



Figura 149. Matriz SWOT do Sistema de Abastecimento de Água.
Fonte: TERRA Consultoria, Estudos e Projetos Ambientais, 2016.

Nas tabelas abaixo estão as descrições de cada item da Matriz SWOT do sistema de abastecimento de água.

Tabela 100. Forças do Sistema de Abastecimento de Água.

FORÇAS	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Base de dados e informações do SAA.	A SANEAGO disponibiliza os dados e informações referentes ao Sistema de Abastecimento de Água através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).
Micromedição e Hidrometração.	O sistema de abastecimento de água no município conta com medidores individuais quase na totalidade (99%) das economias ligadas a rede de abastecimento operada pela SANEAGO, conforme OP058B de Indicadores Totalizados - Dez/2014. A micromedição ocorre em 77,51% das unidades, segundo o OP058B.
Cobertura de abastecimento considerável.	Conforme informações disponibilizadas pelo OP54B de Variáveis Totalizadas (Dez./2014) da SANEAGO, no município de Caiapônia, 98,30% da Zona Urbana e 100% do Povoado de Planalto Verde são abastecidas pela concessionária.
Controle da qualidade da água.	A SANEAGO realiza diariamente análises físico-químicas da água a fim de manter o padrão de potabilidade da

FORÇAS	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
	água a ser distribuída para a população.

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

Tabela 101. Fraquezas do Sistema de Abastecimento de Água.

FRAQUEZAS	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Insuficiência de manutenções nos sistemas.	Não existe uma rotina de manutenção preventiva das estruturas, somente manutenção corretiva quando observado algum problema nos sistemas.
Insuficiência de programas de redução de consumo.	O município não dispõe de programas de conscientização da população perante o uso, manuseio e redução do consumo da água.
Assoreamento na área de captação.	As margens do manancial de captação estão desmatadas, o que vem ocasionando o deslizamento de solo e conseqüentemente o assoreamento do manancial.
Ausência de gerador de eletricidade para o funcionamento das bombas do SAA.	No momento em que o fornecimento de energia no município é limitado ou mesmo interrompido, o sistema de abastecimento de água é prejudicado, podendo faltar alimentação nos sistemas sem prévio aviso ou mesmo previsão de retorno.
Índice de perdas considerável.	O índice de perdas de água é em média 22,6 %. Já a perda de faturamento, que compara o volume de água disponibilizado para ser distribuído com o volume que é faturado, mostrou índice de 22,44%, conforme OP058B de Indicadores Totalizados - Dez/2014.
Falta de tratamento da água na zona rural e aglomerados rurais.	Os assentamentos rurais e o Povoado de Boa Vista têm seu abastecimento a partir de captação superficial e subterrânea e não há um diagnóstico da potabilidade da água consumida. Conseqüentemente, não é feita a fluoretação, nem a desinfecção conforme estabelecido pelo Ministério da Saúde.

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

Tabela 102. Oportunidades do Sistema de Abastecimento de Água

OPORTUNIDADES	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Programas federais de apoio.	São oferecidos diversos programas de apoio para a construção e melhoria dos sistemas de saneamento, um dos mais proficientes é o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), tendo como principal intermediador a Caixa Econômica Federal.
Recursos estaduais (Saneago).	O sistema de abastecimento de água é de concessão da empresa estadual de Saneamento de Goiás, Saneago. Sendo assim, o sistema tem que receber investimentos da concessionária.
Emendas parlamentares.	Possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas existentes.
Redução das perdas de água no abastecimento.	O PMSB prevê melhorias no sistema de abastecimento de água, como manutenção nos equipamentos e estruturas que são antigos e mal conservados, resultando na redução da perda de água na rede de abastecimento.
Programa de conscientização da população para a temática da água.	Através dos programas de mobilização, juntamente às reuniões e audiências públicas, haverá maior conscientização da população com relação à importância

OPORTUNIDADES	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
	da água.

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

Tabela 103. Ameaças do Sistema de Abastecimento de Água.

AMEAÇAS	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Excesso de burocracia.	A burocracia deve ser levada em consideração em qualquer processo de planejamento, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos.
Crescimento desordenado.	O crescimento populacional desordenado é uma ameaça para este setor, já que pode sobrecarregar o sistema que está estruturado para atender certa demanda.
Dependência de fundos externos.	Os projetos e programas definidos no PMSB são ameaçados pela falta de recursos dos cofres públicos de Caiapônia.
Instabilidade econômica do setor.	O sistema de abastecimento de água está exposto a eventos imprevisíveis, como o rompimento de tubulações e danos às estruturas do sistema, o que pode superar o orçamento direcionado para o setor e comprometer o planejamento econômico da Saneago.
Qualidade da água nos poços individuais (cisternas).	Devido à falta de instrução quanto às técnicas sanitárias necessárias à localização e construção de poços artesianos, há o risco de contaminação da água utilizada pelos moradores que, na maioria das vezes constroem e a utilizam, sem tratamento prévio.

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

2.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A seguir é apresentada a Matriz SWOT do Sistema de Esgotamento Sanitário.

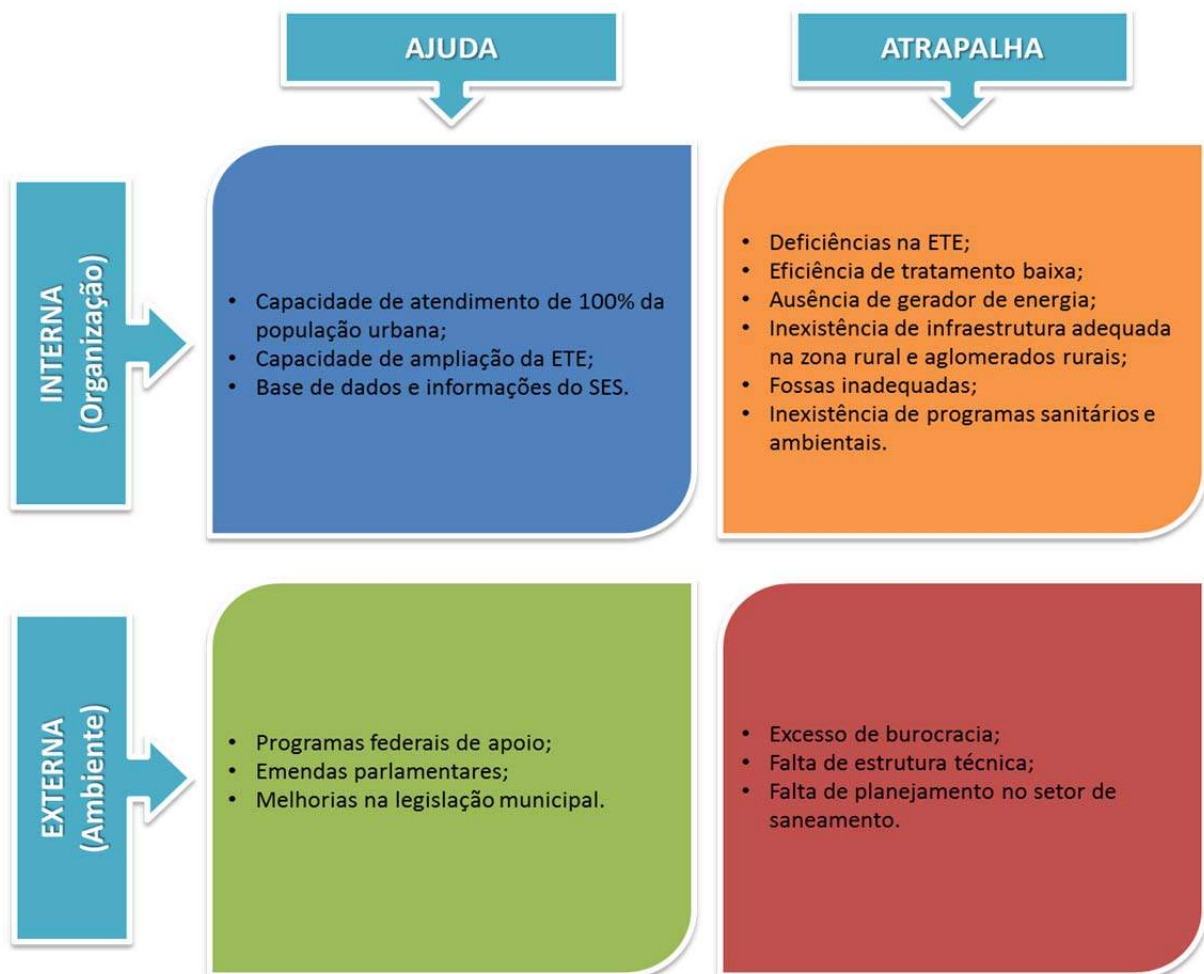


Figura 150. Matriz SWOT do Sistema de Esgotamento Sanitário.
Fonte: TERRA Consultoria, Estudos e Projetos Ambientais, 2016.

