

Tabela 27. Alternativas técnicas de abastecimento de água para os aglomerados rurais.

AGLOMERADOS RURAIS	ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
	Situação Atual		Alternativas Propostas					
	Superficial	Subterrâneo	Poços Rasos (Freáticos)		Poços Profundos		Captação/Armazenamento de Águas Pluviais	
			Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Assentamento Keno	Rio e córrego	Poços ou cisternas		x	x		x	
Assentamento Alcalina	Córrego	Poços e cisternas		x	x		x	
Assentamento Conquista	Córrego	Poços e cisternas		x	x		x	
Assentamento Cachoeira Bonita	Córrego	Poços e cisternas		x	x		x	
Assentamento Dom Carmelo Scampa	Córrego e mina	Poços e cisternas		x	x		x	
Assentamento Eldorado dos Carajás	Mina	Poços e cisternas		x	x		x	
Assentamento Inhumas Jaguatirica	-	Poços e cisternas		x	x		x	
Assentamento Lagoa da Serra I e II	Córrego	Cisternas e poços		x	x		x	
Assentamento Nossa Senhora da Abadia	Córrego	Poços		x	x		x	
Assentamento São Domingos	Córrego e mina	Poços e cisternas		x	x		x	
Assentamento Padre Ilgo	Córrego	Cisternas e poços		x	x		x	
Povoado Boa Vista	Córrego e Mina	Poços e cisternas		x	x		x	
Povoado Planalto Verde	-	Poços e cisternas		x	x		x	
Assentamento Três Morros	Córrego e Minas	-		x	x		x	
*Assentamento Vale da Boa Vista	Minas	Poços		x	x		x	
*Assentamento Varjão	Minas	Poços e cisternas		x	x		x	

Fonte: TERRA Consultoria, Estudos e Projetos Ambientais, 2016.

Fica a cargo da SANEAGO a perfuração de novo poço tubular profundo para suprir as necessidades da população do Povoado de Planalto Verde, visto que o poço atual não vem atendendo a demanda de abastecimento.

5.1.6 Previsão de eventos de emergência e contingência

Os eventos de emergência que podem eventualmente gerar problemas de abastecimento de água no município podendo ser localizados ou generalizados. Em ambos os casos devem ser tomadas medidas que visem tanto à segurança do abastecimento, quanto o atendimento as demandas básicas da população, a fim de garantir a cota mínima de água potável de abastecimento da sede.

Os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo: captação, adução, tratamento e distribuição.

Eventuais faltas de água ou interrupções no sistema podem ocorrer por manutenção no sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros. O artigo 46 da Lei 11.445 aponta que em situação crítica de escassez ou contaminação dos recursos hídricos que obrigue a adoção de racionamento, desde que declarada pela gestora dos recursos hídricos, nesse caso, no município, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Em casos mais críticos de escassez ou contaminação da água, na tentativa de suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial.

A tabela abaixo apresenta algumas ações de emergência e contingência a serem aplicadas no serviço de abastecimento de água de Caiapônia:

Tabela 28. Ações de contingência e emergência.

Eventos de emergências	Possíveis causas	Ações de prevenção	Ações de contingência
Queda no fornecimento de energia elétrica	A interrupção do fornecimento de energia elétrica pode ser provocada por diversos fatores que não estão no controle da concessionária do serviço, tais como interrupção programada, interrupção acidental na rede ou defeitos nas instalações elétricas.	Instalação de geradores reservas	Comunicar à concessionária de energia elétrica para a disponibilização de gerador de emergência na falta continuada de energia.
Inundações	Períodos de cheia no manancial, em geral, da captação, estação elevatória de água bruta, e da ETA, comprometendo a qualidade e o funcionamento dos equipamentos, podendo danificá-los.	Analisar o volume de água do manancial em períodos de seca e cheia, antes de instalar as estruturas de abastecimento. Preservação da mata ciliar próximo a captação evitando assoreamento do leito do curso d'água e inundações não programadas.	Contratar obras emergências de reparos das instalações atingidas.
Movimentação de solo	Podem ocorrer naturalmente, quando há acomodação do solo, ou de forma artificial, quando há obras nas proximidades, principalmente das adutoras. Períodos pluviométricos extensos com chuvas intensas também podem levar à ocorrência de deslizamentos e movimentações do solo.	Evitar obras que causem este tipo de impacto nas proximidades das adutoras Conservar a cobertura vegetal do solo	Informar à SANEAGO para que o departamento tome as medidas cabíveis Reparar os dispositivos danificados Contratar obras emergenciais de reparos das instalações atingidas
Vandalismo e/ou sinistros	Ações de vândalos e/ou ocorrência de danos e de prejuízos em consequência de um acidente ou evento adverso, como incêndio, desabamento, inundações, dentre outros.	Implantação de cercas, uso de trancas e cadeados, sistemas de iluminação e vigilância eletrônica, e em alguns casos o uso de vigilantes, principalmente no período noturno.	Caso tais medidas sejam ineficientes e os vândalos causem algum tipo de dano às estruturas, deve-se comunicar à polícia, que tomará as devidas providências.
Seca prolongada	Situações de seca prolongada que venham a comprometer a vazão dos poços e mananciais, fazendo com que funcionem em estado crítico por conta da diminuição no volume de água, afetando todo o sistema.	Devem ser feitas campanhas de conscientização para que a população economize água. Pode-se também analisar a possibilidade de abastecimento do município por outro curso d'água.	Disponibilizar caminhões pipa para fornecimento emergencial de água.

