

## APRESENTAÇÃO

O presente documento compreende ao Produto D – Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico, previsto na prestação de serviços do Termo de Referência, os quais referem-se ao Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Barra do Garças, elaborado no âmbito do contrato firmado entre a Hollus Engenharia e Meio Ambiente e a Prefeitura Municipal de Barra do Garças – MT.

Os presentes produtos contêm os objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do saneamento básico, admitidas soluções progressivas, observado a compatibilidade com a lei orgânica do município e demais planos setoriais.

Logo permitirá a formulação dos programas considerando as metas previstas no Plano Plurianual, de modo compatível com as diferentes dimensões envolvidas em cada vertente do saneamento básico.

Visando o estabelecimento contínuo das metas a atingir e, posteriormente, manter o acesso e a universalização aos serviços de saneamento básico é necessário a revisão periódica dos produtos, conforme a revisão do plano plurianual, ou seja, de 4 em 4 anos.

Devemos ressaltar que quaisquer planos que tracem diretrizes para o planejamento da cidade, em uma amplitude temporal de 20 anos, são instrumentos dinâmicos, passíveis de alterações e modificações, que visam acompanhar o desenvolvimento local e as necessidades populacionais, se readequando ao tempo e às novas políticas públicas.

## Sumário

INTRODUÇÃO.....	1
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....	2
A. ANÁLISE SWOT .....	3
A.1 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	4
A.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	7
A.3 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	11
A.4 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	14
B. CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS .....	18
B.1 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	19
B.1.1 Cenário 1 – Otimista.....	19
B.1.2 Cenário 2 – Realista.....	31
B.1.3 Cenário 3 – Pessimista .....	39
B.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	44
B.2.1 Cenário 1 – Otimista.....	44
B.2.2 Cenário 2 – Realista.....	50
B.2.3 Cenário 3 – Pessimista .....	58
B.3 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	60
B.3.1 Cenário 1 – Otimista.....	60
B.3.2 Cenário 2 – Realista.....	66
B.3.3 Cenário 3 – Pessimista .....	70
B.4 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	72

B.4.1	Cenário 1 – Otimista.....	72
B.4.2	Cenário 2 – Realista.....	79
B.4.3	Cenário 3 – Pessimista .....	82
C.	PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS.....	86
C.1	INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	87
C.1.1	Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços para o Sistema de Abastecimento de Água .....	87
C.1.2	Projeção da Demanda Anual de Água para a Área de Planejamento ao Longo dos 20 anos.....	90
C.1.3	Escolha do Método a ser Utilizado e Conclusão .....	99
C.1.4	Cálculo da Demanda de Água .....	100
C.1.5	Principais Mananciais Passíveis de Utilização para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento .....	102
C.1.6	Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada .....	111
C.1.7	Eventos de Emergência e Contingência .....	118
C.2	INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	123
C.2.1	Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços .....	123
C.2.2	Projeção da Vazão Anual de Esgotos .....	124
C.2.3	Estimativas de Carga, Concentração de DBO e Coliformes Termotolerantes .....	125
C.2.4	Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada .....	127
C.2.5	Comparação das Alternativas de Tratamento dos Esgotos .....	133

C.2.6	Eventos de Emergência e Contingência .....	138
C.3	INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	142
C.3.1	Medidas de Controle para Reduzir o Assoreamento de Cursos de Água e de Bacias de Detenção .....	142
C.3.2	Diretrizes para o Controle de Escoamentos na Fonte.....	146
C.3.3	Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale.....	149
C.3.4	Eventos de Emergência e Contingência .....	152
C.4	INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	157
C.4.1	Volumes de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos.....	157
C.4.2	Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos.....	160
C.4.3	Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual propondo a definição das responsabilidades quanto à sua implantação e operacionalização.....	161
C.4.4	CrITÉRIOS para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica).....	163
C.4.5	Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.....	164
C.4.6	CrITÉRIOS de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplenagem, entulhos etc.)	

C.4.7	Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, identificando as áreas com risco de poluição e/ou contaminação, observado o Plano Diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver.....	168
C.4.8	Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.....	171
C.4.9	Eventos de Emergência e Contingência .....	178

## INTRODUÇÃO

Através de inspeções de campo, coleta de informações, respostas das audiências públicas e entrevistas com os encarregados dos sistemas que compõem o saneamento básico de Barra do Garças, foi elaborado um diagnóstico da situação atual do município.

O diagnóstico concluiu a ausência de banco de dados da prefeitura com relação à operação de alguns sistemas (manejo de águas pluviais e gerenciamento de resíduos sólidos) como relatórios de análise da situação operacional dos mesmos.

O sistema mais estruturado no município de Barra do Garças é o de abastecimento de água, sendo o serviço prestado pela empresa Águas de Barra do Garças, detentora da concessão para a prestação dos serviços tanto de abastecimento de água quanto de esgotamento sanitário.

Em relação ao sistema de esgotamento sanitário a concessionária responsável também disponibilizou relatórios de análise da situação operacional, cadastros de unidades operacionais, cadastro de rede de distribuição existente e croqui esquemático dos sistemas.

Nesse âmbito, o presente documento retrata um prognóstico do saneamento básico em Barra do Garças, através de três cenários distintos e hipotéticos, que transformam as incertezas do ambiente em tomadas de decisões racionalizadas, estabelecendo as demandas futuras pelos serviços ao longo do horizonte temporal deste instrumento de gestão.

## PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

No contexto de prospectivas em relação ao saneamento básico no município de Barra do Garças, devemos avaliar os fatores socioeconômicos, culturais, políticos e ambientais para a definição das estratégias a fim de promover a universalização dos serviços que compreendem o saneamento básico.

O planejamento estratégico como um processo contínuo de sistematização e ampliação do conhecimento de um futuro contido, tem como intuito tomar decisões atuais que envolvam riscos e, através de uma retroalimentação organizada e sistemática, medir o resultado dessas decisões em confronto com as expectativas alimentadas.

Logo, entende-se como planejamento estratégico a técnica gerencial essencial para boa administração, que por meio da análise do ambiente de uma organização ou sociedade, é possível construir um diagnóstico de oportunidades e ameaças, e pontos fortes e fracos, para o cumprimento da sua missão.

Ele dá o norte para que a organização aproveite novos espaços e evite riscos, gerindo recursos com maior eficiência, eficácia e efetividade, e com qualificação no atendimento das demandas da sociedade, refletindo assim diretamente na conformidade legal do sistema de gestão.

## A. ANÁLISE SWOT

A análise SWOT é uma ferramenta de reflexão, posicionamento e gestão que pode ser usada na elaboração do planejamento estratégico como forma de demonstração das análises dos ambientes externo e interno da empresa, organização ou poder público.

Representa um ponto de partida para o planejamento tendo uma percepção geral de pontos e fatores que podem contribuir ou prejudicar a execução de ações estratégicas. O objetivo da análise é contextualizar a realidade e, assim identificar os desafios a serem enfrentados para a universalização do saneamento.

A sigla é originada das palavras *strengths* (forças), *weaknesses* (fragilidades), *opportunities* (oportunidades) e *threats* (ameaças).

A matriz SWOT no contexto do Plano Municipal de Saneamento Básico de Barra do Garças traça uma análise da situação atual dos eixos temáticos presentes no plano, pois os objetivos devem ser formulados a partir da análise das ameaças e oportunidades, das forças e das fragilidades.

A Figura 1 ilustra graficamente a organização da matriz SWOT, listando os quatros fatores que se correlacionam.



Figura 1 - Matriz SWOT.

## A.1 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A infraestrutura de abastecimento de água é o eixo mais estruturado no município, sendo administrado pela Água de Barra do Garças, empresa da Agea Saneamento. Mesmo estruturado, o sistema de abastecimento de água apresenta suas deficiências, que foram apresentadas na etapa anterior do PMSB, o Diagnóstico Técnico-Participativo.

As Tabelas 1 a 4 listam os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de abastecimento de água.

**Tabela 1 - Forças do Sistema de Abastecimento de Água**

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Programas ambientais	A concessionária Águas de Barra do Garças criou o programa Água de reuso, que propõe a reutilização da água da lavagem dos filtros nas estações de tratamento de água. A reutilização da água gera economia de energia elétrica e de água.
Posto de atendimento aos consumidores	O município conta com um posto de atendimento na sede administrativa da Aegea, com organização administrativa totalmente informatizada, garantindo agilidade no atendimento aos consumidores e devida prestação de contas aos órgãos públicos.
Base de dados e informações do SAA	A concessionária disponibiliza os dados e informações referentes ao Sistema de Abastecimento de Água através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).
Micromedição	O sistema de abastecimento de água de Barra do Garças conta com medidores individuais em quase 100% das economias à rede de abastecimento.
Tarifação de serviços	As tarifas cobradas pelo serviço de abastecimento de água cobrem as despesas da concessionária Águas de Barra do Garças, referentes aos materiais e mão-de-obra utilizados neste sistema.
Qualidade da água	São feitas análises microbiológicas e físico-químicas da água distribuída, tanto na saída da ETA do Rio Garças, quanto da Mina Monjolo, onde a água apresenta boa qualidade, atendendo a Portaria do Ministério da Saúde 2.914/2010 e a resolução 357 do CONAMA.

Tabela 2 - Fraquezas do Sistema de Abastecimento de Água

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Excesso de areia nas bombas de captação	No período de seca o nível do rio Garças diminui consideravelmente, carreando areia do fundo no rio para as bombas de captação de água, o que aumenta o desgaste e entupimento dessas. Por consequência, a frequência das manutenções e troca de bombas é grande, gerando prejuízos financeiros para a concessionária.
Uso para balneabilidade à montante da captação	O rio Garças, manancial que abastece o município, é utilizado para atividades recreativas por turistas e moradores à montante da captação, o que pode comprometer a qualidade da água que chega até a estação de tratamento.
Alto índice de perdas no sistema	De acordo com dados da concessionária Águas de Barra Garças Ltda., o índice de perdas do sistema de abastecimento de água é de 50% (média dos meses de janeiro a abril de 2014), acima da média nacional, que varia entre 37% e 42%, segundo o SNIS.
Falta de água nos assentamentos e distritos	Há falta de água nos Assentamentos Serra Verde e Santa Emília, devido ao abastecimento ser realizado por cisternas; assim como há falta de água nos Distritos de Toricueje e Indianópolis, devido ao desperdício e os vazamentos.
Oscilação e alta dosagem de cloro nos distritos	Nos distritos de Voadeira, Toricueje, Indianópolis há reclamações quanto a alta dosagem de cloro na água de abastecimento. Nestes casos, o pessoal responsável pelo clorador não possui conhecimento técnico sobre a correta dosagem de cloro.
Ausência de clorador em Toricueje	No distrito de Toricueje não há clorador.
Grande desperdício de água nos distritos não tarifados	Além da ausência de tarifação nos distritos de Toricueje, Indianópolis e Vale dos Sonhos; no distrito de Toricueje não há bombas reguladoras de nível nos reservatórios individuais provocando desperdício, em Indianópolis e Vale dos Sonhos a população indaga a alta quantidade de vazamentos na rede.

Tabela 3 - Oportunidades do Sistema de Abastecimento de Água

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Programas 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	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.
Recursos federais	Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico, tais recursos podem ser viabilizados via convênios com diversos entes da estrutura governamental como FUNASA e Ministérios das Cidades.

Tabela 4 - Ameaças do Sistema de Abastecimento de Água

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Excesso de burocracia	A burocracia deve ser levada 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.
Manejo inapropriado dos piscicultores ao montante da captação	A disponibilidade de água doce e o clima favorável de Barra do Garças favorecem o desenvolvimento da piscicultura. No entanto, se essa atividade for realizada de forma inadequada, afeta a qualidade de água bruta.
Falta de conscientização dos moradores ribeirinhos	A falta de conscientização dos moradores é uma ameaça ao manancial de abastecimento, visto que esses podem lançar resíduos diversos no leito do rio, alterando a qualidade da água.

A análise SWOT da infraestrutura de abastecimento de água aponta algumas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. A Figura 2 apresenta a análise SWOT realizada para o sistema de abastecimento de água de Barra do Garças.

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas ambientais</li> <li>• Posto de atendimento aos consumidores</li> <li>• Base de dados e informações do SAA</li> <li>• Micromedição</li> <li>• Tarifação de serviços</li> <li>• Qualidade da água</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexistência de manutenções preventivas</li> <li>• Excesso de areia nas bombas de captação</li> <li>• Uso para balneabilidade à montante da captação</li> <li>• Alto índice de perdas no sistema</li> <li>• Falta de água nos assentamentos e distritos</li> <li>• Oscilação e alta dosagem de cloro nos distritos</li> <li>• Ausência de clorador em Toricueije</li> <li>• Grande desperdício de água nos distritos não tarifados</li> </ul>
EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de apoio</li> <li>• Emendas parlamentares</li> <li>• Recursos federais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesso de burocracia</li> <li>• Manejo inapropriado dos piscicultores à montante da captação</li> <li>• Falta de conscientização dos moradores ribeirinhos</li> </ul>

Figura 2 - Matriz SWOT da infraestrutura de abastecimento de água.

## A.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O responsável pelo sistema de esgotamento sanitário em Barra do Garças é a Águas de Barra do Garças Ltda, empresa do grupo Aegea, a qual também tem a concessão dos serviços de abastecimento de água.

O sistema de esgotamento sanitário é composto por duas estações de tratamento de esgotos (ETE) e oito estações elevatórias de esgoto (EEE), atendendo uma população de 25.473 habitantes (SNIS, 2010), cerca de 50% da população total, com 9.003 ligações e 89.704 metros cúbicos de esgoto tratados por mês.

O sistema, em 2010, possuía uma cobertura de atendimento de esgoto de apenas 50%, ou seja, necessita ainda de ampliação e reestruturação para que seja possível a universalização do serviço, entre outras metas estipuladas pela Política Nacional de Saneamento Básico.

Portanto, foi desenvolvida uma matriz de SWOT, apresentada nas Tabelas 5 a 8, a qual lista os itens de reflexão relacionados à infraestrutura de esgotamento sanitário no município, bem como sua classificação e descrição.

Tabela 5 - Forças do sistema de esgotamento sanitário

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Estruturação da concessionária no local	O sistema de esgotamento sanitário tem boa estruturação no município, visto que a situação geral das estruturas das Estações Elevatórias de Esgoto é regular, com exceção à ETE Ouro Fino. Mesmo com algumas unidades em estado regular, a estrutura pode ser considerada uma força, pois segundo o IBGE, em 2008, somente 50% dos municípios brasileiros tinham acesso à rede de esgotamento sanitário.
Disponibilidade hídrica para utilização como corpo receptor	O município é margeado por dois rios, Garças e Araguaia, os quais apresentam vazões altas e bons índices de qualidade, o que favorece a utilização desses como corpos receptores de efluentes tratados. Além disso, a escolha de alternativa de tratamento não precisa ser tão rigorosa, quando comparado ao lançamento em córregos pequenos e com baixa capacidade de depuração.
Base de dados e informações do SES	A Águas de Barras do Garças disponibiliza os dados e informações referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).
Existência de cronograma de ampliação do atendimento	A Águas de Barras do Garças Ltda., concessionária do serviço no município, tem um cronograma de ampliação do atendimento, estipulado no contrato de concessão com metas progressivas, com marcos de índice de atendimento de no mínimo 70% da população em 2015 e 95% até 2033.
Legislação municipal	O código de posturas institui que todos os prédios residenciais, comerciais, industriais, prestacionais ou instalações em logradouros públicos, localizados em áreas servidas pelo sistema oficial de coleta de esgotos, serão obrigados a fazer as ligações ao respectivo sistema, aterrando e isolando fossas existentes.

Tabela 6 - Fraquezas do sistema de esgotamento sanitário

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Relevo acidentado	Barra do Garças tem um relevo acentuado, isso aumenta os gastos para implantação do sistema e operação do mesmo, pois serão maiores as profundidades das escavações para as tubulações e acessórios da rede. Além disso, o custo final de construção da ETE também é maior, pois em um terreno acidentado a movimentação de solo e cortes para terraplanagem será maior.
Desconhecimento da população	Os moradores de Barra do Garças não têm conhecimento sobre as consequências da disposição inadequada de efluentes, seja diretamente no solo ou na rede de drenagem pluvial. Isso pode ser considerado uma fraqueza pois a falta de esgotamento sanitário está diretamente ligada a contração de doenças de veiculação hídrica e o lançamento de esgoto na rede na rede pluvial pode contaminar os recursos hídricos da região.
Fossas negras	A utilização de fossas fora dos padrões adequados de projeto faz com que a vida útil dessas seja reduzida, em consequência disso, a população precisa construir novas fossas, causando maior risco de contaminação do solo.
Ligações de água pluvial na rede coletora de esgoto	As ligações de água pluvial na rede coletora de esgoto podem causar o retorno de efluente para os imóveis, causando transtornos à população. Além disso, o lançamento irregular causa sobrecarga em todo o sistema, pois as unidades do sistema não foram projetadas para receber esse volume e essa qualidade de água.
Excesso de burocracia	A burocracia deve ser levada 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.
Uso de fossas negras inadequadas nos assentamentos e em alguns distritos	Nos dois assentamentos do município e nos Distritos de Voadeira, Indianópolis e Vale dos Sonhos a população utiliza-se de fossas negras para a disposição de seus efluentes domésticos, aumentando a probabilidade de contaminação do lençol freático e, conseqüentemente, dos recursos hídricos nas proximidades.
Uso de latrinas no Distrito de Toricueje	O uso de latrinas nas proximidades da fonte de abastecimento de água pode acarretar várias doenças ao ser humano, através da contaminação da água de consumo e, também, através de animais proliferadores de doenças atraídos pelo odor dos excrementos.

Tabela 7 - Oportunidades do sistema de esgotamento sanitário

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	A PNSB é uma oportunidade, visto que estabelece diversos deveres dos municípios, mas também lista direitos.
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.
Programas de apoio	São oferecidos diversos programas de apoio para a construção e melhoria dos sistemas de saneamento, um dos mais profícuos é o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), tendo como principal intermediador a Caixa Econômica.
Programa de educação ambiental	O programa de educação ambiental em Barra do Garças deve desenvolver a consciência ecológica, principalmente no setor de saneamento, devendo ser doutrinadas boas práticas sanitárias, assim como conscientizar a população do descarte de objetos estranhos na rede coletora de esgotos.

Tabela 8 - Ameaças do sistema de esgotamento sanitário

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Excesso de burocracia	A burocracia deve ser levada 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.
Interrupção prolongada do fornecimento de energia elétrica	A interrupção prolongada do fornecimento de energia elétrica às instalações, compromete todo o sistema de tratamento, pois as bombas de recalque nas Estações Elevatórias de Esgoto e nas instalações da Estação de Tratamento de Efluentes necessitam de energia elétrica para continuarem funcionando.
Deslizamentos de terra que podem atingir estruturas do SES	Podem ocorrer chuvas intensas que provoquem deslizamentos e movimentação do solo, o que pode atingir as tubulações de rede, emissários e de recalque e, conseqüentemente, causar vazamentos nessas estruturas.
Vandalismo nas estruturas do SES	Ações de vandalismo nas estruturas do SES podem comprometer a coleta, tratamento e disposição final do efluente.

A Figura 3 mostra a matriz SWOT construída a partir da análise do sistema de esgotamento sanitário do município de Barra do Garças, listando seus itens de reflexão e sua classificação.

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estruturação da concessionária no local</li> <li>• Disponibilidade hídrica para utilização como corpo receptor</li> <li>• Base de dados e informações do SES</li> <li>• Existência de cronograma de ampliação do atendimento</li> <li>• Legislação municipal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevo acidentado</li> <li>• Desconhecimento da população</li> <li>• Fossas negras</li> <li>• Ligações de água pluvial na rede coletora de esgoto</li> <li>• Excesso de burocracia</li> <li>• Uso de fossas negras inadequadas nos assentamentos e em alguns distritos</li> <li>• Uso de latrinas no Distrito de Toricueije</li> </ul>
EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)</li> <li>• Emendas parlamentares</li> <li>• Programas de apoio</li> <li>• Programa de educação ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesso de burocracia</li> <li>• Interrupção prolongada do fornecimento de energia elétrica</li> <li>• Deslizamentos de terra que podem atingir estruturas do SES</li> <li>• Vandalismo nas estruturas do SES</li> </ul>

Figura 3 - Matriz SWOT da infraestrutura de esgotamento sanitário.

### A.3 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS

O manejo de águas pluviais de Barra do Garças possui infraestrutura insuficiente, onde são observados pontos de erosão, alagamentos e estrangulamento do sistema.

As Tabelas 9 a 12 listam os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura do sistema de águas pluviais.

Tabela 9 - Forças do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Rede de drenagem estruturada	Os dispositivos de captação das águas pluviais na maioria das ruas dos setores mais antigos são bem estruturados.
Grande quantidade de área permeável	Barra do Garças se encrava aos pés da Serra Azul e Serra do Roncador, áreas permeáveis que permitem a infiltração de grande volume d'água.
Exigências legais	O Plano Diretor de Barra do Garças estabelece diretrizes sobre a inclusão territorial, que consiste na organização e controle do uso e ocupação do solo no território municipal, de modo a evitar corrigir as distorções do processo de desenvolvimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente.
Disponibilidade hídrica	O município é margeado pelo rio das Garças, pelo rio Araguaia e por vários córregos, o que é considerado uma força para o manejo das águas pluviais, já que quando os dispositivos da cidade captam essas águas, elas devem ser destinadas a um corpo receptor que tenha capacidade de recebê-las sem extravasar o seu leito natural.

Tabela 10 - Fraquezas do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Ausência de banco de dados	O município não possui cadastro técnico das estruturas de drenagem.
Inexistência de manutenções preventivas	As manutenções na rede de drenagem são feitas de forma corretiva, ou seja, apenas quando ocorre a obstrução dos dispositivos.
Falta de corpo técnico	Não há corpo técnico suficiente para fiscalização preventiva do sistema de drenagem urbana.
Relevo muito acentuado	As características do relevo determinam a velocidade de escoamento das águas superficiais e sua quantidade retida superficialmente que infiltra no subsolo. Relevos com declividade mais acentuada são os que têm maiores espaços superficiais para o escoamento das águas, contribuindo com processos erosivos.
Pavimentação parcial nos distritos	Nos 04 distritos de Barra do Garças (Voadeira, Toricueje, Indianópolis, Vale dos Sonhos) não há pavimentação de todas as ruas.
Ausência de um sistema de drenagem eficiente	Na sede e nos distritos não há um sistema de drenagem que atenda a população de forma eficiente, precavendo de possíveis erosões e inundações.

Tabela 11 - Oportunidades do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Programas 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, 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 Barra do Garças.
Programa de educação ambiental	A instrução e a consciência da população sobre o saneamento básico fazem com que os moradores repensem suas atitudes e se sintam como parte integrante das melhorias do sistema.
Plano Diretor de Drenagem Urbana	Seu objetivo é criar mecanismos de gestão para a bacia hidrográfica, o zoneamento urbano e estruturas de macro e microdrenagem. Esta gestão deve se basear em um planejamento prévio, para evitar perdas econômicas, melhorar as condições de saneamento e melhorar a qualidade do meio ambiente da cidade.

Tabela 12 - Ameaças do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Excesso de burocracia	A burocracia deve ser levada em pauta em qualquer processo de planejamento, pois o trâmite de processos em diversos órgãos é moroso, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos programas/projetos.
Mau uso dos recursos e falta de planejamento para ampliação da drenagem	A má administração de recursos e a falta de tarifação para o setor, prejudica a construção e instalação de novas estruturas para a promoção da drenagem pluvial, fazendo com que o município seja dependente de fundos externos.
Assoreamento dos rios	Os resíduos dispostos de forma inadequada nas ruas acabam sendo carreados pela água da chuva até um curso d'água. O acúmulo de resíduos sólidos, entulho e outros detritos no fundo dos rios faz com que o curso d'água suporte cada vez menos água, provocando enchentes em épocas de chuvas.
Obstrução dos dispositivos de drenagem	A obstrução dos sistemas de drenagem se dá principalmente pelo descarte indevido de resíduos sólidos pelos moradores.
Chuvas intensas	A ocorrência de chuvas acima da média sobrecarrega o sistema, já que a quantidade de água precipitada pode ser maior que a capacidade do sistema em drenar esse volume até um curso d'água, fazendo com que ocorra pontos de estrangulamento por insuficiência dos dispositivos.

