

As ações não-estruturais em drenagem urbana abrangem os mecanismos que são inseridos na legislação, normas e gestão para cumprimento dos objetivos, acompanhados da participação pública.

Os mecanismos fundamentais são:

- **Legislação:** principalmente leis municipais alusivas ao uso e ocupação do solo (Plano Diretor Municipal) e códigos associados;
- **Normas e procedimentos técnicos:** destinados aos agentes técnicos, públicos ou privados (por exemplo, um Manual de Drenagem), para que a concepção da drenagem siga os princípios básicos;
- **Gestão das entidades municipais:** ação coordenada dos órgãos municipais visando a implementação do Plano, avaliação, aprovação e fiscalização dos projetos, atendendo o previsto nos instrumentos legais.
- **Participação pública:** desenvolvimento de mecanismos de participação pública que acompanhe e contribua para o aperfeiçoamento do Plano e sua implementação.

Nenhum projeto de drenagem urbana terá sucesso sem o apoio da sociedade e isto só ocorrerá se houver ações de apoio no sentido contrário, ou seja do plano em relação à sociedade. É preciso atingir um nível de comprometimento suficiente, atual e futuro, da sociedade com respeito aos problemas e soluções da drenagem urbana. Entendendo a sociedade constituída pela população e o poder público, as principais ações não-estruturais de participação pública envolvem:

- **Workshops:** participação pública ao longo do desenvolvimento projeto com apresentação dos resultados e coleta de sugestões a implementação do Plano;
- **Educação Ambiental:** visa conscientizar o cidadão de que é possível harmonizar os espaços urbanos com o meio ambiente e que o sistema de drenagem pode ser concebido para valorizar os córregos naturais e áreas verdes, evitando inundações; os arroios urbanos devem deixar de ser vistos como depósitos de lixo e dejetos e passar a integrar espaços abertos de convivência civil; para isso as ações estruturais não devem como regra erradicá-los (substituídos por galerias subterrâneas) da paisagem urbana;

- Capacitação em drenagem urbana: visa capacitar o meio técnico atuante no poder público e no setor privado, de modo a melhor planejar, projetar, executar e fiscalizar planos e obras de drenagem urbana; o público é interdisciplinar, e outros profissionais além de engenheiros, arquitetos e administradores poderão estar envolvidos; a interdisciplinaridade deve ser a tônica e uma situação típica a evitar é o divórcio entre os projetos arquitetônicos e urbanísticos com as questões da drenagem.

17.5.2 Ações estruturais para melhoria do manejo de águas pluviais

As características topográficas, geológicas, climáticas e hidrológicas locais não geram problemas graves de enchentes e inundações, que são restritas e têm origem em infraestrutura inadequada de drenagem pluvial, mas causam problemas de erosão em vias públicas e assoreamento das calhas dos cursos d'água.

17.5.2.1 Sede Municipal

Conforme descrito no Diagnóstico do sistema de drenagem de águas pluviais, alguns problemas pontuais foram listados. Destaca-se, contudo, que tais problemas estão relacionados a simples falhas operacionais, de implantação ou ausência de um sistema eficiente.

Na Figura 45, são apresentados os traçados da rede existente e a sugestão de aplicação do sistema de drenagem.

Salienta-se que os trechos do sistema existente também deverão passar por adequações, uma vez foram constatados alguns problemas relacionados a projeto e não conformidade com os padrões normativos.

O custo estimado para implantação das novas galerias de drenagem, na sede municipal de Japorã, é de R\$ 4.626.274,00 (quatro milhões e seiscentos e vinte e seis mil e duzentos e setenta e quatro reais), contemplando aproximadamente 1.600 metros de complementação do sistema de drenagem, 105 novas bocas coletoras e a adequação do sistema existente e pavimentação asfáltica, restrita ao perímetro urbano da sede municipal de Japorã. No entanto, este valor deverá ser reavaliado com base nos projetos básicos a serem realizados.

17.5.2.2 Distrito de Jacareí

A exemplo do que ocorre no sistema de drenagem existente na sede municipal de Japorã, alguns problemas foram diagnosticados também no distrito de Jacareí. Destaca-se, contudo, que tais problemas estão relacionados a simples falhas operacionais, de implantação ou ausência de um sistema eficiente.

Na Figura 46, são apresentados os traçados da rede existente e a sugestão de aplicação do sistema de drenagem.

Salienta-se que os trechos do sistema existente também deverão passar por adequações, uma vez que foram constatados alguns problemas relacionados a projeto e não conformidade com os padrões normativos.

O custo estimado para implantação das novas galerias de drenagem, em Jacareí, é de R\$ 867.426,30 (oitocentos e sessenta e sete mil e quatrocentos e vinte e seis reais e trinta centavos), contemplando aproximadamente 300 metros de complementação do sistema de drenagem, 89 novas bocas coletoras e a adequação do sistema existente de pavimentação asfáltica. No entanto, este valor deverá ser reavaliado com base nos projetos básicos a serem realizados.



Figura 46 - Rede de drenagem existente e projetada no Distrito de Jacareí.

17.5.2.3 Estrada MS 386

Na sequência são indicados os problemas mais comumente encontrados em estradas, relacionados a precipitação pluvial e escoamento superficial, com breve descritivo de cada tipologia. Recomenda-se que, para a correta manutenção e conservação das estradas, sejam consultados, também, manuais e normas técnicas específicos, desenvolvidos por órgãos como Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, entre outros.

Deterioração do revestimento primário

Corresponde à ocorrência de defeitos variados, tais como: perda de revestimento, afrouxamento do material, bordo quebrado, panelas e buracos, depressão e erosões, além de outros problemas diversos, que surgem devido ao mau funcionamento do sistema de drenagem, podendo ocorrer a descaracterização da seção transversal.

Tem como causa a ação conjunta do tráfego, condições ambientais e adoção de material com especificações inadequadas e/ou insuficientes.

Ao ser diagnosticado o problema, deverá ser verificada a causa e, após esta ser contida, o revestimento deteriorado deverá ser refeito.