Eventos de emergências	Possíveis causas	Ações de prevenção	Ações de contingência
Rompimento de redes e linhas de adutoras de água	Há diversos fatores que propulsiona o rompimento das ligações, entre eles o erro de cálculo nos projetos, a pressão acima da média que a água passa pela tubulação, o tipo de material utilizado na construção do dispositivo, e o tráfego de veículos pesados sobre as adutoras.	Manutenção periódica dos equipamentos Critérios na escolha de materiais para a construção do sistema.	Isolar a área e informar à SANEAGO, para que tome as providências necessárias. Fazer manutenção ou troca das redes/linhas.

Fonte: TERRA Consultoria, Estudos e Projetos Ambientais, 2016.

5.2 Infraestrutura de esgotamento sanitário

5.2.1 Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços

Atualmente, a gestão e prestação de serviços de esgotamento sanitário do município são concedidas à SANEAGO – Saneamento de Goiás S/A, por meio do Contrato de Concessão para Serviços de Água e Esgotos Sanitários de nº 222/98. O contrato vigora desde 04 de Junho de 1998 e possui prazo de 20 anos, com previsão de término para 04 de Junho de 2018.

Não foi demonstrado interesse da prefeitura municipal em assumir a gestão e prestação dos serviços de esgotamento sanitário como já mencionado anteriormente.

5.2.2 Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento

No município de Caiapônia, conforme SANEAGO, 100% da população urbana é atendida pelo sistema de coleta e esgotamento sanitário, porém, há apenas 68% de ligações na rede coletora.

Para a realização de projeção da vazão anual de esgotos, levou-se em consideração o coeficiente de retorno em função do consumo de água, acrescentando-se a parcela de contribuição referente à infiltração na rede coletora.

Em Estudos de Concepção, a norma técnica ABNT NBR 9649/1986 recomenda adotar-se 0,8 para o coeficiente de retorno na ausência de dados da operação do sistema. No caso de um Plano de Saneamento é usual adotar-se o mesmo critério.

O histórico dos dados operacionais existentes do serviço de abastecimento de água de Caiapônia identifica um valor atual para o consumo médio *per capita* de água igual a 187,56 L/hab.dia (*per capita* líquido, com as perdas de água no sistema de distribuição e incluindo os consumos comerciais, industriais e públicos). Consumo de água efetivo *per capita* 150,0 L/hab.dia (não inclui perdas do sistema de abastecimento).

Valores de coeficientes e grandezas, inexistindo dados locais comprovados oriundos de pesquisas, podem ser adotados os seguintes:

C - Coeficiente de retorno = 0,8;

K_1 - Coeficiente de máxima vazão diária = 1,2

K_2 - Coeficiente de máxima vazão horária = 1,5

A fórmula para o cálculo do volume médio *per capita* de esgoto é a seguinte: $q_{\text{esg.}} = q_{\text{água}} \times C$ (L/hab.dia), onde:

$q_{\text{esg.}}$ - Produção média diária *per capita* de esgoto em L/hab.dia;

$q_{\text{água}}$ - Consumo de água efetivo *per capita* em L/hab.dia; e

C - Coeficiente de retorno = 0,80.

Portanto: $q_{\text{esg.}} = 150,0$ L/hab.dia de água $\times 0,80 = 120,0$ L/hab.dia.

Em que **0,80** é o coeficiente de retorno, uma vez que uma parcela da água utilizada não retorna sob a forma de esgotos. Os demais parâmetros são idênticos aos utilizados no dimensionamento da rede distribuidora de água.

$$Q = 0,80 \times k1 \times k2 \times P \times q \div 86400$$

Tabela 29. Projeção da geração anual de esgoto para a zona urbana ao longo do horizonte de projeto de 20 anos.