A Figura 4 mostra a matriz SWOT construída a partir da análise da infraestrutura de manejo de águas pluviais do município de Barra do Garças, listando seus itens de reflexão e sua classificação, permitindo a construção de uma análise completa sobre como os fatores componentes da matriz se inter-relacionam.

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rede de drenagem estruturada</li> <li>• Grande quantidade de área permeável</li> <li>• Exigências legais</li> <li>• Disponibilidade hídrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de banco de dados</li> <li>• Inexistência de manutenções preventivas</li> <li>• Falta de corpo técnico</li> <li>• Relevo muito acentuado</li> <li>• Pavimentação parcial nos distritos</li> <li>• Ausência de um sistema de drenagem eficiente</li> </ul>
EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de apoio</li> <li>• Revisão e atualização da legislação</li> <li>• Programa de educação ambiental</li> <li>• Plano Diretor de Drenagem Urbana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesso de burocracia</li> <li>• Mau uso dos recursos e falta de planejamento para ampliação da drenagem</li> <li>• Assoreamento dos rios</li> <li>• Obstrução dos dispositivos de drenagem</li> <li>• Chuvas intensas</li> </ul>

Figura 4 - Matriz SWOT da infraestrutura de águas pluviais.

#### A.4 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos do município de Barra do Garças, é bem estruturada. A principal carência a ser resolvida é com relação à disposição final de alguns resíduos em locais inadequados.

As Tabelas 13 a 16 listam os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 13 - Descrição das Forças do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FORÇAS
Disposição final em aterro sanitário	Os resíduos sólidos gerados no município são encaminhados até o aterro sanitário, que fica a uma distância de aproximadamente 5 km da zona urbana de Barra do Garças.
Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos (PGIRS)	O PGIRS do município, publicado no ano de 2004, contempla um diagnóstico sobre a situação dos resíduos gerados em Barra do Garças. No entanto, o mesmo está em fase de atualização, com diretrizes definidas para cumprimento das ações propostas na Lei nº 12.305 de 2010.
Coleta universalizada	A coleta dos resíduos sólidos domésticos é feita pela empresa terceirizada Loc Service Ambiental que abrange toda a zona urbana de Barra do Garças.
Programa Barra Feliz	O programa Barra Feliz, é uma iniciativa da prefeitura para a coleta de poda e resíduos de grande porte (móveis, resíduos de construção e etc.), onde a mesma estabelece datas para a execução das ações em determinados bairros, e os moradores são comunicados antecipadamente, para que depositem os resíduos nas calçadas, onde só então é feita a coleta.
Coleta satisfatória de resíduos no Distrito de Voadeira	No Distrito de Voadeira a coleta de resíduos domésticos é realizada uma vez por semana, e a população diz que a mesma é satisfatória e atende às necessidades.

Tabela 14 - Descrição das Fraquezas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS FRAQUEZAS
Ausência de coleta na zona rural	O município não oferece nenhum tipo de serviço de coleta na zona rural, nem mesmo pontos e locais de entrega voluntária, o que faz com que a maioria dos moradores disponham seus resíduos em locais inadequados.
Emissão de material particulado	A queima dos resíduos em lotes baldios aumenta a emissão de particulados, como o dióxido de carbono, e até composições gasosas cancerígenas como furanos e dioxinas.
Ausência de tarifação	A Prefeitura não cobra dos moradores pelo serviço de limpeza urbana, dessa forma, este sistema acaba sendo oneroso aos cofres públicos.
RCC descartados erroneamente no Distrito de Voadeira e Indianópolis	No Distrito de Voadeira e Indianópolis os resíduos oriundos da construção civil são descartados em erosões existentes na pavimentação asfáltica, e também em terrenos baldios.
Ausência de coleta no Distrito de Toricueje	Em Toricueje não há coleta pública dos resíduos domésticos, e como solução a população residente incinera os resíduos.
Coleta insatisfatória de resíduos no Distrito de Indianópolis e Vale dos Sonhos	Em Indianópolis e Vale dos Sonhos é realizada a coleta dos resíduos domésticos uma vez por semana, porém a população se queixa de que esta única coleta semanal não é suficiente para atender aos moradores.

Tabela 15 - Descrição das oportunidades do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS OPORTUNIDADES
Programas 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. Como exemplo, citamos o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento).
Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	A política retrata sobre a necessidade de adequação dos municípios quanto aos seus lixões, exigindo a criação de um aterro sanitário para a disposição de resíduos produzidos.
Lei Federal nº. 11445/07	Estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento no Brasil, abrangendo o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
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.

Tabela 16 - Descrição das ameaças do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

ITEM REFLEXÃO	DESCRIÇÃO DAS AMEAÇAS
Dependência de fundos externos	A falta de recursos, tanto técnicos como financeiros ameaçam os projetos e programas definidos no PMSB de Barra do Garças, visto que esses itens são essenciais para a concretização de tais iniciativas.
Insustentabilidade econômica do setor	O gerenciamento de resíduos de Barra do Garças é custeado pela Prefeitura, caso ocorra algum desfalque ou intervenção no caixa do município, o sistema de limpeza urbana seria paralisado devido à falta de verba. Entretanto, se fosse cobrada uma taxa para a manutenção deste setor, o mesmo se auto sustentaria.
Crescimento populacional fora do previsto	O crescimento populacional em níveis exorbitantes pode sobrecarregar o sistema que está estruturado para atender a uma certa quantidade pessoas. O crescimento não planejado desestrutura qualquer organização, representando assim uma ameaça a esse setor.
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.

A Figura 5 mostra a matriz SWOT construída a partir da análise do sistema de resíduos sólidos do município de Barra do Garças, listando seus itens de reflexão e sua classificação.

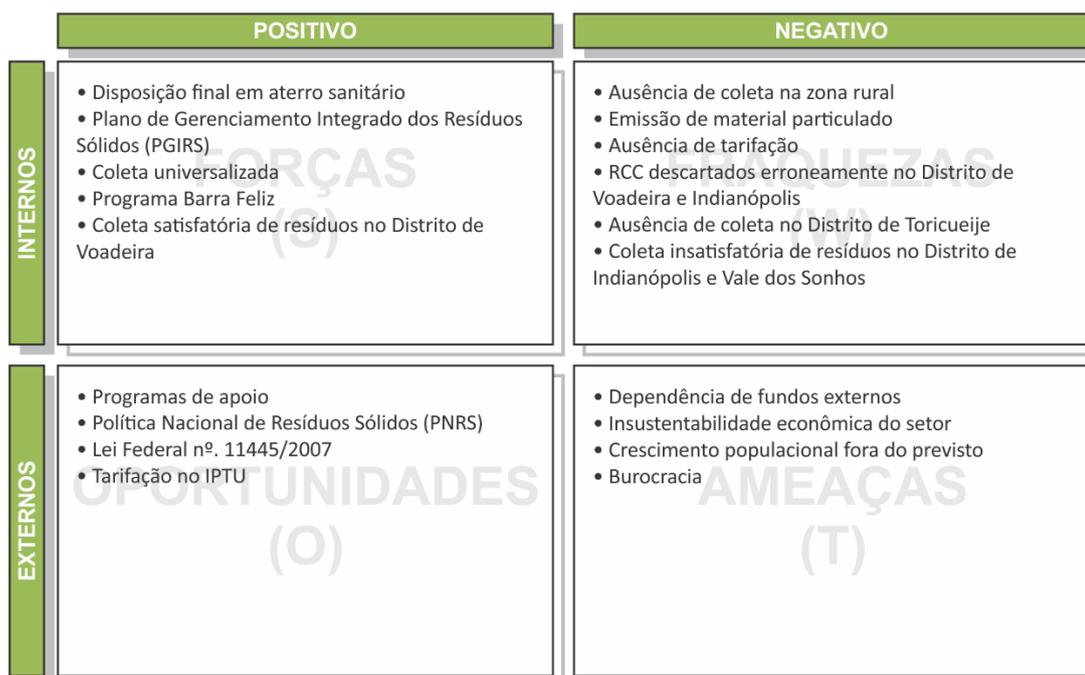


Figura 5 - Matriz SWOT da infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos.

## B. CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

Os cenários estabelecidos, bem como os objetivos, metas e suas respectivas prioridades buscam nortear o poder público na tomada de decisões sobre sua atuação perante as vertentes do saneamento básico.

Devemos construir cenários tendo como objetivo principal o entendimento das possíveis situações que podem determinar o futuro, trabalhando com diferentes visões de como determinados fatores podem se comportar ao longo do tempo, como os levantados na análise SWOT realizada, e como isso irá refletir nos cenários projetados.

Por serem baseados na tese do indeterminismo, a construção de cenários não elimina a incerteza, nem prediz 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 de Barra do Garças, seu desenvolvimento e a disponibilização de recursos para o setor do saneamento básico.

Podemos entender a meta como um objetivo almejado que pode ser mensurado e claramente definido, por sua vez, com prazo definido para seu alcance. Nesse contexto os objetivos devem estar definidos de forma clara, afim de propiciar o estabelecimento de metas críveis e realistas.

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 pelas projeções populacionais.

Nos tópicos seguintes serão apresentados os cenários (otimista, realista e pessimista) para cada vertente do saneamento básico, de acordo com o atual diagnóstico do município.

## B.1 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### B.1.1 Cenário 1 – Otimista

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.

Confeccionado para o município, o cenário otimista contempla o sistema de abastecimento de água, traçando objetivos, metas e a prioridade dos mesmos, visando solucionar e garantir a manutenção e a qualidade dos serviços do sistema de abastecimento de água. A Tabela 17 apresenta o cenário otimista para o município de Barra do Garças, contemplando a infraestrutura de abastecimento de água.

Tabela 17 - Cenário Otimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
97,2% da população urbana possui sistema de abastecimento de água (DATASUS, 2013)	1. Universalizar o atendimento à população urbana	Curto	Alta
Consumo de água bruta na zona rural	2. Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural	Curto	Média
Perdas na distribuição de água	3. Reduzir os índices de perda de água do sistema	Curto	Alta
Boa qualidade da água	4. Manter a qualidade da água distribuída para a população	Curto	Alta
Preservação da mata ciliar do manancial de abastecimento	5. Manter preservado o manancial de abastecimento	Curto	Alta
Verificação diária dos equipamentos do SAA	6. Manter a verificação diária dos equipamentos do SAA	Curto	Alta
Ocorrência de falta de água em alguns bairros	7. Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água	Curto	Alta
Redes de Cimento Amianto	8. Substituição das redes de cimento amianto	Médio	Alta
Falta de água nos Assentamentos Serra Verde e Santa Emília	9. Perfuração de um poço profundo em cada assentamento e cloração da água captada	Curto	Alta

## Cenário Otimista (continuação)

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Alta dosagem de cloro nos distritos de Voadeira e Indianópolis	10. Instalar cloradores automáticos	Curto	Alta
Desperdício de água	11. Adicionar bombas automatizadas para reservatórios individuais	Curto	Alta
Ausência de tarifação nos distritos de Indianópolis, Vale dos Sonhos e Toricueje	12. Tarifar o abastecimento de água nos distritos de Indianópolis, Vale dos Sonhos e Toricueje.	Médio	Média
Pressão insuficiente para abastecimento das caixas d'água no distrito Vale dos Sonhos	13. Estudo e modulação da rede de abastecimento para aumento da pressão.	Curto	Alta
Ausência de processo de desinfecção em todos os poços profundos	14. Desinfetar, através de cloro, a água para abastecimento de todos os poços os quais não possuem	Curto	Média

## B.1.1.1 Universalizar o atendimento à população urbana

Para se alcançar a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, além da utilização de soluções tecnológicas apropriadas, princípio fundamental estabelecido pela Lei nº 11.445/2007, deve-se observar que o saneamento se encontra na esfera das políticas públicas, uma área que exige formulação, avaliação, organização institucional e participação da população.

Assim, o acesso universal aos serviços públicos de saneamento básico está diretamente relacionado aos aspectos sociais, perpassando pela participação e controle social.

Segundo o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS, em 2013 apenas 2,8% dos domicílios da zona urbana de Barra do Garças não contavam com rede pública de abastecimento de água.

A universalização do atendimento da população tende a contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, propiciando serviços abrangentes e de qualidade. Desta forma, em um cenário otimista propõe-se que essa meta seja alcançada em curto período de tempo, a qual possui alta prioridade.

## B.1.1.2 Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural

Algumas propriedades utilizam cisternas para a obtenção de água. Tais dispositivos permitem a entrada de contaminantes, tanto biológicos como não biológicos, tais como poeira, fezes de animais e microrganismos nocivos à saúde, causando odores e sabores desagradáveis à água.

Sendo assim, o uso desse sistema deverá ser paulatinamente substituído, tendo como alternativa os poços profundos, que obtêm a água do aquífero fraturado e, portanto, sofrem menos influência/contaminação do ambiente externo. Nos poços a água é bombeada diretamente para as residências através de tubulações, minimizando o risco de contaminação com o manuseio de baldes para a coleta de água das cisternas.

Obedecendo aos padrões de potabilidade para consumo humano, a água deverá passar pelo processo de desinfecção, que poderá ser feito através da fervura e/ou do processo de cloração.

Um sistema de cloração simplificado irá garantir a potabilidade da água, evitando que ela seja contaminada por organismos patogênicos, principalmente nos reservatórios localizados nas residências dos moradores da zona rural.

Sendo assim, para um cenário otimista, como meta de curto prazo está a implantação das melhorias citadas acima no abastecimento de água da zona rural.

#### B.1.1.3 Reduzir os índices de perdas de água do sistema

A perda no sistema de abastecimento de água é a diferença entre o volume de água tratada distribuído e a soma do volume medido nos hidrômetros dos consumidores finais, em um determinado período de tempo.

Isso indica a existência de problemas pontuais no sistema, como grandes vazamentos locais e micro vazamentos ao longo da rede de distribuição que são as principais causas de perdas contínuas em sistemas de abastecimento.

De acordo com dados repassados pela concessionária, atualmente, a média dos índices de perdas na distribuição, é de 50%, índice muito alto, o que implica na redução do mesmo.

A redução do índice de perdas na distribuição é de extrema importância, tendo em vista que perdas representam diminuição do faturamento e causam gastos desnecessários com energia elétrica e produtos químicos.

Além disso, as perdas ainda interferem diretamente no volume de água reservado causando gastos excessivos e dispensáveis em reservação. Sendo assim, se nada for feito, as perdas aumentam naturalmente.

Tendo por base uma visão otimista, neste cenário é prevista uma redução de pelo menos 10% nos índices de perda e, devido sua alta prioridade, esta meta deve ser cumprida em curto período de tempo.

#### B.1.1.4 Manter a qualidade da água distribuída para a população

A qualidade da água interfere diretamente na saúde da população. Sendo assim, o objetivo fundamental das estações de tratamento de água para abastecimento público, é produzir água biologicamente e quimicamente segura ao consumo humano.

Para isso, são utilizados vários processos e operações que, mediante a introdução de produtos químicos, transformam a água bruta, normalmente inadequada para o consumo humano, em água de acordo com os padrões de potabilidade exigidos.

A Águas de Barra do Garças possui um laboratório equipado, dentro da própria estação de tratamento, onde são feitas análises físico-química da água distribuída diariamente, já as análises microbiológicas são feitas uma vez por semana; o que garante que a água fornecida esteja de acordo com as normas estabelecidas pelo Ministério da Saúde e pela Organização Mundial da Saúde – OMS.

A Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) também fiscaliza a qualidade da água distribuída no município, e realiza análises físico-químicas e microbiológicas, duas vezes ao mês.

Para manter a qualidade da água distribuída é essencial a continuidade dessa rotina de análises. Neste sentido, as estratégias de amostragem e os métodos de

análises a serem empregados, devem ser criteriosamente definidos para se obter resultados positivos.

A Funasa possui um manual prático de análise de água, o qual preconiza que os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água devem elaborar e aprovar, junto à autoridade de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema.

A Tabela 18 estabelece a frequência de amostragem para as análises de acordo com a Fundação Nacional de Saúde (Funasa).

**Tabela 18 - Frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água**

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento (número de amostras por unidades de tratamento)	Sistema de distribuição (reservatórios e rede)		
			< 50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Cor Turbidez PH Fluoreto	Superficial	A cada duas horas	Mensal	Mensal	Mensal
	Subterrâneo	Diárias			
Cloro residual livre	Superficial	A cada duas horas	(Conforme § 3º do artigo 18)		
	Subterrâneo	Diárias			
Cianotoxinas	Superficial	Semanal	-		
Trihalometanos	Superficial	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral
	Subterrâneo	-	Anual	Trimestral	Trimestral
Demais parâmetros	Superficial ou Subterrâneo	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral

Caso algum resultado esteja fora dos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde, o usuário do serviço deverá ser informado, conforme Decreto Federal 5.440/2005.

Com base nos dados fornecidos, de condições dos recursos naturais em um determinado momento, assim como as tendências ao longo do tempo, o monitoramento fornecerá informações sobre os fatores que influenciam o estado de conservação, preservação, degradação e recuperação ambiental do ecossistema.

Para o cenário otimista, as ações responsáveis pela manutenção da qualidade da água de abastecimento, possuem alta prioridade.

#### B.1.1.5 Manter preservado o manancial de abastecimento

Os mananciais utilizados para abastecimento são impactados com o aumento da população e, em consequência, da crescente necessidade de abastecimento. Esse cenário de alta demanda do recurso, somado à ocupação desordenada do solo, à falta de saneamento, à erosão e às atividades industriais, gera uma problemática de graves consequências para os mananciais, resultando na baixa qualidade da água captada e em subseqüentes doenças que afetam a população.

O Rio Garças, manancial que abastece Barra do Garças, tem suas nascentes localizadas no município de Alto Garças – MT, recebendo contribuições de vários mananciais e interferências antrópicas diversas ao longo de seus 360 km de extensão.

Na área próxima à captação, a mata ciliar encontra-se em bom estado de preservação, conforme ilustra a Figura 6.



Figura 6 - Mata ciliar no ponto de captação do rio Garças.

Em outros pontos da cidade é possível observar ocupação das margens do rio, ou seja, há ocupação da Área de Preservação Permanente (APP) na zona urbana, conforme ilustra a Figura 7.



Figura 7 - Ocupação da APP no perímetro urbano de Barra do Garças-MT.

A qualidade da água de um recurso hídrico é reflexo das características de uso e ocupação do solo, sendo assim é de suma importância o monitoramento dos diferentes usos.

As ações que tangem à manutenção da preservação do manancial utilizado para o abastecimento de água no município possuem alta prioridade de execução e devem ter início em um curto período de tempo.

#### B.1.1.6 Manter a verificação diária dos equipamentos do SAA

A verificação constante dos equipamentos constitui uma poderosa ferramenta para garantir o funcionamento contínuo das instalações responsáveis pelo sistema de abastecimento de água de uma cidade.

Deste modo, as inspeções de rotina têm como objetivo o levantamento de dados capazes de indicar a existência ou evolução de problemas internos, visando salvaguardá-los contra interrupções e danos através da detecção e eliminação de causas potenciais de defeitos.

Nesse sentido, verificar diariamente os equipamentos possibilita um tempo maior de operação livre de problemas. Deste modo, os possíveis danos devem

receber manutenção assim que identificados, evitando perdas ou interrupção do abastecimento, garantindo a eficiência operacional do sistema.

Com alta prioridade, no cenário otimista a expectativa é que a verificação diária dos equipamentos se mantenha.

#### B.1.1.7 Ampliação e melhoria do Sistema de Abastecimento de Água

Mesmo atendendo 97,2% da população de Barra do Garças, há relatos de falta de água, principalmente, nos bairros mais afastados do centro urbano como São José, Palmares, Novo Horizonte e Vila Maria, o que implica em uma ampliação e melhorias no sistema de abastecimento de água.

A concessionária já tomou algumas medidas para tentar amenizar o problema da falta de água na cidade, como a construção de uma adutora de água tratada que ligará a ETA Rio Garças até o reservatório COSIC, além da construção de mais uma estação elevatória para bombear água aos bairros com problemas de falta de água.

Outra ação proposta foi a implantação de monitoramento através de telemetria, que traria ao sistema a automação, monitoração e controle, em tempo real, de reservatórios, elevatórias de água e ETAs via rádio.

Dessa forma a concessionária conseguiria ter acesso à situação de todas as infraestruturas, antes mesmo que algum problema, como deficiência no abastecimento, seja percebido pela população.

O sistema de telemetria permite também armazenar e apresentar dados históricos sobre a qualidade do abastecimento e alarmar vazamentos, falhas de operação, falhas de equipamentos, intrusões, valores anormais de níveis, pressões e vazões. Também prevenir e minimizar perdas garantindo a qualidade dos serviços prestados.

Em um cenário realista, considera-se um prazo médio para implantação de todas as ações para ampliação do sistema de abastecimento de água.

#### B.1.1.8 Substituição das redes de cimento amianto

Uma das razões dos casos de vazamento na rede de água em Barra do Garças são as tubulações antigas, construídas em cimento amianto. A substituição dessas redes tem caráter técnico e não está ligada a questões de saúde.

Essa substituição visa resolver problemas operacionais causados pelo desgaste natural da tubulação e evitar transtornos ao sistema, entre eles, a interrupção do abastecimento de água, que acarretaria prejuízos econômicos e sociais. Além disso, há uma grande dificuldade em encontrar no mercado materiais necessários para reparo dessas redes, o que torna mais difícil sua manutenção.

A modernização do sistema, em cenário otimista, possui alta prioridade e deve ser cumprida em médio prazo, pois dessa forma os serviços de reparos na rede antiga serão reduzidos, e também a perda física de água no sistema causada por vazamentos, que além de causarem custo direto à concessionária, também pode causar transtornos à população.

#### B.1.1.9 Perfuração de um poço profundo em cada assentamento e cloração da água captada

A água para usufruto dos moradores dos Assentamentos Serra Verde e Santa Emília é captada através de cisternas. A população reclama da falta de água na região, isso deve se dar pela pouca profundidade das cisternas e pelo solo local, muito arenoso.

Como forma de sanar este problema, propõe-se que seja perfurado no mínimo um poço profundo em cada assentamento para suprir as necessidades da população. E ainda, neste cenário otimista, propõe-se também que esta água captada pelo poço profundo passe pelo processo de cloração, como forma de eliminar organismos patogênicos.

Estabeleceu-se para este cenário que esta meta seja realizada a curto prazo, visto que sua prioridade é alta.

#### B.1.1.10 Instalação de cloradores automáticos

Moradores dos distritos de Voadeira e Indianópolis queixam-se da alta quantidade de cloro presente na água de abastecimento público oferecida a eles, ocasionalmente.

O cloro em alta quantidade é cancerígeno, destrói a flora intestinal e pode causar irritações na pele quando entra em contato direto com a epiderme. Para tanto, deve-se estabelecer uma dosagem fixa e ótima para a cloração da água de abastecimento público.

A melhor solução estabelecida para este cenário otimista é a instalação de cloradores automáticos (Figura 8), que já dosa a quantidade adequada de cloro diariamente, sem a necessidade de ter um operador capacitado que fique dosando o cloro no sistema.

Estabeleceu-se para este cenário que esta meta seja de curto prazo, pois representa uma ação de alta prioridade.



Figura 8 - Clorador automático. Fonte: FluidFeeder (2015)

#### B.1.1.11 Adicionar bombas automatizadas para reservatórios individuais

Nos distritos, os domicílios possuem reservatórios individuais (caixas d'água) para reservar uma quantidade de água que atenda a necessidade da família, caso haja algum interrompimento rápido no abastecimento público.