Erosão de aterros

É caracterizada pelo carreamento da capa superficial do talude, por efeito da ação do intemperismo, principalmente da água de chuva. Esse carreamento do maciço compromete não só a sua estabilidade, como a segurança do tráfego, obrigando a tomada de providências imediatas para a sua recomposição.

Adicionalmente, o material desprendido tende a se acumular em regiões mais baixas da estrada, podendo gerar dificuldade na circulação de veículos pela formação de areiões e atoleiros, necessitando que o material seja removido periodicamente.

As águas pluviais são os principais agentes desagregadores do aterro, havendo necessidade de sua condução adequada e imediata para fora do maciço. A erosão resultante da ação das águas é acelerada pela insuficiência ou falta de drenagem, má compactação, pouco suporte do material empregado e do tipo de

solo. A pluviosidade excessiva e continuada, o talude com inclinação inadequada e o greide elevado são fatores a considerar.

Buracos

Buracos são depressões localizadas com perda ou expulsão de material de superfície. Se estes defeitos não forem corrigidos com frequência, propagam-se com grande rapidez, causando danos aos veículos, aumentando o tempo de traslado dos usuários e as despesas com combustíveis e manutenção.

Têm como causa a água da chuva e as cargas dos veículos que transitam pela estrada.

Erosões por escoamento difuso

São deformações longitudinais ou transversais que surgem na estrada, na época das chuvas, associadas a presença de água e esforços de tráfego, que propiciam a rápida decomposição do material constituinte da estrada. São responsáveis por vários transtornos aos usuários, provocando danos à suspensão e ao sistema de direção dos veículos, além de, durante as chuvas, promover a retenção dos veículos mais leves.

Também os veículos com cargas altas e pesadas facilmente podem tombar, na hipótese de suas rodas serem desviadas pelas valas.

São originadas por erosões causadas por escoamento da água pela superfície da estrada.

O combate às erosões se dá através da implantação de um eficiente sistema de drenagem, o qual deve buscar os seguintes objetivos:

- Evitar que as águas escoem ou empocem sobre a estrada;
- Retirar o maior volume possível de água da plataforma;

O combate a ocorrência de erosões requer acompanhamento e conservação constantes das soluções adotadas. Recomenda-se que o período compreendido entre cada inspeção não ultrapasse seis meses.

Deficiência de drenagem

Entupimento e/ou deterioração de sarjetas, valetas e outros dispositivos de drenagem. Pode ocorrer, ainda, a ausência ou insuficiência de dispositivos comprovadamente necessários.

Algumas ocorrências destacam-se como causas de problemas nos dispositivos de drenagem e que deverão ser inspecionados e corrigidos rotineiramente a intervalos de tempo de, no máximo, seis meses. São elas:

- Crescimento de vegetação e sedimentação do material carregado pelas águas em dispositivos de drenagem superficial, em especial nas entradas e saídas d'água.
- Entupimento de calhas, bueiros e tubulações por vegetação, troncos, pedras e entulhos em geral.

Intervenções a serem executadas na Estrada MS 386

Conforme identificado no diagnóstico, três trechos da Estrada MS 386 encontram-se em situação mais crítica, todas devido a falta de dispositivos dissipadores de energia do escoamento superficial das águas pluviais associadas a presença de afloramento de águas subterrâneas.

Estima-se que a extensão total dos trechos que deverão ser reparados totaliza 7.700 m, identificados em visita a campo e com o auxílio de imagens de satélite.

As principais medidas a serem tomadas, para correção do problema, são:

- Correção do greide da pista, considerando a dissipação de energia do escoamento superficial por meio de variações na declividade, intercalando declividades positivas (morro abaixo) com declividades negativas;
- Aplicação de trincheiras de infiltração;
- Execução de canaletas de drenagem permeáveis, com colchão reno e dissipadores de energia, instalados ao longo da drenagem;
- Execução de estruturas de microdrenagem nos locais de lançamento das águas superficiais, especialmente nas proximidades dos córregos, para evitar erosão e assoreamento destes.

O custo estimado para implantação de tais medidas é apresentado na Tabela 42.

Tabela 42 - Estimativa de composição do custo de implantação de melhorias no sistema de drenagem da Estrada MS 386.

ITEM	CÓDIGO	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
1		SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.01	74209/001	Aquisição de Placa de obra pronta e assentamento	m ²	15.00	202.10	3,031.50
1.02	74210/001	Barracão de obra, com cobertura em fibrocimento e piso argamassa	m ²	40.00	242.65	9,706.00
1.03	73683	Sinalização do canteiro de obras, alcance linear de 20m	un	150.00	31.35	4,702.50
1.04	73686	Locação da obra, com uso de equipamento topográfico, inclusive topógrafo e nivelador	m ²	61,555.00	12.28	755,587.62
		Sub-total =>				773,027.62
2		MICRODRENAGEM - TERRAPLENAGEM				
2.01	72915	Escavação mecânica de vala em material de 2ª categoria com profundidade inferior a 2,00 m	m ³	57,093.81	11.78	672,279.59
2.02	83341	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria com profundidade até 6,0 m, com escoramento e esgotamento	m ³	5,884.74	12.68	74,589.07
2.03	83339	Escavação manual de vala, solo com água, na profundidade inferior a 1,50 m	m ³	5,214.65	31.44	163,935.55
2.04	5622	Regularização e apiloamento manual de fundo de vala	m ²	12,743.00	2.76	35,202.53
2.05	74164/004	Lastro de brita n.º 2, apiloado manualmente (espessura 0,50m)	m ³	2,827.50	71.89	203,261.90
2.06	83770	Escoramento contínuo de valas	m ²	2,987.63	91.19	272,434.51
2.07	73964/006	Reaterro manual de valas	m ³	28,412.07	25.15	714,563.56
2.08	74015/001	Reaterro e compactação mecânico de valas	m ³	4,213.70	18.34	77,268.78
2.09	72821	Bota-fora, carga, transporte, descarga e espalhamento, DMT = 10 km	m ³	3,032.84	5.20	15,770.75
		Sub-total =>				2,229,306.24
3		MICRODRENAGEM - DISPOSITIVOS ESTRUTURAIS				
3.01	73346	Concreto armado para dispositivos de drenagem, com lançamento, fck=18MPa	m ³	633.21	1,507.30	954,439.54
3.02	84214	Formas placas madeirit (aproveitamento 5X)	m ²	1,412.41	38.30	54,095.30
3.03	83516	Escoramento de formas (aproveitamento 2X)	m ²	1,697.80	9.78	16,595.99
3.04	73842/002	Gabião tipo colchão reno com h=0,23m	m ²	14,583.50	218.25	3,182,847.93
3.05	73666	Gabião tipo caixa formado com malha de arame galvanizado	m ³	78.87	408.63	32,227.27
3.06	Cotação	Tubo de concreto armado com malha de arame galvanizado assentado com junta em argamassa 1:3	m	297.00	855.91	254,206.01
		Sub-total =>				4,494,412.04
4		TERRAPLENAGEM				
2.01	79480	Escavação mecânica campo aberto em solo exceto rocha até 2,00m profundidade	m ³	4,503.00	2.30	10,356.90
4.01	Cotação	Preparo do sub-leito, escavação, carga e transporte DMT = 10km	m ³	61,555.00	19.21	1,182,625.43
4.02	79484	Aterro de área compactada mecanicamente	m ³	3,312.35	27.18	90,013.19
		Sub-total =>				1,272,638.62
		TOTAL R\$		TOTAL R\$		8,769,384.52