ANO	POP. ATENDIDA	GERAÇÃO DE EFLUENTE – ZONA URBANA			
		Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Diária (m³/dia)
2015	13.065	40.84	39.21	58.81	1,254.24
2016	13.230	41.36	39.70	59.55	1,270.08
2017	13.398	41.88	40.21	60.31	1,286.21
2018	13.567	42.41	40.71	61.07	1,302.43
2019	13.739	42.95	41.23	61.85	1,318.94
2020	13.913	43.49	41.75	62.63	1,335.65
2021	14.089	44.04	42.28	63.42	1,352.54
2022	14.267	44.60	42.82	64.22	1,369.63
2023	14.448	45.16	43.36	65.04	1,387.01
2024	14.631	45.74	43.90	65.86	1,404.58
2025	14.816	46.31	44.46	66.70	1,422.34
2026	15.003	46.90	45.02	67.54	1,440.29
2027	15.193	47.49	45.59	68.39	1,458.53
2028	15.386	48.10	46.18	69.26	1,477.06
2029	15.580	48.70	46.75	70.14	1,495.68
2030	15.778	49.32	47.35	71.02	1,514.69
2031	15.977	49.94	47.94	71.92	1,533.79
2032	16.179	50.58	48.55	72.83	1,553.18
2033	16.384	51.22	49.17	73.75	1,572.86

ANO	POP. ATENDIDA	GERAÇÃO DE EFLUENTE – ZONA URBANA			
		Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Diária (m³/dia)
2034	16.592	51.87	49.79	74.69	1,592.83
2035	16.802	52.52	50.42	75.63	1,612.99
2036	17.015	53.19	51.06	76.59	1,633.44

Fonte: TERRA Consultoria, Estudos e Projetos Ambientais, 2016.

5.2.3 *Previsão de estimativa de carga e concentração de DBO e coliformes fecais ao longo dos anos, decorrentes de esgotos sanitários gerados*

A Resolução nº 357/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. No qual, os padrões de qualidade das águas determinados nesta resolução estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe.

O enquadramento dos corpos d'água deverá ser definido pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos e Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos. No Artigo 42, infere-se que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos as águas doces serão consideradas Classe 2, as salinas e salobras Classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Portanto, para lançar o efluente tratado da ETE, a classificação mínima que deve ser considerada do corpo hídrico é Classe 2, portanto deve seguir os padrões de lançamento desta classe.

A Resolução CONAMA 430/2011 complementa e altera a Resolução 357/2005 dispendo sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. O Artigo 21, inciso I, alínea d, estabelece que a Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO 5 dias, 20°C deverá apresentar uma concentração máxima de 120 mg/L, sendo que este limite só poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento as metas do enquadramento do corpo receptor.

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável, sendo

esta DBO considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica.

Um dos pontos mais importantes a serem observados é a vazão do corpo hídrico, que está diretamente ligado a sua capacidade de autodepuração, pois quanto maior for a vazão, maior será a diluição do efluente alterando menos as características originais do curso hídrico.

Ressaltando-se que qualquer corpo hídrico escolhido para receber o efluente tratado não deverá ter sua classificação alterada e atenderá os parâmetros estipulados pela legislação vigente, incluindo as concentrações de DBO.

Para a realização dos cálculos foi considerado uma carga de DBO *per capita* de 54 g de DBO/hab.dia e geração per capita de 120L/hab.dia, assim:

$$\text{Concentração de DBO} = (54\text{g/hab.dia} \div 120\text{L/hab.dia}) \times 1000 = \mathbf{450 \text{ mg/L.}}$$

A carga de DBO gerada ao ano foi obtida através da seguinte fórmula:

$$\text{Carga de DBO gerada ao ano} = (54\text{g/hab.dia} \times \text{Pop. atendida}).$$

Tabela 30. Estimativa de carga de DBO gerada ao ano.

ANO	POP. ATENDIDA	CARGA DE DBO AO ANO	ANO	POP. ATENDIDA	CARGA DE DBO POR ANO
		54g/hab.dia			54g/hab.dia
2015	13.065	705.51	2026	15.003	810.16
2016	13.230	714.42	2027	15.193	820.42
2017	13.398	723.49	2028	15.386	830.84
2018	13.567	732.62	2029	15.580	841.32
2019	13.739	741.91	2030	15.778	852.01
2020	13.913	751.30	2031	15.977	862.76
2021	14.089	760.81	2032	16.179	873.67
2022	14.267	770.42	2033	16.384	884.74
2023	14.448	780.19	2034	16.592	895.97
2024	14.631	790.07	2035	16.802	907.31
2025	14.816	800.06	2036	17.015	918.81

Fonte: TERRA Consultoria, Estudos e Projetos Ambientais, 2016.

Assumindo o grau eficiência de remoção de DBO calculado para a Estação de Tratamento de Efluentes – ETE de Caiapônia foi possível obter a concentração máxima de DBO lançada no corpo receptor.

Tabela 31. Grau de eficiência de remoção de DBO conforme projeto da ETE.

O GRAU DE EFICIÊNCIA, CONFORME O RASO, EM PORCENTAGEM DE REMOÇÃO DE DBO.		
Máxima	Média	Mínima
97%	93%	85%

Fonte: SANEAGO (RASO), 2015.