O Sistema de Esgotamento Sanitário atende aproximadamente 68% da população, com capacidade de atender 100%, a SANEAGO é a detentora do serviço. A população que não é beneficiada pelas redes de coleta e afastamento de esgoto sanitário utiliza sistemas individuais como fossas sépticas e sumidouros e/ou "fossas negras" para destinar os efluentes gerados nas moradias e estabelecimentos comerciais.

O SES existente foi elaborado com vistas à ampliação e por isso é uma força no município. As tabelas a seguir apresentam os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e descrição de como isso afeta o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).

Tabela 104. Forças do Sistema de Esgotamento Sanitário.

FORÇAS	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Capacidade de atendimento de 100% da população urbana.	A SANEAGO informou através de Boletim Informativo (Agosto/2015) que há atendimento para 100% da população com rede coletora de esgotamento sanitário.
Capacidade de ampliação da ETE.	Segundo Estudo de Concepção do SES, este sistema tem capacidade de atendimento até 2038 de 16.158

FORÇAS	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
	habitantes.
Base de dados e informações do SES.	A SANEAGO disponibiliza os dados e informações referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

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

Tabela 105. Fraquezas do Sistema de Esgotamento Sanitário.

FRAQUEZAS	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Deficiências na ETE.	Desativação de lagoas anaeróbia e facultativa por falta de manutenção. Problemas de manutenção nos poços de visita localizados na área da ETE.
Eficiência de tratamento baixa.	Presença de espuma branca no lançamento do efluente tratado no corpo receptor.
Ausência de gerador de energia.	O SES não possui geradores de energia elétrica. Com a queda de energia, as bombas das EEE deixam de operar, o que pode acarretar no extravasamento do esgoto e interrupção do tratamento.
Inexistência de infraestrutura adequada na zona rural e aglomerados rurais.	Não existe rede coletora de esgoto ou mesmo algum tipo de solução individual adequada. O esgoto corre a céu aberto ou é descartado em fossa inadequada.
Fossas inadequadas.	A utilização de fossas fora dos padrões adequados de projeto faz com que a vida útil das mesmas seja reduzida e aumenta o risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas.
Inexistência de programas sanitários e ambientais.	A SANEAGO não possui programas de conscientização da população quanto ao lançamento de materiais na rede de esgotamento sanitário.

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

Tabela 106. Oportunidades do Sistema de Esgotamento Sanitário.

OPORTUNIDADES	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Programas federais de apoio.	São oferecidos diversos programas de apoio para a construção e melhoria dos sistemas de saneamento, um dos mais proficientes é o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), tendo como principal intermediador a Caixa Econômica Federal.
Emendas parlamentares.	Existe ainda a possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais e melhorias de sistemas existentes.
Melhorias na legislação municipal.	A criação de leis contemplando o saneamento básico e/ou outros dispositivos de regulamentação pertinentes ao esgotamento sanitário.

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

Tabela 107. Ameaças do Sistema de Esgotamento Sanitário.

AMEAÇAS	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Excesso de burocracia.	A burocracia é um item que deve ser levado em consideração em qualquer processo de planejamento, pois o trâmite de processos em diversos órgãos é moroso, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos.
Falta de estrutura técnica.	A carência de pessoal e estrutura técnica inviabiliza a

AMEAÇAS	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
	implantação e operacionalização dos projetos contemplados no Plano Municipal de Saneamento Básico.
Falta de planejamento no setor de saneamento.	As políticas de saneamento envolvem planejamento contínuo, pois lidam diretamente com possíveis demandas e necessidades da população. Portanto, se esse tipo de sistema não levar em conta um planejamento completo e integrado, acarretará em prejuízos financeiros e para a continuidade do serviço oferecido.

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

2.3 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A zona urbana possui rede e dispositivos de drenagem, porém, a rede não abrange toda a área urbana. A principal macrodrenagem urbana é representada pelo Córrego dos Buritis, que apresenta trechos canalizados na área urbana de Caiapônia, um dos problemas enfrentados próximo ao córrego são as ocupações irregulares em uma área considerada de risco além de ocupar o que deveria ser a Área de Preservação Permanente.

A Matriz SWOT é apresentada a seguir para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

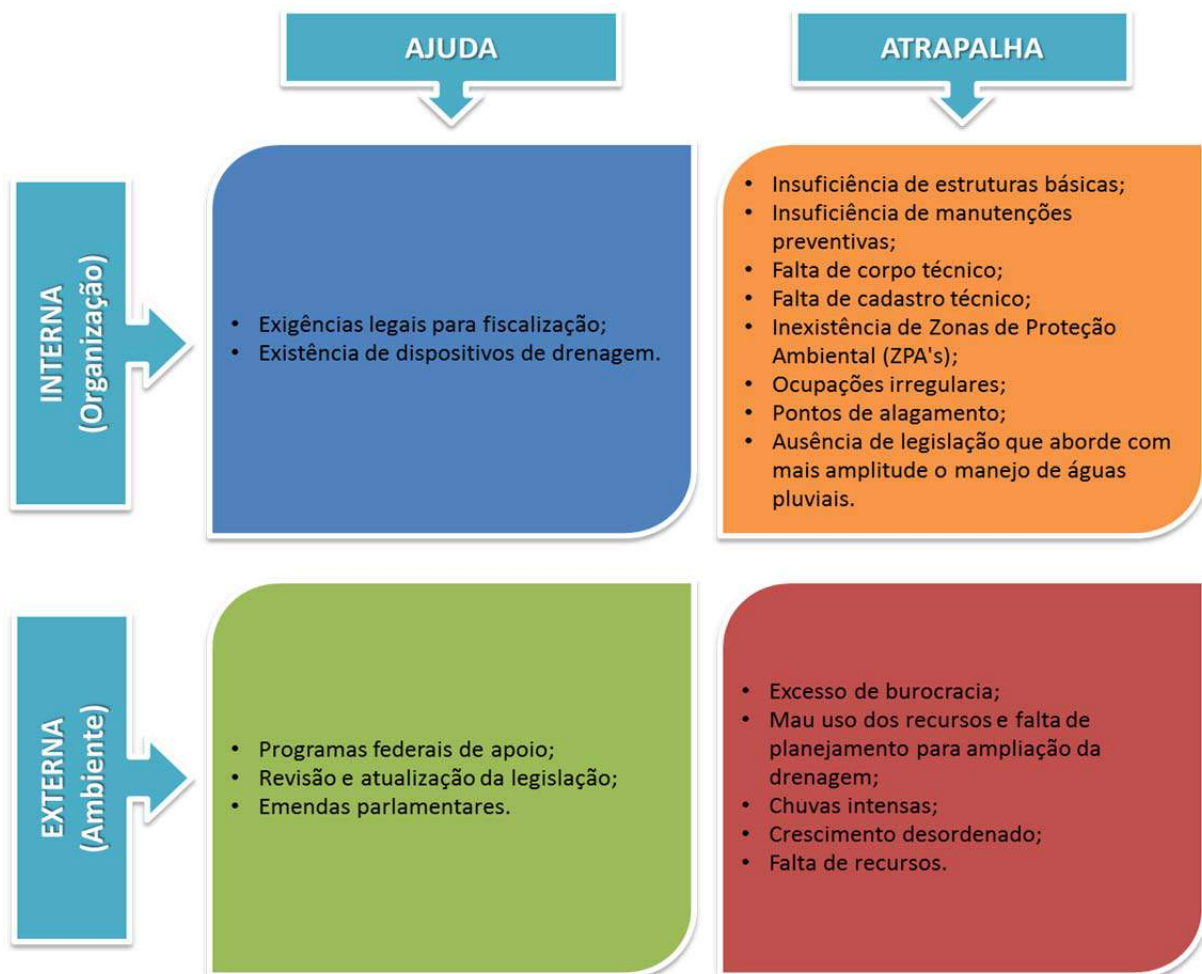


Figura 151. Matriz SWOT do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.
Fonte: TERRA Consultoria, Estudos e Projetos Ambientais, 2016.