Salienta-se que estudos topográficos e geotécnicos deverão ser realizados nas áreas, para que seja realizado o correto dimensionamento dos dispositivos e intervenções na topografia da estrada.

17.5.3 Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de retenção

O Município de Japorã apresenta várias áreas degradadas devido à ação da erosão pluvial. Este processo ocorre principalmente devido a dois fatores principais:

- Retirada da proteção do solo, tal como a cobertura vegetal, fragilizando a resistência da superfície e potencializando a ação da precipitação e do escoamento, quando em canais naturais; e
- Aumento de velocidade do escoamento devido a impermeabilização a montante do local da área degradada. Com isto a superfície recebe uma energia superior à que tinha estabilizado sua sustentabilidade natural.

A erosão ocorre pela incapacidade do solo ou das paredes de um canal de resistir ao aumento de energia do escoamento. Com a erosão laminar (superficial) ou concentrada por ravinamento, ocorre perda de solo que é transportado pelos dispositivos de drenagem e cursos d'água, podendo ser depositados em condutos e canais a jusante, quando a velocidade do escoamento diminui. Este processo ocorre naturalmente nas bacias hidrográficas, no entanto isto pode ser ampliado devido as ações citadas acima.

Nos locais onde a energia aumenta, combinando com a fragilidade espacial, são geradas as áreas degradadas. Este processo tem gerado sérios problemas de perda de solo e prejuízos sobre propriedades e infraestrutura da cidade. A erosão regressiva é um dos fatores que tem comprometido muitas áreas da cidade.

Na inspeção de campo foram identificados estes problemas no município. Para dar solução é necessário ter um conhecimento sobre as fontes dos impactos e dar solução aos problemas de forma sustentável no tempo.

Para atuar sobre este problema é necessário desenvolver um programa de médio prazo que permita eliminar estes impactos. Os objetivos deste programa são de mitigar os efeitos da erosão no Município de Japorã e da produção de sedimentos adicional devido a urbanização minimizando, conseqüentemente, o

processo de deposição e assoreamento dos cursos d'água inseridos na área impactada.

Para se atingir tais objetivos, os seguintes componentes metodológicos de atuação deverão ser contemplados:

- Caracterização e identificação das áreas por ordem de prioridade;
- Definição das medidas de controle;
- Implementação das medidas;
- Monitoramento de resultados.

A **fase de caracterização** trata de mapear em detalhe as áreas degradadas, identificar as fontes e magnitude dos impactos, como uma revisão do Diagnóstico. Esta atividade tem as seguintes atividades:

- Identificação das áreas degradadas;
- Para cada área degradada mapear as causas do impacto;
- Caracterizar a magnitude do Impacto.

Para a **fase de medidas de controle** trata de definir as alternativas de medidas corretivas, desenvolver o projeto e o termo de referência da sua implementação. As ações propostas são:

- Definir as alternativas de controle do Impacto;
- Analisar a alternativa mais viável para ser desenvolvida para o controle da área, seu custo e etapas de implantação;
- Elaboração o projeto da alternativa escolhida;
- Desenvolver o termo de referência para licitação das medidas.

A **fase de implementação das medidas** trata de buscar a identificação de recursos para implementação em toda a cidade, priorizar as áreas de intervenção, implementar as obras de acordo com cronograma.

- Avaliar o investimento necessário para implementação de todas as obras no município;

- Identificar as fontes de financiamento e a cobrança dos responsáveis dos impactos;
- Escalonar no tempo as obras de acordo com a disponibilidade de recursos
- Programação de Implementação das obras.

Para a **fase de monitoramento** deverá ser analisado o efeito do impacto e das medidas corretivas ao longo tempo. As seguintes atividades são previstas:

- Planejamento de monitoramento amostral da erosão das áreas degradadas quanto a evolução e produção de sedimentos;
- Planejamento de monitoramento amostral de área representativa natural sem impactos;
- Programação de monitoramento amostral de áreas com intervenções para comparação e quantificação dos efeitos;
- Documentação da evolução de todas as áreas no qual foram realizadas intervenções.

17.5.4 Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água.

Existem grandes incertezas quanto à quantidade de material sólido que chega ao sistema de drenagem. A avaliação destas informações é muito limitada no Brasil. Geralmente, é conhecida a quantidade de material sólido coletado em cada área de coleta, mas não se conhece quanto efetivamente chega à drenagem e, conseqüentemente, aos cursos d'água que a recebem. Os números podem chegar a diferenças de magnitude significativas.

Muitos problemas relacionados a drenagem de águas pluviais que ocorrem são devidos, não à falta de capacidade projetada dos dispositivos de drenagem, mas por causa de obstruções provocadas pelo material sólido. Estes resíduos geram, ainda, impactos ambientais relevantes, que devem ser mitigados. Para que seja possível atuar sobre este problema é necessário conhecer melhor como os componentes da produção e transporte deste material ocorrem em bacias urbanas.