- ✓ Concentração de DBO = $450\text{mg/L} \times (1-97 \div 100) = 13,50\text{mg/L}$;
- ✓ Concentração de DBO = $450\text{mg/L} \times (1-93 \div 100) = 31,50\text{mg/L}$;
- ✓ Concentração de DBO = $450\text{mg/L} \times (1-85 \div 100) = 67,50\text{mg/L}$.

Além da eficiência da remoção da DBO, o tratamento também deverá ter eficácia na remoção de nutrientes como fósforo e nitrogênio, e de coliformes termotolerantes (fecais) presentes nos efluentes sanitários.

A mensuração dos coliformes é dada por uma estimativa estatística da sua concentração, conhecida como o Número Mais Provável-NMP (NPM/ml ou NPM/100 ml), determinada por técnicas próprias de laboratório. O esgoto bruto contém aproximadamente de 10^6 a 10^7 NMP/100 ml de coliformes fecais.

O sistema de tratamento empregado na ETE Caiapônia é por lagoas de estabilização, onde tal sistema conta com 02 lagoas de maturação, na qual normalmente as eficiências na remoção de coliformes fecais são superiores a 99,99%, com efluentes com concentrações de coliformes fecais inferiores a 10^3 CF/100 ml.

Como mencionado no Diagnóstico (Produto C), é visível no ponto de lançamento uma espuma branca, deve-se realizar a análise desta espuma assim como a eficiência de tratamento da ETE, para que se possa confirmar o grau de eficiência de projeto.

5.2.4 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

A situação atual do atendimento com serviços de esgotamento sanitário na Sede do Município de Caiapônia, a localização geográfica dos aglomerados rurais e a otimização na aplicação dos recursos financeiros necessários, levaram a propor a seguinte concepção para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Caiapônia:

- I. Manter a concepção do sistema de esgotamento sanitário existente na Sede de Caiapônia observando as melhorias e ampliações necessárias;

Portanto, para atendimento da demanda calculada, o sistema de esgotamento sanitário deverá ser reestruturado, com implantação de geradores de energia para as Estações Elevatórias de Esgotos – EEE, instalações de novas redes coletoras, além da reestruturação das lagoas de tratamento existentes.

- II. Implantar sistemas individuais de esgotamento sanitário, conforme NBR 7.229/1993 e 13.969/1997, para atender a população dos povoados e assentamentos rurais;

Uma vez que não há viabilidade técnica, operacional e econômica na implantação de sistema coletivo nestas localidades fica proposta a instalação de sistemas unifamiliares, fossas sépticas conjugadas a filtros anaeróbios, assim como o encerramento das fossas inadequadas existentes.

- ✓ Normas pertinentes usadas para elaboração da proposta:

Devem ser usadas as duas Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT a seguir:

NBR 7.729/93 – Contempla o dimensionamento dos tanques sépticos e trás dados sobre contribuição de efluentes;

NBR 13.969/97 – Contempla as unidades de tratamento complementares e disposição final do efluente líquido. A NBR 7.229/93 contemplava transitoriamente este assunto em seu Anexo B, até a edição da presente Norma.

O tanque séptico (fossa séptica) é uma unidade cilíndrica ou de seção retangular (Figura 10), utilizada para o tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão. Pode ser construída em alvenaria, argamassa armada (ferrocimento), ou outro sistema construtivo que garanta a impermeabilidade, a durabilidade e as dimensões definidas no projeto técnico.

Em localidades que ficam temporariamente ou sempre encharcados, recomenda-se a utilização de tanque séptico em material pré-fabricado, tipo polietileno, fibra de vidro, entre outros.

O efluente que sai do tanque séptico deverá passar por mais um processo de tratamento, sendo preferencialmente um filtro biológico (anaeróbio), a fim de garantir que o efluente final enviado ao sumidouro esteja em condições de ser disposto em solo.

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo. O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas não devem ter menos de 1 m de diâmetro e mais 3 m de profundidade, para simplificar a construção. Os sumidouros podem ser construídos de tijolo maciço ou blocos de concreto ou ainda com anéis pré-moldados de concreto.

Conjuntamente aos sistemas de esgotamento individuais adequados, pode ser adotado o programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares, criado pela Funasa, atendendo os habitantes dessas localidades.



Figura 9. Esquema do conjunto sanitário - FUNASA.

Fonte: Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares – Funasa, 2014.