A seguir são apresentadas as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Tabela 108. Forças do Sistema de Drenagem Urbana.

FORÇAS	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Exigências legais para fiscalização.	Caiapônia possui Código de Obras e Plano Municipal de Habitação e Interesse Social que juntos consistem em prevê o ordenamento e direcionamento da expansão urbana, incluindo infraestrutura, drenagem e saneamento.
Existência de dispositivos de drenagem.	Apesar de poucos, a existência de alguns dispositivos como bocas de lobo e galerias permitem o escoamento de água em alguns pontos da zona urbana.

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

Tabela 109. Fraquezas do Sistema de Drenagem Urbana

FRAQUEZAS	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Insuficiência de estruturas básicas.	Em alguns bairros de Caiapônia faltam estruturas básicas como asfalto, meio fio e sarjeta.
Insuficiência de manutenções preventivas.	As manutenções na rede de drenagem são feitas de forma corretiva, ou seja, apenas quando ocorre a

FRAQUEZAS	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
	obstrução dos dispositivos, ou qualquer outro motivo que interfira no desempenho do sistema.
Falta de corpo técnico.	Não há corpo técnico suficiente para fiscalização preventiva do sistema de drenagem urbana.
Falta de cadastro técnico.	Não há cadastro dos sistemas de drenagem existentes, o que dificulta ainda mais a fiscalização e monitoramento dos sistemas.
Inexistência de Zonas de Proteção Ambiental (ZPA's).	As zonas de proteção são instrumentos naturais para a contenção de erosão e assoreamento nos corpos hídricos.
Ocupações irregulares.	Há ocupações por logradouros em áreas que deveriam ser de preservação permanente.
Pontos de alagamento.	Ao longo da canalização do Córrego dos Buritis há pontos de alagamento, isso vem ocorrendo por vários motivos, um exemplo é o dimensionamento inadequado dos pontos de travessia.
Ausência de legislação que aborde com mais amplitude o manejo de águas pluviais.	A legislação sobre parcelamento e uso do solo e até mesmo plano diretor não estão sendo tratados como prioridade.

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

Tabela 110. Oportunidades do Sistema de Drenagem Urbana.

OPORTUNIDADES	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Programas federais de apoio.	São oferecidos diversos programas de apoio para a construção e melhoria dos sistemas de saneamento. Entre eles, o programa drenagem urbana sustentável, gerido pelo Ministério das Cidades, que objetiva promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, a gestão sustentável da drenagem urbana com ações estruturais e não estruturais.
Revisão e atualização da legislação.	A revisão e atualização do arcabouço legal referente ao meio ambiente e ao saneamento é uma possibilidade de se estabelecer instrumentos de apoio à gestão, compatíveis com a nova realidade de Caiapônia.
Emendas parlamentares.	Existe ainda a possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas existentes.

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

Tabela 111. Ameaças do Sistema de Drenagem Urbana.

AMEAÇAS	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Excesso de burocracia.	A burocracia é um item que deve ser levado em consideração em qualquer processo de planejamento, pois o trâmite de processos em diversos órgãos é moroso, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos.
Mau uso dos recursos e falta de planejamento para ampliação da drenagem.	A má administração de recursos, incluindo a falta de tarifação para o setor, prejudica a construção e instalação de novas estruturas para o manejo das águas pluviais, fazendo com que o município seja dependente de fundos externos.
Chuvas intensas.	A ocorrência de chuvas acima da média sobrecarrega o sistema, já que a quantidade de água precipitada pode

AMEAÇAS	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
	ser maior que a capacidade do sistema em drenar esse volume até um curso d'água, fazendo com que ocorram pontos de estrangulamento por insuficiência dos dispositivos.
Crescimento desordenado.	Em Caiapônia o Córrego dos Buritis corta a área urbana, que pode ter suas margens ainda mais ocupadas pelo avanço imobiliário, à medida que a população cresce.
Falta de recursos.	Insuficiência financeira para manutenção e aplicação da infraestrutura de drenagem.

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

2.4 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Sistema de infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Caiapônia apresentam-se universalizados na zona urbana e Planalto Verde, bem como a logística reversa de pneumáticos. Porém é um sistema que necessita de investimentos para sua expansão, no que diz respeito aos diferentes tipos de resíduos, como os de logística reversa, e a própria construção do Aterro Sanitário, conforme as normas técnicas e ambientais evitando a geração de passivos.

A Matriz SWOT é apresentada a seguir para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

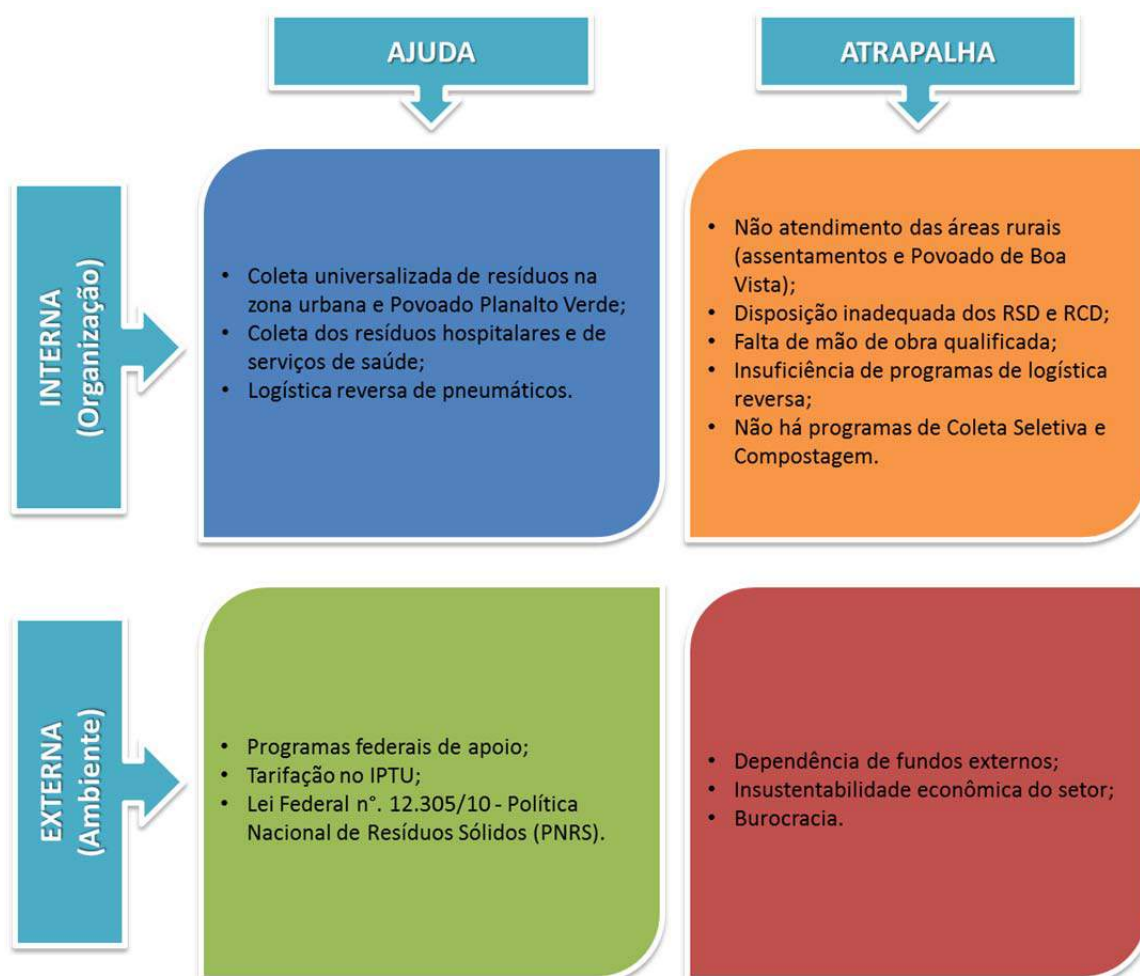


Figura 152. Matriz SWOT do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.
Fonte: TERRA Consultoria, Estudos e Projetos Ambientais, 2016.

