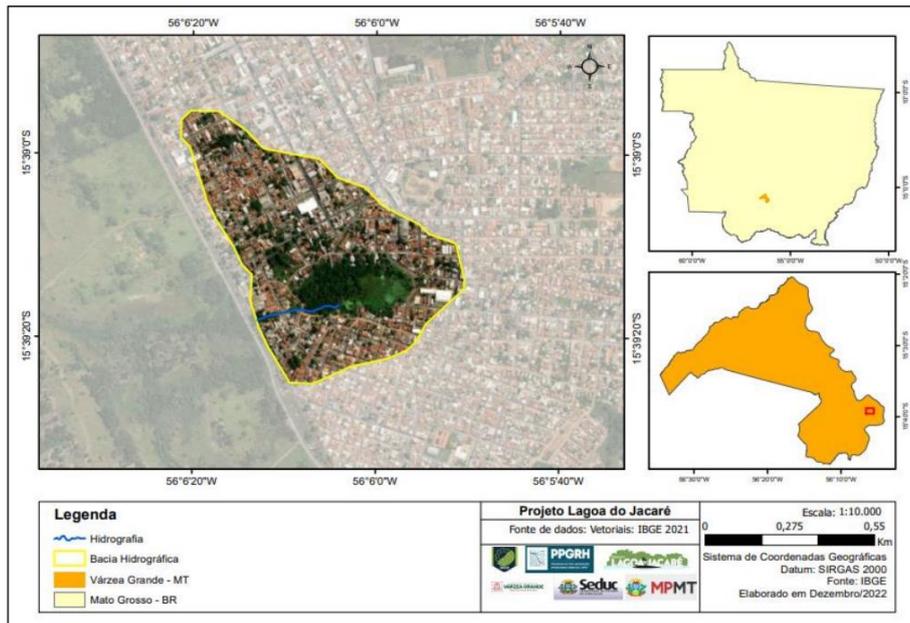


Figura 2. Mapa da microbacia. Fonte: Projeto Lagoa do Jacaré, 2023.



METODOLOGIA

Os dados utilizados para alcançar os objetivos referentes ao sistema de drenagem, basearam-se em cinco passos principais. São eles:

- (i) identificação e mapeamento das infraestruturas existentes da drenagem urbana a partir do levantamento topográfico;
- (ii) verificação *in loco* da drenagem existente;
- (iii) a avaliação da atual condição desses dispositivos;
- (iv) identificação de pontos de alagamento e inundação; e
- (v) elaboração das propostas em drenagem por meio de confecção de desenhos dos sistemas da rede de drenagem pluvial em nível de detalhamento de projeto executivo assumindo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento até o exutório no ponto imediatamente a montante do aeroporto.

A observação no local inclui tanto os dispositivos físicos existentes, em relação à consulta à população residente, quanto no que tange os pontos críticos na drenagem. A partir dos passos iniciais, alvitrou-se as soluções nas áreas necessárias. Para isso, a prioridade das soluções fora baseada em escoamentos superficiais, ao invés dos subterrâneos. O principal motivo dessa concepção é evitar que instalações subterrâneas possam acarretar em problemas ao desaguar a água captada na lagoa do Jacaré. É essencial destacar em especial atenção, o fato de a bacia apresentar declividades baixas.

Para Mirandola (2020) regiões que possuem o relevo plano, encontram dificuldades para o escoamento das águas pluviais, sendo necessário maiores obras para adaptação do local, o que às vezes leva a orçamentos elevados. Outro fator que pode ser um agravante desses custos, é a localização do nível freático subterrâneo. Já Mesquita (2020) relata que para o fluxo natural da água, a declividade é muito importante para o escoamento, e a velocidade do fluxo natural da água depende dessa variante.

A principal dificuldade que pode ser encontrada em microbacias com características de baixa declividade é o afogamento em alguns pontos, ou seja, capacidade de engolimento pode ser superada pela vazão do deflúvio escoado (Oliveira, 2022). Contudo, uma vez priorizado o escoamento superficial, por exemplo, com a implantação sarjetões e de dispositivos de água rápido (DAR) (DNIT, 2018), os custos executivos e de manutenção da obra são reduzidos, em comparação com as alternativas que propõem drenagem subterrânea.