Porém, a maioria dos reservatórios não possuem bomba de nível automatizada (Figura 9). Este modelo de bomba previne que, quando o reservatório encha até o limite estabelecido pela boia da bomba, a mesma interrompe o enchimento do reservatório, contrariando o desperdício ocasionado caso o enchimento não seja interrompido.

Sem a interrupção a água da caixa transborda e também escoa pelo “ladrão” do reservatório, provocando desperdício da água de abastecimento público. Como forma de sanar este problema, orienta-se a adição de bombas automatizadas que controlem o nível da água reservada.

Para este cenário otimista, a ação deve ser realizada a um curto prazo.

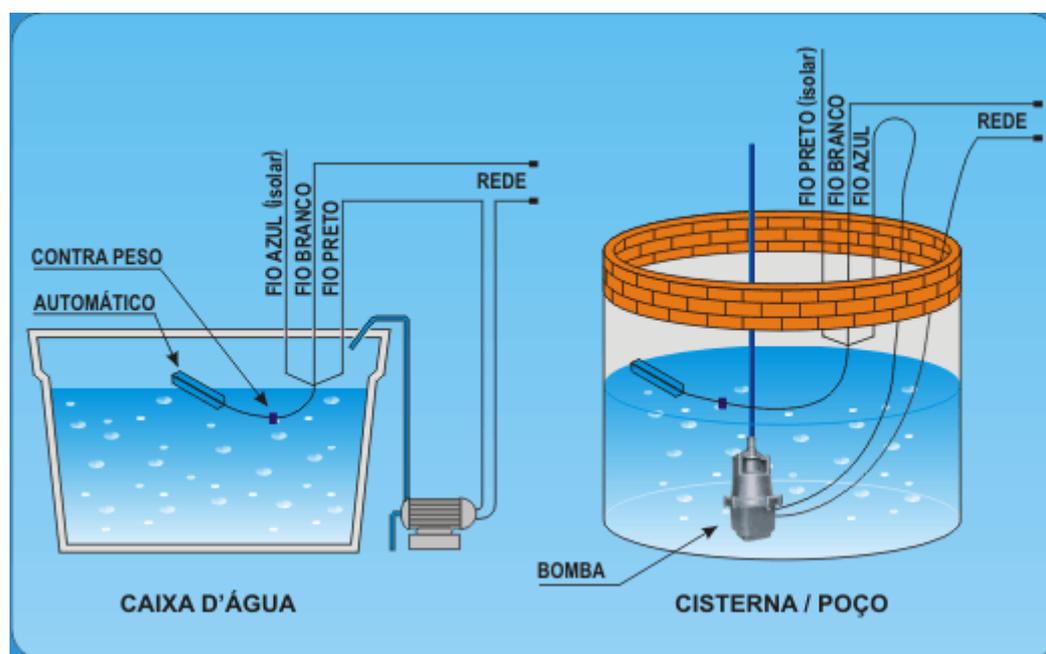


Figura 9 - Bomba de nível automatizada. Fonte: NogBombas (2015).

#### B.1.1.12 Tarifar o abastecimento de água nos distritos de Indianópolis, Vale dos Sonhos e Toricueije

O único distrito em que há tarifação de água é o Distrito de Voadeira, que é tarifado pela Águas de Barra. Os demais distritos possuem abastecimento público por poços e/ou captação superficial, porém não são tarifados.

A cobrança de tarifa é uma forma indireta de melhorar a qualidade da água, visto que, com a cobrança a concessionária poderá realizar melhorias no sistema e, conseqüentemente, melhorando a qualidade de vida da população.

Neste cenário otimista, a tarifação é uma meta de médio prazo, com média prioridade.

#### B.1.1.13 Estudo e modulação da rede de abastecimento para aumento da pressão

No distrito Vale dos Sonhos os moradores queixam-se da pressão insuficiente da rede para o abastecimento de seus reservatórios individuais. Como medida paliativa os moradores utilizam-se de reservatórios menores que ficam localizados no chão e, nestes eles instalaram uma bomba que leva a água para o reservatório apoiado que abastece a residência.

Porém é função da concessionária abastecer cada residência de forma adequada e com água de qualidade e, portanto, este problema com a pressão na rede deve ser resolvido.

Uma alternativa seria o estudo da rede desde o ponto de captação, através da análise da declividade do terreno, do tipo de material que compõe a rede, da vazão da água captada, do golpe de aríete. O estudo antecede a modulação da rede que contempla o conjunto de ações para a melhoria no funcionamento da rede.

Esta melhoria fará com que a pressão na rede seja regularizada, de forma que a água consiga chegar no reservatório apoiado com pressão suficiente, diretamente da rede pública.

Esta ação deverá ser realizada a curto prazo, visto que, neste cenário a prioridade desta ação é alta.

#### B.1.1.14 Desinfetar, através de cloro, a água para abastecimento de todos os poços os quais não possuem

A água captada em alguns poços profundos localizados nos distritos não passa por nenhum tipo de desinfecção. O que significa que parte da população está propensa a doenças veiculadas através da água.

De forma a evitar tais doenças, prevê-se neste cenário, a um curto prazo, a desinfecção da água captada nestes poços através da adição de cloro.

Esta ação se une a ação anteriormente delimitada para a instalação de cloradores automáticos nos distritos e assentamentos.

### B.1.2 Cenário 2 – Realista

O cenário realista pode ser compreendido como uma projeção conservadora com grau de otimismo moderada, que leva as peculiaridades de Barra do Garças, bem como a influência de fatores externos de forma moderada.

Para o sistema de abastecimento de água de Barra do Garças, o cenário otimista é apresentado na Tabela 19.

Tabela 19 - Cenário Realista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
97,2% da população urbana possui sistema de abastecimento de água (DATASUS, 2013)	1. Universalizar o atendimento à população urbana	Médio	Média
Consumo de água bruta na zona rural	2. Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural	Médio	Média
Perdas na distribuição de água	3. Reduzir os índices de perda de água do sistema	Médio	Alta
Boa qualidade da água	4. Manter a qualidade da água distribuída para a população	Curto	Alta
Preservação da mata ciliar do manancial de abastecimento	5. Manter preservado o manancial de abastecimento	Curto	Alta
Verificação diária dos equipamentos do SAA	6. Manter a verificação diária dos equipamentos do SAA	Médio	Média
Ocorrência de falta de água em alguns bairros	7. Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água	Médio	Média

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Redes de Cimento Amianto	8. Substituição das redes de cimento amianto	Médio	Média
Falta de água nos Assentamentos Serra Verde e Santa Emília	9. Perfuração de um poço profundo em cada assentamento	Curto	Alta
Alta dosagem de cloro nos distritos de Voadeira e Indianópolis	10. Capacitar profissional para operação dos cloradores	Curto	Alta
Desperdício de água	11. Adicionar bombas automatizadas para reservatórios individuais	Médio	Alta
Ausência de tarifação nos distritos de Indianópolis, Vale dos Sonhos e Toricueje	12. Tarifar o abastecimento de água nos distritos de Indianópolis, Vale dos Sonhos e Toricueje.	Longo	Baixa
Pressão insuficiente para abastecimento das caixas d'água no distrito Vale dos Sonhos	13. Estudo e modulação da rede de abastecimento para aumento da pressão.	Médio	Alta
Ausência de processo de desinfecção em todos os poços profundos	14. Desinfetar, através de cloro, a água para abastecimento de todos os poços os quais não possuem	Médio	Média

#### B.1.2.1 Universalizar o atendimento à população urbana

Para se alcançar a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, além da utilização de soluções tecnológicas apropriadas, princípio fundamental estabelecido pela Lei nº 11.445/2007, deve-se observar que o saneamento básico se encontra na esfera das políticas públicas, uma área que exige formulação, avaliação, organização institucional e participação da população.

Assim, o acesso universal aos serviços públicos de saneamento básico está diretamente relacionado aos aspectos sociais, perpassando pela participação e controle social. Barra do Garças, mesmo sendo abastecida em 97,2%, existe necessidade de universalização.

Mesmo sendo criada com aparato legal e técnico destinado às atividades de regulação de serviços de saneamento, a universalização das redes de abastecimento de água ainda não foi priorizada como uma meta urgente por alguns entes reguladores. Dessa forma, para o cenário realista, propõe-se uma meta de médio prazo para a universalidade do sistema de abastecimento de água.

#### B.1.2.2 Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural

Em virtude de a zona rural não apresentar adensamento populacional significativo, o uso de poços profundos adequados e bem dimensionados ainda se mostra como uma solução viável economicamente.

A população da zona rural de Barra do Garças representa apenas 9,92% do total de habitantes, sendo assim, no cenário realista a implantação de melhorias sanitárias foi determinada como uma meta a médio prazo.

#### B.1.2.3 Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo do horizonte de planejamento

Assim como no cenário otimista, neste cenário é prevista uma redução gradual do índice de perdas no sistema, que deve acontecer conforme a estruturação das metas adotadas para o alcance de tal objetivo. Os cálculos foram feitos considerando a projeção da população descrita no tópico C.1.3.

A Tabela 20 mostra a real situação do município e a redução esperada dos índices de perda, de acordo com a execução das metas propostas para anos futuros.

**Tabela 20 - Economia com a redução dos índices de perda.**

	Per Capita Líquido (L/hab.dia)	Índice de Perdas (%)	Per Capita Bruto (L/hab.dia)	População (habitantes)	Economia - Consumo Per Capita (l/hab.dia)	Economia - Consumo Per Capita (m³/hab.mês)	Economia - Consumo Per Capita (m³/hab.ano)	Economia (m³/ano)
2014	165	50	330	-	-	-		
2015	165	47	311,3207547	52.499	18,68	0,560377358	6,724528302	353.031,01
2017	165	38	266,13	53.120	45,19	1,355751674	16,26902009	864.210,35
2020	165	25	220,00	54.051	46,13	1,383870968	16,60645161	897.595,32

A seguir, é apresentada a situação do sistema com a redução dos índices de perdas.

Tabela 21 - Situação do consumo com a redução dos índices de perda.

Ano	Fiscalização	Manutenção	Programas de conscientização	Índice de perda (%)	Redução anual (m <sup>3</sup> )
2015	Atuante	Corretiva	Em fase de implantação	47	353.031,01
2017	Atuante	Preventiva	Estruturado	38	864.210,35
2020	Atuante	Preventiva	Estruturado	25	897.595,32

Além das ações citadas no cenário otimista, para que essa redução tenha maior eficiência, devem ser feitas também campanhas de fiscalização e de conscientização da população sobre a importância do consumo adequado, além da continuidade das manutenções na rede.

#### B.1.2.4 Manter a qualidade da água distribuída para a população

Em Barra do Garças, são realizadas análises físico-químicas e microbiológicas da água tratada com a frequência mostrada na Tabela 22.

Tabela 22 - Frequência praticada pela concessionária para análises de qualidade de água.

Parâmetros	Frequência
Cor, pH, turbidez, cloro residual e flúor	Diária
Coliformes totais e Escherichia coli.	Semanal
Parâmetros básicos de qualidade da água (Ministério da Saúde)	Trimestral

Para que a qualidade da água tratada seja mantida, é essencial a continuidade dessa rotina de análises realizada pela concessionária. Nesse sentido, as estratégias de amostragem e os métodos de análises a serem empregados, devem ser criteriosamente definidos para se obter resultados robustos. Portanto, a concessionária deve seguir um plano de amostragem, no sentido de manter o controle da qualidade da água.

Para elaborar e aprovar o plano de amostragem de cada sistema, a Funasa possui um manual prático de análise de água. A Tabela 23 apresenta os parâmetros utilizados pela Funasa:

Tabela 23 - Frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento (número de amostras por unidades de tratamento)	Sistema de distribuição (reservatórios e rede)		
			< 50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Cor Turbidez PH Fluoreto	Superficial	A cada duas horas	Mensal	Mensal	Mensal
	Subterrâneo	Diárias			
Cloro residual livre	Superficial	A cada duas horas	(Conforme § 3º do artigo 18)		
	Subterrâneo	Diárias			
Cianotoxinas	Superficial	Semanal	-		
Trihalometanos	Superficial	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral
	Subterrâneo	-	Anual	Trimestral	Trimestral
Demais parâmetros	Superficial ou Subterrâneo	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral

Caso ocorra algum resultado que esteja fora dos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde, o usuário do serviço deverá ser informado, conforme Decreto Federal 5.440/2005. A avaliação da água tratada visa verificar o atendimento sistemático, ao longo do tempo, do padrão de potabilidade.

Apresenta-se, também, como mecanismo indispensável de controle dos processos de tratamento empregados, o monitoramento na entrada do sistema de distribuição. Assim, permite a detecção inicial de qualquer comprometimento da qualidade da água pós-tratamento - por exemplo, em reservatórios de distribuição mal conservados. Papel cumprido também pelo monitoramento da qualidade da água ao longo da rede de distribuição e alguns pontos de consumo.

Por fim, um programa de monitoramento da qualidade da água para consumo humano que pretenda ser abrangente deve focalizar, ainda, as fontes individuais de abastecimento e a qualidade da água consumida pela população não atendida pelos sistemas públicos ou coletivos (Bastos et al., 2000).

### B.1.2.5 Manter preservado o manancial de abastecimento

A preservação do manancial de abastecimento contribui para assegurar água bruta em quantidade e qualidade para o sistema de abastecimento de água de Barra do Garças, reduzir a pressão sobre a procura por novos mananciais, além de racionalizar os recursos públicos na exploração de mananciais.

Preservar a mata ciliar, contribui consideravelmente para a preservação do manancial. Entre as diversas funções, destacam-se as seguintes:

- Controlar a erosão nas margens dos cursos d'água, evitando o assoreamento dos mananciais;
- Minimizar os efeitos de enchentes;
- Manter a quantidade e a qualidade das águas;
- Filtrar os possíveis resíduos de produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes;
- Auxiliar na proteção da fauna local.

A mata ciliar às margens do Rio Garças, manancial de abastecimento de Barra do Garças, encontra-se em bom estado de preservação. Para o cenário realista, manter a preservação desse manancial possui alta prioridade. A Tabela 24 cita algumas medidas que devem ser tomadas para a concretização desse objetivo.

**Tabela 24 - Programas para a conservação de matas ciliares.**

<b>Programa para a conservação de matas ciliares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- doação de mudas de espécies florestais nativas para reflorestamento de áreas de preservação permanente;</li> <li>- apoio à construção de cercas para proteção de mananciais, através de concessão de subvenções econômicas aos produtores rurais;</li> <li>- apoio na execução de outras práticas conservacionistas, visando ao manejo integrado dos recursos naturais na microbacia.</li> </ul>
--	---

#### B.1.2.6 Manter a verificação diária dos equipamentos do SAA

Os equipamentos, sistemas e instalações, sejam eles mecânicos, elétricos, eletrônicos, hidráulicos ou pneumáticos, estão sujeitos à degradação das suas condições normais de operacionalidade, com o decorrer do tempo.

A verificação diária dos equipamentos, que também pode ser chamada de manutenção preventiva, já é feita no sistema de abastecimento de água de Barra do Garças. No cenário realista espera-se que essa manutenção continue sendo feita de forma criteriosa.

#### B.1.2.7 Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água

Conforme citado anteriormente, alguns bairros do município, como os setores São José, Palmares, Novo Horizonte e Vila Maria, sofrem com falta de água, principalmente no período de seca, principalmente, entre os meses de abril a agosto.

Como forma de resolver esse problema a concessionária arquitetou ações corretivas, algumas emergenciais e outras previstas no planejamento. De acordo com a empresa Águas de Barra do Garças, foi perfurado um poço tubular profundo para o abastecimento do Bairro São José.

A empresa também investiu em otimização do atendimento com o incremento de mais 6 profissionais para compor a equipe de trabalho, visto que a demanda de serviços também aumentou junto com o crescimento da demanda de água. Vale ressaltar que a concessionária deve investir continuamente na capacitação de seus funcionários para aumentar cada vez mais a eficiência do serviço prestado.

O acréscimo da demanda de água faz-se necessário a verificação do aumento da capacidade de reservação. E segundo a concessionária, existe a necessidade de ampliação do sistema de reservação: será construído mais um reservatório para armazenamento de água tratada, com a localização e capacidade ainda não definidos.

#### B.1.2.8 Substituição das redes de cimento amianto

De acordo com informações repassadas pela Águas de Barra do Garças, a substituição das redes de cimento amianto possui prioridade média e sua execução será em médio prazo.

A substituição das redes de cimento amianto, não só irá modernizar o sistema e solucionar alguns problemas operacionais, mas também diminuir consideravelmente as perdas de água e conseqüentemente melhorar o abastecimento no município.

#### B.1.2.9 Perfuração de um poço profundo em cada assentamento

Atualmente os assentados se abastecem através de cisternas e passam por problemas de escassez em algumas épocas. Visando reduzir este problema propõe-se que em um cenário realista seja perfurado, no mínimo um poço em cada assentamento, como forma de atender a população em quantidade suficiente.

Diferente do cenário otimista, que além de perfurar os poços propõe a cloração da água captada, este cenário realista propõe somente a perfuração dos poços, visto a dificuldade de obtenção de recursos para tal fim.

#### B.1.2.10 Capacitar profissional para operação de cloradores

Visto a dificuldade de obtenção de cloradores automáticos eficientes, devido o seu alto custo de compra e manutenção, prevê-se neste cenário a capacitação de um profissional para a operação adequada dos cloradores.

Essa ação minimizará os problemas ocasionados pela variação na quantidade de cloro, assim como pretende-se extinguir as queixas da população quanto a alta quantidade de cloro existente na água oriunda do abastecimento público.

Neste cenário esta ação deve ser realizada a um curto prazo, visto que sua prioridade é alta.

#### B.1.2.11 Adicionar bombas automatizadas para reservatórios individuais

Como já esclarecido anteriormente, no cenário otimista, há grande desperdício de água nos distritos devido à ausência de bombas com boias reguladoras de nível, capazes de controlar o volume de água dos reservatórios individuais, evitando com que o mesmo transborde.

Para tanto, neste cenário prevê-se em um médio prazo a instalação de bombas automatizadas como forma de reduzir este desperdício.

#### B.1.2.12 Tarifar o abastecimento de água nos distritos de Indianópolis, Vale dos Sonhos e Toricueije

A tarifação é necessária para garantir melhorias ao sistema de abastecimento de água, através da compra de insumos e equipamentos necessários, além de contratação de mão-de-obra.

Neste cenário a meta para sua realização foi estabelecida para um longo prazo, pois quando comparada a outras ações necessárias sua prioridade é menor.

#### B.1.2.13 Estudo e modulação da rede de abastecimento para aumento da pressão

O problema, diagnosticado no Produto C, da baixa pressão da rede para abastecimento dos reservatórios individuais elevados força o cidadão a implantar caixa d'água no solo com bombas que elevam a água destas caixas para o reservatório elevado.

Como forma de sanar este inconveniente propõe-se o estudo e uma nova modulação da rede de abastecimento que, diferentemente do cenário otimista, deverá ser realizado a médio prazo, pois esta ação demanda recursos e tempo para ser realizada.

#### B.1.2.14 Desinfetar, através de cloro, a água para abastecimento de todos os poços os quais não possuem

Neste cenário realista prevê-se a médio prazo, a cloração da água para abastecimento da população residente nos assentamentos e nos distritos, como forma de desinfecção e promoção da saúde nestas comunidades.

### **B.1.3 Cenário 3 – Pessimista**

A Tabela 25 apresenta o cenário pessimista elaborado para o município de Barra do Garças, considerando as estruturas atuais do sistema de abastecimento de água.

Tabela 25 - Cenário Pessimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
97,2% da população urbana possui sistema de abastecimento de água (DATASUS, 2013)	1. Universalizar o atendimento à população urbana	Longo	Baixa
Consumo de água na zona rural	2. Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural	Longo	Baixa
Perdas na distribuição de água	3. Reduzir os índices de perda de água do sistema	Longo	Baixa
Boa qualidade da água	4. Manter a qualidade da água distribuída para a população	Médio	Média
Preservação da mata ciliar do manancial de abastecimento	5. Manter preservado o manancial de abastecimento	-	-
Verificação diária dos equipamentos do SAA	6. Manter a verificação diária dos equipamentos do SAA	-	-
Ocorrência de falta de água em alguns bairros	7. Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água	Longo	Média
Redes de Cimento Amianto	8. Substituição das redes de cimento amianto	Longo	Baixa
Falta de água nos Assentamentos Serra Verde e Santa Emília	9. Perfuração de um poço profundo em cada assentamento	Médio	Média
Alta dosagem de cloro nos distritos de Voadeira e Indianópolis	10. Capacitar profissional para operação dos cloradores	Médio	Média
Desperdício de água	11. Adicionar bombas automatizadas para reservatórios individuais	Longo	Média
Ausência de tarifação nos distritos de Indianópolis, Vale dos Sonhos e Toricueje	12. Tarifar o abastecimento de água nos distritos de Indianópolis, Vale dos Sonhos e Toricueje.	-	-
Pressão insuficiente para abastecimento das caixas d'água no distrito Vale dos Sonhos	13. Estudo e modulação da rede de abastecimento para aumento da pressão.	Longo	Baixa
Ausência de processo de desinfecção em todos os poços profundos	14. Desinfetar, através de cloro, a água para abastecimento de todos os poços os quais não possuem	Longo	Baixa

#### B.1.3.1 Universalizar o atendimento à população urbana

No cenário pessimista, a universalização do atendimento da população urbana com água tratada é um objetivo a ser cumprido a longo prazo, devido à baixa prioridade. Em Barra do Garças as zonas de expansão e de ocupação irregular ainda não são atendidas pelo sistema.

#### B.1.3.2 Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural

A implantação de melhorias no abastecimento de água da zona rural deixa de ser uma meta de médio prazo e passa para longo prazo no cenário pessimista, visto que a população rural de Barra do Garças representa uma parcela pequena da população total do município. Neste cenário a população residente na zona rural continuará a obter água para consumo através dos sistemas individuais.

#### B.1.3.3 Reduzir os índices de perda de água no sistema

No cenário pessimista, cogita-se a possibilidade de atraso na execução das ações do cronograma e a não substituição dos hidrômetros devido à falta de investimentos.

Por ter baixa prioridade neste cenário, este objetivo será cumprido a longo prazo, ademais, não serão feitas as fiscalizações na rede, e as campanhas de conscientização sobre o uso consciente da água não surtirão os efeitos necessários para redução das perdas no sistema.

#### B.1.3.4 Manter a qualidade da água distribuída para a população

No cenário pessimista, a manutenção da preservação do manancial de abastecimento não possui meta e nem prioridade. Sendo assim, na pior das hipóteses nenhuma medida será tomada para manter a qualidade da água distribuída para a população.

#### B.1.3.5 Manter preservado o manancial de abastecimento

A importância sanitária do abastecimento de água é muito ponderável; a implantação ou melhoria dos serviços de abastecimento de água traz como resultado uma rápida e sensível melhoria na saúde e nas condições de vida de uma

comunidade, principalmente através do controle e prevenção de doenças, da promoção de hábitos higiênicos, do desenvolvimento de esportes, como natação, e da melhoria da limpeza pública.

Ressalta-se, assim, conforme constatado em muitos lugares, que a implantação ou melhoria dos sistemas de abastecimento de água conseqüentemente causa uma diminuição sensível na incidência das doenças relacionadas à água. Estes efeitos benéficos são acentuados bastante com a implantação e melhoria dos sistemas de esgotos sanitários.

Por outro lado, foi constatado que a implantação de sistemas adequados de abastecimento de água e de destino dos dejetos, a par da diminuição das doenças transmissíveis pela água, indiretamente ocorre redução da incidência de uma série de outras doenças (Efeito Mills Reincke).

Assim, o principal papel desempenhado pela mata ciliar na hidrologia de uma bacia hidrográfica pode ser verificado na quantidade de água do deflúvio.