As tabelas abaixo apresentam as forças e fraquezas internas e as oportunidades e ameaças externas no qual o sistema está susceptível.

Tabela 112. Forças do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

FORÇAS	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Coleta universalizada de resíduos na zona urbana e Povoado Planalto Verde.	A coleta dos resíduos sólidos urbanos atende a 100% da zona urbana e Planalto Verde.
Coleta dos resíduos hospitalares e de serviços de saúde.	Há coleta por empresa terceirizada em todas as unidades de saúde do município.
Logística reversa de pneumáticos.	O município possui programa de logística reversa para pneumáticos

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

Tabela 113. Fraquezas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

FRAQUEZAS	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Não atendimento das áreas rurais (assentamentos e Povoado de Boa Vista).	O município não atende a população da zona rural, assentamentos rurais e o povoado de Boa Vista, sendo seus resíduos queimados ou enterrados.
Disposição inadequada dos RSD e RCD.	O manejo e a área não são adequados para disposição/destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.

FRAQUEZAS	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Falta de mão de obra qualificada.	Falta de mão de obra qualificada para a execução dos serviços, assim como também há falta de treinamento para os funcionários envolvidos.
Insuficiência de programas de logística reversa.	Não existem programas para todos os resíduos passíveis de logística reversa, sendo que esses resíduos foram encontrados dispostos de forma irregular.
Não há programas de Coleta Seletiva e Compostagem.	Não há programas que incentivem a população a realizarem a compostagem dos seus resíduos orgânicos ou separação de materiais entre secos e úmidos.

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

Tabela 114. Oportunidades do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

OPORTUNIDADES	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Programas federais de apoio.	Programas de apoio financeiro e técnico do governo federal, através da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e/ou Ministério das Cidades que podem disponibilizar ajuda aos municípios.
Tarifação no IPTU.	A taxa de limpeza urbana pode ser cobrada no IPTU anualmente. A Prefeitura deve estabelecer um valor de forma que o sistema seja eficiente e não saia oneroso aos cofres públicos
Lei Federal nº. 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).	Entre muitas das vertentes abordadas na PNRS, uma delas retrata sobre a necessidade de adequação dos municípios quanto aos seus lixões, exigindo a criação de um aterro sanitário para a disposição de resíduos gerados.

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

Tabela 115. Ameaças do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

AMEAÇAS	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Dependência de fundos externos.	A falta de recursos ameaçam os projetos e programas definidos no PMSB, visto que esses itens são essenciais para a concretização de tais iniciativas.
Insustentabilidade econômica do setor.	O gerenciamento de resíduos é custeado pela Prefeitura, caso ocorra algum desfalque ou intervenção no caixa do município, o sistema de limpeza urbano seria paralisado devido à falta de verba. Já se fosse cobrada uma taxa para a manutenção deste setor, o mesmo se auto sustentaria.
Burocracia.	A morosidade em alguns processos e etapas para a integralização de programas e projetos previstos dentro do plano de saneamento, e em específico no eixo dos resíduos sólidos põem em risco os mesmos, visto a burocracia existente, podendo incorrer na perda de prazos e, conseqüentemente, recursos financeiros e técnicos.

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

3 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

Os cenários, objetivos e metas estabelecidas têm como função orientar e nortear o público na tomada de decisões sobre a sua atuação no saneamento básico.

Para a proposição desses cenários é levado em conta alguns fatores, bem como o seu comportamento ao longo do tempo. Por ser feito baseado na tese do indeterminismo, a construção dos cenários não eliminam a incerteza nem predizem o que vai acontecer. Apesar desta incerteza, os cenários buscam analisar e sistematizar, de forma mais realística, as diversas probabilidades dos eventos e dos processos explorando os pontos de mudança e suas tendências.

Para a proposição das metas e objetivos foram avaliadas as possibilidades técnicas e econômicas, além da relevância e urgência de cada item estabelecido. As metas serão baseadas no diagnóstico técnico realizado em Caiapônia, seu desenvolvimento e a disponibilização de recursos para o setor de saneamento básico.

As definições prévias das demandas futuras para o sistema de saneamento básico do município foram calculadas a partir das deficiências e necessidades apresentadas pela população, observadas em campo e através das projeções populacionais.

Os horizontes temporais determinados para cumprimento das metas estabelecidas foram prazos emergenciais (até 3 anos), curtos (entre 4 a 8 anos), médios (entre 9 a 12 anos) e longos (entre 13 a 20 anos), bem como as prioridades para início do cumprimento das metas:

- Alta – até 1 ano após o início do prazo;
- Média – até 2 anos após o início do prazo;
- Baixa – até 3 anos após o início do prazo.

Foram elaboradas análises para as infraestruturas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos no cenário atual e no cenário futuro, de modo que as metas e prioridades definidas dentro dos cenários otimista, pessimista e realista construíram o cenário que foi determinado para a elaboração deste planejamento.

- O **cenário otimista** pode ser definido como cenário em que os objetivos definidos são ousados, ou seja, são cenários quase utópicos, quando observada a realidade do município, atenuando a influência de fatores externos levantados, que podem atrasar ou inviabilizar as iniciativas.

- O **cenário pessimista**, por sua vez, compreende a situação de que todos os fatores levantados, principalmente fraquezas e ameaças se concretizem, afetando até mesmo as estruturas e os serviços oferecidos atualmente, causando a degradação qualitativa e quantitativa dos serviços prestados, como exemplo, o aumento de infraestruturas condizentes com o crescimento demográfico, pode gerar menores índices de atendimento.

- O **cenário realista** pode ser compreendido como uma projeção conservadora com grau de otimismo moderada, leva em consideração as particularidades e as fraquezas do município, bem como a influência dos fatores externos de forma moderada. Este cenário busca o desenvolvimento do município dentro das suas possibilidades, considerando o seu avanço ao longo dos anos passados e uma projeção com base em tudo que foi evoluído, ou seja, é um cenário que propõe a evolução do município levando em consideração a capacidade de avanço e crescimento do mesmo.

Nos tópicos seguintes serão apresentados os cenários para cada vertente do saneamento básico, de acordo com o atual diagnóstico do município.

3.1 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Tabela 116. Cenarização para o sistema de abastecimento de água.

CENARIZAÇÃO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro					
		Otimista		Pessimista		Realista	
		Metas	Prioridade	Metas	Prioridade	Metas	Prioridade
Atendimento de 98,3% da população urbana (OP054B - Variáveis Totalizadas – Dez. 2014 - SANEAGO)	1. Atingir e manter a universalização do serviço (100%) ao longo do horizonte de projeto.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta
Insuficiência de manutenção preventiva no Sistema de Abastecimento de Água.	2. Implantar manutenções preventivas no sistema.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Curto	Alta
Insuficiência de programas de redução de consumo.	3. Implantar no município programas de conscientização da população perante o uso, manuseio e redução do consumo da água.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Curto	Alta
Assoreamento do manancial de captação.	4. Recuperação das margens do manancial de captação e realização de trabalho de conscientização dos produtores rurais para proteção das margens dos mananciais.	Emergencial	Alta	Médio	Baixa	Emergencial	Alta
Perdas de aproximadamente 22,6% na distribuição de água. (2014 - OP058B- Indicadores totalizados - SANEAGO)	5. Reduzir o índice de perdas de água no sistema.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Curto	Alta
Parâmetros de Turbidez não estão de acordo com os limites estabelecidos pela Portaria 2.914	6. Adequar às concentrações de Turbidez conforme os padrões de potabilidade.	Emergencial	Alta	Médio	Médio	Emergencial	Alta
Precariedade no sistema de abastecimento de água dos assentamentos rurais e Povoado de Boa Vista.	7. Manutenções, automatização e tratamento do SAA dos aglomerados rurais.	Emergencial	Alta	Longo	Baixa	Emergencial	Alta

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

3.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Tabela 117. Cenarização para o sistema de esgotamento sanitário.