Para elaborar as melhorias no sistema de drenagem foram utilizados alguns dados de base sobre a bacia do córrego do Jacaré. Um deles é o levantamento topográfico, apresentado na Figura 3, com precisão centimétrica, realizado no final do ano de 2023, com o fim exclusivo de elaboração de projetos de saneamento básico na bacia do Jacaré. Dotado de projeção de curvas de nível, estaqueamento a cada vinte metros e de perfis verticais para cada uma das ruas na bacia, todas essas informações estão georreferenciadas e com Datum Sirgas 2000 e com coordenadas em UTM.

Esse levantamento consiste na aferição de cotas em diversos pontos na área pública: meio-fio, eixo das pistas, infraestrutura existente, nível de água da lagoa, terreno natural no entorno da lagoa, entre outros, com materialização da referência de nível (RN). Na RN foi instalada uma placa, identificando também as instituições envolvidas com o projeto de extensão universitária.

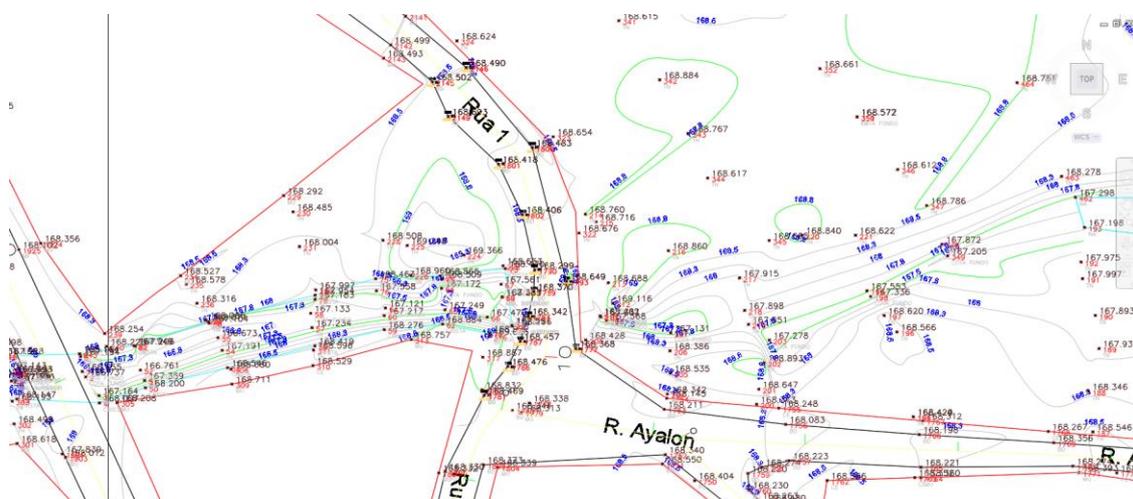


Figura 3. Exemplo de parte do levantamento topográfico. Fonte: autoria própria.

A representação dos desenhos do projeto de drenagem segue padrões técnicos e normativos, baseados nas instruções do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte (DNIT, 2018) e da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística de Mato Grosso (SINFRA). Sua apresentação consistiu em pranchas de planta-baixa, perfil-vertical, memorial, notas de serviço de alguns dispositivos, quantitativo desses dispositivos e orçamento.

CONCEPÇÃO DO PROJETO DE DRENAGEM

Primeiramente, vale salientar que o histórico de construção da infraestrutura na comunidade da lagoa do Jacaré ocorreu de forma lenta, sem concepção integral da bacia, de maneira compartimentada, e conforme a demanda local. Como resultado disso, há trechos com e sem sarjeta, meio fio, bocas de lobo, poços de visita, sarjetões e dispositivos de deságue, sem a padronização desses dispositivos e sem a noção da drenagem como pertencente a uma bacia hidrográfica, mas de maneira isolada. Essa característica é típica de áreas urbanas com ocupação irregular, cuja infraestrutura passa a ser atendida conforme pressões populares (FIGUEIREDO et al, 2023).

Adicionalmente, após análise da conformação topográfica da bacia, muitas visitas para observações em campo e conversas informais com moradores, foi identificado que nas regiões próximas aos divisores de água e nas áreas intermediárias da bacia não haviam indícios de sinistros relacionados à drenagem. Por outro lado, nas localidades próximas aos pontos de deságue, caracterizada por planície de inundação ao longo de três ruas que circunscvem a lagoa do Jacaré, e dois pontos de transposição de talvegue, no exutório da lagoa, graves problemas foram reportados. Nessas vias, não há pavimentação asfáltica, dispositivos formais de drenagem e frequentemente são reportados alagamentos (microdrenagem) e inundações (quando há o retorno da água do corpo hídrico às vias).