Para quantificar os componentes que envolvem a produção e transporte do material sólido é necessário definir uma ou mais áreas de amostra. As ações metodológicas previstas são:

Definir as metas de um programa de estimativa dos componentes do processo de geração e transporte de material sólido para a drenagem e os cursos d'água;

- Escolher uma ou mais áreas representativas para amostragem;
- Definir os componentes;
- Quantificar os componentes para as áreas amostradas por um período suficientemente representativo;
- Propor medidas mitigadoras para a redução dos entupimentos.

17.5.5 Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte

Serão adotadas soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação, ou a jusante, adotando-se bacias de retenção, que devem ser consideradas as características topográficas locais.

O dimensionamento da drenagem proveniente de um lote, condomínio ou outro empreendimento individualizado, estacionamento, parques e passeios são denominados aqui de drenagem na fonte.

Crítérios de controle da drenagem pluvial na fonte

Para evitar os impactos do desenvolvimento urbano no escoamento pluvial, o controle deve ser realizado dentro do lote ou no loteamento, baseando-se na premissa de que a vazão de saída do novo empreendimento deve ser mantida igual ou menor do que a vazão de pré-desenvolvimento, definida por meio de estudos hidrológicos específicos.

O uso de medidas de controle na fonte auxilia no controle da vazão de saída. São exemplos de tais medidas:

- Aplicação de pavimentos permeáveis (blocos vazados com preenchimento de areia ou grama, asfalto poroso, concreto poroso);
- Desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis com drenagem;

- Desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis sem drenagem;
- Aplicação de trincheiras de infiltração para as trincheiras.

Tipos de dispositivos de redução do escoamento superficial

O controle na fonte pode usar diferentes dispositivos que mantenham a vazão de saída do lote ou loteamento a valor igual ou menor que a vazão de pré-desenvolvimento. Os dispositivos que podem ser utilizados são os que:

- Aumentam a área de infiltração através de: valos, poços e bacias de infiltração, trincheiras de infiltração ou bacias de percolação, pavimentos permeáveis e mantas de infiltração;
- Armazenam temporariamente a água em reservatórios locais.

Infiltração e percolação

A preservação da infiltração da precipitação permite manter condições mais próximas possíveis das condições naturais. As vantagens e desvantagens dos dispositivos que permitem maior infiltração e percolação são as seguintes (Urbonas e Stahre, 1993):

- Redução das vazões máximas à jusante;
- Redução do tamanho dos condutos;
- Aumento da recarga do aquífero;
- Preservação da vegetação natural;
- Redução da poluição transportada para os rios;
- Impermeabilização do solo de algumas áreas pela falta de manutenção;
- Aumento do nível do lençol freático, atingindo construções em subsolo.

- Infiltração

Sob as seguintes condições, a disposição de águas pluviais por infiltração não é recomendada:

- Profundidade do lençol freático no período chuvoso menor que 1,20 m, abaixo da superfície infiltrante;

- Camada impermeável a 1,20 m ou menos da superfície infiltrante;
- A superfície infiltrante está preenchida (ao menos que este preenchimento seja de areia ou cascalho limpos);
- Os solos superficiais e subsuperficiais são classificados, segundo o SCS, como pertencentes ao grupo hidrológico D, ou a taxa de infiltração saturada é menor que 7,60 mm/h, como relatado pelas pesquisas de solo do SCS.

Se estas condições não excluïrem o local, deve ser feita uma segunda avaliação, usando o método desenvolvido pela Swedish Association for WaterandSewer Worksem (1983), e apresentado por Urbonas e Stahere (1993). A cada característica do local é associada uma pontuação. O somatório dos pontos informa o resultado da avaliação. Assim:

- Se o total for menor que 20, o local deve ser descartado;
- Entre 20 e 30, o local é um candidato a receber um dispositivo de infiltração;
- Se o total for maior que 30, o local pode ser considerado excelente.

- Percolação

Urbonas e Stahre (1993) identificam as seguintes condições no qual não podem ser utilizadas as trincheiras de infiltração e percolação:

- Profundidade do lençol freático no período chuvoso menor que 1,20 m, abaixo do fundo do leito de percolação;
- Camada impermeável a 1,20 m ou menos do fundo do leito de percolação;
- O leito de percolação está preenchido (ao menos que este preenchimento seja de areia ou cascalho limpos);
- Os solos superficiais e subsuperficiais são classificados, segundo o SCS, como pertencentes aos grupos hidrológicos C ou D, ou a condutividade hidráulica saturada dos solos é menor que $2 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Da mesma forma que para o caso de infiltração, se estas condições não excluïrem o local onde se deseja colocar um dispositivo de percolação, deve ser feita uma avaliação usando o método desenvolvido pela Swedish Association for Waterand Sewer Works.

Em caso de aprovação, passa-se para o modelo de procedimento de projeto chamado “Verificação preliminar da aplicabilidade de estruturas de infiltração ou percolação –parte 2”, baseado na tabela do Swendish Association for Waterand Sewer Works (1983).

Parâmetros para o dimensionamento das estruturas de infiltração ou percolação

Se o local é considerado propício para receber a instalação, a fase seguinte a ser considerada é a determinação dos parâmetros e posterior dimensionamento. Para o dimensionamento os parâmetros considerados são a taxa de infiltração, a condutividade hidráulica saturada e a porosidade efetiva (razão entre o volume de água que pode ser drenada do solo saturado por ação da gravidade somente e o volume total). É difícil generalizar os valores, principalmente os de condutividade hidráulica, por isso recomendam-se testes de campo, utilizando os menores valores medidos para o projeto.

Para a instalação de estruturas em áreas menores a 1000 m², podem ser utilizados os valores de taxas de infiltração, de acordo com a classificação do Soil Conservation Service. Para áreas superiores a esta, deve ser realizado um teste de infiltração no local. Para fins de dimensionamento de estruturas de infiltração ou percolação, deve-se utilizar a taxa de infiltração correspondente ao valor de Ib, que corresponde ao estado em que o solo atingiu a saturação.