CENARIZAÇÃO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO							
Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro					
		Otimista		Pessimista		Realista	
		Metas	Prioridade	Metas	Prioridade	Metas	Prioridade
Atendimento com coleta e tratamento de esgotos não universalizado.	1. Atendimento progressivo do acesso de todos os domicílios ocupados, considerando as peculiaridades locais.	Emergencial	Alta	Longo	Média	Emergencial	Alta
Deficiências na ETE.	2. Implantar sistema de manutenções e correções preventivas no sistema.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta
Eficiência de tratamento baixa.	3. Identificar e solucionar os possíveis problemas com as lagoas de tratamento.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta
Ausência de gerador de energia.	4. Instalação de geradores de energia nas estações elevatórias de esgoto.	Emergencial	Alta	Longo	Média	Curto	Alta
Inexistência de infraestrutura adequada na zona rural e aglomerados rurais.	5. Implantar programas de melhorias sanitárias.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta
Fossas inadequadas	6. Eliminar o uso de fossas irregulares/inadequadas.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta
Inexistência de programas sanitários e ambientais.	7. Implantar programa de Educação Ambiental e Sanitária.	Emergencial	Alta	Médio	Baixa	Emergencial	Alta

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

3.3 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Tabela 118. Cenarização para o sistema de manejo de águas pluviais.

CENARIZAÇÃO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro					
		Otimista		Pessimista		Realista	
		Metas	Prioridade	Metas	Prioridade	Metas	Prioridade
Atendimento com coleta e manejo de águas pluviais não universalizado.	1. Atendimento progressivo do acesso de todos os domicílios ocupados, considerando as peculiaridades locais.	Emergencial	Alta	Longo	Baixa	Curto	Alta
Insuficiência de estruturas básicas.	2. Execução de obras de pavimentação asfáltica e dispositivos de drenagem.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta
Insuficiência de manutenções preventivas.	3. Elaborar programa de manutenção preventiva nos dispositivos de drenagem.	Emergencial	Alta	Longo	Média	Emergencial	Alta
Secretaria de Obras desestruturada.	4. Estruturar a secretaria para que possa atender as demandas do sistema.	Emergencial	Alta	Longo	Baixa	Emergencial	Alta
Falta de corpo técnico.	5. Capacitar todos os funcionários envolvidos com o sistema de drenagem.	Emergencial	Alta	Longo	Baixa	Emergencial	Alta
Falta de cadastro técnico.	6. Elaborar e manter o cadastro atualizado da rede de drenagem ao longo do horizonte de projeto.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta
Inexistência de Zonas de Proteção Ambiental (ZPA's).	7. Recuperação de áreas de proteção e criação de zonas de proteção ambiental.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta
Ocupações irregulares.	8. Estudo para realocação dos habitantes que estão em locais irregulares susceptíveis a alagamentos.	Emergencial	Alta	Longo	Baixa	Curto	Alta
Pontos de alagamento.	9. Cadastro dos possíveis pontos de alagamento e ação para extinguir tais	Emergencial	Alta	Médio	Baixa	Emergencial	Alta

CENARIZAÇÃO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Cenário Atual	Cenário Futuro						
	Objetivos	Otimista		Pessimista		Realista	
		Metas	Prioridade	Metas	Prioridade	Metas	Prioridade
	pontos.						
Ausência de legislação que aborde com mais amplitude o manejo de águas pluviais.	10. Elaboração do Plano Diretor Municipal e Lei de Uso e Ocupação do Solo.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta

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

3.4 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 119. Cenarização para o sistema de manejo de resíduos sólidos.

CENARIZAÇÃO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário Atual	Cenário Futuro						
	Objetivos	Otimista		Pessimista		Realista	
		Metas	Prioridade	Metas	Prioridade	Metas	Prioridade
Atendimento com coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final não universalizado.	1. Atendimento progressivo do acesso de todos os domicílios ocupados, considerando as peculiaridades locais.	Emergencial	Alta	Longo	Média	Emergencial	Alta
Disposição dos resíduos em Lixão.	2. Adequar a disposição final conforme lei federal de resíduos sólidos.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta
Falta de mão de obra qualificada.	3. Capacitar funcionários envolvidos com o serviço de limpeza e coleta de resíduos*.	Emergencial	Alta	Médio	Baixa	Emergencial	Alta
Falta de gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.	4. Exercer uma gestão eficiente para o sistema de limpeza e manejo de resíduos sólidos.	Emergencial	Alta	Médio	Baixa	Emergencial	Alta
Disposição inadequada de RCD.	5. Adequar a disposição final e fiscalizações conforme CONAMA.	Emergencial	Alta	Longo	Baixa	Curto	Alta
Insuficiência de programas de logística	6. Ampliação dos programas de	Emergencial	Alta	Longo	Baixa	Emergencial	Alta

CENARIZAÇÃO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro					
		Otimista		Pessimista		Realista	
		Metas	Prioridade	Metas	Prioridade	Metas	Prioridade
reversa.	logística reversa em parceria com o setor comercial e população.						
Não há programas de Coleta Seletiva e Compostagem.	7. Elaborar programas municipais de coleta seletiva e compostagem.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta
Ausência de tarifação e/ou cobrança.	8. Cobrança de taxas com embasamento técnico - financeiro para o setor de resíduos.	Emergencial	Alta	Longo	Baixa	Curto	Alta

* A capacitação deverá ser continuada, conforme Política Nacional de Resíduos Sólidos.

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

Buscando atender aos objetivos e metas propostos, assim como as prioridades da população do município de Caiapônia, foi utilizado o **cenário realista**. Este cenário visa atender as prioridades da população sem afetar a eficiência dos serviços prestados, tampouco a sustentabilidade econômica dos prestadores dos serviços de saneamento, desta forma exercendo uma gestão eficiente dos recursos financeiros que serão alcançados.

Na Tabela 120 está definido um cronograma para atendimento dos objetivos propostos para cada sistema que compõe o saneamento básico. Vale ressaltar que este cronograma busca demonstrar o caminho a ser adotado para execução dos programas, projetos e ações.

Tabela 120. Cronograma para atendimento dos objetivos propostos.

CRONOGRAMA PARA ATENDIMENTO DOS OBJETIVOS PROPOSTOS			
Sistemas de Saneamento Básico	Objetivos	Metas	Prioridades
Abastecimento de Água	1	2017 a 2019	2018
	2	2020 - 2024	2021
	3	2020 - 2024	2021
	4	2017 a 2019	2018
	5	2020 - 2024	2021
	6	2017 a 2019	2018
	7	2017 a 2019	2018
Esgotamento Sanitário	1	2017 a 2019	2018
	2	2017 a 2019	2018
	3	2017 a 2019	2018
	4	2020 - 2024	2021
	5	2017 a 2019	2018
	6	2017 a 2019	2018
	7	2017 a 2019	2018
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	1	2020 - 2024	2021
	2	2017 a 2019	2018
	3	2017 a 2019	2018
	4	2017 a 2019	2018
	5	2017 a 2019	2018
	6	2017 a 2019	2018
	7	2017 a 2019	2018
	8	2020 - 2024	2021
	9	2017 a 2019	2018
	10	2017 a 2019	2018
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	1	2017 a 2019	2018
	2	2017 a 2019	2018
	3	2017 a 2019	2018
	4	2017 a 2019	2018
	5	2020 - 2024	2021

CRONOGRAMA PARA ATENDIMENTO DOS OBJETIVOS PROPOSTOS

Sistemas de Saneamento Básico	Objetivos	Metas	Prioridades
	6	2017 a 2019	2018
	7	2017 a 2019	2018
	8	2020 - 2024	2021

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

Como pode ser observado no cronograma, a maioria dos objetivos tem como início prioritário o ano de 2018, isto porque a Lei Municipal nº 1.690/2013 que dispõe sobre o Plano Plurianual de Caiapônia para o período de 2014 a 2017, não contempla todos os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do Plano Municipal de Saneamento Básico de Caiapônia.