Em geral, a concepção do sistema de drenagem projetado é com escoamento por meio superficial, sob o princípio de facilitar o escoamento da água para o corpo receptor principal, que é a lagoa do Jacaré e o córrego do Jacaré, no ponto a jusante da bacia. A prioridade para o escoamento por meio superficial tem em vista a baixa declividade da bacia, e o fato de que a execução de galerias subterrâneas traria dificuldades para que o deságue das águas captadas fossem direcionados conduzidos por cotas mais baixas, às vezes, abaixo do nível de água da lagoa.

De tal forma que optou-se por aproveitar a galeria e dispositivos pluviais existentes. Dessa forma, a condução das águas superficiais foi projetada priorizando a manutenção, ou demolição e reconstrução de dispositivos de captação, ou seja, bocas de lobo e entradas de descida de água; bem como dos dispositivos de condução superficial: sarjetões e descidas de água rápida.



Em alguns locais estão previstas a implantação das descidas de água rápida, especialmente com o intuito de legitimar o escoamento de água que já acontece naturalmente, porém, sem a construção de dispositivos de drenagem ou de dissipador de energia de maneira padronizada, ou formal. A destinação final das águas pluviais na bacia do Jacaré será, naturalmente, a Lagoa do Jacaré. Para outros pontos de deságue, houve a necessidade de implantação de dissipadores de energia, e dispositivos de biorretenção, com arborização e plantio de espécies vegetais, associados ao projeto paisagístico, para favorecer a evapotranspiração e infiltração de água no solo.

AS CONDIÇÕES GERAIS DE DRENAGEM NA MICROBACIA E AS PROPOSTAS DE DRENAGEM

A partir de visitas no local, observou-se que existem algumas vias que apresentam pontos críticos de soleira negativa, cuja cota da rua é mais baixa do que as residências. Algumas vezes, as cotas das moradias estão mesmo inferiores à área de escoamento para a lagoa, não tendo, portanto, saída para deságue. Tal situação provoca alagamentos nas ruas de jusante, traz condições precárias para as famílias nas redondezas e ainda perda de bens materiais, quando a água entra nas residências. Na Figura 4 é exemplificado o caso típico de vias que circunscrevem o perímetro da lagoa, e, porque algumas áreas das residências e da área marginal à lagoa foi aterrada artificialmente ao longo do assentamento humano, a água superficial não encontra saída para o corpo receptor.

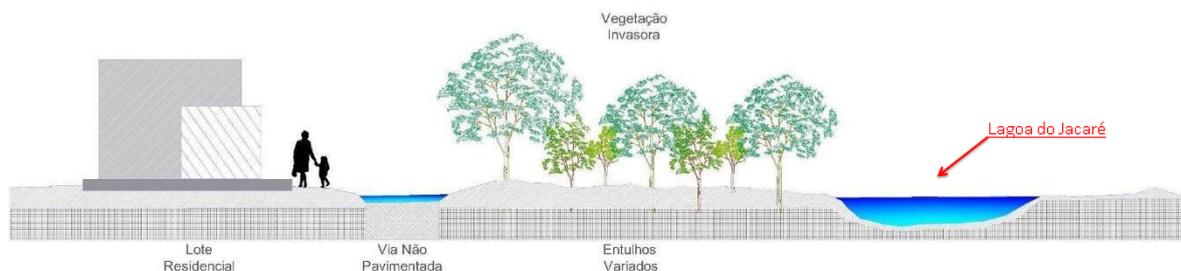


Figura 4. Exemplo problema a jusante da bacia da Lagoa do Jacaré. Autora: Gabriela Hipólito Coelho.