#### B.1.3.6 Manter a verificação diária dos equipamentos do SAA

Considerando a pior das hipóteses, a verificação dos equipamentos que garantem o funcionamento contínuo das instalações responsáveis pelo sistema de abastecimento de água do município será apenas de cunho corretivo.

Sendo assim, não será possível identificar a existência ou evolução de problemas internos, o que poderia causar interrupções no fornecimento e até mesmo danos maiores.

#### B.1.3.7 Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água

No cenário pessimista, deve ser considerada a possibilidade de falta de recursos financeiros para investimento no sistema de abastecimento de água, assim serão priorizadas as ações que demandam menores gastos e que são mais emergenciais. Da mesma forma, também pode ocorrer atraso na execução das obras de melhoria do sistema.

Assim, ações que demandam maiores gastos e pessoal capacitado, como a tecnologia da telemetria, deverão ser adiadas ou despriorizadas.

#### B.1.3.8 Substituição das redes de cimento amianto

No cenário pessimista, a falta de investimentos para aquisição das novas tubulações e um possível atraso na execução das obras deverá ser levado em consideração. Sendo assim, este objetivo será cumprido a longo prazo devido sua baixa prioridade.

#### B.1.3.9 Perfuração de um poço profundo em cada assentamento

É verídica a falta de água nos assentamentos de Barra do Garças, e a perfuração de poços profundos torna-se uma necessidade, porém neste cenário essa meta se idealizará e em um médio prazo, devido a diversos fatores negativos que podem desencadear a diminuição da prioridade desta ação.

Dentre alguns fatores negativos podemos citar a crise mundial, a falta de incentivos monetários por parte do governo e a ausência de cobrança por parte da população.

#### B.1.3.10 Capacitar profissional para operação dos cloradores

Neste cenário, a capacitação profissional de colaboradores para a operação correta dos cloradores para a ser de médio prazo também, ou seja, pode ser realizada entre 8 a 12 anos após a aprovação do PMSB.

Essa delonga poderá ocasionar consequências às condições sanitárias da população residente nos distritos, visto que a mesma continuará a receber água com alta dosagem de cloro durante o período inicial da implantação das ações do PMSB.

#### B.1.3.11 Adicionar bombas automatizadas para reservatórios individuais

No cenário pessimista a adição de bombas automatizadas nos reservatórios individuais como forma de reduzir o desperdício de água será realizada a longo prazo, visto que, neste cenário a prioridade deixa de ser alta e passa a ser média.

#### B.1.3.12 Tarifar o abastecimento de água nos distritos de Indianópolis, Vale dos

## Sonhos e Toricueije

Neste cenário não há previsão para início da tarifação dos serviços de abastecimento de água nos distritos de Indianópolis, Vale dos Sonhos e Toricueije, pois a concessionária, juntamente com a prefeitura pode visualizar que há outras metas que devem ser priorizadas.

### B.1.3.13 Estudo e modulação da rede de abastecimento para aumento da pressão

O estudo e a modulação da rede são uma necessidade nos distritos, pois visa atender em quantidade e qualidade satisfatória toda a população residente e aquela que, por ventura, se instale nessas comunidades.

Porém, ao contrário dos outros cenários, sua prioridade é baixa, e assim como a maioria das metas para o cenário pessimista propõe-se que ela seja realizada a longo prazo.

### B.1.3.14 Desinfetar, através de cloro, a água para abastecimento de todos os poços os quais não possuem

Com baixa prioridade, a desinfecção da água através da cloração deverá ser realizada na água captada de todos os poços ou mananciais superficiais a um longo prazo.

## B.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### B.2.1 Cenário 1 – Otimista

O cenário otimista pode ser definido como o cenário em que os objetivos definidos são ousados, ou seja, são cenários quase utópicos, quando observada a realidade do município, no caso Barra do Garças. Sem considerar ainda a influência de fatores externos levantados, que podem atrasar ou inviabilizar um cenário.

Mesmo com todos esses fatores intervenientes, o cenário otimista é importante pois mostra o potencial, ou onde podemos chegar caso haja realidade compatível e os fatores intervenientes sejam reduzidos.

A Tabela 26 apresenta o cenário otimista confeccionado para o município de Barra do Garças, contemplando o sistema de coleta e tratamento dos efluentes sanitários.

Tabela 26 - Cenário otimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Cobertura de 50% do Sistema de Esgotamento Sanitário	1. Ampliar o SES para atendimento de 100% da população urbana	Curto	Alta
Lançamento de água pluvial na rede coletora de esgoto	2. Promover campanha de conscientização e aumentar a fiscalização	Curto	Alta
Instalações sanitárias precárias na zona rural	3. Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural	Médio	Alta
Sistemas individuais de disposição de efluentes irregulares	4. Substituir sistemas individuais irregulares por sistemas adequados	Curto	Alta
Crescimento da cidade	5. Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário	Curto	Alta

#### B.2.1.1 Ampliar o Sistema de Esgotamento Sanitário para atender 100% da população urbana

A Política Nacional de Saneamento Básico estabelece como princípio fundamental a universalização do acesso aos serviços de esgotamento sanitário. Em Barra do Garças, o sistema atende apenas 50% da população.

Para ampliar o atendimento do sistema de esgotamento sanitário em Barra do Garças, deve ocorrer ampliação tanto na rede de esgotamento quanto nas demais unidades, como estações elevatórias, linhas de recalque e até mesmo de estações de tratamento de esgoto.

Para esse cenário foi proposto um cronograma de universalização do acesso ao sistema de esgotamento sanitário, com atendimento de 100% da população até o ano de 2030, como listado na Tabela 27.

Tabela 27 - Cronograma de universalização do atendimento de esgoto – Cenário Otimista

Marco N°	Porcentagem da população com atendimento de esgoto	Deverá ser concluído até:
1	70%	2015
2	75%	2016
3	80%	2019
4	85%	2022
5	90%	2025
6	95%	2028
7	100%	2030

Para um cenário otimista, a prioridade para o sistema de esgotamento sanitário deverá ser alta, em curto prazo de implantação, visto a premência das prefeituras a se adequarem ao estabelecido na Política Nacional de Saneamento Básico, a qual foi instituída em 2007, com prazos pré-definidos para a universalização do acesso aos serviços de saneamento.

Em uma projeção futura de 25 anos, em que todos os setores deverão ser beneficiados com o sistema de esgotamento sanitário, incluindo os setores mais afastados como por exemplo, o Jardim Primavera, Setor Industrial e Jardim Palmares, devendo, portanto, serem adotadas soluções tecnológicas que consigam atender à demanda de geração de esgoto doméstico sem causar impactos ambientais e sociais.

#### B.2.1.2 Promover campanha de conscientização e aumentar a fiscalização

A interligação entre a rede coletora de esgoto e a rede de águas pluviais não é permitida, pois são redes independentes, têm dimensões e destinos diferentes. É necessário que haja conscientização por parte da população para que não ocorra ligações entre as duas redes.

As ligações de água de chuva à rede de esgoto, além de ser uma prática ilegal, causam transtornos e prejuízos, pois provocam entupimento, rompimento de tubulação e transbordamento de esgoto nas ruas ou dentro do imóvel.

O município apresenta um número considerável de ligações de água pluvial na rede de esgoto, e isso implica que deverá ser implantada uma campanha de conscientização da população utilizando a educação ambiental para orientar quanto ao uso correto da rede coletora de esgoto.

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A educação ambiental é um processo contínuo, portanto os resultados aparecem ao longo do tempo, muitas vezes, a médio ou longo prazo. Nesse processo deve-se buscar atingir a população da forma mais ampla possível, incluindo as diferentes faixas etárias, os diferentes níveis socioeconômicos.

Da mesma forma, em toda a comunidade, deverão ser promovidos e desenvolvidos espaços de diálogo e de ações continuadas em educação ambiental e palestras explicativas sobre a temática.

O lançamento de água pluvial na rede coletora de esgoto é uma prática condenável, portanto, cabe à concessionária fiscalizar os usuários para evitar essa prática. Primeiramente, o usuário deve ser notificado a se regularizar. Em caso de reincidência poderão ser aplicadas multas em valores compatíveis com a gravidade da infração.

Para a fiscalização dos usuários, é realizado o uso de vídeo inspeção robotizada, que consiste na utilização de robôs que são inseridos nas tubulações para filmagem interna o que oferece uma avaliação técnica mais completa, incluindo filmagens em DVD, para armazenamento de registros e possíveis tomadas de decisão para manutenções corretivas e preventivas.

Considerando as ações conjuntas de conscientização e fiscalização, para o cenário otimista, esse objetivo é de curto prazo e de alta prioridade.

### B.2.1.3 Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural

A população rural do município dispõe seus efluentes em instalações rudimentares escavadas em pequenas profundidades ou mesmo diretamente no solo ou recursos hídricos próximos.

Diferentemente da zona urbana, não há adensamento populacional significativo, com uma população rural de 5.613 habitantes (9,92% da população total), favorecendo o uso de sistemas de tratamento individuais, desde que corretamente dimensionadas, mostra-se como uma solução viável economicamente e ambientalmente.

Os sistemas utilizados atualmente pela população residente na zona rural são em sua maioria instalações rudimentares escavadas em pequenas profundidades ou mesmo lançadas diretamente no solo ou recursos hídricos próximos às propriedades. Visto isso, uma forma de garantir a saúde da população e evitar danos ao meio ambiente é a construção de fossas sépticas ou a adaptação das existentes, modo este que atenderá essa população na disposição adequada destes efluentes.

Vale ressaltar que este objeto possui alta prioridade, pois é uma ação essencial ao bem-estar humano e ambiental, e deverá ser realizado a curto prazo, sendo que o dimensionamento dessas fossas deverá ser fundamentado na geração de esgoto da residência, que varia de acordo com a quantidade de pessoas que a habitam e suas práticas habituais.

### B.2.1.4 Substituir sistemas individuais irregulares por sistemas adequados

Barra do Garças dispõe apenas de 50% de sistema de esgotamento coletivo, a outra metade é atendida por individual (fossas negras), que são estruturas irregulares onde os dejetos caem diretamente em contato com o solo, trazendo riscos de contaminação do solo e do lençol freático, e conseqüentemente, expondo a população a doenças.

Em locais em que o sistema de esgotamento é individual, a Prefeitura deverá fazer o acompanhamento para que essas sejam substituídas por sistemas adequados. Nos logradouros que já possuem a rede coletora, a concessionária deverá orientar a

população, através de visitas ou por notas informativas na própria conta do serviço, para forma correta de desativação das fossas e ligações na rede pública.

Porém essa realidade não está presente somente a sede municipal. Esta realidade pode ser observada também nos assentamentos e nos distritos, para tanto a substituição destes sistemas individuais irregulares também deve ser realizado nestas comunidades.

Assim, deverão ser promovidos programas de conscientização da população em relação aos riscos à saúde ocasionados pelos sistemas individuais irregulares. Para esse cenário, considera-se a aplicação desses objetivos em curto prazo, a partir do momento de que o primeiro objetivo for atingido. A prioridade é alta devido ao caráter progressivo da troca de sistemas individuais por redes coletoras de esgoto.

#### B.2.1.5 Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário

Barra do Garças vem ampliando seu crescimento através da instalação de novas indústrias no município. Tal crescimento expõe a necessidade de ampliação dos sistemas de saneamento existentes, dentre eles, o sistema de esgotamento sanitário.

Para atender a demanda crescente deste sistema pelo aumento da população e pela substituição dos sistemas individuais para os sistemas coletivos é necessário que o sistema de coleta, tratamento e destinação final dos esgotos seja ampliado.

Essa ampliação compreende a ampliação e execução de diversas estruturas e componentes, tais como rede coletora de esgotos, interceptores, estações elevatórias de esgoto, estação de tratamento de esgoto, emissários, ligações domiciliares, dentre outras estruturas que deverão ser estabelecidas através de um estudo de concepção que deverá ser elaborado por empresa especializada antes de iniciar qualquer obra de ampliação.

Essa ampliação do SES deverá ser realizada a curto prazo visto que o sistema existente atualmente já não atende a população residente na sede, em sua totalidade.

## B.2.2 Cenário 2 – Realista

O cenário otimista pode ser compreendido como uma projeção conservadora com grau de otimismo moderada, que leva em consideração as particularidades de Barra, bem como a influência de fatores externos de forma moderada.

Esse cenário compatibiliza os objetivos de um cenário otimista com as peculiaridades e dificuldades levantadas, sejam elas internas como as externas, traçando objetivos e metas realizáveis.

A Tabela 28 apresenta o cenário realista elaborado para o município de Barra do Garças, englobando o sistema de coleta e tratamento dos efluentes sanitários.

Tabela 28 - Cenário Realista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Cobertura de 50% do Sistema de Esgotamento Sanitário	1. Ampliar o SES para atendimento de 95% da população urbana	Longo	Alta
Lançamento de água pluvial na rede coletora de esgoto	2. Promover campanha de conscientização e aumentar a fiscalização	Médio	Alta
Instalações sanitárias precárias na zona rural	3. Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural	Médio	Alta
Sistemas individuais de disposição de efluentes irregulares	4. Substituir sistemas individuais irregulares por sistemas adequados	Médio	Alta
Crescimento da cidade	5. Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário	Médio	Alta

### B.2.2.1 Ampliar o Sistema de Esgotamento Sanitário para atender 95% da população urbana

Segundo o SNIS, 25.473 habitantes (50%), em 2010, eram atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário coletivo e segundo a concessionária Águas de Barra, são coletados em média 89.704 m<sup>3</sup> ao mês, o que implica em uma contribuição de 117,4 L/s por dia.

Para alcançarmos a meta de atender 95% da população urbana, 55.182 habitantes em 2033, adotamos uma contribuição de 120 L/s, segundo a

NBR 9649/86 – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário. Então, obtemos um volume de esgoto gerado de 198.645m<sup>3</sup> ao mês, como apresenta a Tabela 29 a seguir.

Tabela 29 - Cenário Realista.

Cenário	Ano	População Projetada (hab.)	Atendimento (%)	População Atendida (hab.)	Esgoto gerado (m <sup>3</sup> /mês)	Contribuição (L/dia)
ATUAL	2010	50947	50%	25473	89.704	117,4
1	2015	52499	70%	36749	132.297	120
2	2016	52809	75%	39607	142.584	120
3	2019	53741	80%	42993	154.774	120
4	2028	56534	85%	48054	172.994	120
5	2031	57465	90%	51719	186.187	120
6	2033	58086	95%	55182	198.654	120

No cenário realista a ampliação do sistema de esgotamento sanitário mantém-se como alta prioridade, visto que a Lei nº 11.445/2007 preconiza a universalização do acesso como um dos princípios fundamentais que regem a prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

A ampliação de uma rede de esgoto normalmente ocorre de forma gradativa, por etapas de ampliação. Desse modo, essa deverá ocorrer primeiramente em locais prioritários, como regiões com maior aglomeração residente ou maior proximidade a corpos d'água e, posteriormente nas demais localidades, que deverão ser totalmente atendidas até o final do horizonte de projeto.

#### B.2.2.1.1 Rede coletora

Atualmente, o atendimento com rede de esgoto abrange os seguintes bairros: Bairro União, Jardim Cuiabá, Jardim Bela Vista, Bairro Campinas, Centro Comercial, Setor Sul, Setor Central, Jardim das Garças, Setor Sul III, São Benedito, Setor Sul IV, Jardim Amazônia (BNH), partes do Jardim Ouro Fino, Jardim Piracema, Jardim Paraíso e Remanescente II, o que representa 50% da população urbana.

Com o objetivo de universalização do serviço, a concessionária possui um cronograma de ampliação progressiva do atendimento de esgoto, conforme lista a Tabela 30.

Tabela 30 - Cronograma de universalização do atendimento de esgoto – Cenário Realista

Marco N°	Porcentagem da população com atendimento de esgoto	Deverá ser concluído até:
1	70%	2015
2	75%	2016
3	80%	2019
4	85%	2028
5	90%	2031
6	95%	2033

FIGURA A3 – CRONOGRAMA CENÁRIO REALISTA

#### B.2.2.1.2 Estações Elevatórias de Esgoto

O atual sistema de esgotamento sanitário possui um projeto de ampliação, de acordo com a concessionária Águas de Barra, o qual estabelece a construção de uma estação elevatória no setor Seca Ribeiro e outra no Setor Nova Barra. A Estação Elevatória de Esgoto Ouro Fino será desativada, enquanto as Estações Elevatórias 15 de Novembro e Porto de Baé serão ampliadas. Totalizando assim, nove estações elevatórias.

#### B.2.2.1.3 Interceptores

Está previsto, segundo a concessionária Águas de Barra, a implantação de 03 interceptores. A Tabela 31 apresenta os dados e ano de implantação dos interceptores.

**Tabela 31 - Descrição dos interceptores.**

Unidade	Instalado	Destino	Implantação
Interceptor 01	Fundo de Vale Rio Garças	EEE Nova Barra	2028
Interceptor 02	Fundo de Vale Córrego Fundo	EEE Zeca Ribeiro	2019
Interceptor 03	ETE – Jd. Iracema	Interceptor 02/EEE Zeca Ribeiro	2016

#### B.2.2.1.4 Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)

Atualmente, Barra do Garças conta com duas ETEs: ETE Anchieta, com vazão média de 50 L/s e a ETE Ouro Fino, com vazão média de 10 L/s. Para ampliação da capacidade de tratamento, segundo a concessionária, o arranjo estrutural da ETE Ouro Fino será desativado e será instalado um Reator UASB.

Além disso, a ETE Anchieta será ampliada e remodelada, com instalações de mais aeradores na lagoa facultativa. De acordo com a concessionária, a previsão é que essa reestruturação das ETEs ocorra até 2015.

Desse modo, no cenário realista a ampliação do atendimento de esgoto em Barra do Garças será a longo prazo e prioridade alta.

#### B.2.2.2 Promover campanha de conscientização e aumentar a fiscalização

A concessionária, em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente poderá promover ações e atividades contínuas de Educação Ambiental junto a alunos das escolas, de forma transversal, interdisciplinar e de acordo com o planejamento de cada escola contemplada. Esse nível de mobilização social faz com que as escolas se tornem polos irradiadores da conscientização ambiental, sensibilizando toda a comunidade.

Na educação infantil e ensino fundamental poderão ser contratados grupos de teatros com criação de personagens com os quais as crianças possam se identificar e possam relacionar o assunto abordado à dinâmica social de sua comunidade e de suas famílias.

Da mesma forma, para atingir a comunidade, deverão ser promovidos e desenvolvidos espaços de diálogo e de ações continuadas em educação ambiental e palestras explicativas sobre a temática. Para a criação desses espaços a concessionária poderá fazer parcerias com universidades, associações de moradores, empresas do terceiro setor, entidades do serviço social e sindicatos industriais.

Nessas parcerias, devem ser consideradas as possibilidades de eventos temáticos que chamem a atenção da população, com atrativos como sorteio de brindes e prêmios.

Pretende-se, nesses espaços, desenvolver a cultura do bom uso da rede coletora de esgoto, para evitar ao máximo os casos de extravasamento na rede causados pela ligação à rede de água pluvial. A promoção dessas ações reduz consideravelmente os gastos com manutenção na rede de esgoto.

A campanha de conscientização deverá ser intensificada nos meses que antecedem o período chuvoso, visto que é nessa época que os problemas ligados às ligações clandestinas são mais evidenciados. Aliado a essas ações, a SUMMA deve fazer fiscalização constante das ligações clandestinas.

Da mesma forma, a população deve ser incentivada a denunciar as ligações de água da chuva à rede de esgotamento sanitário. A sugestão é que no site da concessionária seja disponibilizado um link com um canal de denúncia anônima ou

identificada. Também poderá ser possível fazer o registro de denúncias por serviço de atendimento telefônico gratuito e na agência de atendimento. Nesse contexto, a empresa deverá ser incentivada a autodenúncia, quando o cliente tem uma ligação clandestina e deseja regularizar a situação sem ônus.

Para esse cenário, a aplicação desses objetivos passa a ser médio, pois também dependerá da receptividade da população em relação aos programas ambientais. A prioridade mantém-se alta devido à necessidade de atendimento da legislação pertinente.

#### B.2.2.3 Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural

Conforme já descrito, na zona rural de Barra do Garças é predominante o uso de instalações rudimentares escavadas em pequenas profundidades para destinação dos efluentes, conhecidas como “fossas negras”. Essas estruturas podem causar contaminação no solo e lençol freático e, por consequência, trazer risco à saúde da população.

Diante disso, deverão ser promovidos programas de capacitação, conscientização e incentivo à população para a utilização do conjunto séptico seguido de sumidouro, seguindo as normas técnicas aplicáveis.

Para a Prefeitura Municipal conseguir recursos financeiros para aplicação e programas de capacitação, conscientização e incentivos, deverá formar convênios junto ao Governo Federal.

Os programas de melhorias deverão abranger todos distritos de Barra do Garças e também as comunidades indígenas com o acompanhamento da FUNAI e articulação como a Secretaria Municipal de Saúde, implantando todos os programas de forma integrada.

Por se tratar de uma ação que tem como finalidade garantir a saúde da população e evitar danos ao meio ambiente, a prioridade é alta. Levando em conta a morosidade para conseguir recursos para a conclusão do objetivo, o prazo é médio.

#### B.2.2.4 Substituir sistemas individuais irregulares por sistemas adequados

Como previsto, no final do projeto de ampliação de atendimento, 95% da população urbana será atendida com sistema de esgotamento sanitário coletivo.

Em áreas mais afastadas com baixa densidade demográfica, e que não serão abrangidas pelo cronograma de universalização da concessionária (5%), a concessionária deve incentivar e orientar a população para substituir os sistemas individuais irregulares por sistemas individuais de tratamento de efluentes de acordo com as normas técnicas aplicáveis.

O acompanhamento da regularização dos sistemas poderá ser feito através de visitas de equipes técnicas da Águas de Barra do Garças aos moradores, orientando e fiscalizando a construção ou adequação dos sistemas. Como forma de incentivo, a concessionária poderá contratar uma empresa executora para instalar a fossa séptica e o sumidouro e cobrar uma taxa de forma parcelada na conta do serviço.

Para esse cenário, o prazo passa a ser médio e a prioridade mantém-se alta devido à vinculação direta dessas ações com a melhoria da saúde e do bem-estar da população, além dos benefícios para o solo e para os recursos hídricos.

#### B.2.2.5 Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário

Como já dito anteriormente, a ampliação deste sistema é necessária visto a deficiência do sistema coletivo em abranger 100% da população residente na sede, e o crescimento da população.

Porém em um cenário realista, esta meta irá se desenvolver a médio prazo visto a crise financeira no Brasil, a dificuldade de obtenção de recursos para obtenção de matérias e equipamentos, e contratação de mão de obra, a ausência de incentivos fiscais, dentre outros fatores qualificados como empecilhos para a execução dessa meta a um curto prazo.

### B.2.3 Cenário 3 – Pessimista

A Tabela 32 apresenta o cenário pessimista elaborado para o município de Barra do Garças, contemplando o sistema de coleta e tratamento dos efluentes sanitários gerados no núcleo urbano.

Tabela 32 - Cenário pessimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Cobertura de 50% do Sistema de Esgotamento Sanitário	1. Ampliar o SES para atendimento de 75% da população urbana	Longo	Baixa
Lançamento de água pluvial na rede coletora de esgoto	2. Promover campanha de conscientização e aumentar a fiscalização	Longo	Baixa
Instalações sanitárias precárias na zona rural	3. Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural	Longo	Baixa
Sistemas individuais de disposição de efluentes irregulares	4. Substituir sistemas individuais irregulares por sistemas adequados	Longo	-
Crescimento da cidade	5. Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário	-	-

#### B.2.3.1 Ampliar o Sistema de Esgotamento Sanitário para atender 75% da população urbana

O Sistema de Estamento Sanitário não atende ao município em sua totalidade e dessa forma a população fica exposta às adversidades causadas pela forma inadequada como o esgoto é tratado. Assim, a concessionária deve estabelecer um cronograma de ampliação progressiva do SES, levando em consideração recursos financeiros disponíveis, características físicas, como relevo, clima e condições do solo do lençol freático, entre outros.