Desta forma, deverá a Prefeitura enviar à Câmara Municipal o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual do Município contendo os programas, projetos e ações para cumprimento dos objetivos aqui propostos.

4 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

A elaboração do planejamento de políticas públicas requer uma detalhada análise histórica que possibilite quantificar e compreender a lógica de diversos processos que se integram com os elementos do saneamento básico.

O detalhamento dos requisitos de demanda e a definição de alternativas técnicas de engenharia serão primordiais para o prosseguimento das atividades do PMSB. Neste processo foram utilizadas as informações do diagnóstico articuladas às atuais políticas, programas e projetos de saneamento básico e de setores correlacionados a saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação e outros.

Para uma melhor idealização das prospectivas técnicas é necessário o conhecimento da projeção populacional e/ou população de projeto para toda a área de planejamento ao longo do horizonte de projeto de 20 anos.

Denomina-se população de projeto, à população total a que os sistemas deverão atender considerando-se o fim do período de projeto. A determinação da população futura é essencial, pois não se deve projetar, por exemplo, um sistema de abastecimento de água ou de coleta de esgotos para beneficiar apenas a população atual de uma cidade com tendência de crescimento contínuo. Esse procedimento, muito provavelmente, inviabilizaria o sistema logo após sua implantação por problemas de subdimensionamento.

As informações do banco de dados históricos e populacionais do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística foi o facilitador utilizado para analisar o comportamento da evolução do crescimento populacional de Caiapônia nos últimos anos e, com isso, estabelecer a tendência de crescimento do município para o horizonte de 20 anos.

A escolha do método de projeção geométrica adotado neste estudo foi baseada nas fórmulas utilizadas comumente pelo IBGE. A seguir estão as fórmulas utilizadas:

$$\sqrt[n]{\left(\frac{P^1}{P}\right)} = i$$

n - tempo transcorrido entre as duas datas de referência dos censos;

P¹ - população no fim do período;

P - população no início do período;

i - taxa média geométrica de crescimento.

A partir da taxa média geométrica de crescimento calculou-se através da fórmula abaixo a estimativa da população para os anos de horizonte do PMSB.

$$P^t = P^{\text{inicial}} * (1 + i)^n$$

P^t - População em um tempo (t);

P^{inicial} - População de referência (último censo);

()ⁿ - tempo transcorrido entre as duas datas de referência.

Abaixo estão os dados censitários do IBGE, na qual se usou como P^{inicial} a população do ano de 2010.

Tabela 121. População censitária do município de Caiapônia - IBGE.

ANO	1980	1991	2000 (P)	2010 (P ¹)
Total (habitantes)	28.632	13.915	14.673	16.757
Urbana (habitantes)	12.955	9.589	10.819	12.269
Rural (habitantes)	15.677	4.326	3.854	4.488

Fonte: IBGE, 2010.

Na tabela que se segue está a projeção populacional para todo o horizonte de planejamento do PMSB de Caiapônia com base nos cálculos realizados através dos dados censitários do IBGE.

Tabela 122. Estimativa da população de projeto para toda a área de planejamento ao longo do horizonte do PMSB.

Horizonte do PMSB	Ano	População total (hab.)	População urbana (hab.)	População rural (hab.)
-	2011	16.981	12.424	4.557
-	2012	17.208	12.582	4.627
-	2013	17.438	12.741	4.697
-	2014	17.671	12.902	4.769
Início*	2015	17.907	13.065	4.842
Término*	2016	18.147	13.231	4.916
1º	2017	18.390	13.398	4.991
2º	2018	18.635	13.568	5.068
3º	2019	18.885	13.739	5.145
4º	2020	19.137	13.913	5.224
5º	2021	19.393	14.089	5.303
6º	2022	19.652	14.268	5.384
7º	2023	19.915	14.448	5.467
8º	2024	20.181	14.631	5.550
9º	2025	20.451	14.816	5.635
10º	2026	20.724	15.004	5.720
11º	2027	21.001	15.194	5.808
12º	2028	21.282	15.386	5.896
13º	2029	21.567	15.581	5.986
14º	2030	21.855	15.778	6.077
15º	2031	22.147	15.978	6.169
16º	2032	22.443	16.180	6.263
17º	2033	22.743	16.385	6.359
18º	2034	23.047	16.592	6.455
19º	2035	23.356	16.802	6.553
20º	2036	23.668	17.015	6.653

*Início da elaboração do PMSB de Caiapônia em 2015 e término da elaboração em 2016.

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

Com base na projeção geométrica, no ano de 2036 haverá no município 23.668 habitantes, sendo 17.015 na área urbana e 6.653 na zona rural. Estes valores foram utilizados para prever o crescimento da demanda nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e limpeza urbana dentro do horizonte do plano.

4.1 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1.1 Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços

A gestão e prestação de serviços de abastecimento público atualmente no município são de domínio da SANEAGO – Saneamento de Goiás S/A, através do Contrato de Concessão para Serviços de Água e Esgotos Sanitários de nº 222/98. O contrato assinado em 04 de Junho de 1998 com vigência de 20 anos e previsão de término para 04 de Junho de 2018.

A empresa Saneamento de Goiás S/A é uma sociedade de economia mista, entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei para a exploração de atividades econômicas sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertencem em sua maioria à união ou à entidade da Administração Indireta, no caso ao estado de Goiás.

Tabela 123. Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ADMINISTRAÇÃO DIRETA		ADMINISTRAÇÃO DESCENTRALIZADA	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO	
	Órgãos da Administração Direta	Autarquia	Fundação Pública de Direito Público	Empresa Pública	Sociedade de Economia Mista
Conceito/Definição	Órgãos e repartições da Adm. Pública regime estatal descentralizado	Órgão autônomo criado por lei	Órgão autônomo criado por lei	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante
Personalidade Jurídica	A mesma da Administração que acolhe o órgão	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito Público	Direito Público	Direito Público	Direito Privado	Direito Privado
Composição societária / Designação da Diretoria	Não tem – Nomeação do Executivo	Não tem – Nomeação do Executivo	Não tem – Nomeação do Executivo	Sócios exclusivamente estatais / Nomeação Executivo + Conselho	Sociedade anônima / Nomeação Executivo + Conselho
Fins	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Exploração do serviço	Exploração do serviço
Criação / Extinção	Lei de organização da Administração Pública	Lei específica	Lei específica	Autorizada por lei específica	Autorizada por lei específica
Patrimônio	Mantido na administração Direta	Próprio, inalienável	Próprio, inalienável – afetado à finalidade específica	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestadora de serviços públicos	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestadora de serviços públicos
Regime Trabalhista	Estatuário	Estatuário ou CLT Concurso obrigatório	Estatuário ou CLT Concurso obrigatório	CLT Concurso obrigatório	CLT Concurso obrigatório
Prerrogativas	Titularidade do serviço em nome da Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato da criação	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato da criação
Controles	Os da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Administração – órgão adm. a que se vincula. Financeiro – idem, Tribunal de contas	Administração – órgão administrativo a que se vincula
Responsabilidade sobre o serviço	Confundem-se com as da Administração Pública	Transferida da Administração	Transferida da Administração	Direta sobre a prestação – transferida do poder concedente	Direta sobre a prestação – transferida do poder concedente
Receita	Exclusivamente orçamentária	Orçamentária e operacional	Orçamentária e operacional	Repasse da Administração + receita operacional	Repasse da Administração + receita operacional
Capital	Estatal	Estatal	Estatal	Estatal	Capital estatal e privado

Tabela 123. Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços (continuação).