Nas regiões de montante e área intermediárias da bacia, há vias pavimentadas, e em geral, há sarjetas e meio-fio de concreto. Em alguns cruzamentos entre quadras observou-se os sarjetões, a maioria improvisados pela própria comunidade. Em determinados pontos baixos da via, existem dispositivos de captação de água pluvial desativados, como as bocas de lobo, pela própria população, ou seja, fecharam com calçamento, ou seja, transformaram a abertura da boca de lobo em passeio, por onde a água é engolida, conforme demonstrado na Figura 5, abaixo. Entrevistas apontaram que o principal motivo para esse hábito é porque, especialmente em época de estiagem, há exalação de mau odor por essas bocas-de-lobo. A explicação para isso é que a bacia da lagoa do Jacaré não possui, até então, rede de esgotamento sanitário. Assim os efluentes residenciais são direcionados ao subsolo ou à drenagem pluvial.



Figura 5. Boca de Lobo transformada em passeio.

Em pontos abaixo da bacia, no entorno da lagoa do Jacaré, há lançamentos de sistema de drenagem, seja por escoamento superficial por meio de canaletas ou sarjetões, seja por escoamento subterrâneo, com boca de bueiro, bueiros simples ou duplos tubulares de concreto (BSTC ou BDTC). Pequena quantidade desses lançamentos se encontra em bom estado de uso, outras, estão gravemente assoreadas e/ou com capacidade reduzida de transporte de água.

Com as visitas, foi realizada uma tabulação referente às situações de todas as bocas de lobo. Ao todo, foram visitadas e contadas 68 bocas de lobo, sendo que 50 dessas apresentaram necessidade de algum tipo de intervenção. Na Tabela 1 abaixo, é demonstrado o resumo das condições físicas das bocas de lobo, relacionando os serviços necessários, classificados em reparo, manutenção geral e ou reconstrução; e ainda a quantidade geral de quantas bocas de lobo para cada serviço necessário, além de observações.

Como é possível verificar, ainda na tabela 1 a seguir, são necessárias reformas em 50 bocas de lobo já instaladas na extensão da microbacia. Uma vez reformadas, as bocas de lobo contribuem para otimizar a drenagem pluvial da região e também previnem sobrecarga nas descidas de água rápida (DAR), que também são instaladas na localidade, predominantemente a jusante. Ao longo da microbacia, já se encontram instalados poços de visita, que receberão as águas das avenidas perpendiculares, e encaminharão também à lagoa.

**Tabela 1 - Resumo geral da conferência das condições físicas das Bocas de lobo (BL).**

Quantidade (Un)	Serviço necessário	Observação
11	Reconstrução total	Reconstrução total da BL
4	Reparo	Reparo das laterais
4		Reparo obstrução da entrada de água da BL (cimento)
5		Reparo na cantoneira, na qual se encontra quebrada
9		Retirar a grade adaptada
1		Reparo na lateral da tampa, na qual se encontra quebra a lateral
1		Manutenção geral e reparo
1	Limpeza, desentupimento e reparo obstrução na entrada da BL (tijolo)	
6	Manutenção geral	Limpeza e desentupimento
3		Reparo cantoneira, limpeza e desentupimento
1		Limpeza, desentupimento e reconstrução do cantoneiro
1		Limpeza, desentupimento e reparo da entrada da boca de lobo
1		Limpeza, desentupimento e retirar a grade adaptada
1	Manutenção geral e reconstrução	Limpeza, destruir e construir tampa da boca de lobo
1		Reconstrução tampa e cantoneiro, limpeza e desentupimento

As bocas de lobo em que o serviço apontado foi o de “reconstrução total”, são aquelas cujas tampas foram encontradas totalmente danificadas e que apresentaram, adicionalmente, entupimento consequente do acúmulo de resíduos sólidos em seu interior, como está demonstrado nas Figuras 6 e 7.

**Figura 6. Boca de lobo com necessidade de reconstrução total. Fonte: autoria própria.**



Figura 7. Detalhe do entupimento da boca de lobo da Figura 5. Fonte: autoria própria.

Para as 23 bocas de lobo cujo serviço foi o de “reparo”, a operação para melhoria do dispositivo é algo como uma simples intervenção que incluem: ajustes na tampa, ou que a grade está irregularmente colocada na boca de lobo, efetuada pelos residentes, seja retirada, ou afins, conforme está descrito na coluna de “Observação” do Quadro 1. No que diz respeito à “manutenção geral”, refere-se à simples limpeza e desentupimento, somado a algum outro tipo de ação restauradora.