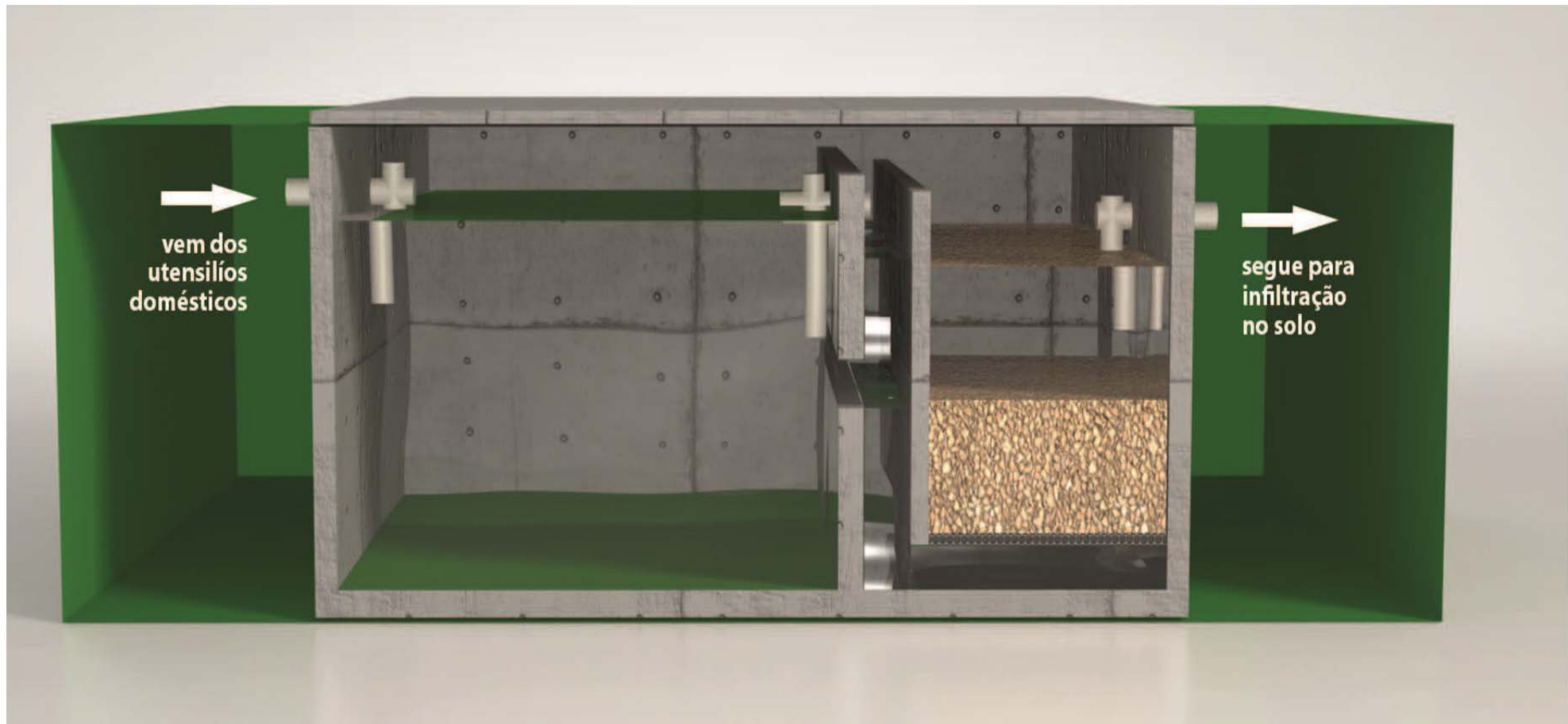


Figura 10. Esquema de fossa séptica conjugada a filtro anaeróbio.

Fonte: Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares – Funasa, 2014.