Principais Características	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO		ENTIDADES PRIVADAS	
	Fundação Pública de Direito Privado	Empresa Privada	Fundação Privada	Sociedade civil sem fins lucrativos
Conceito/Definição	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviços de interesse público	Sociedade mercantil-industrial de prestação de serviço	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público
Personalidade Jurídica	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito privado	Direito privado	Direito privado	Direito privado
Composição societária / Designação da Diretoria	Não tem – nomeação do Executivo + Conselho	Sociedade anônima ou limitada / assembleia de acionistas	Não tem composição societária / diretoria eleita pelo Conselho Curador	Pessoas físicas e jurídicas que criam/conforme estatutos
Fins	Prestação do serviço em auferir lucro	Exploração do serviço	Serviço ou atividades auxiliares sem auferir lucro	Serviço ou atividades auxiliares em caráter complementar ou supletivo
Criação / Extinção	Autorizada por lei específica	Ato constitutivo civil ou comercial	Ato constitutivo civil	Ato constitutivo civil
Patrimônio	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestação de serviço público
Regime Trabalhista	CLT concurso obrigatório	CLT	CLT	CLT
Prerrogativas	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida – Prerrogativa inerentes ao serviço	Titularidade não transferida – Prerrogativa inerentes ao serviço	Titularidade não transferida – Prerrogativa inerentes ao serviço
Controles	Interno, do Conselho Curador – Externo, do Ministério Público – sem serviço, do Poder Concedente	Sem serviço e comercial do Poder Concedente. Outros – fiscalizar, direito econômico	Interno, do Conselho Curador – Externo, da Curadoria das Fundações – Sem serviço, do Poder Concedente	Sobre o serviço – do Poder Concedente
Responsabilidade sobre o serviço	Direta sobre a prestação – Transferida do Poder Concedente	Direto sobre a prestação – transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação – transferida do Poder Concedente	Do Poder Concedente – não se transfere
Receita	Repasse da Administração + receita operacional	Receita operacional	Receita operacional e doações	Receita operacional e doações
Capital	Estatal	Capital privado	-	-

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

O município atualmente não demonstra interesse em assumir a gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e já vem estudando a renovação do contrato com a SANEAGO.

A elaboração de um novo contrato deve buscar sempre a melhoria contínua da qualidade do serviço, o atendimento universalizado e a sustentabilidade econômica, buscando o cumprimento dos objetivos e metas aqui propostos.

4.1.2 A projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo do horizonte de projeto de 20 anos

A elaboração de um projeto de abastecimento de água exige o conhecimento das vazões de dimensionamento das diversas partes constituintes do sistema. Por sua vez, a determinação dessas vazões implica no conhecimento da demanda de água na localidade, que é função do número de habitantes a serem atendidos e do consumo *per capita*.

Atualmente, toda a população urbana de Caiapônia é atendida pelo Sistema de Abastecimento de Água da SANEAGO. O índice de perdas médio é de 22,6 %, esta porcentagem causa um aumento na demanda diária. Com base no exposto foi adotado para consumo *per capita* 187,56 L/hab.dia, já considerando o índice de perdas (SANEAGO, 2015).

A água distribuída para uma cidade não tem uma vazão constante, mesmo considerada invariável à população consumidora.

Variações diárias

K_1 = maior consumo diário do ano/vazão média diária do ano = varia entre 1,2 a 2,0.

K_1 é utilizado na determinação da vazão de dimensionamento para: captação, adução, estações de tratamento e elevatórias (desde a captação ao reservatório).

Variações horárias

K_2 = vazão da hora de maior consumo/vazão média horária no dia = varia entre 1,5 a 3,0.

K_2 é utilizado para o dimensionamento da rede de distribuição (desde o reservatório até a rede).

Para a realização do cálculo foi utilizado o coeficiente do dia de maior consumo K_1 e o coeficiente da hora de maior consumo K_2 , respectivamente 1,2 e 1,5. Esperando uma redução bem razoável no índice de perdas, usaram-se reduções graduais para demonstrar a economia de água ao longo do planejamento.

A equação abaixo permite estimar a vazão de abastecimento considerando o consumo médio *per capita* com suas respectivas variações:

$$Q = k1 \times k2 \times P \times q \div 86400$$

em que:

Q – Vazão média anual em L/s;

P – População da área abastecida; e

q – Consumo médio diário *per capita* em L/hab.dia.

Existem várias fórmulas e maneiras de se determinar o volume de reservação necessário para um sistema de distribuição. Na prática, no entanto se adota 1/3 do consumo máximo diário.

$$V = (P \times q \times k1) \div 3$$

em que:

V – Volume a reservar em m³.

Tabela 124. Projeção da demanda anual de água para a zona urbana ao longo do horizonte de projeto de 20 anos.

ANO	POP. ATENDIDA	SEM REDUÇÃO NO CONSUMO – 187,56 L/hab.dia				COM REDUÇÃO NO CONSUMO – 150 L/hab.dia			
		Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Reservação (m³)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Reservação (m³)	Vazão Máxima Horária (L/s)
2015	13.065	51.05	34.03	1,134.48	42.54	40.83	27.22	907.29	34.02
2016	13.230	51.70	34.46	1,148.81	43.08	41.34	27.56	918.75	34.45
2017	13.398	52.35	34.90	1,163.39	43.63	41.87	27.91	930.42	34.89
2018	13.567	53.01	35.34	1,178.07	44.18	42.40	28.26	942.15	35.33
2019	13.739	53.69	35.79	1,193.00	44.74	42.93	28.62	954.10	35.78
2020	13.913	54.37	36.24	1,208.11	45.30	43.48	28.99	966.18	36.23
2021	14.089	55.05	36.70	1,223.39	45.88	44.03	29.35	978.40	36.69
2022	14.267	55.75	37.17	1,238.85	46.46	44.58	29.72	990.76	37.15
2023	14.448	56.46	37.64	1,254.57	47.05	45.15	30.10	1,003.33	37.63
2024	14.631	57.17	38.11	1,270.46	47.64	45.72	30.48	1,016.04	38.10
2025	14.816	57.89	38.60	1,286.52	48.24	46.30	30.87	1,028.89	38.58
2026	15.003	58.62	39.08	1,302.76	48.85	46.88	31.26	1,041.88	39.07
2027	15.193	59.37	39.58	1,319.26	49.47	47.48	31.65	1,055.07	39.57
2028	15.386	60.12	40.08	1,336.02	50.10	48.08	32.05	1,068.47	40.07
2029	15.580	60.88	40.59	1,352.86	50.73	48.69	32.46	1,081.94	40.57
2030	15.778	61.65	41.10	1,370.06	51.38	49.31	32.87	1,095.69	41.09
2031	15.977	62.43	41.62	1,387.34	52.03	49.93	33.29	1,109.51	41.61
2032	16.179	63.22	42.15	1,404.88	52.68	50.56	33.71	1,123.54	42.13
2033	16.384	64.02	42.68	1,422.68	53.35	51.20	34.13	1,137.78	42.67
2034	16.592	64.83	43.22	1,440.74	54.03	51.85	34.57	1,152.22	43.21
2035	16.802	65.65	43.77	1,458.97	54.71	52.51	35.00	1,166.81	43.76
2036	17.015	66.49	44.32	1,477.47	55.41	53.17	35.45	1,181.60	44.31

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

Levando em consideração as características e vazão outorgável, o Córrego das Galinhas atende a demanda futura considerando-se as perdas no sistema e o atual consumo per capita, não havendo necessidade de outro manancial para suprir as necessidades futuras da população urbana.

A reservação atual de 1.150,00 m³ deverá ser acrescida em mais 327,47 m³ para atender a população ao final do planejamento, levando em consideração que o consumo se mantenha o mesmo. Já no caso da redução de consumo para 150 L/hab.dia o acréscimo na reservação só aconteceria em 2034 em um total de 2,22 m³.

Tabela 125. Projeção da demanda anual de reservação de água para a zona urbana ao longo do horizonte de projeto.