Seguindo a mesma concepção das bocas de lobo relacionadas à reforma e melhoria, foi identificada a necessidade de reparos em seis sarjetões transversais às vias. Alguns desses sarjetões o são mais pela funcionalidade em razão da drenagem do relevo do que um dispositivo de drenagem que foi regularmente executado. Dois desses sarjetões precisam de reforma simples; e quatro deles requerem demolição e implantação desde o início, haja visto que tratam-se de sarjetões improvisados pela comunidade.

Assim como as bocas de lobo, a descida de água rápida (DAR), tem seus DAR-tipo catalogados no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2018), onde constam suas dimensões, padrões de revestimentos e gastos médios de materiais para execução, por unidade. Os principais tipos são: EDA 01 e EDA 03, para trechos em rampa ou onde o fluxo tem um único sentido de escoamento; EDA 02 e EDA 04, para pontos baixos ou onde o fluxo tem dois sentidos de escoamento. Sendo que, a Entrada para Descida D’água (EDA) escolhida foi a EDA 01 B (DAR 40-20), conforme Figura 8, abaixo.

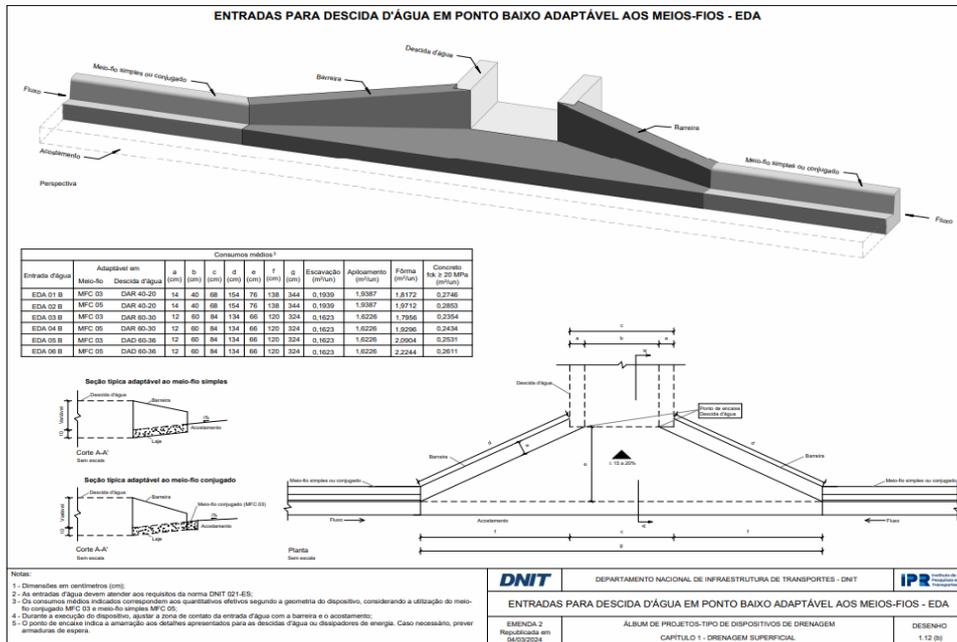


Figura 8. Entrada para Descida D'água. Fonte: DNIT, 2018.

Para facilitar o escoamento superficial, está prevista a retirada de parte do aterro artificial, que margeia as pistas localizadas a jusante na bacia, próximo ao perímetro da lagoa. Conforme demonstrado, esse aterro foi depositado ao longo dos anos nas margens e dentro da lagoa e não possui função ambiental, além de prejudicar a social (DOMINGOS et al. 2024). A abertura em terra, em formato de cunha, para a implantação do DAR visa prevenilo de assoreamento, e também permitir maior área de escoamento lateral pela margem da pista em direção à lagoa do Jacaré, quando houver extravasamento do DAR. É importante ressaltar que a água escoada por esse sistema de movimento de terra em formato de cunha ao redor do DAR, nas vias ao redor da lagoa do Jacaré, será aquela remanescente, não captada pelas bocas de lobo de montante. Isso reforça a necessidade de recomposição dos dispositivos de captação de montante.

A DAR a ser construída nas áreas de deságue natural pode ser compreendida pelo exemplo da Figura 9.



Figura 9. Exemplo de deságue natural para implantação do DAR. Fonte: autoria própria.