Segundo a SCS (SCS, 1957) os tipos de solo são classificados da seguinte forma:

- Solo A: solos que produzem baixo escoamento superficial e alta infiltração. Solos arenosos profundos com pouco silte e argila;
- Solo B: solos menos permeáveis do que o anterior, solos arenosos menos profundos do que o tipo A e com permeabilidade superior à média;
- Solo C: solos que geram escoamento superficial acima da média e com capacidade de infiltração abaixo da média, contendo porcentagem considerável de argila e pouco profundo.
- Solo D: solos contendo argilas expansivas e pouco profundos com muito baixa capacidade de infiltração, gerando a maior proporção de escoamento superficial.

O dimensionamento dos dispositivos de infiltração e percolação faz uso da “curva envelope” de influxo de escoamento (Urbonas e Stahre, 1993).

Pavimentos permeáveis

Urbonas e Stahre (1993) classificam os pavimentos permeáveis basicamente em três tipos:

- Pavimento de asfalto poroso;
- Pavimento de concreto poroso;
- Pavimento de blocos de concreto vazado preenchido com material granular, como areia ou vegetação rasteira, como grama.

A camada superior dos pavimentos porosos (asfalto ou concreto) é construída de forma similar aos pavimentos convencionais, mas com a retirada da fração da areia fina da mistura dos agregados do pavimento. O princípio de funcionamento da estrutura é de fazer com que o escoamento infiltre rapidamente na capa ou revestimento poroso (espessura de 5 a 10 cm), passe por um filtro de agregado de 1,25 cm de diâmetro e espessura de aproximadamente 2,5 cm e vá para uma câmara ou reservatório de pedras mais profundo com agregados de 3,8 a 7,6 cm de diâmetro.

A capa de revestimento permeável somente age como um conduto rápido para o escoamento chegar ao reservatório de pedras. Assim, a capacidade de armazenamento dos pavimentos porosos é determinada pela profundidade do reservatório de pedras subterrâneo (mais o escoamento perdido por infiltração para o subsolo).

No caso de blocos de concreto vazados, eles devem ser assentados acima de uma camada de base granular (areia), sob a qual devem ser colocados filtros geotêxteis para prevenir a migração da areia fina para a camada granular.

O pavimento permeável poderá ser utilizado como um poço de detenção, utilizando para isso uma membrana impermeável entre o reservatório e solo existente. O sistema deverá prever o esgotamento do volume num período de 6 a 12 horas. A metodologia para dimensionamento dos pavimentos permeáveis é a mesma utilizada para o dimensionamento de sistemas de infiltração em planos.

A utilização dos pavimentos permeáveis, em um contexto geral, pode proporcionar uma redução dos volumes escoados e do tempo de resposta da bacia para condições similares às condições de pré-desenvolvimento. Em alguns casos, dependendo das características do subsolo, o resultado obtido com a utilização deste tipo de estrutura pode levar a condições melhores que as pré-desenvolvimento. Para atingir este grau de eficiência, no entanto, a estrutura deve ser utilizada racionalmente, respeitando seus limites físicos, e há necessidade de manutenção preventiva (de preferência trimestralmente), evitando assim o seu entupimento.

Os principais problemas que estes tipos de dispositivos podem apresentar são:

- Quando a água drenada é fortemente contaminada, haverá impacto sobre o lençol freático e o escoamento subterrâneo;
- Falta de controle na construção e manutenção que podem entupir os dispositivos tornando-os ineficientes.

Estruturas permeáveis

Define-se, a seguir, algumas modalidades de estruturas permeáveis:

Blocos Vazados: O módulo de blocos vazados geralmente é construído para que a superfície pronta fique no mesmo nível da superfície adjacente e os blocos fiquem confinados lateralmente. O solo, na base da abertura, não deve ser compactado para evitar uma redução na capacidade de infiltração do terreno. Na base é colocado um filtro geotêxtil, com a finalidade de separar o agregado graúdo do solo, e assim evitar a migração do solo para o reservatório de pedras, quando este estiver na condição de enchimento. O reservatório de pedras é preenchido com brita 3 de granito até o topo, perfazendo uma espessura final de agregado igual a 15cm. Após a compactação do agregado, novamente é colocado um tecido geotêxtil sobre a camada de agregado com a finalidade de prevenir a migração da areia média da camada superior para dentro do reservatório de pedras. Uma camada de 10 cm de areia média é colocada sobre o anterior. Por fim, os blocos vazados são assentados sobre a areia e as juntas e os orifícios dos blocos de concreto são preenchidos com areia e grama.

Concreto poroso: O concreto sem finos deve ser pouco adensável e a vibração só pode ser aplicada por períodos muito curtos, caso contrário a pasta de cimento poderá escorrer para o fundo. Também não se recomenda o adensamento com soquetes pois podem resultar massas específicas localizadas elevadas. Para o concreto sem finos não existem ensaios de trabalhabilidade de concretos; somente é possível avaliar visualmente se a camada de revestimento das partículas é adequada. Os concretos sem finos têm baixo valor de coesão; por isso as formas devem ser mantidas até quase tenha desenvolvido uma resistência suficiente. A cura úmida é importante, especialmente em climas secos e com ocorrência de vento devido as pequenas espessuras da pasta de cimento (Neville, 1982). A construção das estruturas, utilizando concreto poroso é semelhante à dos blocos vazados, sendo que a única diferença está no revestimento superficial, que deve ser de concreto poroso com espessura de 15cm.

Mantas de infiltração

As mantas de infiltração são semelhantes às trincheiras, sendo que as mantas são cobertas pelo solo ou por alguma outra superfície infiltrante. Como o sistema é completamente enterrado, a superfície do solo pode ser usada para outras finalidades.

A disposição final da água normalmente é feita de maneira pontual. Um geotêxtil permeável é utilizado para separar o material de preenchimento do material que cobre o dispositivo. A mesma separação deve ser feita entre o material de preenchimento e o solo sub-superficial. Conduitos perfurados ou porosos distribuem a água que vem da fonte pontual, que em geral é um conduto tradicional.

Recomenda-se colocar armadilhas para sedimentos de óleos. A frequência de limpeza mínima deve ser de um ano. Uma das desvantagens deste tipo de estrutura é a manutenção que é difícil, bem como também o monitoramento da sua eficiência. Assim, quando há suspeitas do comprometimento da eficiência da estrutura, a mesma deve ser substituída.