Considera-se que nesse cenário as obras para implantação de cada uma das etapas do sistema serão a curto prazo, porém toda a estruturação do sistema demandará mais tempo, pois depende de vários fatores, como:

- Estudo de concepção;
- Cálculo de demanda;
- Volume, qualidade e capacidade de autodepuração do corpo receptor;
- Tecnologia disponível;
- Recursos financeiros disponíveis;
- Análise do adensamento populacional.

Nesse cenário a ampliação do acesso à rede coletora de esgoto de 75% e abrangerá os bairros mais próximos da rede existente. O cronograma de ampliação de atendimento de esgoto para o cenário pessimista está listado na Tabela 33.

**Tabela 33 - Cronograma de universalização do atendimento de esgoto – Cenário Pessimista.**

Marco N°	Porcentagem da população com atendimento de esgoto	Deverá ser concluído até:
1	70%	2017
2	75%	2019

Portanto, a ampliação do sistema de esgotamento sanitário mantém-se de longo prazo, devido à demora com processos burocráticos, como contratações e licitações de empresas para execução do serviço e pela dificuldade para obtenção de recursos financeiros suficientes para atingir o objetivo.

A prioridade passa a ser baixa, pois o atendimento já abrange os principais setores próximos ao centro e essa área destaca-se como de maior importância econômica para o município, por concentrar grande parte do comércio e serviços.

#### B.2.3.2 Promover campanha de conscientização e aumentar a fiscalização

No cenário pessimista a conscientização ocorrerá apenas nos pontos mais críticos e a fiscalização será apenas corretiva. Considera-se pontos críticos aqueles em que as ligações estão explícitas e são facilmente identificadas, normalmente são os pontos de maior adensamento populacional.

A fiscalização ocorrerá apenas quando houver denúncia por parte da população através da agência de atendimento de Águas de Barra do Garças. Para esse cenário, considera-se a meta de conscientização e fiscalização das ligações como longo prazo e baixa prioridade, devido indisponibilidade de recursos financeiros para fazer campanhas mais intensas no sentido de extinguir por completo essa irregularidade.

### B.2.3.3 Implantar programas de melhorias sanitárias na zona rural

No cenário pessimista, a cobertura dos programas de melhorias sanitárias será menor devido à dificuldade de acesso aos distritos, propriedades rurais e às comunidades indígenas, devido aos obstáculos tanto físicos quanto socioculturais encontrados para acesso a essas comunidades.

Portanto, essas ações serão promovidas nas propriedades rurais mais próximas da zona urbana e às rodovias de acesso, com visitas técnicas de orientação para seja assegurada condições mínimas de saúde da população.

Assim, a meta desse objetivo será de longo prazo e a prioridade será baixa, pois se dará prioridade às áreas de fácil acesso.

### B.2.3.4 Substituir sistemas individuais irregulares por sistemas adequados

A substituição das fossas irregulares dependerá de programas de conscientização da população, o que demanda tempo, pois depende da cultura das pessoas envolvidas, devendo ser observados fatores como a dinâmica social, faixa etária e nível de instrução dos moradores. Portanto, nesse cenário, o prazo para execução é longo e a prioridade inexistente.

### B.2.3.5 Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário

No cenário pessimista a realidade do sistema de esgotamento sanitário de Barra do Garças se manterá, ou seja, somente 50% da população urbana continuará a utilizar os serviços de esgotamento sanitário.

Independentemente do crescimento da cidade e da necessidade da população atendida não haverá ampliação do SES. Essa realidade pode ser justificada pela falta de recursos, incentivos do governo, e ausência de pressão por parte da população.

## B.3 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS

### B.3.1 Cenário 1 – Otimista

A Tabela 34 apresenta o cenário otimista para o município de Barra do Garças, contemplando a infraestrutura de manejo de águas pluviais do núcleo urbano.

Tabela 34 - Cenário Otimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Distritos e novos bairros da sede sem rede de microdrenagem	1. Ampliação da rede de microdrenagem	Curto	Alta
Áreas de risco nos seguintes bairros: jardim Pitaluga, jardim Rodrigues, vila Serrinha, loteamento Rodrigues e bairro Santa Rosa.	2. Redução no número de áreas de risco com medidas estruturais e não estruturais a serem implantadas	Médio	Alta
Ocupação de áreas de risco e de interesse ambiental	3. Restrição da ocupação de áreas de risco e de interesse ambiental	Curto	Alta
Carreamento de sedimentos e metais pesados até os cursos hídricos próximos ao perímetro urbano comprometendo a qualidade da água dos mananciais.	4. Implantação de bacias de contenção às margens dos cursos d'água e de um cronograma de varrição diário.	Médio	Média
Não há cadastro técnico das estruturas existentes	5. Elaborar cadastro técnico da rede de drenagem do município	Curto	Média

### B.3.1.1 Ampliação da rede de microdrenagem

Uma rede de microdrenagem é composta por dispositivos de coleta, manejo e disposição das águas pluviais em corpos d'água aptos para sua recepção.

As ruas dos distritos de Voadeira, Toricueije, Indianópolis e Vale dos Sonhos, e alguns bairros da sede municipal de Barra do Garças não possuem sistemas de coleta, transporte e destinação de águas pluviais, o que acarreta uma série de transtornos, entre eles possíveis erosões e alagamentos em alguns pontos do município.

Para a solução do problema, no cenário otimista, as ruas do município devem ser asfaltadas, e devem ser executadas obras para a construção de sarjetas, bocas de lobo e galerias de águas pluviais.

Para este cenário, o início das obras deve acontecer de imediato, no entanto, deve-se ressaltar que a execução dessas obras delonga um período de tempo relativamente grande.

#### B.3.1.2 Redução no número de áreas de risco com medidas estruturais a serem implantadas

Áreas de risco são regiões onde não se recomenda a construção de casas ou instalações, pois são muito expostas a desastres naturais, como desabamentos e inundações.

Na prevenção aos desastres naturais, inúmeras medidas podem ser adotadas, as quais englobam-se em dois grandes grupos: o das medidas estruturais e o das não estruturais. As de maior eficiência estão no primeiro grupo, entretanto, a maioria é inviabilizada pelo seu alto custo, já que se traduzem na execução de obras complexas.

Para o cenário otimista, com alta prioridade, as medidas não estruturais de drenagem urbana devem ter início imediato, conscientizando a população dos riscos de se alojar em locais inadequados, já as estruturais devem acontecer a médio prazo, visto o processo burocrático para a obtenção de recursos que custearão tais obras.

#### B.3.1.3 Restrição da ocupação de áreas de risco e de interesse ambiental

A população, em muitas vezes, desconhece o risco das ocupações irregulares e acaba se alojando na beira dos córregos e em áreas de fundos de vale. Cabe à prefeitura do município a restrição da ocupação de tais áreas, que deve acontecer de forma rigorosa, já que depois de ocupadas, os transtornos serão inevitáveis.

A Figura 10 ilustra o processo de gerenciamento de riscos que deverá ser feito em Barra do Garças no cenário otimista.



Figura 10 - Cronograma de Gerenciamento de Riscos. Fonte: Senac (2014).

Primeiramente a população deve tomar conhecimento dos riscos a que estão expostas morando nessas áreas, o que pode ser feito por meio de programas de conscientização por parte da prefeitura. Posteriormente, placas de sinalização devem ser alocadas em todo o perímetro, indicando a proibição de ocupação nesses locais (Figura 11).



Figura 11 - Placa de advertência em áreas de risco. Fonte: Prefeitura de João Pessoa-PB (2014).

Já as áreas de interesse ambiental, como as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são espaços públicos ou privados que não podem ser alterados

pelo homem, ou seja, sob hipótese alguma podem ser desmatadas, haver construção ou alteração da paisagem natural.

A Figura 12 apresenta, de acordo com o Instituto Chico Mendes, as áreas de proteção ambiental de Barra do Garças e a ocupação das moradias nessas áreas.

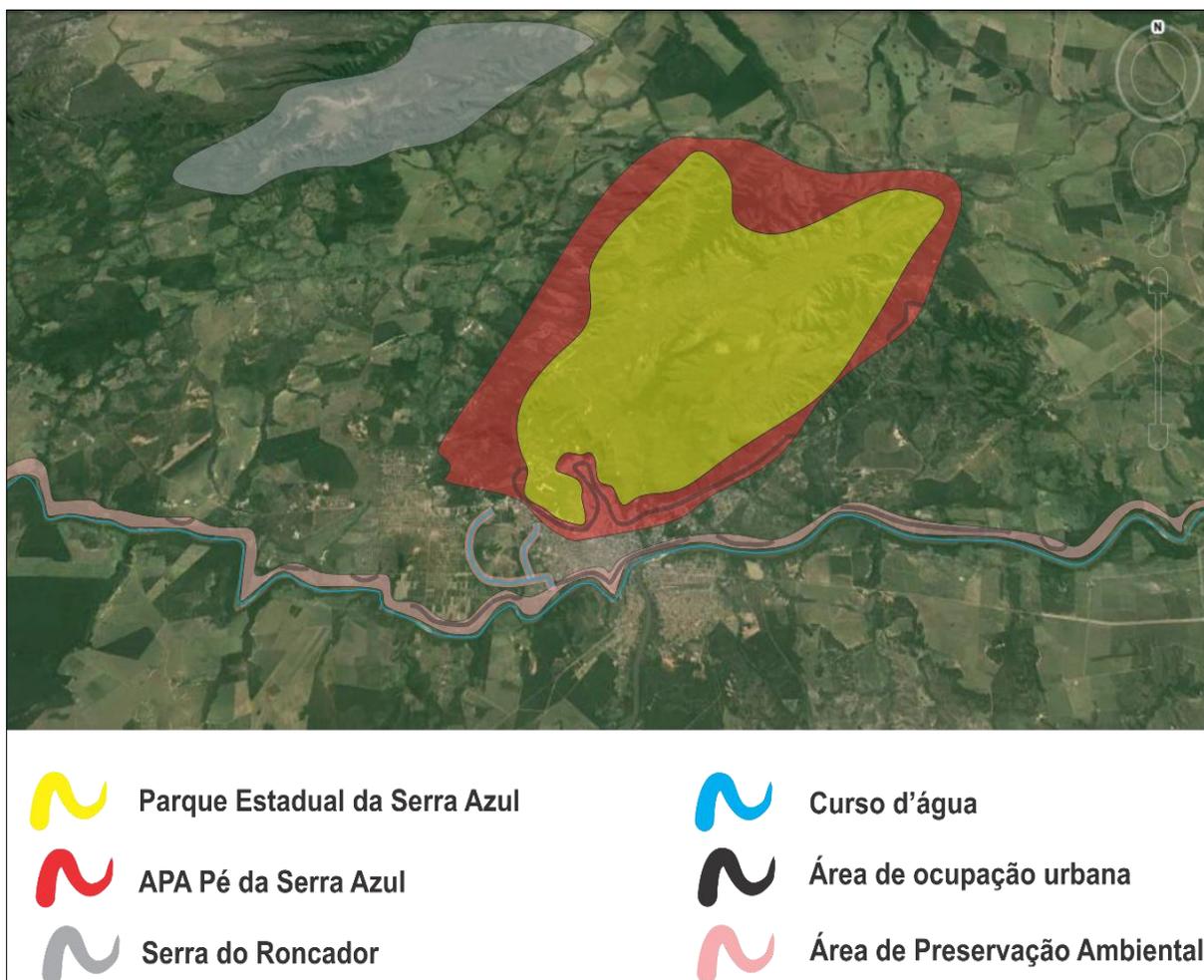


Figura 12 - Áreas com restrição de ocupação em Barra do Garças. Fonte: Google Earth, 2014.

Os programas de que contribuem para a restrição da ocupação de áreas de risco e de interesse ambiental devem se iniciar a curto prazo, impedindo que mais famílias se instalem nesses locais, se expondo, em algumas vezes, ao risco que essas áreas oferecem.

B.3.1.4 Implantação de bacias de contenção às margens dos cursos d'água e de um cronograma de varrição diário

A compreensão do comportamento (mobilidade e biodisponibilidade) de contaminantes orgânicos e metais em sistemas fluviais vem adquirindo uma importância crescente a cada dia.

De acordo com Arine (2000) *in apud* IUPAC (1988), a presença de metais tóxicos em ambientes aquáticos, principalmente Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb e Zn, tem causado preocupação quanto à sua influência sobre estes ecossistemas. Esses poluentes encontram-se amplamente disseminados no ambiente aquático, e podem ser provenientes tanto de processos naturais como das atividades humanas (origem antrópica).

A detecção e determinação destes metais em águas naturais são de considerável importância, não só como uma forma de estabelecer sua influência nos vários ecossistemas, mas também para monitorar e controlar as vias críticas pelas quais eles atingem a hidrosfera.

Em Barra do Garças, a ocupação na zona urbana se aproxima, com o decorrer do tempo, ainda mais dos cursos d'água, entre eles, o córrego Fundo, o rio Garças, e o rio Araguaia. Essa proximidade com a zona urbana pode impactar negativamente o ecossistema, causando assoreamento nos cursos d'água pelo excesso de sedimentos e afetando na qualidade da água pelos metais acima do permitido pela legislação.

As bacias de contenção impedem que a água da chuva que escoava lavando as ruas e calçadas chegue até os cursos d'água, mitigando o risco de assoreamento ou de contaminação dos rios por metais pesados oriundos das lavagens das ruas.

Para o cenário otimista, a implantação das bacias de contenção deve acontecer a médio prazo. Já a varrição acontecerá diariamente.

#### B.3.1.5 Elaborar cadastro técnico das estruturas atuais e futuras no núcleo urbano de Barra do Garças

A gestão do espaço urbano e regional torna-se cada vez mais difícil, como o município não disponha de meios e ferramentas adequadas, diante dos complexos processos econômicos e sociais que ocorrem.

Para enfrentar este quadro é imprescindível a busca por novas fontes de receita para a administração municipal e, neste contexto, o cadastro técnico das estruturas de drenagem urbana se apresentam no cenário otimista, como uma alternativa possível de ser implantada a curto período de tempo.

### B.3.2 Cenário 2 – Realista

A Tabela 35 apresenta o cenário realista elaborado para o município de Barra do Garças englobando o sistema de manejo de águas pluviais.

Tabela 35 - Cenário realista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Distritos e novos bairros sem rede de microdrenagem	1. Ampliação da rede de microdrenagem	Médio	Média
Áreas de risco nos seguintes bairros: jardim Pitaluga, jardim Rodrigues, vila Serrinha, loteamento Rodrigues e bairro Santa Rosa.	2. Redução no número de áreas de risco com medidas estruturais e não estruturais a serem implantadas	Médio	Alta
Ocupação de áreas de risco e de interesse ambiental	3. Restrição da ocupação de áreas de risco e de interesse ambiental	Curto	Alta
Carreamento de sedimentos e metais pesados até os cursos hídricos próximos ao perímetro urbano comprometendo a qualidade da água dos mananciais.	4. Implantação de bacias de contenção à margem dos cursos d'água e de um cronograma de varrição diário.	Médio	Média
Não há cadastro técnico das estruturas existentes	5. Elaborar cadastro técnico das estruturas atuais e futuras no núcleo urbano de Barra do Garças	Curto	Média

#### B.3.2.1 Ampliação da rede de microdrenagem

No modelo de gestão de águas pluviais, considerando uma abordagem sustentável para o município em estudo, podemos considerar três princípios a serem adotados:

- Novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão de pico das condições naturais;

- A bacia hidrográfica deve ser planejada como um todo para controle do volume;
- As intervenções de controle e prevenção não devem resultar em transferência dos impactos para jusante.

No cenário realista, espera-se que essa meta seja cumprida em tempo médio, atendendo todos os bairros da zona urbana e os distritos, oferecendo melhor qualidade de vida ao cidadão barra-garcense.

As técnicas compensatórias em drenagem urbana podem ser utilizadas junto às medidas convencionais, com estruturas de infiltração e retenção de águas pluviais, como poços, trincheiras e bacias.

#### B.3.2.2 Redução no número de áreas de risco com medidas estruturais a serem implantadas

As áreas ocupadas consideradas de risco são aquelas que em função de sua localização, de particularidades físico-ambientais e do seu padrão construtivo, expõem seus habitantes às péssimas condições de moradia, geram insalubridade e principalmente apresentam riscos reais de grandes acidentes colocando em perigo a vida das pessoas.

Barra do Garças se encontra em uma região serrana, sendo assim, os riscos de deslizamento de encostas e de inundações, deve ser levado em consideração.

A Figura 13 ilustra as 4 áreas de risco do município, de acordo com dados fornecidos pela prefeitura de Barra do Garças.



Figura 13 - Áreas de risco em Barra do Garças – MT. Fonte: Prefeitura Municipal.

Analisando a situação atual do município, outras áreas, principalmente as mais próximas à Serra Azul e aos cursos d'água, também podem ser consideradas de risco, como mostra a Figura 13.

Considerando o cenário realista, algumas medidas estruturais e não estruturais devem ser tomadas pela prefeitura do município e, em algumas situações, essas áreas devem ser desocupadas.

Um programa para implantação de medidas de microdrenagem tem como principal objetivo a realização de intervenções (obras e serviços) que eliminem o risco para os moradores dessas áreas evitando, desta forma, o número de remoções e/ou deslocamento dos mesmos e, conseqüentemente a possibilidade de novas ocupações em áreas impróprias para fins habitacionais.

Além da realização das obras para a eliminação dos riscos nessas áreas, deve ser feito um acompanhamento por grupos de monitoramento, criados pela prefeitura, que ficarão responsáveis por orientar os moradores para casos de chuvas intensas e eventuais acidentes, em conjunto com a Defesa Civil.

No cenário que mais se aproxima do real, tais medidas deverão ser implantadas em um período médio de tempo.

#### B.3.2.3 Restrição da ocupação de áreas de risco e de interesse ambiental

Algumas moradias encontram-se instaladas em áreas particulares, pertencentes à terceiros, ou em áreas públicas, algumas delas de preservação ambiental ou de risco – encostas íngremes de elevações, faixas de domínio de rodovias e ferrovias, margens e fundos de vales de cursos d'água.

O plano diretor do município prevê a organização territorial e as formas de ocupação permitidas, no entanto, a realidade de Barra do Garças não difere dos demais municípios onde áreas são ocupadas de forma irregular, sem a devida fiscalização por parte da prefeitura.

Para o cenário otimista, se espera o acompanhamento das moradias em áreas não permitidas e uma fiscalização rígida no uso e na ocupação, de modo que assim, como já determinado legalmente, não seja permitida a ocupação de áreas irregulares em Barra do Garças. Neste cenário, com alta prioridade, a fiscalização de moradias irregulares deve ocorrer de forma imediata.

#### B.3.2.4 Implantação de bacias de contenção às margens dos cursos d'água e de um cronograma de varrição diário

As bacias de contenção estão entre as medidas compensatórias mais utilizadas para a contenção de cheias, mas por seus usos múltiplos, esses dispositivos podem exercer papel importante, resguardando a qualidade da água de alguns mananciais.

A proximidade da zona urbana de Barra do Garças com alguns cursos hídricos influencia diretamente na qualidade da água desses mananciais. Neste caso, as bacias de contenção deverão ser construídas em pontos estratégicos, de forma que retenham os sedimentos carregados pela água da chuva, antes que eles cheguem até o curso d'água. No cenário realista, as bacias devem ser construídas em um período de tempo médio.

### B.3.2.5 Elaborar cadastro técnico das estruturas atuais e futuras no núcleo urbano de Barra do Garças

No cenário atual, a rede de drenagem do município não possui cadastro técnico, visto isso, a cobertura da rede não pode ser estimada com confiabilidade.

Alguns aplicativos podem ser utilizados para o mapeamento dessa rede em curto espaço de tempo, como por exemplo o aplicativo do CAD (de mercado) para cadastro digitalizado das redes de drenagem. É importante ressaltar que esse cadastro requer manutenção e aprimoramento contínuo, a cada intervenção e manutenção ou ampliação do sistema. A prioridade para o cadastro da rede é média, e esse objetivo deve ser alcançado em curto período de tempo.

### B.3.3 Cenário 3 – Pessimista

A Tabela 36 apresenta os objetivos, metas e prioridades traçados para o cenário pessimista.

Tabela 36 - Cenário Pessimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Distritos e novos bairros sem rede de microdrenagem	1. Ampliação da rede de microdrenagem	Longo	Baixa
Áreas de risco nos seguintes bairros: jardim Pitaluga, jardim Rodrigues, vila Serrinha, loteamento Rodrigues e bairro Santa Rosa.	2. Redução no número de áreas de risco com medidas estruturais e não estruturais a serem implantadas	Longo	Baixa
Ocupação de áreas de risco e de interesse ambiental	3. Restrição da ocupação de áreas de risco e de interesse ambiental	-	-
Carreamento de sedimentos e metais pesados até os cursos hídricos próximos ao perímetro urbano comprometendo a qualidade da água dos mananciais.	4. Implantação de bacias de contenção às margens dos cursos d'água e de um cronograma de varrição diário.	-	-
Não há cadastro técnico das estruturas existentes	5. Elaborar cadastro técnico das estruturas atuais e futuras no núcleo urbano de Barra do Garças	Longo	Baixa

#### B.3.3.1 Ampliação da rede de microdrenagem

Na pior das hipóteses, a execução de obras para a ampliação da rede de microdrenagem acontecerão a longo prazo, já que no cenário pessimista, a drenagem não será percebida como prioridade política.

#### B.3.3.2 Redução do número de áreas de risco com medidas estruturais a serem implantadas

Neste cenário não há previsão de implantação de dispositivos de drenagem, sendo assim, os pontos críticos com ocorrência de alagamentos e estrangulamentos na zona urbana, continuarão oferecendo risco aos moradores e transeuntes.

Entretanto, como o intuito de aumentar a área permeável, diminuindo a velocidade do escoamento superficial, deve-se manter o maior número de áreas possíveis, sem impermeabilização, incluindo as ruas sem pavimento.

#### B.3.3.3 Restrição da ocupação de áreas de risco e de interesse ambiental

No cenário pessimista, as áreas de ocupações irregulares não serão fiscalizadas, já que os recursos financeiros para a contratação de equipe especializada, nesse cenário, não condizem com o orçamento da prefeitura.

Nessas condições, a única medida que pode conter a ocupação das áreas de riscos é a mudança da legislação, oferecendo punições drásticas àqueles que ocuparem áreas não permitidas.

#### B.3.3.4 Implantação de bacias de contenção às margens dos cursos d'água e de um cronograma de varrição diário

O carreamento de sedimentos e metais pesados até os cursos hídricos, que se localizam próximos ao perímetro urbano, podem comprometer a qualidade da água dos mananciais de Barra do Garças, principalmente aqueles mais próximos da zona urbana, sendo eles o córrego Fundo e o rio Garças, onde é feita a captação para o abastecimento do município.

No cenário pessimista, a construção das bacias de contenção não será um investimento possível, vista a escassez de quantia dos cofres públicos. No entanto, a

varrição ainda acontecerá diariamente, o que faz com que os sedimentos de maior granulometria que seriam carregados até os cursos d'água sejam coletados e dispostos adequadamente.

#### B.3.3.5 Elaborar cadastro técnico da rede de drenagem de Barra do Garças

No cenário pessimista, o cadastramento da rede será feito a longo prazo, já que a prefeitura precisa de antemão fazer o mapeamento da rede por meio de programas computacionais, o que necessita de uma equipe técnica especializada que não faz parte do atual quadro de funcionários.

Como medida alternativa, deve-se buscar recursos junto a programas na esfera estadual e federal, para a contratação de mão de obra especializada.

### B.4 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

#### B.4.1 Cenário 1 – Otimista

A Tabela 37 apresenta o cenário otimista confeccionado para o município de Barra do Garças, contemplando a infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos gerados no núcleo urbano e na zona rural do município.