Conforme recomendação do DNIT (2018), cada ponto de deságue desses deve ser seguido de um dispositivo de dissipação de energia, para minimizar impactos de erosão decorrentes da energia cinética da água pluvial. Assim, a jusante de cada DAR, foi previsto um dissipador de energia. No entanto, tendo em vista a planicidade do terreno, nos pontos onde o deságue não pode ser feito imediatamente na margem da lagoa, foram previstos dispositivos de biorretenção, compostos por espécies vegetais que favoreçam a absorção da água pelo solo ou pela vegetação, ou ainda a evapotranspiração.

Finalmente, no exutório da lagoa do Jacaré, onde há um Bueiro Simples Tubular de Concreto (BSTC), foi identificada a necessidade de substituição para um Bueiro Simples Celular de Concreto (BSCC). Esse bueiro permite a condução da água da lagoa do Jacaré para jusante, em direção ao aeroporto em um trecho de canal de aproximadamente 100 metros. Durante esse percurso, há três bueiros, que servem de transposição de talvegue para vias locais no bairro. Na Figura 10 pode ser observado o atual BSTC, no exutório da lagoa, quando é formado o córrego do Jacaré, em formato de canal.



Figura 10. BSTC no exutório da lagoa do Jacaré. Fonte: autoria própria.

A escolha de substituição do BSTC pelo BSCC é em virtude da menor necessidade de recobrimento sobre o deste tubo, em comparação com o BSTC. Isso é favorável especialmente em situações de baixa declividade e também por permitir menores interferências no greide das vias que atravessam o córrego do Jacaré.

CONCLUSÃO

Com enfoque em soluções para drenagem urbana, este trabalho é fruto de um projeto de extensão universitária que visa proporcionar melhores condições de saneamento ambiental em diversos eixos estruturantes na comunidade da Lagoa do Jacaré. Esses eixos constam de projetos de desassoreamento, esgotamento sanitário, drenagem pluvial, paisagismo urbano e mobilização social voltado para a educação ambiental (LAGOA DO JACARÉ, 2023). Por meio de estudos que envolvem o contato direto com a comunidade (FIGUEIREDO et al. 2023), com entrevistas, visitas permanentes, diagnósticos diversos (MIGLIORINI; DORES, 2023), levantamento topográfico, levantamento batimétrico da lagoa e estudos com ferramentas em geoprocessamento, foi possível apresentar uma proposta factível de relativa baixa intervenção social, considerando a particularidade local.

Com a implantação do novo sistema de drenagem, as condições de salubridade da comunidade da Lagoa do Jacaré são melhoradas, bem como a dotação de infraestrutura urbana concebida em escala de “global” da bacia de forma que permita que a população se identifique enquanto valorizada no local onde habita. Essa busca tem sido estruturada desde o início dos anos 2010, no âmbito da educação ambiental (PORT, 2012). Além disso, a partir da esperança real de elaboração de projeto e execução de obra de esgoto sanitário, paralela a este projeto, a perspectiva é que as águas pluviais possam escoar com exclusividade pela rede de drenagem natural, até a lagoa do Jacaré e fortalecer a aceitação comunitária com sua realidade no espaço.

Uma vez reformadas, as bocas de lobo, os sarjetões, e com a implantação das descidas d’água rápida junto ao movimento de terra, há maior contribuição de vazão escoada na região bem como a prevenção de sobrecarga dos dispositivos de drenagem mais próximos da lagoa do Jacaré. O sistema de escoamento, juntamente com a manutenção adequada das bocas de lobo e a instalação dos dispositivos de biorretenção, contribuem para a recuperação da área da microbacia. Isso proporciona à comunidade local uma melhor qualidade de vida, prevenção de inundações e a redução da proliferação de doenças.