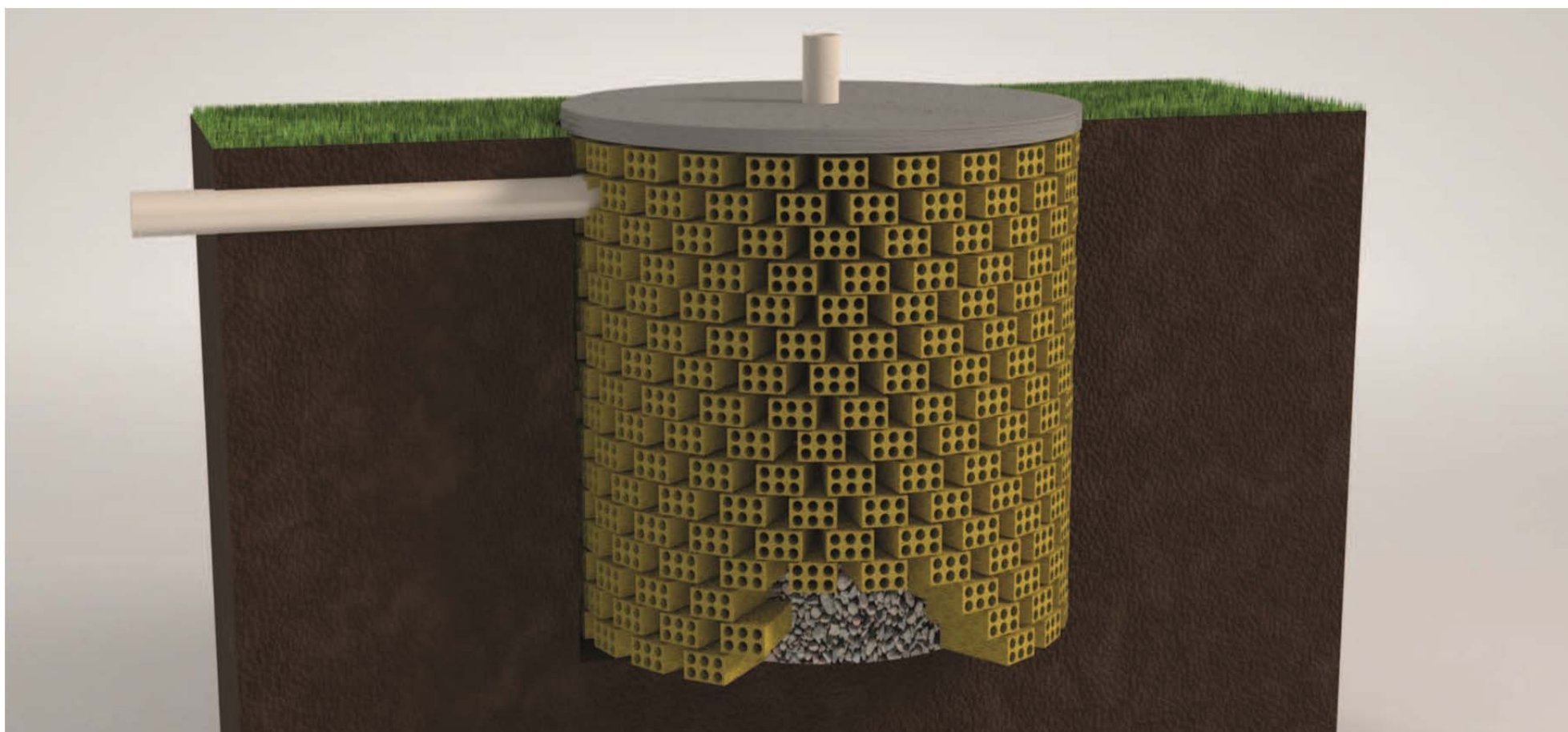


Figura 11. Esquema de sumidouro (infiltração no solo).

Fonte: Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares – Funasa, 2014.