Tabela 37 - Cenário Otimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Coleta convencional não é realizada na zona rural e assentamentos	1. Implantação de PEV (Pontos de entrega voluntária) na zona rural e assentamentos	Curto	Alta
Inexistência de logística reversa para resíduos perigosos	2. Implantação de um sistema de logística reversa	Médio	Alta
Não há programa para redução da quantidade de resíduos sólidos	3. Redução da geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos	Curto	Média
Resíduos da construção civil são dispostos em terrenos baldios e erosões nas ruas	4. Implantação de um Centro de Triagem dos Resíduos	Curto	Alta
Inexistência da contabilização das despesas gastas com os serviços de resíduos sólidos	5. Contabilização das despesas gastas com os serviços de resíduos sólidos	Médio	Média

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Falta de política tarifária para o setor	6. Cobrança de tarifas com embasamento técnico - financeiro para os setores do saneamento	Curto	Alta
Trabalhadores da coleta de lixo realizada pela prefeitura não utilizam os devidos equipamentos de proteção	7. Utilização de equipamentos de proteção individual	Curto	Alta
Falta de programas de educação ambiental	8. Instituir programas de educação nas esferas sociais e educacionais sobre a gestão de resíduos	Curto	Alta
Não possui associação de catadores	9. Formação de uma cooperativa de catadores	Curto	Média
Ausência de coleta de resíduos satisfatória nos Distritos de Toricueije, Indianópolis e Vale dos Sonhos	10. Implantação de coleta adequada de resíduos nos distritos	Curto	Alta

#### B.4.1.1 Implantação de PEV na zona rural e assentamentos

Segundo DAROLT (2002) resíduos sólidos rurais são compostos tanto pelos restos vegetais da cultura e materiais associados à produção agrícola - como adubos químicos, defensivos e suas embalagens, dejetos animais, produtos veterinários, quanto por sobras semelhantes às produzidas nas cidades - como restos de alimentos, vidros, latas, papéis, papelões, plásticos, pilhas e baterias, lâmpadas etc.

Na zona rural e assentamentos de Barra de Garças não há serviço público ou particular para coleta de resíduos sólidos. A falta de um sistema de descarte consolidado pode ocasionar sérios problemas ao ambiente, como a contaminação da água, do solo e até dos alimentos produzidos nas lavouras.

É inviável para o município realizar a coleta nos assentamentos e em toda a zona rural. Sendo assim, propõe-se a instalação dos pontos de entrega voluntária (PEVs), que sejam alocados em áreas específicas, de modo que a população rural deposite os resíduos nas lixeiras ou contêineres oferecidos pela prefeitura.

Para o cenário otimista, com alta prioridade, propõe-se como meta a coleta de resíduos sólidos em pontos específicos da zona rural de Barra do Garças.

#### B.4.1.2 Implantação de um sistema de logística reversa

A relação entre o crescimento da população e a geração de resíduos é proporcional, ou seja, à medida que a população cresce, a quantidade de resíduos sólidos aumenta. Observa-se que as cidades cada vez mais apresentam dificuldades para implantar, ordenar e gerenciar de modo sustentável seus resíduos.

Foi instituída, no dia 12 de agosto de 2010, pela Lei 12.305/10 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que definiu os princípios, objetivos e instrumentos, bem como diretrizes, relativas à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos, em âmbito nacional. Entre os conceitos abordados, está a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Afim de viabilizar este conceito, entra o instrumento da logística reversa que é definido pela lei supracitada como "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a possibilitar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação.

No cenário otimista espera-se em médio prazo a implantação de programas de logística reversa em Barra do Garças, tendo em vista um sistema de responsabilidade compartilhada para o destino dos resíduos sólidos, onde as indústrias passarão a usar tecnologias mais limpas e, para incentivar a reutilização, criarão embalagens e produtos que sejam facilmente reciclados.

#### B.4.1.3 Redução da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos

A redução na geração dos resíduos sólidos é um dos pilares da Lei 12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, e tem como um de seus objetivos aumentar a vida útil das estruturas existentes, ou a construir, para minimizar os resíduos gerados.

Sugere-se que o município invista na educação e conscientização da população na temática resíduos sólidos. A intenção é que, ao saber de todo o processo de destinação e tratamento de resíduos, os munícipes se atentem mais à essa questão e reeduem seus modos, de forma a reduzir a quantidade de resíduos gerados individualmente.

Para a redução da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos, devem ser tomadas algumas medidas iniciais, entre elas:

- Definir as fontes, quantidades e tipos dos resíduos gerados e fazer um diagnóstico das condições atuais de gerenciamento dos resíduos do município;
- Definir as melhores práticas para a gestão, fundamentado em subsídios suficientemente concretos, onde se possa oferecer uma contribuição técnica e inovadora, voltada nitidamente para as necessidades da prática e do desenvolvimento sustentável do município.

É de interesse fundamental da administração de Barra do Garças o cumprimento dessa meta em curto prazo, visto que a minimização da geração de resíduos influenciará diretamente na redução de gastos com o sistema.

#### B.4.1.4 Implantação de um Centro de Triagem dos Resíduos

Para a regulamentação da gestão dos resíduos de construção civil e entulho, deve-se dispor os resíduos sólidos em áreas licenciadas.

Durante a fase de diagnóstico foi observado que os Resíduos da Construção Civil (RCC) e resíduos volumosos (pneus, móveis, podas, capinas, etc.) são dispostos de forma inadequada junto aos resíduos domiciliares no lixão, ou mesmo em terrenos baldios próximos às residências e erosões nos logradouros.

Como meta de curto prazo para o cenário otimista propõe-se a criação de uma área que possa receber esses resíduos temporariamente, permitindo assim a separação dos mesmos e aproveitamento dos passíveis de reutilização. Vista a facilidade de implantação, essa área pode ser alocada dentro do futuro aterro sanitário do município.

Os resíduos enviados a ATT devem ser separados e disponibilizados, seja para a cooperativa, empresas ou outros moradores que consigam reutilizar os mesmos, evitando assim sua destinação para o aterro sanitário. Os resíduos não passíveis de reaproveitamento ou reciclagem serão encaminhados ao futuro aterro sanitário, e no caso de RCC, um bota-fora licenciado.

#### B.4.1.5 Contabilização das Despesas Gastas Com os Serviços de Resíduos Sólidos

Segundo dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), o município não disponibilizou os gastos com o serviço de limpeza urbana. Nesse cenário a previsão é que haja a contabilização mais específica dessas despesas a um médio prazo, de forma que o poder público tenha controle de seus ganhos e perdas, filtrando as ações prioritárias a ser realizadas neste setor.

#### B.4.1.6 Cobrança de tarifas com embasamento técnico-financeiro para os setores do saneamento

De acordo com a Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, uma das condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços de saneamento, em regime de eficiência, inclui o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas.

Em Barra do Garças não é cobrada tarifa alguma dos munícipes referente aos gastos com o setor de limpeza urbana. Propõe-se então que seja feito um estudo e calculado um valor a ser cobrado, de modo que o sistema aumente sua eficiência e não seja oneroso aos cofres públicos.

Para a cobrança de taxas, o Decreto 7.217/2010 que regulamenta a Lei Federal do Saneamento Básico, afirma em seu Artigo 14 que a remuneração pela prestação do serviço público de manejo dos resíduos sólidos urbanos deverá levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, considerando o nível de renda

da população atendida, as características dos lotes urbanos e áreas edificadas, o peso ou volume médio coletado por habitante ou domicílio, os mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e a recuperação dos resíduos gerados.

Para o cenário otimista, com alta prioridade, essa meta deve ser cumprida em curto período de tempo, considerando que é de interesse do município que a população contribua com os investimentos no setor, de modo que o mesmo não gere custos elevados à administração e aumente sua eficiência, vista a maior disponibilidade de verba destinada ao gerenciamento dos resíduos sólidos.

#### B.4.1.7 Utilização de equipamentos de proteção individual

Os trabalhadores da prefeitura que são responsáveis pela limpeza urbana dos distritos não utilizam equipamentos de proteção individual (EPI) adequados. A prefeitura deve fornecer aos responsáveis pela coleta os seguintes equipamentos de proteção: luvas de malha de algodão cano curto, com revestimento nitrílico, tênis de segurança de couro e solado de PU; capa de chuva de trevira com capuz, ventilada, elástico nos punhos e fechamento com botão de pressão, tamanho acima dos joelhos.

Para evitar cortes com cacos de vidro, principalmente nas laterais das coxas e altura dos joelhos, recomenda-se revestir as laterais do uniforme com napa ou courvin.

Para o cenário otimista, tal meta deverá ser cumprida em caráter de urgência com início imediato, vista situação de perigo em que se encontram os trabalhadores.

#### B.4.1.8 Instituir programas de educação nas esferas sociais e educacionais sobre a gestão de resíduos

Com o crescimento populacional, a quantidade de resíduos sólidos e poluição também crescem sem controle, por essa razão se torna cada vez mais importante a realização de trabalhos educacionais em favor do meio ambiente.

De acordo com Zuben (1998), o projeto de educação ambiental é útil no sentido de esclarecer ao aluno sobre os benefícios da reciclagem dos resíduos e a

conscientização da preservação do meio ambiente, podendo ser trabalhado em paralelo aos demais conteúdos curriculares.

É necessário também que a escola trabalhe com formações de valores, com atitudes, com o ensino e aprendizagem de habilidades e procedimentos. Por isso é importante o professor aprender com trabalho interdisciplinar com alunos do ensino fundamental, sobre a educação ambiental, em especial, utilizando a reciclagem dos resíduos sólidos.

Para o cenário pessimista, vista a necessidade da realização de estudos sobre os problemas ambientais que conscientizem os alunos sobre os benefícios da reciclagem dos resíduos e ainda propondo estudos sobre a importância da inclusão de questões ambientais e sociais no currículo escolar, a implantação desses programas será em curto período de tempo.

#### B.4.1.9 Formação de uma cooperativa de catadores

Conforme a população cresce, há um aumento na geração de resíduos sólidos, principalmente de materiais descartáveis. Com isso os catadores de materiais recicláveis desempenham importante papel para o meio ambiente.

As cooperativas de catadores de material reciclável em muitas cidades constituem um empreendimento de economia solidária e têm viabilizado a geração de trabalho e renda para trabalhadores de baixa renda, excluídos do mercado formal, ou mesmo desempregados que se encontram em situação de extrema pobreza.

Barra do Garças não possui cooperativa de catadores, no entanto, para o cenário otimista, deve haver a formação de uma equipe bem treinada, para que só então a coleta seja efetiva.

#### B.4.1.10 Implantação de coleta adequada de resíduos nos distritos

Atualmente a prefeitura realiza coleta de resíduos sólidos somente uma vez na semana nos distritos de Voadeira, Indianópolis e Vale dos Sonhos. Em Toricueije não se realiza a coleta.

Dentre estes somente a população residente em Voadeira que não se queixa da periodicidade da coleta, nos demais distritos (Toricueije, Indianópolis e Vale dos Sonhos) a população se queixa da insuficiência da coleta, que não atende todas as ruas e sua periodicidade é baixa, deixando resíduos se acumularem nos distritos.

Para tanto deve-se realizar um estudo detalhando qual a melhor periodicidade de coleta em cada distrito, de forma a atender toda a população residente nestes locais e efetivar o trabalho da prefeitura. Realizado o estudo, tais ações deverão ser colocadas em prática em um curto prazo, visto que a prioridade desta ação é alta.

#### B.4.2 Cenário 2 – Realista

O cenário realista compatibiliza os objetivos de um cenário otimista com as peculiaridades e dificuldades levantadas, traçando objetivos e metas realizáveis. A Tabela 38 apresenta o cenário realista elaborado para o município em estudo, englobando o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 38 - Cenário Realista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Coleta convencional não é realizada na zona rural e assentamentos	1. Implantação de PEV na zona rural e assentamentos	Média	Baixa
Inexistência de logística reversa para resíduos perigosos	2. Implantação de um sistema de logística reversa	Curto	Média
Não há programa para redução da quantidade de resíduos sólidos gerados	3. Redução da geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos	Médio	Baixa
Resíduos da construção civil são dispostos em terrenos baldios e erosões nas ruas	4. Implantação de um Centro de Triagem de Resíduos	Médio	Média
Inexistência da contabilização das despesas gastas com os serviços de resíduos sólidos	5. Contabilização das despesas gastas com os serviços de resíduos sólidos	Curto	Alta
Falta de política tarifária para o setor	6. Cobrança de tarifas com embasamento técnico - financeiro para os setores do saneamento	Médio	Alta

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Trabalhadores da coleta de lixo realizada pela prefeitura não utilizam equipamentos de proteção	7. Utilização de equipamentos de proteção individual	Curto	Média
Falta de programas de educação ambiental	8. Instituir programas de educação nas esferas sociais e educacionais sobre a gestão de resíduos	Curto	Média
Não possui associação de catadores	9. Formação de uma cooperativa de catadores	Curto	Média
Ausência de coleta dos resíduos satisfatória nos distritos de Toricueije, Indianópolis e Vale dos Sonhos	10. Implantação de coleta adequada de resíduos nos distritos	Médio	Média

#### B.4.2.1 Implantação de PEV na zona rural e assentamentos

No cenário realista, a implantação de PEVs na zona rural e assentamentos deve acontecer em curto período de tempo, já que o governo do município tem ciência das consequências da disposição inadequada dos resíduos sólidos, principalmente nas áreas rurais, onde o risco de contaminação do solo é maior vista a exposição dos mesmos.

#### B.4.2.2 Implantação de um sistema de logística reversa

Neste cenário a logística reversa será feita em longo prazo, se adequando ao desenvolvimento das estratégias de gerenciamento de resíduos adotadas pelo município.

#### B.4.2.3 Redução da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos

A população barra-garcense não é esclarecida sobre os benefícios da redução da geração de resíduos. A prefeitura deve então propor programas de incentivos aos munícipes, para que todos tenham ciência da importância de atitudes individuais que resultam num bem coletivo.

Para o cenário realista, se espera que essa meta seja cumprida em médio período de tempo, visto que, primeiramente, a população deve ser conscientizada por

meio de ações de incentivo, para que surjam então os efeitos esperados, neste caso, a redução da geração de resíduos *per capita*.

#### B.4.2.4 Implantação de um centro de triagem

Se tratando do cenário realista, é esperado que sejam feitos investimentos a médio prazo para a implantação. Neste cenário é acrescida uma parcela a mais de tempo para o cumprimento dessa meta, justificado pela dependência de recursos financeiros, bem como trâmites burocráticos.

#### B.4.2.5 Contabilização das despesas gastas com os serviços de resíduos sólidos

Neste cenário a previsão é que haja a contabilização específica dessas despesas a um curto prazo, de forma que o poder público tenha controle de seus ganhos e perdas, evitando assim os gastos desnecessários com o sistema.

#### B.4.2.6 Cobrança de tarifas com embasamento técnico-financeiro para os setores do saneamento

No cenário realista, espera-se que a cobrança tarifária ocorra em tempo médio, vista a necessidade do município em arrecadar fundos para a manutenção e ampliação do sistema de limpeza urbana.

#### B.4.2.7 Utilização de equipamentos de proteção individual

Para o cenário mais compatível com a situação atual de Barra do Garças, se espera que a prefeitura forneça aos trabalhadores responsáveis pela limpeza urbana os devidos equipamentos de proteção individual, em curto período de tempo, evitando assim transtornos e danos à saúde dos trabalhadores.

#### B.4.2.8 Instituir programas de educação nas esferas sociais e educacionais sobre a gestão de resíduos

O município ainda não possui iniciativas no que se refere à implantação de programas de educação ambiental. No entanto, neste cenário, espera-se que a curto período de tempo o programa já esteja estruturado, tanto nas escolas de ensino fundamental e médio, por meio de palestras e informativos; quanto nas ruas, por meio de placas de orientação e folders explicativos, que orientem os munícipes e os turistas

sobre a importância da consciência ambiental e sobre as formas de utilização e disposição adequada dos recursos naturais.

#### B.4.2.9 Formação de uma cooperativa de catadores

De acordo com a Secretaria de Obras e Infraestrutura, os 50 catadores responsáveis pela coleta de resíduos recicláveis no município trabalham de forma autônoma, sem qualquer incentivo dos órgãos públicos.

No cenário realista, a formação de uma cooperativa de catadores deve acontecer de forma imediata, onde a prefeitura participe diretamente da capacitação dos responsáveis pela coleta. Os equipamentos de proteção individual também devem ser utilizados por todos os funcionários.

#### B.4.2.10 Implantação de coleta adequada de resíduos nos distritos

A coleta de resíduos universalizada e eficiente nos distritos é uma necessidade, visto que o acúmulo de resíduos pode trazer desconforto à população devido ao mau cheiro e poluição visual, além de ser atrativo para animais vetores de doenças.

Porém, no cenário realista esta ação possui uma meta de médio prazo justificado pela dependência de recursos financeiros, bem como trâmites burocráticos.

### **B.4.3 Cenário 3 – Pessimista**

A Tabela 39 apresenta o cenário pessimista para Barra do Garças, contemplando o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 39 - Cenário Pessimista

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	Metas	Prioridade
Coleta convencional não é realizada na zona rural e assentamentos	1. Implantação de PEV na zona rural e nos assentamentos	-	-
Inexistência de logística reversa para resíduos perigosos	2. Implantação de um sistema de logística reversa	-	-
Não há programa para redução da quantidade de resíduos sólidos gerados	3. Redução da geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos	-	-
Resíduos da construção civil são dispostos em terrenos baldios e erosões nas ruas	4. Implantação de um centro de triagem dos resíduos	-	-
Inexistência da contabilização com os gastos referente ao setor	5. Contabilização das despesas gastas com o sistema	Longo	Baixa
Falta de política tarifária para o setor	6. Cobrança de tarifas com embasamento técnico - financeiro	Médio	Média
Trabalhadores da coleta de lixo realizada pela prefeitura não utilizam equipamentos de proteção	7. Utilização de Equipamentos de Proteção Individual	-	-
Falta de programas de educação ambiental	8. Instituir programas de educação nas esferas sociais e educacionais sobre a gestão de resíduos	Longo	Baixa
Não possui associação de catadores	9. Formação de uma cooperativa de catadores	-	-
Ausência de coleta de resíduos satisfatória nos distritos de Toricueije, Indianópolis e Vale dos Sonhos	10. Implantação de coleta adequada de resíduos nos distritos	-	-

#### B.4.3.1 Implantação de PEV na zona rural e nos assentamentos

Para o cenário pessimista não há metas e nem prioridades com relação à coleta de resíduos na zona rural e assentamentos. Sendo assim, a população da zona rural continuará depositando seus resíduos em locais inadequados, colocando em risco a saúde da população e a qualidade do solo e dos recursos hídricos.

#### B.4.3.2 Implantação de um sistema de logística reversa

Mesmo com o crescimento do consumo e, conseqüentemente do volume de resíduos gerados e uso de matérias-primas, as empresas e comércios do município não implantarão um sistema de logística reversa, se contrapondo às quaisquer

estratégias de gerenciamento de resíduos que possam vir a ser adotadas pelo município.

#### B.4.3.3 Redução da Geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos (RSU)

No cenário pessimista não é implantado qualquer programa de redução da geração de resíduos sólidos, em desacordo com o que é estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

#### B.4.3.4 Implantação de um centro de triagem

O trabalho de triagem realizado é de fundamental importância na sustentabilidade sob o ponto de vista do reuso e/ou reciclagem dos produtos e seus respectivos materiais.

Em uma visão pessimista, não será implantado no município um centro de triagem, sendo que tanto os resíduos recicláveis como os não-recicláveis serão dispostos da mesma forma, como é disposto atualmente, no aterro sanitário do município.

#### B.4.3.5 Contabilização das despesas geradas pelo serviço de limpeza urbana

Neste cenário, a contabilização das despesas geradas pelo serviço de limpeza urbana será feita a longo prazo, fazendo com que o poder público continue por algum tempo sem controle sobre os lucros e prejuízos provenientes deste setor.

#### B.4.3.6 Cobrança de tarifas com embasamento técnico-financeiro para os setores do saneamento

Visto o interesse do município para que o sistema deixe de ser totalmente custeado pelos cofres públicos, ainda que no cenário pessimista, esse objetivo será cumprido em médio período de tempo.

#### B.4.3.7 Utilização de Equipamentos de Proteção Individual

Neste cenário, os responsáveis pelo serviço de limpeza urbana continuarão sem usar os equipamentos de segurança necessários, ficando expostos ao risco de contaminação físicos: ruído, vibração, calor, frio, umidade; químicos: gases, névoa,

neblina, poeira, substâncias químicas tóxicas; mecânicos: atropelamentos, quedas, esmagamentos pelo compactador, fraturas; ergonômicos: sobrecarga da função osteomuscular e da coluna vertebral, com conseqüente comprometimento patológico e adoção de posturas forçadas incômodas; biológicos: contato com agentes biológicos patogênicos (bactérias, fungos, parasitas, vírus), principalmente através de materiais perfuro-cortantes; sociais: falta de treinamento e condições adequadas de trabalho.

#### B.4.3.8 Instituir programas de educação nas esferas sociais e educacionais sobre a gestão de resíduos

No cenário pessimista a prefeitura ainda deve investir nos programas de educação ambiental. Na pior das hipóteses o município não possuirá verba o suficiente para estruturar os programas da forma necessária, no entanto, deve-se buscar algumas formas alternativas para essa questão.

#### B.4.3.9 Formação de uma cooperativa de catadores

Assim como no cenário atual, no cenário pessimista os catadores continuarão a trabalhar de forma autônoma, sem qualquer vínculo com órgãos públicos. No entanto, a prefeitura pode orientar os catadores sobre as formas de organização de uma cooperativa, para que os mesmos tomem suas próprias iniciativas com relação à organização do sistema.

#### B.4.3.10 Implantação de coleta adequada de resíduos nos distritos

No cenário pessimista, o qual acredita-se que a população e o gestor público encontram diversas dificuldades para a execução das metas estabelecidas no PMSB, esta ação não será realizada. Ou seja, a coleta de resíduos nos distritos continuará sendo realizada com a periodicidade semanal, e ainda não atendendo toda a população residente.

### C. PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

A projeção vislumbra uma visão analítica dos itens de planejamento através de instrumentos de análise e antecipação construídos conjuntamente aos diferentes atores sociais, técnicos e econômicos.

As perspectivas técnicas definem o horizonte populacional, as expectativas e a relação entre causas e efeitos. Também são capazes de identificar agentes, opções, sequências de ações, prevendo consequências, evitando erros de análise, abordando táticas e estratégias relacionadas, neste caso, ao saneamento básico.

Resumidamente, a perspectiva técnica exige um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas frente a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos observados no diagnóstico. É o estudo das causas técnicas, científicas, econômicas e sociais que aceleram a evolução do mundo moderno e previsão das situações que poderiam derivar das suas influências conjugadas.

As previsões de demanda são fundamentais para auxiliar na determinação dos recursos necessários para uma empresa ou governo. Saber as demandas futuras é um atividade estratégica, principalmente na área de saneamento.

A projeção pode ser de curto, médio e longo prazo, dentro de um horizonte temporal de 20 anos. Mas, em sua maioria, as mudanças que acontecem dentro dos sistemas de saneamento exigem novas previsões de demanda em períodos mais curtos.

Em relação as perspectivas técnicas podemos entender que seria o estudo e a definição das melhores formas de se atender as demandas projetadas, compatibilizando as demandas com os recursos técnicos disponíveis.

Através dos cenários, as incertezas do ambiente podem ser transformadas em condições racionais viáveis às tomadas de decisão, servindo como um referencial para a elaboração dos programas, projetos e ações.

## C.1 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A infraestrutura de abastecimento de água tem como função prover água potável suficiente para toda a população. Sendo assim, a qualidade e a quantidade da água são as duas condições primordiais a serem observadas no planejamento do sistema de abastecimento de água.