Bacias de infiltração

Trata-se de uma área de solo circundada por uma margem ou contenção que retém as águas pluviais até que estas infiltrem através da base e dos lados. Em

geral são escavadas, mas podem ser aproveitadas pequenas encostas já existentes no terreno.

Podem ser utilizadas para, parcialmente, atenuarem picos de cheias juntamente com a função principal de estimular a infiltração. Quando o solo permite bastante infiltração, pode ocorrer uma subida não desejada e não prevista do lençol freático, causando falha do dispositivo, pois ocorre uma diminuição da capacidade de infiltração. O projetista deve tentar estimar esta subida do nível de água subterrâneo quando a área da superfície infiltrante for menor que 50% da área impermeável tributária. Estes dispositivos apresentam uma tendência a perderem rapidamente a sua capacidade de infiltração (Urbonas e Stahre, 1993). O método de dimensionamento é o tridimensional de CIRIA (1996).

Valos de infiltração

Estes são dispositivos de drenagem lateral, muitas vezes utilizados paralelos às ruas, estradas, estacionamentos e conjuntos habitacionais, entre outros. Esses valos concentram o fluxo das áreas adjacentes e criam condições para uma infiltração ao longo do seu comprimento, de forma que eles também podem agir como canais, armazenando e transportando água para outros dispositivos de drenagem.

Para facilitar ainda mais a infiltração, podem ser instaladas pequenas contenções ao longo do comprimento, transversalmente ao sentido do escoamento. Urbonas e Stahre (1993) recomendam isto quando a declividade for maior ou igual a 2%. Neste caso, o funcionamento dos valos se assemelha ao das bacias de infiltração.

Esse dispositivo funciona, na realidade, como um reservatório de detenção, à medida que a drenagem que escoar para o valo é superior à capacidade de infiltração. Nos períodos com pouca precipitação ou de estiagem, ele é mantido seco. Permite também a redução da quantidade de poluição transportada para jusante.

A principal dificuldade encontrada com o uso desse tipo de dispositivo é o entupimento dos espaços entre os elementos pelo material fino transportado,

portanto é recomendável o uso de um filtro de material geotêxtil. De qualquer forma, é necessário a sua limpeza após algum tempo (Urbonas e Stahre, 1993).

17.5.6 Previsão de eventos de emergência e contingência

Será desenvolvido um programa de prevenção de alerta contra eventos críticos de chuvas intensas para proporcionar agilidade na mobilização de ações emergenciais nos eventos de enchentes, minimizando a possibilidade de maiores prejuízos materiais e risco a perda devidas e risco a saúde pública.

A Constituição Federal de 1988, no Título III, Capítulo II, Artigo 21º, estabelece que "compete à União" e, no inciso XVIII, "planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e inundações".

Até 1990, o extinto DNOS - Departamento Nacional de Obras de Saneamento, em nível federal, atendia parte desses problemas com obras de barragens, canalização e diques de proteção contra inundações como pode ser observado em diferentes cidades brasileiras (Porto Alegre, Teresina, bacia do rio Itajaí-Açu, etc.).

Com o fechamento desta instituição, a Secretaria de Desenvolvimento Regional ficou com o pouco que resta para apoiar as cidades. As atribuições relativas a enchentes e secas da Secretaria de Desenvolvimento Regional, após várias reformas administrativas nos anos 1990, passaram à responsabilidade do Ministério da Integração Nacional, que coordena o Sistema Nacional de Defesa Civil.

Em 2000, pela Lei n.º 9.984, que cria a Agência Nacional de Águas -ANA, é a ela atribuída, no Art. 4º, Item X, a função de "planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em articulação com o órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil, em apoio aos Estados e Municípios".

Foi a Lei n.º 9.433, de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, acima referido, e que regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal. Entre os vários fundamentos contidos nesta lei, pode-se destacar para as enchentes que a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos

Hídricos. A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades. Entre os objetivos está a preservação e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais. Dentre as diretrizes que podem ter maior efeito no combate às enchentes destacam-se a integração e articulação da gestão de recursos hídricos com: a gestão ambiental, os planejamentos regional, estadual e nacional e de uso do solo. Como instrumentos básicos, destacam-se os Planos de Recursos Hídricos.

De acordo com este quadro institucional, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, no que se refere à prevenção e controle de cheias, sobrepõe-se, mas não se opõe à estrutura administrativa existente. A lei mantém as competências dos organismos existentes e potencializa sua atuação, envolvendo basicamente a Agência Nacional de Águas e o Ministério da Integração Nacional e dois importantes apoios, a saber a Secretaria de Obras e o Sistema Nacional de Defesa Civil, principalmente a sua articulação e aproximação com Estados e Municípios.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, ao promover uma descentralização da gestão para a esfera local da bacia hidrográfica, procura efetivar uma parceria do poder público com a sociedade civil organizada.

O poder decisório passa a ser compartilhado nos Comitês de Bacia Hidrográfica e nos Conselhos de Recursos Hídricos (Nacional ou Estaduais). Está prevista também a viabilidade financeira, ao destinar parte dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água ao custeio dos organismos que integram o sistema e para o financiamento das intervenções identificadas pelo processo de planejamento.

Apesar da melhora institucional, talvez por ser muito recente, verifica-se que, atualmente as administrações estaduais, em geral, não estão preparadas técnica e financeiramente para planejar e controlar os impactos das enchentes, já que os recursos hídricos ainda são normalmente tratados de forma setORIZADA (energia elétrica, abastecimento urbano e tratamento de esgoto, irrigação e navegação), sem que haja maior interação na administração e seu controle. A regulamentação do impacto ambiental envolve o controle da ação do homem sobre o meio ambiente mas não têm sido eficientes nas ações de prevenção e controle de enchentes.

Na esfera municipal, as prefeituras foram pressionadas a estabelecerem Planos Diretores Urbanos (A Constituição de 1988 estabelece prazo aos municípios para elaboração destes Planos), que, na sua quase totalidade, não contemplam os aspectos de prevenção contra a ocupação dos espaços de risco de enchentes. Observa-se que os Planos Diretores já tratam de aspectos de preservação ambiental do espaço, disseminados pela divulgação da proteção ambiental, mas, por falta de conhecimento e orientação, não se observa nenhum dispositivo de prevenção da ocupação das áreas de risco de enchentes.