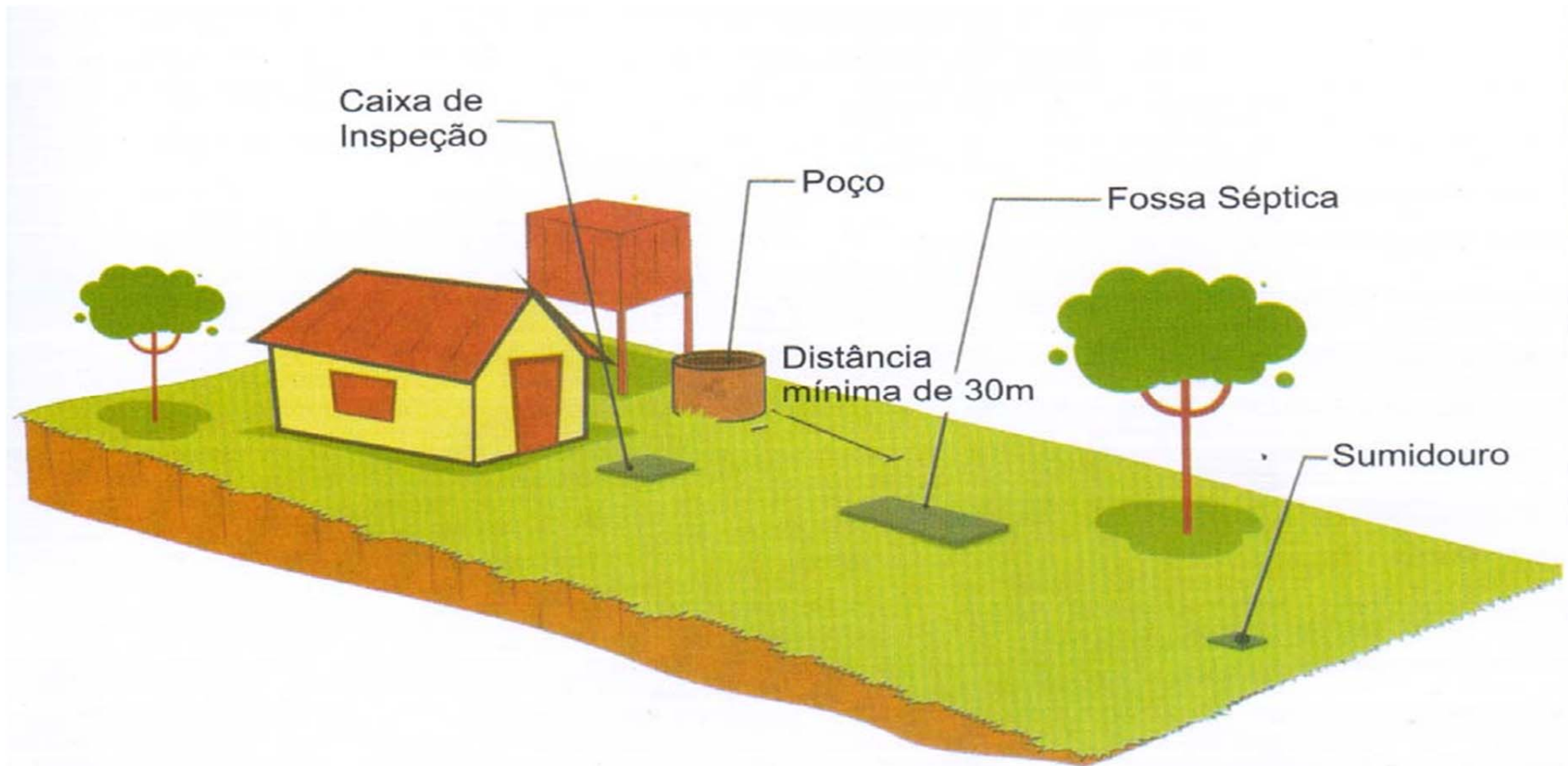


Figura 12. Esquema de implantação do sistema de unifamiliar.

Fonte: Instruções para instalação de fossa séptica e sumidouro em sua casa – CAESB, 2009.

Definidas as alternativas para atendimento da demanda calculada, observando as viabilidades técnicas, operacionais, sustentabilidade financeira e as políticas de acesso aos programas de financiamento, ou seja, após as análises de alternativas de gestão e técnicas, deve-se ficar atento aos prazos e metas para atendimento dos objetivos.

5.2.5 Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia), ou centralizado (fora da bacia, utilizando alguma estação de tratamento de esgotos em conjunto com outra área), justificando a abordagem selecionada

Existem duas maneiras de implantar um sistema de esgotamento sanitário, o primeiro é um modelo descentralizado, onde se implanta diversas estações de tratamento, normalmente uma para cada sub-bacia de esgotamento. Já o segundo modelo é o centralizado, onde se implanta apenas uma estação de tratamento para receber todo o efluente produzido, esse é o sistema convencional, utilizado pela SANEAGO para o esgotamento na zona urbana.

A alternativa técnica de uma estação de tratamento centralizada, fora da bacia, é mais viável que a possibilidade de implantação de pequenas estações de tratamento de esgoto, visto que necessitaria de uma maior quantidade de operadores para garantir o bom funcionamento do sistema, resultando em maiores despesas ao longo do período de planejamento.

Para a área rural, ficou definida a instalação de sistemas unifamiliares, compostos por tanque séptico, seguido de filtro anaeróbico e sumidouro, garantindo assim, a saúde ambiental da população na zona rural.

A adoção de sistemas unifamiliares para as comunidades rurais se justificam devido à baixa densidade populacional nestas áreas, o que resultaria em investimentos muito elevados, tornando um sistema de tratamento coletivo economicamente inviável.

5.2.6 Previsão de eventos de emergência e contingência

As ações de emergência e contingência buscam apontar a infraestrutura disponível para ações preventivas e corretivas, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional nas instalações afetadas com os serviços de esgotamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

O sistema de esgotamento sanitário engloba a coleta e transporte através das redes de esgoto, elevatórias e interceptores que conduzirão até as estações de tratamento. Os possíveis eventos que afetarão essa sistemática levando a possíveis focos de contaminação estão vinculados ao comprometimento dos dispositivos e equipamentos pertencentes a esse sistema, seja por condições climáticas, ou por ação antrópica.

As ações mitigadoras deverão levar em conta as obras de reparo emergenciais de possíveis equipamentos e instalações que porventura tenham sido danificadas. Além disso, é importante tornar parceiros não somente a população, mas também órgãos ambientais que colaborem no sentido de gerenciar possíveis danos ao meio ambiente ocasionados pelo vazamento.

Para o tratamento de esgoto por meio de fossas sépticas, não existem planos de contingência e/ou emergência. Se o tanque foi bem dimensionado e a limpeza do lodo é feita periodicamente a fossa continuará operando normalmente. Os problemas que podem surgir, são relacionados a questões de saúde e impactos ambientais, como aumento dos casos de doenças epidemiológicas; contaminação do lençol freático; contaminação do solo; dentre outros, mas que são consequências do tipo de tratamento.