### **C.1.1 Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços para o Sistema de Abastecimento de Água**

Atualmente, a gestão do serviço de abastecimento de água em Barra do Garças está sob responsabilidade da Águas de Barra do Garças Ltda, empresa da holding da Aegea Saneamento, que é o principal negócio do Grupo Equipav.

O contrato de concessão para exploração dos serviços de água e esgotos sanitários no município foi assinado em agosto de 2013, com vigência até o ano de 2033, firmando o acordado de exclusividade desses serviços pelo prazo de 20 anos.

A Aegea, atualmente, detém 16% do mercado privado de saneamento e é responsável pelo atendimento de mais de 700 mil domicílios em 33 municípios. Com a entrada no setor de prestação de serviços a companhia pode aproveitar um mercado que engloba 93% dos municípios brasileiros que são operados por companhias estaduais de saneamento básico (CESB) e autarquias, e detém um baixo nível de capital investido requerido.

Para aproveitar este amplo mercado a companhia conta com uma forte gestão comercial e, agora, também de distribuição, como no caso da GSS – Gestão de Sistemas de Saneamento.

Os tipos de organizações mais comuns são as sociedades de economia mista, as autarquias e as empresas privadas que vem assumindo diversas concessões pelo país, principalmente em cidade de médio e grande porte e em regiões metropolitanas.

A Tabela 40 apresenta os tipos de organizações possíveis para a prestação do serviço de abastecimento de água no município de Barra do Garças.

**Tabela 40 - 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
<b>Conceito/Definição</b>	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
<b>Personalidade Jurídica</b>	A mesma da Administração que acolhe o órgão	Própria	Própria	Própria	Própria
<b>Regime Jurídico</b>	Direito Público	Direito Público	Direito Público	Direito Privado	Direito Privado
<b>Composição societária / Designação da Diretoria</b>	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
<b>Fins</b>	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Exploração do serviço	Exploração do serviço
<b>Criação / Extinção</b>	Lei de organização da Administração Pública	Lei específica	Lei específica	Autorizada por lei específica	Autorizada por lei específica
<b>Patrimônio</b>	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
<b>Regime Trabalhista</b>	Estatuário	Estatuário ou CLT Concurso obrigatório	Estatuário ou CLT Concurso obrigatório	CLT Concurso obrigatório	CLT Concurso obrigatório
<b>Prerrogativas</b>	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
<b>Controles</b>	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
<b>Responsabilidade sobre o serviço</b>	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
<b>Receita</b>	Exclusivamente orçamentária	Orçamentária e operacional	Orçamentária e operacional	Repasse da Administração + receita operacional	Repasse da Administração + receita operacional
<b>Capital</b>	Estatual	Estatual	Estatual	Estatual	Capital estatal e privado

Principais Características	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO		ENTIDADES PRIVADAS	
	Fundação Pública de Direito Privado	Empresa Privada	Fundação Privada	Sociedade civil Sem fins lucrativos
<b>Conceito/Definição</b>	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
<b>Personalidade Jurídica</b>	Própria	Própria	Própria	Própria
<b>Regime Jurídico</b>	Direito privado	Direito privado	Direito privado	Direito privado
<b>Composição societária / Designação da Diretoria</b>	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
<b>Fins</b>	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
<b>Criação / Extinção</b>	Autorizada por lei específica	Ato constitutivo civil ou comercial	Ato constitutivo civil	Ato constitutivo civil
<b>Patrimônio</b>	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
<b>Regime Trabalhista</b>	CLT concurso obrigatório	CLT	CLT	CLT
<b>Prerrogativas</b>	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
<b>Controles</b>	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
<b>Responsabilidade sobre o serviço</b>	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
<b>Receita</b>	Repasse da Administração + receita operacional	Receita operacional	Receita operacional e doações	Receita operacional e doações
<b>Capital</b>	Estatal	Capital privado	-	-

A concessionária Águas de Barra do Garças Ltda. é a alternativa que melhor se enquadra no horizonte deste plano, já que a concessão dos serviços foi repassada para a empresa recentemente, e a mesma já se mostra bem estruturada e com capacidade efetiva para solucionar as deficiências do sistema.

No entanto, cabe ao município, titular dos serviços de saneamento básico, definir ente responsável para delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, como disposto no Art. 8 da Lei nº 11.445/2007.

Vale ressaltar que a concessão dos serviços deve viabilizar investimentos para o sistema, visto que o índice de perdas atual é muito alto e a qualidade de água do manancial de captação está ameaçada pelas atividades turísticas realizadas em suas margens.

### **C.1.2 Projeção da Demanda Anual de Água para a Área de Planejamento ao Longo dos 20 anos**

No estabelecimento da projeção da demanda anual de água ao longo de 20 anos, torna-se necessário estabelecer primeiramente a dinâmica demográfica do município de Barra do Garças, ou seja, definir as taxas de crescimento populacional e por consequência saber qual o incremento ou decréscimo populacional que o município terá nas próximas duas décadas.

Os cálculos de demanda são feitos com base na evolução da população urbana, visto que o sistema de abastecimento de água atende estritamente o núcleo urbano. O estudo populacional elaborado para o município de Barra do Garças foi fundamentado no Censo Populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizado nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Os dados censitários apresentados na Tabela 41 mostram as populações urbanas e totais dos referidos anos e a taxa de crescimento populacional de Barra do Garças entre os anos de 1991 a 2010.

Tabela 41 - Populações e taxa geométrica de crescimento populacional

Ano	População (habitantes) Sede			Taxa de Crescimento Anual (%)		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
1991	45.651	41.469	4.182	-	-	-
2000	52.092	47.843	4.249	1,48	1,60	0,18
2010	56.560	50.947	5.613	0,83	0,63	2,82

A Figura 14 ilustra a dinâmica populacional de Barra do Garças nas zonas urbana, rural e no município como um todo.

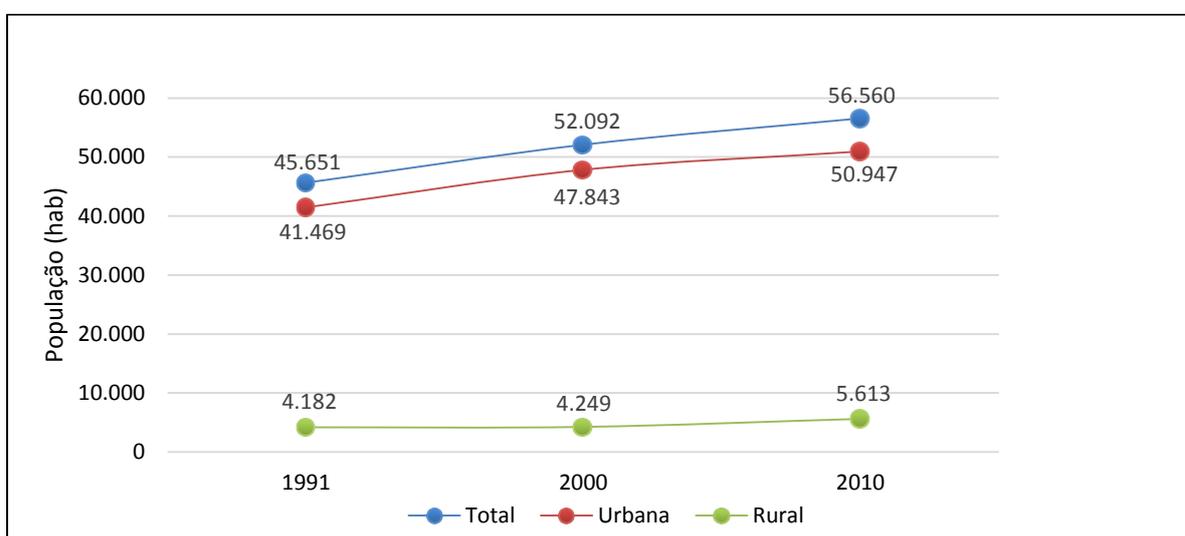


Figura 14 - Evolução populacional.

A previsão populacional é estabelecida através de uma equação matemática, que pode ser resolvida também por método estatístico de análise de regressão (linear ou não linear). Opta-se por métodos de regressão quando se tem uma maior série histórica de dados, e os métodos algébricos quando se têm apenas duas ou três informações como é o caso de Barra do Garças.

Nos métodos matemáticos são consideradas as seguintes nomenclaturas:

- $dP/dt$  = taxa de crescimento da população em função do tempo;
- $P_0, P_1, P_2$  = populações nos anos  $t_0, t_1, t_2$  as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes (hab.);

- $P_t$  = população estimada no ano  $t$  (hab.);
- $P_s$  = população de saturação (hab.);

Os modelos matemáticos para a projeção populacional da cidade de Barra do Garças são:

1. Projeção Aritmética;
2. Projeção Geométrica;
3. Projeção Logística.

#### C.1.2.1 Método Aritmético

Esse método parte do princípio de que o crescimento populacional ocorre através de uma taxa constante, referente à população na data inicial do período de previsão e sem acúmulo periódico, evoluindo em progressão aritmética. O método é mais utilizado para estimativas de menor prazo e o ajuste da curva pode ser feito também por análise da regressão.

A razão de crescimento é determinada de acordo com os dados dos censos dos anos anteriores, subtraindo a população de um ano pelo outro e dividindo essa diferença pelo intervalo de tempo que está compreendido entre esses anos. Este método admite que a população varie linearmente no intervalo de tempo que compreende o horizonte de projeto.

Na projeção aritmética são utilizadas as seguintes expressões para o cálculo da população:

Fórmula da Projeção

$$P_t = P_0 + (t - t_0) * ka$$

Taxa de Crescimento

$$ka = \frac{P_1 - P_0}{t_1 - t_0}$$

Onde:

**$P_t$**  - População final para o ano escolhido;

**$P_0$**  - População tomada como referência;

**$t_0$**  - Ano tomado como referência;

**$ka$**  - Razão de incremento anual;

**$t$**  - Ano em que se deseja ter a população;

Realizando os cálculos acima descritos e considerando como razão de incremento anual os valores mostrados na Tabela 42, obtemos os seguintes resultados:

**Tabela 42 - Projeção aritmética da população de Barra do Garças.**

Ano	População Projetada (hab.)
1991	41.469
2000	47.843
2010	50.947
2011	51.257
2012	51.568
2013	51.878
2014	52.189
2015	52.499
2016	52.809
2017	53.120
2018	53.430
2019	53.741
2020	54.051
2021	54.361
2022	54.672
2023	54.982
2024	55.293
2025	55.603
2026	55.913
2027	56.224
2028	56.534

2029	56.845
2030	57.155
2031	57.465
2032	57.776
2033	58.086
2034	58.397
2035	58.707
2022	54.672
2023	54.982
2024	55.293
2025	55.603
2026	55.913
2027	56.224
2028	56.534
2029	56.845
2030	57.155
2031	57.465
2032	57.776
2033	58.086
2034	58.397
2035	58.707
2027	56.224
2028	56.534
2029	56.845
2030	57.155
2031	57.465
2032	57.776
2033	58.086
2034	58.397
2035	58.707

A Figura 15 apresenta a curva de incremento populacional pelo método aritmético escolhido, quando plotado os resultados em um gráfico.

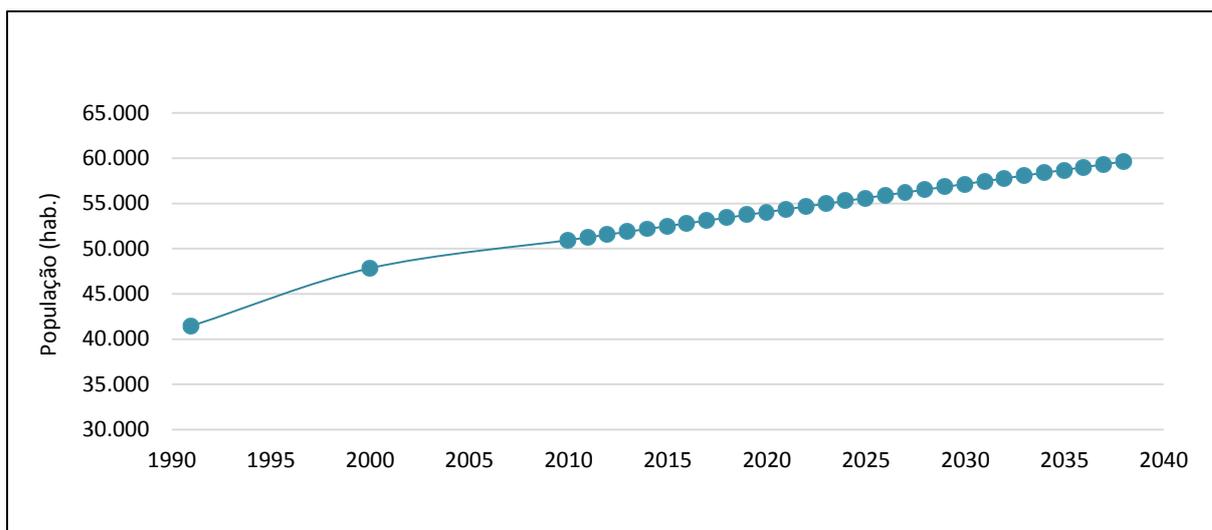


Figura 15 - Gráfico da curva da projeção aritmética.

#### C.1.2.2 Método Geométrico

O método geométrico considera para iguais períodos de tempo um mesmo crescimento populacional. Esse método considera o tempo como um exponencial para o incremento anual sobre a taxa e é utilizado para projeções a curto e médio prazo por não divergir tanto da realidade futura prevista para o local.

A taxa de crescimento de uma população é a variação do número de indivíduos num determinado espaço de tempo. Para cálculo da projeção geométrica foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$\text{Fórmula da projeção: } P_n = r_g^{(n-o)} * P_o$$

$T_g$  = Taxa de crescimento geométrico no intervalo (t-t<sub>0</sub>)

$$r_g = \left( \frac{P_n}{P_o} \right)^{\left( \frac{1}{(n-o)} \right)}$$

$$T_g(\%) = (r_g - 1) \times 100$$

Onde:

- P<sub>n</sub>**    Projeção Populacional para o ano em que se deseja  
**rg**    Razão de crescimento populacional  
**N**    Ano em que se deseja obter a projeção populacional  
**O**    Ano que foi tomado como referência para o cálculo da Projeção  
**P<sub>0</sub>**    População do ano que foi tomada como referência para cálculo da Projeção  
**Tg**    Taxa de crescimento populacional em porcentagem

Realizando os cálculos descritos acima obtemos os resultados apresentados na Tabela 43.

**Tabela 43 - Projeção Geométrica**

<b>Ano</b>	<b>População Projetada (hab.)</b>
1991	41.469
2000	47.843
2010	50.947
2011	51.268
2012	51.592
2013	51.917
2014	52.244
2015	52.574
2016	52.905
2017	53.239
2018	53.575
2019	53.912
2020	54.252
2021	54.594
2022	54.939
2023	55.285
2024	55.634
2025	55.985
2026	56.338
2027	56.693
2028	57.050
2029	57.410
2030	57.772
2031	58.137
2032	58.503
2033	58.872
2034	59.243
2035	59.617

A Figura 16 apresenta graficamente a projeção populacional da alternativa adotada pelo método geométrico.

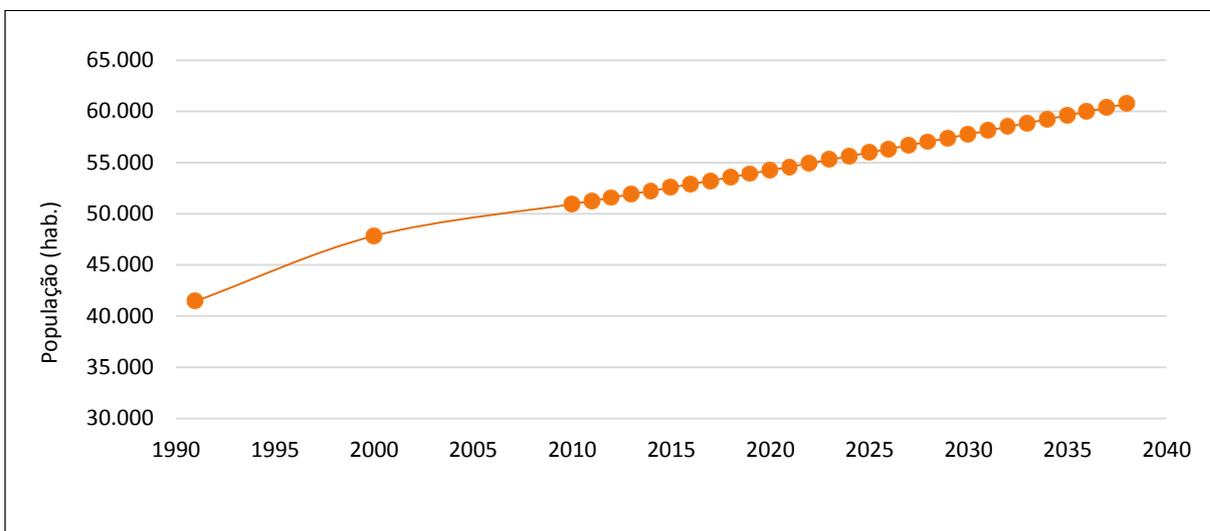


Figura 16 - Gráfico da projeção Geométrica

### C.1.2.3 Método Logístico

Este método supõe que o crescimento da população segue uma relação matemática que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não-linear.

Para cálculo da projeção logística foram utilizadas as seguintes expressões:

$$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$$

$$P_t = \frac{P_s}{1 + c \cdot e^{K_t \cdot (t - t_0)}}$$

$$c = (P_s - P_0) / P_0$$

Fórmula da projeção

Onde:

c e  $K_t$  são os coeficientes populacionais.

- Os** População de Saturação
- P0** População de Referência - Ano de 1991
- P1** População de Referência - Ano de 2000

- P2** População de Referência - Ano de 2010
- Pt** População estimada no ano que se deseja (Ano "t")
- c e k1** Coeficientes Populacionais calculados com base nas populações de Referência
- E** Número de Euler, (aproximadamente: 2.718281828)
- Ln** Logaritmo Neperiano (Logaritmo cuja base é o Número de Euler)

Para utilizar o método do cálculo logístico é necessário atender as seguintes condições:

$$L = P0 < P1 < P2$$

$$L = (P0 * P2) < (P1)^2$$

Realizando os cálculos descritos acima, obtemos os resultados apresentados na Tabela 44.

**Tabela 44 - Projeção logística da população de Barra do Garças.**

<b>Curva de Crescimento Logístico</b>	
<b>CENSO</b>	<b>1991</b>
População	41.469
<b>População de Saturação</b>	<b>c</b>
53.510	0,2904
<b>Ano</b>	<b>População Total</b>
1991	41.469
2000	47.843
2010	50.947
2011	51.687
2012	51.856
2013	52.009
2014	52.149
2015	52.276
2016	52.391
2017	52.496
2018	52.591
2019	52.678
2020	52.756
2021	52.827
2022	52.892
2023	52.950

2024	53.003
2025	53.051
2026	53.094
2027	53.134
2028	53.170
2029	53.202
2030	53.231
2031	53.258
2032	53.282
2033	53.303
2034	53.323
2035	53.341

A Figura 17 apresenta graficamente a projeção populacional da alternativa adotada pelo método logístico.

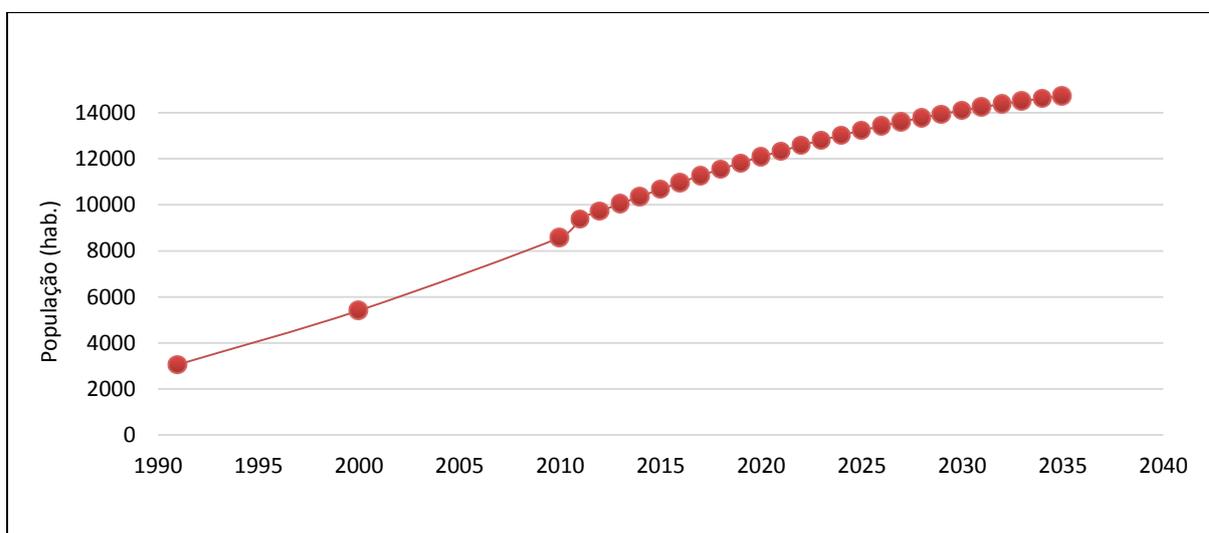


Figura 17 - Gráfico da curva logística.

### C.1.3 Escolha do Método a ser Utilizado e Conclusão

Para definição da população de horizonte de projeto foram avaliadas variáveis de interferência direta e indireta. Foram considerados além dos históricos de crescimento da população de Barra do Garças aspectos que apontam para possível

crescimento da cidade como a instalação do frigorífico do grupo JBS, o que aumentou a oferta de empregos no município e atraiu moradores de outros municípios.

Outro fator que contribuiu para esse crescimento foi a instalação e ampliação de unidades de ensino superior, sendo elas a unidade do Instituto Federal Matogrossense e a Universidade Federal Matogrossense, com a abertura de novos cursos atraindo estudantes de outros municípios e estados.

Sendo assim, mesmo tendo ocorrido decréscimo da população quando analisado o último intervalo entre os censos do IBGE (2000-2010) preferiu-se adotar taxa de crescimento positiva conforme o Método Aritmético, o qual sugere taxa de crescimento de 0,53% a.a ou 310 habitantes (por ano) no período de 20 anos (horizonte de projeto), prevendo para 2035 a população de 58.707 habitantes.

Com isso, o Método Aritmético prevê uma expansão que condiz com os indicadores apresentados como crescimento do número de domicílios e do número de ligações de água, que sinalizam um cenário de expansão da cidade.

A projeção populacional foi calculada de forma a permitir o dimensionamento das etapas de execução. Considera-se de fundamental importância o acompanhamento da evolução da população de Barra do Garças, com o objetivo de realizar um ajuste fino a projeção no momento programado, para a implantação das etapas futuras, a fim de contemplar possíveis alterações que venham acontecer ao longo desse período.

Esse acompanhamento também tem como objetivo sanar antecipadamente o superdimensionamento ou subdimensionamento do sistema em decorrência de futuras alterações no panorama.

Em virtude dos fatos apresentados, a população do método aritmético será utilizada para o cálculo das demandas referentes ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação de resíduos sólidos, visto que dentre todos os métodos, este é o que mais se aproxima da realidade do município.

#### **C.1.4 Cálculo da Demanda de Água**

Determinada a população futura e os consumos *per capita* atuais da população, considerando as perdas do sistema, pode-se estimar a projeção da demanda de água (Tabela 45).