Em atendimento ao eixo de mobilização social, este projeto compõe apresentação à comunidade da Lagoa do Jacaré, bem como à prefeitura Municipal de Várzea Grande e ao Ministério Público do Estado de Mato Grosso, junto aos demais eixos em saneamento ambiental, com submissão no formato de projeto executivo, inclusive com orçamento, o qual, por sua vez conclui parte importante das propostas de extensão universitária no que diz respeito aos projetos de engenharia, conforme acordo firmado entre essas partes.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ATHAYDES, Tiago Vinicius Silva; PAROLIN, Mauro; DE QUEIROZ CRISPIM, Jefferson. Análise histórica sobre práticas de saneamento básico no mundo. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, v. 8, n. 65, 2020.
2. AVANCI, L.F. Caracterização da bacia e estimativa da capacidade de armazenamento da lagoa do jacaré no município de Várzea Grande/MT. Trabalho de Conclusão de Curso. Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMT. 2023. Disponível em: < <https://lagoadojacare.com.br/publicacoes/>>. Acesso em 24 de junho de 2023.
3. BRASIL. Lei no 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. 2020.
4. COSTA, Gedeão Rodrigues et al. Saneamento básico: sua relação com o meio ambiente e a saúde pública. *PARAMÉTRICA*, v. 14, n. 1, 2022.
5. DNIT. 2018. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Álbum de Projetos-Tipo de Elementos de Drenagem. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 5ª edição, Rio de Janeiro. (IPR Publicação 736).
6. DNIT. 2018. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. 736: ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DR., 5ª edição, 2018 Publicação IPR – Disponível em: <http://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/ipr-736-album-de-projetos-tipo-de-dispositivos-de-drenagem>. Acesso: 22 de abril de 2024.
7. DNIT. 2018. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. IPR 736 Álbum de projetos - tipo de dispositivos de drenagem - 5ª edição — Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/publicacao-ipr-736/ipr_736_emenda-2_republicacao.pdf. Acesso: 22 de abril de 2024.
8. DOMINGOS, M; MOTA, GN; DE PAES, RP; SANTOS, AA; CARVALHO JÚNIOR, WC. 2024. Ocupação urbana irregular e suas influências nos hidrossedimentos - microbacia do córrego Jacaré, Várzea Grande – MT. 4º Congresso Internacional de Hidrossedimentologia. Porto Alegre, ABRHidro.
9. FIGUEIREDO, Daniela; NUNES, Selma de Souza Nunes; DE PAES, Rafael. Processo de ocupação e restauração de uma área úmida urbana: aplicação do conceito de território hidrossocial em micro escala. *Revista Geoaraguaia*, v. 13, n. 2, p. 1-29, 2023.
10. KUNEN, A.; POLLETO, E. R.; SOMAVILA, M. Intervenção urbanísticas para a solução das enchentes na cidade de Chopinzinho - PR. Universidade Paranaense – UNIPAR. Paraná. 2013.
11. LAGO DO JACARÉ. 2023. Educação ambiental: conhecer para transformar. Disponível em: <https://lagoadojacare.com.br>. Acesso em: 04 jan 2024.
12. MESQUITA, Genyelli Leandro de Oliveira. Drenagem urbana: análise dos problemas de drenagem na rua 11 no bairro do Maiobão. 2020.
13. MIRANDA, M. MATUTI, B.B. Inspeção visual de patologias nos sistemas de drenagem urbana no bairro Novo Reino II em Manaus-AM. Centro Universitário do Norte – UNINORTE. Amazonas. 2018. 4 p.
14. MIRANDOLA, Flavia Maciel. Análise de execução de drenagem urbana no município de Sinop-MT. 2020.
15. OLIVEIRA, Heriqui Medeiros de et al. Drenagem urbana–estudo de caso do Residencial Itamaracá. 2022.
16. MIGLIORINI, R.; DORES, E.G.C. (orgs.). Diagnóstico Ambiental da Microbacia da Lagoa do Jacaré no Bairro Cristo Rei em Várzea Grande (MT): Método Verah. Cuiabá: EdUFMT, 2023.
17. PORT, R. Impacto ambiental pela ocupação irregular da área de preservação permanente urbana: “Lagoa do Jacaré” município de Várzea Grande, MT - um estudo de caso. (Monografia) Especialização em Direito Ambiental e Urbanístico. Fund. Escola Superior do Ministério Público do Rio Grande do Sul e de Mato Grosso. 2012.
18. SILVA, Celly. - Prefeitura realiza limpeza e atividade de educação ambiental com alunos na Lagoa do Jacaré. 2022. Disponível em: <http://www.varzeagrande.mt.gov.br/conteudo/19970/a-lagoa-do-jacar--uma-das-nascentes-do-crrego-jacar-localizada-na-regio-do-cristo-rei-este-crrego--afluente-do-rio-cuiab-que-por-sua-vez--um-importante-rio-da-regio-hidrogrfica-do-paraguai-e-um-dos-principais-tributrios-do-pantanal-mato-grossense>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.
19. TUCCI, C. E. M. Inundações e Drenagem Urbana. In: TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. Inundações Urbanas na América do Sul. 1. ed. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. Cap. 3.