ANO	POP. ATENDIDA	SEM REDUÇÃO		COM REDUÇÃO	
		Reservação (m ³)	Acréscimo (m ³)	Reservação (m ³)	Acréscimo (m ³)
2015	13.065	1,134.48	-	907.29	-
2016	13.230	1,148.81	-	918.75	-
2017	13.398	1,163.39	13.39	930.42	-
2018	13.567	1,178.07	28.07	942.15	-
2019	13.739	1,193.00	43.00	954.10	-
2020	13.913	1,208.11	58.11	966.18	-
2021	14.089	1,223.39	73.39	978.40	-
2022	14.267	1,238.85	88.85	990.76	-
2023	14.448	1,254.57	104.57	1,003.33	-
2024	14.631	1,270.46	120.46	1,016.04	-
2025	14.816	1,286.52	136.52	1,028.89	-
2026	15.003	1,302.76	152.76	1,041.88	-
2027	15.193	1,319.26	169.26	1,055.07	-
2028	15.386	1,336.02	186.02	1,068.47	-
2029	15.580	1,352.86	202.86	1,081.94	-
2030	15.778	1,370.06	220.06	1,095.69	-
2031	15.977	1,387.34	237.34	1,109.51	-
2032	16.179	1,404.88	254.88	1,123.54	-
2033	16.384	1,422.68	272.68	1,137.78	-
2034	16.592	1,440.74	290.74	1,152.22	2.22
2035	16.802	1,458.97	308.97	1,166.81	16.81
2036	17.015	1,477.47	327.47	1,181.60	31.60

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

Reduzir o índice de perdas requer manutenções preventivas na rede, substituição dos equipamentos desgastados e com vazamentos, fiscalização para detectar as fraudes e medições não faturadas, substituição dos hidrômetros, entre outros, porém para realizar

essas medidas o custo é elevado e requer recursos externos, pois o município e a concessionária não conseguem custear e manter o sistema.

Outro problema que explica o valor alto da vazão de demanda, além do índice de perdas, é o consumo per capita relativamente alto da população, para solucionar esse problema o município precisa investir em programas de conscientização e educação ambiental da população e a concessionária pode até regular o preço da tarifa de modo que a população faça o uso consciente da água, como implantar “programas de bônus” onde o consumidor recebe desconto na tarifa se vir a reduzir seu consumo de água.

A união desses fatores se tratados de forma correta diminuem a demanda de água captada, economizam no valor gasto para fazer o tratamento de água e conseqüentemente aumentam a disponibilidade hídrica do manancial, retirando apenas o que é necessário.

4.1.3 Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

Segundo dados do SIEG-GO o município de Caiapônia conta com dez microbacias sendo elas a Região Hidrográfica Rio Piranhas a montante da Foz Corr. Corgão, Bacia Hidrográfica Rio Bonito, Bacia Hidrográfica Rib. Boa Vista, Região Hidrográfica Rio Caiapó a montante da Foz Rib. Boa Vista, Bacia Hidrográfica Rib. Paraíso, Região Hidrográfica Rio do Peixe - Foz Rib. Paraíso / Rib. Cana Verde, Bacia Hidrográfica Rib. Cana Verde, Região Hidrográfica Rio do Peixe a montante da Foz Rib. Cana Verde, Região Hidrográfica Rio Claro a montante da Foz Rio Bonfim e Bacia Hidrográfica Rio Verde ou Verdão.

De acordo com o levantamento de dados do Hidroweb e SIEG o município computa um total aproximado de 373 rios, ribeirões, nascentes e entre outros cursos hídricos cadastrados. Em proximidade com a área urbana os principais corpos hídricos são: Córrego Poções, Rib. do Monte, Córrego Maria Antônia, Córrego dos Buritis, Córrego Fundo, Córrego Boqueirão, Córrego do Pasto, Córrego Cambaura, Córrego Bacuri, Córrego das Galinhas e Rio Bonito.

Destes mananciais superficiais citados acima, somente o Ribeirão do Monte e Rio Bonito são passíveis de captação para abastecimento público, visto que o Córrego das Galinhas é afluente do Rib. do Monte e este afluente do Rio Bonito. Os usos a montante desses corpos hídricos são em grande parte para atividades agropecuárias.

O município de Caiapônia é composto por sete sistemas aquíferos (Ponta Grossa, Bauru, Aquidauana, Furnas, Serra Geral, Cachoeirinha e Cristalino Oeste) onde três são predominantes, o Sistema Aquífero de Ponta Grossa, Bauru e Aquidauana.

O Sistema Aquífero Aquidauana - SAAQ é o que possui maior extensão na área de planejamento, na qual a área urbana está inserida. Estudos em poços neste sistema aquífero demonstram grande variação dos parâmetros hidrodinâmicos do SAAQ. A estatística dos dados analisados demonstram amplitude de vazão entre 0 m³/h e 300 m³/h, sendo que 80% dos poços perfurados possuem vazão abaixo de 5 m³/h. Apesar da sequência sedimentar ser dominada por fácies areníticas, o aquífero apresenta baixa potencialidade de armazenamento e fornecimento de água.

4.1.4 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento, justificando a escolha com base na vazão outorgável e na qualidade da água

Para o gerenciamento dos recursos hídricos é importante o conhecimento das vazões mínimas dos rios principais e seus afluentes auxiliando na portaria de Outorga e garantindo um fluxo residual nos cursos d'água. O Estado de Goiás por meio da resolução nº 09/2005 adotou como referência a vazão mínima com 95% de garantia no tempo ($Q_{95\%}$) na análise dos pedidos de Outorga. Essa vazão mínima com alta probabilidade de ocorrência fornece maior garantia aos pleitos outorgados, permitindo ao usuário/requerente da Outorga melhor planejamento dos seus investimentos, conforme o Manual Técnico de Outorga emitido em Dezembro de 2012 pela Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH).

De acordo com Atlas da Agência Nacional das Águas, a Q_{95} do Córrego das Galinhas é de 148,68 L/s, na qual sua vazão outorgável fica em torno de 74,34 L/s, atendendo a vazão de demanda estimada ao longo do planejamento.

Os mananciais superficiais mais próximos da área de planejamento com vazão passível de captação são o Ribeirão do Monte e o Rio Bonito. Conforme a Superintendência de Estudos e Projetos da SANEAGO, não há estudos e projetos para a ampliação do SAA, tampouco escolha de mananciais para uma futura captação.

De acordo com dados do sistema de informações de águas subterrâneas desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil, estão cadastrados 05 poços na região de Caiapônia, na qual 02 estão localizados dentro da área urbana e 03 em área rural próximo a área urbana. As vazões estabilizadas dos poços variam de 12 m³/h a 1 m³/h.

4.1.5 *Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada*

Para todas as alternativas aqui propostas deve-se obedecer as legislações vigentes e em específico a NBR 12.211/1992 na qual se aplica à definição de qualquer sistema público de abastecimento de água com amplitude suficiente para permitir o desenvolvimento do projeto de todas ou qualquer das partes constituintes do sistema.

Para que se atenda a demanda calculada, suprimindo as necessidades da população de Caiapônia é necessário o desenvolvimento de estratégias para redução de perdas físicas de água nas unidades de adução, tratamento, reservação, rede de distribuição e ramais prediais, assim como a redução do consumo per capita.

Dentre as principais ações propostas para a redução de perdas podem ser citadas: adequação de redes, análise estratificada de consumo, automação, cadastro comercial, cadastro de redes, comunicação, controle de pressão na rede, controle de vazamento não visível e fugas, adequação das equipes operacionais, gerenciamento da infraestrutura, intermitência de abastecimento, micromedição, pitometria, instalação, manutenção e revitalização dos macromedidores, manutenção do parque de micromedidores, medição e quantificação de volumes, pesquisa de fugas comerciais, pesquisa de vazamentos, rapidez e qualidade de reparos, serviços administrativos, serviços no ramal predial, substituição de hidrômetros e vazamentos em reservatórios.

Abaixo estão descritas alternativas para atendimento da demanda de abastecimento na área de planejamento, nestas definições estão inclusas o uso de águas pluviais para consumo não potável, o que leva a redução do consumo per capita de água potável.

4.1.5.1 *Captação e Armazenamento de Águas Pluviais*

O sistema de aproveitamento de água da chuva tem como base a norma ABNT NBR 15.527/2007 "Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis".

A água que cai no telhado escoa pelas calhas, e destas, aos condutores verticais e, finalmente, ao reservatório (cisterna).

Os tipos de cisternas variam conforme o material e técnicas de construção utilizadas, podendo ser de placas pré-fabricadas em concreto, argamassa armada (ferrocimento), de