Resumo dos Custos de Drenagem de Águas Pluviais

A Tabela 43 apresenta a demanda por investimentos em drenagem de águas pluviais nas áreas urbana e rural do município de Japorã para os próximos 20 anos.

Para os anos de 2014/16, está prevista a execução do projeto de 1600 metros de drenagem e asfalto na área urbana da sede e de 300 m em Jacareí, já protocolado no Ministério das Cidades.

O custo unitário do metro de drenagem para cálculo de projeção de crescimento foi o custo obtido a partir do valor total do projeto em negociação com os órgãos federais dividido pelos 1600 metros que o compõe. Considerada apenas a parte de drenagem que corresponde a 26,4% do valor total do projeto.

A extensão total dos trechos que deverão ser reparados na MS 386 totalizam 7.700 m, identificados em visita a campo e com o auxílio de imagens de satélite.

Tabela 43- Demanda por investimentos em drenagem de águas pluviais pelo período de 20 anos.

Ano	Sede do Município		Jacareí		MS 386		TOTAL ANUAL	
	Rede/Boca de Ibo/Estradas	R\$ 0,00	Rede/Boca de Ibo/Dissipadores/Lançamentos	R\$ 0,00	Contenção de Erosão/Detenção de Sedimentos	R\$ 0,00	Ibo/Estradas/Dissipadores/Lançamentos	Rede/Boca de Ibo/Dissipadores/Lançamentos
2013	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00	0,00
2014	R\$ 925.254,60	R\$ 925.254,60	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 2.923.128,00	R\$ 2.923.128,00	R\$ 3.848.382,60	R\$ 3.848.382,60
2015	R\$ 1.850.509,20	R\$ 1.850.509,20	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 2.923.128,00	R\$ 2.923.128,00	R\$ 4.773.637,20	R\$ 4.773.637,20
2016	R\$ 1.850.509,20	R\$ 1.850.509,20	R\$ 867.426,30	R\$ 867.426,30	R\$ 2.923.128,00	R\$ 2.923.128,00	R\$ 5.641.063,50	R\$ 5.641.063,50
2017	R\$ 162.107,74	R\$ 162.107,74	R\$ 3.652,37	R\$ 3.652,37	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 285.760,11	R\$ 285.760,11
2018	R\$ 168.981,32	R\$ 168.981,32	R\$ 3.676,39	R\$ 3.676,39	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 292.657,70	R\$ 292.657,70
2019	R\$ 176.106,52	R\$ 176.106,52	R\$ 3.699,08	R\$ 3.699,08	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 299.805,60	R\$ 299.805,60
2020	R\$ 183.491,88	R\$ 183.491,88	R\$ 3.720,36	R\$ 3.720,36	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 307.212,24	R\$ 307.212,24
2021	R\$ 191.146,22	R\$ 191.146,22	R\$ 3.740,14	R\$ 3.740,14	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 314.886,36	R\$ 314.886,36
2022	R\$ 199.078,64	R\$ 199.078,64	R\$ 3.758,32	R\$ 3.758,32	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 322.836,96	R\$ 322.836,96
2023	R\$ 207.298,55	R\$ 207.298,55	R\$ 3.774,79	R\$ 3.774,79	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 331.073,34	R\$ 331.073,34
2024	R\$ 215.815,63	R\$ 215.815,63	R\$ 3.789,46	R\$ 3.789,46	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 339.605,09	R\$ 339.605,09
2025	R\$ 224.639,90	R\$ 224.639,90	R\$ 3.802,23	R\$ 3.802,23	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 348.442,12	R\$ 348.442,12
2026	R\$ 233.781,70	R\$ 233.781,70	R\$ 3.812,96	R\$ 3.812,96	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 357.594,66	R\$ 357.594,66
2027	R\$ 243.251,70	R\$ 243.251,70	R\$ 3.821,55	R\$ 3.821,55	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 367.073,25	R\$ 367.073,25
2028	R\$ 253.060,91	R\$ 253.060,91	R\$ 3.827,88	R\$ 3.827,88	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 376.888,80	R\$ 376.888,80
2029	R\$ 263.220,71	R\$ 263.220,71	R\$ 3.831,82	R\$ 3.831,82	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 387.052,53	R\$ 387.052,53
2030	R\$ 273.742,81	R\$ 273.742,81	R\$ 3.833,23	R\$ 3.833,23	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 397.576,04	R\$ 397.576,04
2031	R\$ 284.639,34	R\$ 284.639,34	R\$ 3.831,98	R\$ 3.831,98	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 408.471,32	R\$ 408.471,32
2032	R\$ 295.543,39	R\$ 295.543,39	R\$ 3.827,93	R\$ 3.827,93	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 419.371,32	R\$ 419.371,32
2033	R\$ 311.948,71	R\$ 311.948,71	R\$ 3.721,15	R\$ 3.721,15	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 435.669,86	R\$ 435.669,86

Resumo Geral dos Custos das demandas do PMSB de Japorã

A Tabela 44 apresenta a demanda por investimentos em abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais nas áreas urbana e rural do município de Japorã para os próximos 20 anos.

Tabela 44- Demanda total por investimentos do PMSB de Japorã pelo período de 20 anos.