Embora atualmente o município apresente também estação de tratamento de esgotos, são apresentadas as seguintes ações preventivas para o sistema de esgotamento sanitário, o qual deve ser complementado conforme as intervenções propostas no presente Plano. A seguir são apresentadas as situações que podem interromper o sistema de esgotamento sanitário.

- Sistema de Esgotamento Sanitário: ligações clandestinas, vazamentos em redes e comprometimento de equipamentos.
- Estação de Tratamento de Esgoto: Extravasamentos devido à falta de energia elétrica por período prolongado, movimentação de terra/deslizamentos.

- Meio Ambiente: Lançamento de esgoto bruto em rios e córregos e poluição ambiental.
- População: doenças de veiculação hídrica, diminuição da qualidade de vida.

A interrupção do sistema de esgotamento sanitário gera transtornos a população, afeta a qualidade da água dos mananciais superficiais e subterrâneos e contamina o solo, portanto o município deve estar preparado caso algumas dessas ações de interrupção aconteçam.

A tabela a seguir apresenta algumas ações de emergência e contingência a serem adotadas pelo Serviço de Esgotamento Sanitário de Caiapônia.

Tabela 32. Ações de emergência e contingência.

Eventos de emergências	Possíveis causas	Ações de prevenção	Ações de contingência
Queda no fornecimento de energia elétrica	A interrupção do fornecimento de energia elétrica pode ser provocada por diversos fatores que não estão no controle da concessionária do serviço, tais como interrupção programada, interrupção acidental na rede ou defeitos nas instalações elétricas.	Instalação de geradores reservas	Comunicar à concessionária de energia elétrica para a disponibilização de gerador de emergência na falta continuada de energia
Extravasamentos	Os extravasamentos de esgoto podem ocorrer pela falta de manutenção nos equipamentos, equipamentos antigos que não tem capacidade para atender um maior volume de esgoto, quedas no fornecimento de energia elétrica que gera o acúmulo de esgoto até o seu extravasamento.	Manutenções periódicas na rede, reparos nos equipamentos e instalação de geradores para as bombas do sistema.	Comunicar a SANEAGO, para que investigue a causa do extravasamento e o problema seja reparado.
Ligações Clandestinas	Podem ocorrer pela falta de conhecimento da população a respeito das legislações vigentes ou por irresponsabilidade	Fiscalização para detectar as ligações clandestinas.	Desligamento das ligações clandestinas detectadas e caso persista, multar os responsáveis pelas casas.
Lançamentos de produtos químicos	Irresponsabilidade ou acidentes nas indústrias da região.	Fiscalização dos pontos de lançamento do efluente das indústrias locais. Realizar programa de controle de lançamentos não autorizados na rede de esgoto.	Detectar o local e o tipo de produto lançado na rede, tomando medidas para que o problema não prejudique o tratamento.
Rompimento das tubulações na linha de recalque	Mau funcionamento das bombas elevatórias ocasionando uma sobre pressão nas linhas de recalque.	Verificação contínua das condições de operação das estações elevatórias. Manutenção e controle das tubulações das linhas de recalque.	Parada de operação das estações elevatórias. Troca das tubulações danificadas.
Erro humano	Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor-bomba.	Obter equipamento reserva para a substituição e automação. Inspeção periódica para verificar o funcionamento do equipamento reserva e da automação.	Parar a operação da Estação Elevatória. Manutenção ou troca das partes danificadas.

Fonte: TERRA Consultoria, Estudos e Projetos Ambientais, 2016.

5.3 Infraestrutura de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

5.3.1 Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados, em particular

Os impactos identificados no município de Caiapônia são referentes ao processo de urbanização, problemas desencadeados pela forma que a cidade está se desenvolvendo, sem planejamento, controle do uso do solo, ocupação de áreas de risco e sistemas de drenagem subdimensionados.

Para a implementação de uma visão de desenvolvimento sustentável no ambiente urbano, é proposto a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDRU e Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano e Rural.

No PDRU deverão ser abordados temas como a caracterização do desenvolvimento do município, planejamento da drenagem urbana em etapas, vazões e volumes máximos para várias probabilidades de ocorrência, verificação da possibilidade de utilização de reservatório para amortecimento de cheias (critérios de dimensionamento, tamanhos, localização, condições de escoamento), medidas para melhorar a qualidade da água e regulamentações pertinentes.

Tais temas devem ser desenvolvidos em integração com objetivos secundários como lazer público, limpeza, proteção pública e recarga dos mananciais subterrâneos.

Abaixo seguem algumas medidas propostas para os principais impactos identificados, como assoreamento e contaminação do Córrego dos Buritis dentre outros cursos d'água do município.

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

O assoreamento é consequência dos processos erosivos, provocando a desagregação de solos e rochas e acúmulo dos sedimentos nos leitos dos rios e de bacias de sedimentação. Esses sedimentos são transportados pelas correntezas causando obstruções nos cursos d'água.