Ano	ÁGUA	ESGOTOS	DRENAGEM	RESÍDUOS SÓLIDOS	TOTAIS ANUAIS
2013	R\$ 0,00	R\$ 450.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 450.000,00
2014	R\$ 616.453,61	R\$ 1.930.153,64	R\$ 3.848.382,60	R\$ 1.034.336,42	R\$ 7.429.326,27
2015	R\$ 118.957,98	R\$ 1.858.890,87	R\$ 4.773.637,20	R\$ 0,00	R\$ 6.751.486,05
2016	R\$ 122.716,43	R\$ 1.913.748,04	R\$ 5.641.063,50	R\$ 1.500.000,00	R\$ 9.177.527,97
2017	R\$ 126.634,71	R\$ 1.219.882,78	R\$ 285.760,11	R\$ 0,00	R\$ 1.632.277,59
2018	R\$ 130.718,74	R\$ 304.627,25	R\$ 292.657,70	R\$ 66.750,00	R\$ 794.753,69
2019	R\$ 134.974,82	R\$ 314.156,05	R\$ 299.805,60	R\$ 0,00	R\$ 748.936,47
2020	R\$ 139.409,75	R\$ 323.981,77	R\$ 307.212,24	R\$ 0,00	R\$ 770.603,77
2021	R\$ 144.030,79	R\$ 334.113,60	R\$ 314.886,36	R\$ 593.000,00	R\$ 1.386.030,75
2022	R\$ 148.845,72	R\$ 344.560,97	R\$ 322.836,96	R\$ 445.000,00	R\$ 1.261.243,65
2023	R\$ 153.862,83	R\$ 355.333,63	R\$ 331.073,34	R\$ 0,00	R\$ 840.269,80
2024	R\$ 309.090,99	R\$ 366.441,61	R\$ 339.605,09	R\$ 0,00	R\$ 1.015.137,69
2025	R\$ 159.118,54	R\$ 377.895,25	R\$ 348.442,12	R\$ 0,00	R\$ 885.455,91
2026	R\$ 164.377,60	R\$ 389.705,21	R\$ 357.594,66	R\$ 366.750,00	R\$ 1.278.427,47
2027	R\$ 169.835,88	R\$ 401.882,47	R\$ 367.073,25	R\$ 0,00	R\$ 938.791,60
2028	R\$ 175.500,57	R\$ 414.438,35	R\$ 376.888,80	R\$ 293.000,00	R\$ 1.259.827,71
2029	R\$ 181.379,18	R\$ 427.384,50	R\$ 387.052,53	R\$ 0,00	R\$ 995.816,21
2030	R\$ 187.479,56	R\$ 440.732,95	R\$ 397.576,04	R\$ 445.000,00	R\$ 1.470.788,56
2031	R\$ 193.809,87	R\$ 454.496,09	R\$ 408.471,32	R\$ 300.000,00	R\$ 1.356.777,28
2032	R\$ 200.315,54	R\$ 468.333,11	R\$ 419.371,32	R\$ 0,00	R\$ 1.088.019,97
2033	R\$ 207.789,00	R\$ 487.355,68	R\$ 435.669,86	R\$ 0,00	R\$ 1.130.814,54
TOTAL	R\$ 3.785.302,11	R\$ 13.128.113,81	R\$ 20.255.060,60	R\$ 5.043.836,42	R\$ 42.212.312,94

PROGRAMAS, PLANOS E AÇÕES

18 PROGRAMAS, PLANOS E AÇÕES

Conforme proposto no Termo de Referência da FUNASA, nesta fase foram criados programas de governo municipal, específicos que contemplam soluções práticas (ações) para alcançar os objetivos e ainda que compatibilizam o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social nos municípios.

Nela, foram definidas as obrigações do poder público na atuação em cada eixo do setor de saneamento e no desempenho da gestão da prestação dos serviços. Por este motivo, será necessário o envolvimento contínuo de representantes do poder público municipal, seja por meio do comitê de coordenação ou pelo acompanhamento do Poder Executivo e Legislativo municipal.

Os programas de governo previstos neste PMSB determinam ações factíveis de serem atendidas nos prazos estipulados e que representam as aspirações sociais com alternativas de intervenção, inclusive de emergências e contingências, visando o atendimento das demandas e prioridades da sociedade.

Foram aplicadas metodologias de priorização aos programas e às ações planejadas, construindo assim a hierarquização das medidas a serem adotadas para o planejamento de programas prioritários de governo.

18.1 ABASTECIMENTO COM ÁGUA POTÁVEL

A experiência tem demonstrado que para municípios de pequeno porte, a alternativa de concessão dos serviços de abastecimento de água às empresas estaduais, é a melhor alternativa, pois garante qualidade aos serviços ao mesmo tempo que oferece tarifas que talvez não fossem possíveis de praticar em operação direta ou através de concessão privada.

O Ministério da Saúde criou a Secretaria Especial de Saúde Indígena – SESAI, que além de outras atividades passou a ser responsável pela operação e manutenção do abastecimento de água em aldeias indígenas. A SESAI está se estruturando para melhorar a prestação dos serviços de saneamento básico em todas as aldeias brasileiras.

A FUNASA está estruturando seu setor de engenharia e com isso, segundo informações da Regional de Campo Grande, pretende atuar para melhorar a prestação dos serviços de saneamento básico para todos os assentados.

Deve-se considerar também a possibilidade de articulação com a SANESUL, que já dispõe de toda infraestrutura de operação a manutenção, para atender os quatro assentamentos existentes no município.

18.1.1 Propostas

18.1.1.1 Sede do Município e Distrito Jacareí

A sede do município de Japorã e o distrito Jacareí, devem ter atendimento de 100% da população. Quanto aos índices de perdas atual na sede do município, de acordo com a SANESUL é estimado em 12,05%, a meta para o horizonte do plano é chegar a 5%, o que se considera um excelente índice. Em Jacareí essas perdas são estimadas atualmente em 40% e a meta é de que, uma vez repassado para operação da SANESUL, chegue a 5%, tal como na sede.

18.1.1.2 Aldeias e Assentamentos

Para o atendimento nas aldeias e assentamentos rurais, estabeleceu-se a meta de chegar a 100% de atendimento, já para as demais áreas rurais considerou-se que ficará inviável levar água por tubulação, no entanto esse setor terá que ser atendido individualmente e por meios alternativos inclusive com monitoramento da qualidade da água.

A hidrometração para as áreas urbanizadas terá a mesma política adotada pela concessionária para todos os seus sistemas. Já para as áreas indígenas não se previu a instalação de hidrômetros uma vez que não há como se fazer a leitura e muito menos a cobrança pelos serviços. Já para os assentamentos, a meta é aumentar em 10% ao ano a hidrometração e chegar a 100% de medição no ano de 2024.

O Quadro 20 apresenta definição dos objetivos, programas, projetos/ações, priorização e responsáveis para Abastecimento de Água.