Tabela 45 - Projeção da demanda

Ano	População	Per capita (l/hab*dia)	Vazões (l/s)		
			Média	Máxima Diária	Máx. Horária
2015	52.499	165,00	100,26	120,31	180,47
2016	52.809	165,00	100,85	121,02	181,53
2017	53.120	165,00	101,44	121,73	182,59
2018	53.430	165,00	102,04	122,45	183,67
2019	53.741	165,00	102,63	123,16	184,73
2020	54.051	165,00	103,22	123,86	185,80
2021	54.361	165,00	103,81	124,57	186,86
2022	54.672	165,00	104,41	125,29	187,94
2023	54.982	165,00	105,00	126,00	189,00
2024	55.293	165,00	105,59	126,71	190,06
2025	55.603	165,00	106,19	127,43	191,14
2026	55.913	165,00	106,78	128,14	192,20
2027	56.224	165,00	107,37	128,84	193,27
2028	56.534	165,00	107,96	129,55	194,33
2029	56.845	165,00	108,56	130,27	195,41
2030	57.155	165,00	109,15	130,98	196,47
2031	57.465	165,00	109,74	131,69	197,53
2032	57.776	165,00	110,34	132,41	198,61
2033	58.086	165,00	110,93	133,12	199,67
2034	58.397	165,00	111,52	133,82	200,74
2035	58.707	165,00	112,11	134,53	201,80

Uma das maneiras de aumentar a eficiência do sistema e reduzir a necessidade de expansão das estruturas de captação e tratamento, é a redução do índice de perdas, através de programas realizados pela concessionária. Podem ser instituídos também, programas relacionados ao consumo, contribuindo para a otimização do sistema como um todo.

As perdas do sistema, além de não serem remuneradas, acabam por forçar, a longo prazo, o titular dos serviços a fazer investimentos nas diversas estruturas

integrantes do sistema, a fim de atender a demanda da população e a controlar as perdas associadas ao sistema, que tendem a crescer caso não sejam tomadas as medidas necessárias.

### **C.1.5 Principais Mananciais Passíveis de Utilização para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento**

A região de Barra do Garças tem grande disponibilidade hídrica, sendo banhada por dois rios importantes: Rio Araguaia e Rio Garças. O município está localizado na Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia, sub-bacia do Rio Araguaia.

Atualmente, o abastecimento da população é feito através da captação superficial na mina Monjolo e no rio Garças, sendo a mina responsável pelo abastecimento dos setores Centro e São Benedito e o restante fica a cargo da captação do rio Garças.

No entanto, a seguir serão descritos os mananciais próximos à zona urbana de Barra do Garças, os quais podem ser considerados passíveis de utilização para abastecimento de água superficial.

#### **C.1.5.1 Rio Garças**

O rio Garças é um dos mananciais de abastecimento do município e tem sua nascente no município de Alto Garças-MT e percorre os municípios de Guiratinga, Tesouro, General Carneiro, Pontal do Araguaia e Barra do Garças (Figura 18), local onde deságua no rio Araguaia.



**Figura 18 - Localização do rio Garças desde a nascente até a foz no rio Araguaia.**

O curso d'água é de grande expressão e importância na região do Alto Araguaia e nela está parte do Parque Estadual da Serra Azul e apresenta no total uma área de drenagem correspondente a 13.514,81 km<sup>2</sup>, configurando uma região impactada e registrando conflitos de várias naturezas.

A qualidade da água é satisfatória, como já foi descrito no diagnóstico. No entanto, do ponto de vista da utilização para abastecimento público, outro ponto a ser observado é a vazão do manancial, visto que a demanda de água calculada para o final de projeto é 112,11 l/s (item C.1.4).

No entanto, para determinar se esse curso d'água tem vazão suficiente para atender a demanda da população do horizonte de projeto, foram feitas estimativas de vazão obtidas através do método de regionalização de vazão.

A técnica de regionalização da vazão é muito utilizada na ausência de séries históricas significativas da bacia de drenagem em estudo, permitindo explorar informações existentes sobre vazões mensais. Quanto maior for a disponibilidade de dados hidrológicos, mais confiáveis serão os resultados.

Para guiar a gestão dos recursos hídricos é importante se determinar a disponibilidade hídrica para correspondência às demandas.

Portanto, com o intuito de encontrar dados mais precisos a respeito da vazão do Rio Garças, atual manancial de captação da sede municipal, foram calculadas as vazões estimadas (Tabela 46) no local de interesse, através da regionalização de vazão realizado pelo software Hidroweb (ANA).

Tabela 46 - Dados da regionalização da vazão

Mês	Vazões médias (m <sup>3</sup> /s)	Vazões médias (l/km <sup>2</sup> )	Estimativa (l/s)
Janeiro	91,6	47,0	628.545,82
Fevereiro	92,4	47,4	634.035,30
Março	80,7	41,4	553.751,61
Abril	46,2	23,7	317.017,65
Mai	23,5	12,1	161.253,57
Junho	14,5	7,4	99.496,88
Julho	9,46	4,9	64.913,14
Agosto	7,53	3,9	51.669,76
Setembro	9,94	5,1	68.206,83
Outubro	15,1	7,7	103.613,99
Novembro	31,8	16,3	218.206,95
Dezembro	57,4	29,4	393.870,41

A estação fluviométrica utilizada para este estudo foi a Estação General Carneiro, cujo código é 24650000, com área total de 1950 km<sup>2</sup>. A estação escolhida não é a mais próxima do ponto estudado, mas é a que dispõe de maior quantidade de dados.

Para calcular a área da bacia de contribuição, foi utilizado Software ArcGIS, versão 10.1, da empresa ESRI. O software, através de *shapfiles* de relevo disponibilizados pela Embrapa, estima qual a provável direção do fluxo superficial, e ao mesmo tempo, a área de acumulação de determinado ponto. Nesse caso o valor apontado pelo programa foi de 13.380,62 km<sup>2</sup> para um ponto do rio Garças na zona urbana de Barra do Garças.

A Resolução CONAMA 357/2005 define vazão de referência como a vazão do corpo hídrico utilizada como base para o processo de gestão, tendo em vista o uso

múltiplo das águas e a necessária articulação das instâncias do Sistema Nacional de Meio Ambiente-SISNAMA e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SINGRH.

Sendo assim, no estado de Mato Grosso o órgão responsável por emitir outorga é a SEMA (Secretaria de Estado do Meio Ambiente), a qual utiliza como vazão de referência a Q95, ou seja, vazão com garantia de permanência em 95% do tempo. Dessa forma, também foram calculadas as vazões mínimas (QMÍN e Q95) e a vazão média de longo termo (QMLT), que são apresentadas na Tabela 47.

Neste estudo foi observado que a Q95 equivale a 4,95 m<sup>3</sup>/s. De acordo com a Resolução 27/2009 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CEHIDRO), a vazão máxima outorgável em um manancial superficial deve equivaler a 70% da Q95, visto que essa vazão mínima, com alta probabilidade de ocorrência, fornece maior garantia aos pleitos outorgados e à manutenção do fluxo residual nos cursos d'água.

**Tabela 47 - Resultado da regionalização da vazão**

Vazões	Valor
Vazão média de longo termo - QMLP (m <sup>3</sup> /s)	37,80
Vazão mínima - QMÍN (m <sup>3</sup> /s)	4,91
Vazão de referência - Q95% (m <sup>3</sup> /s)	4,95
Vazão de outorga - 70% da Q95 (m <sup>3</sup> /s)	3,47

Como pode ser observado na Figura 19 o mês de menor vazão é observado em agosto com 51.669,8 l/s e o de maior vazão em fevereiro, com 634.035,3 l/s.

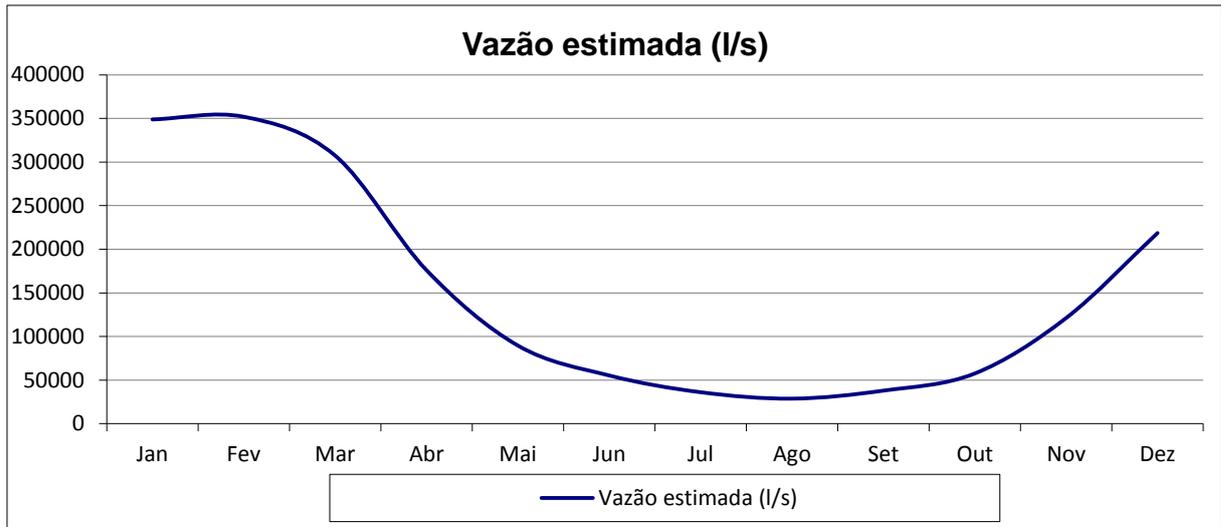


Figura 19 - Estimativas mensais de vazão no rio Garças. Fonte: HidroWeb (ANA, 2014).

Em termos de disponibilidade hídrica, considera-se que o rio Garças possui boas condições para utilização como manancial de abastecimento. No entanto, um fator importante a ser observado é a qualidade da água do rio, principalmente, quando praticado o uso múltiplo das águas, conforme preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos.

#### C.1.5.2 Rio Araguaia

O Rio Araguaia nasce no Sudeste de Goiás, precisamente na Serra do Caiapó, próximo ao Parque Nacional das Emas, no município de Mineiros. Possui uma extensão de 2.114 km e banha os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Tocantins e Pará.

O rio Araguaia é o principal tributário do rio Tocantins, possui uma área de drenagem de aproximadamente 380.000 km<sup>2</sup> e descarga mínima de 110,093 m<sup>3</sup>/s. É considerado um rio de baixa sinuosidade, com ilhas e braços e tendência ao entrelaçamento, sendo que em alguns trechos mostra uma disposição a possuir canal único, às vezes formando meandros.

A vazão média mensal, de julho de 1975 a abril de 2007, medida na Estação Montante Goiânia (Latitude 16° 36' 49" e Longitude 49° 16' 47") foi de 23,74 m<sup>3</sup>/s, sendo a área de drenagem de aproximadamente 1740 km<sup>2</sup> (HIDROWEB, 2014). A

Figura 20 mostra as médias das vazões de acordo com os meses medidos nessa estação.

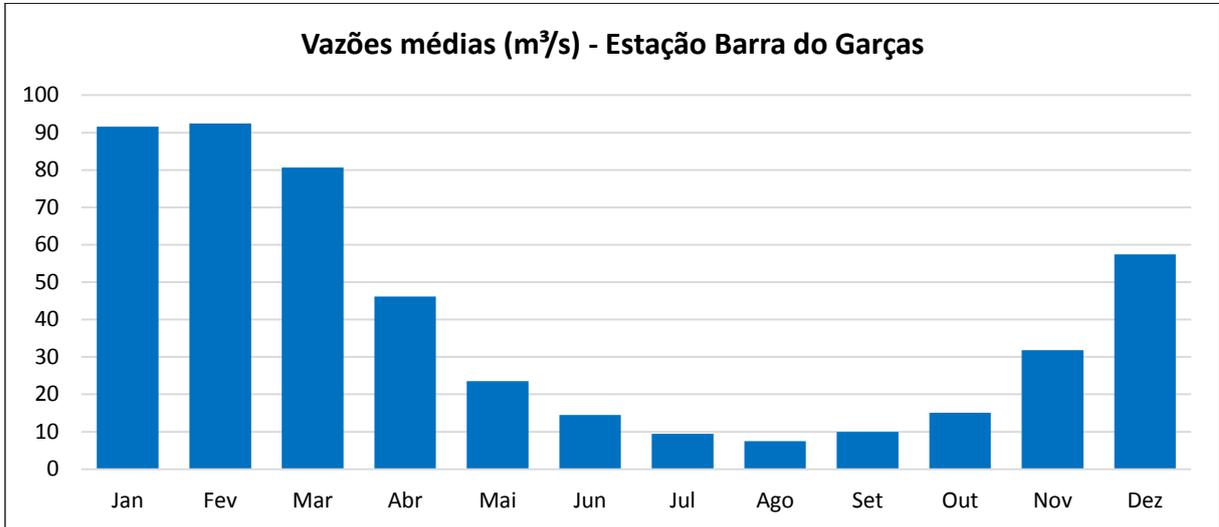


Figura 20 - Média das vazões da série de dados (1967 - 2007) do rio Araguaia. (Hidroweb, 2014).

Nessa área de interesse foram utilizados dados do Relatório-síntese do trabalho de Regionalização de Vazões da Sub-bacia 24 realizado pela CPRM em 2002, o qual aponta que a Q95% da estação é 172 m³/s. A Tabela 48 lista todos os dados da estação apontados no relatório.

Tabela 48 - Dados de regionalização do rio Garças. (CPRM, 2002)

Área da Estação (Km²)	Q <sub>MLT</sub> (m³/s)	Q <sub>95%</sub> (m³/s)	Extensão do rio (km)	Precipitação média anual (mm)
36.872	646,4	172	380	1.594

Contudo, para que o rio Araguaia seja utilizado como alternativa de abastecimento de Barra do Garças, devem ser levados em consideração os usos a montante da captação, visto que o rio margeia a parte sudeste do município e quando chega a esse ponto já recebeu alterações típicas de centros urbanos dos municípios de Pontal do Araguaia-MT, Aragarças-GO e do próprio município. Além disso, o curso d'água recebe efluentes tratados tanto do frigorífico da JBS e quanto da ETE operada pela Águas de Barra do Garças Ltda.

No entanto, de acordo com relatórios da concessionária o tratamento da ETE Anchieta, que lança os efluentes tratados no rio Araguaia, possui eficiência média de aproximadamente 80%. Porém, para que o processo de tratamento da água não tenha alto custo, a qualidade da água bruta deve ser a melhor possível.

O rio Araguaia, é um manancial passível ao abastecimento da zona urbana de Barra do Garças, no entanto, alguns pontos devem ser levados em consideração, como o uso da água ao montante da captação, onde situam-se os municípios de Pontal do Araguaia-MT, Aragarças-GO, e a própria zona urbana de Barra do Garças (Figura 21).

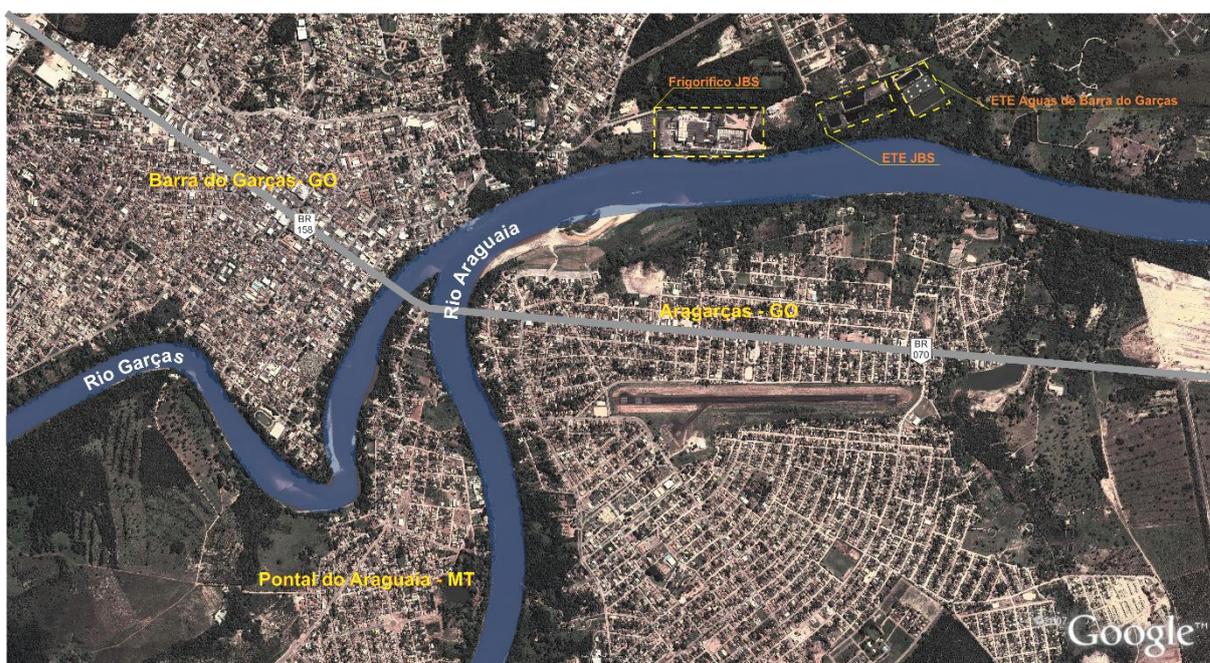


Figura 21 - Localização do rio Araguaia em relação aos municípios de Barra do Garças, Pontal do Araguaia e Aragarças. Fonte: Google Earth, 2014.

A urbanização nas margens do rio acaba gerando uma carga poluidora que compromete a qualidade da água, além disso, como citado anteriormente, o curso d'água também recebe efluentes tratados tanto do frigorífico da JBS e quanto da ETE operada pela Águas de Barra do Garças Ltda.

De acordo com relatórios da concessionária, o tratamento da ETE Anchieta, que lança os efluentes tratados no rio Araguaia, possui eficiência média de aproximadamente 80%. É essencial um estudo aprofundado, que verifique a

capacidade de autodepuração desse curso d'água até a ponto de captação, e defina métodos e custos com o tratamento dessa água, de forma que seja possível analisar se essa alternativa será vantajosa para município, tanto em questões financeiras, quanto ambientais.

#### C.1.5.3 Manancial Subterrâneo

Manancial subterrâneo é a reserva de água que se encontra abaixo da superfície, podendo compreender lençóis freáticos e confinados, sendo sua captação feita, principalmente, através de poços profundos.

Estes poços captam água de lençóis situados entre duas camadas de rocha. São poços perfurados que exigem mão de obra e equipamentos especiais para sua construção, possuem alto custo de construção e normalmente também possuem grande capacidade de “produção” de água.

Em Barra do Garças, a utilização de poços pode ser considerada como alternativa temporária ou de emergência para os setores mais altos e/ou distantes da região central, como São José, Palmares, Novo Horizonte e Vila Maria.

Porém, para atendimento de toda a população com efetividade, essa solução é considerada paliativa visto que o município possui grande disponibilidade hídrica superficial e os problemas de falta de água podem ser resolvidos através do controle de perdas de estudo de setorização.

Contudo, é importante ressaltar também que a escolha do local para a perfuração de novos poços deve ser cautelosa pois em algumas regiões os poços estão próximos causando interferência entre si.

Portanto, para que essa interferência não ocorra, deve ser realizado levantamento hidrogeológico dos parâmetros hidráulicos do aquífero, bem como o monitoramento contínuo do nível dinâmico e da vazão, associado à interpretação do balanço hídrico local.

O SIAGAS, Sistema de Informações de Águas Subterrâneas desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, aponta 37 poços cadastrados com informações gerais e geológicas, dos quais apenas 32 apresentaram dados de teste

de bombeamento. A Tabela 49 lista as vazões dos poços indicadas pelo sistema.

**Tabela 49 - Vazões e profundidades de poços de Águas de Barra em Barra do Garças - MT. (SIAGAS, 2014).**

Quantidade*	Profundidade (m)	Vazão (m³/h)
1	30,0	0,8
2	82,0	4,0
3	85,0	4,8
4	120,0	8,0
5	69,0	1,2
6	354,0	3,8
7	100,0	2,2
8	94,0	4,0
9	114,0	12,0
10	100,0	10,0
11	80,0	8,0
12	27,0	2,5
13	120,0	8,0
14	200,0	13,4
15	200,0	6,3
16	80,0	8,3
17	86,0	5,6
18	42,0	4,8
19	94,0	9,9
20	165,0	2,6
21	70,0	2,1
22	150,0	0,4
23	100,0	2,3
24	30,0	3,1
25	100,0	7,2
26	256,0	1,2
27	92,0	5,6
28	25,0	9,0
29	120,0	5,0
30	27,0	1,2
31	200,0	7,8
32	260,0	5,0
Média	114,8	5,3

\*Poços com informações disponíveis em outubro de 2014.

## C.1.6 Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada

### C.1.6.1 Poços Profundos

São denominados profundos quando captam água de lençóis situados entre duas camadas impermeáveis. São poços perfurados que exigem mão de obra e equipamentos especiais para sua construção e geralmente só são empregados para abastecimento de cidades, devido ao seu alto custo de construção e sua grande capacidade de produção de água.

Estes poços são geralmente abertos por máquinas perfuratrizes, com diâmetro máximo de 60 cm, e podem alcançar até 2.600 m de profundidade, podendo ser totalmente ou parcialmente revestidos, dependendo das condições da geologia local. A Figura 22 ilustra as partes integrantes de um poço profundo, ressaltando os aspectos construtivos do mesmo.

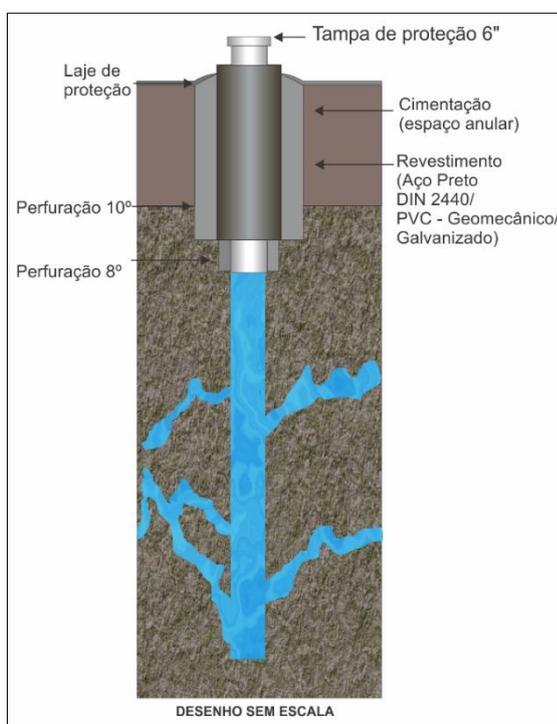


Figura 22 - Esquema construtivo poço profundo.

Os poços profundos normalmente apresentam boa qualidade para consumo humano, a não ser em locais onde haja excesso de minerais no solo, que é frequentemente observado em terrenos arenosos.

O principal problema observado nos poços profundos está relacionado ao baixo nível de água dos poços nos períodos de estiagem, sendo que apenas poços localizados sobre aquíferos com alto potencial fornecem vazões satisfatórias para atendimento de demandas maiores.

Outra deficiência deste sistema é a sua dependência quanto ao bom funcionamento das bombas, ou seja, no momento em que o fornecimento de energia na cidade é limitado ou mesmo interrompido, o sistema de abastecimento de água pode ser prejudicado, podendo faltar alimentação nos reservatórios sem prévio aviso ou mesmo previsão de retorno.

Na zona rural a captação é feita através de mini poços, que podem sofrer sérios riscos de contaminação dado a sua pequena profundidade e, em muitos casos, devido à sua proximidade com sumidouros.

Além disso, a água captada não passa por qualquer processo de desinfecção, e mesmo que aparente boa qualidade, a água subterrânea deve passar por alguns processos de tratamento, em especial a adição de cloro.

O uso de mini poços/cisternas no núcleo urbano, deve ser mitigado para o bem da saúde da população e substituído por poços profundos, que estão sujeitos a menores índices de contaminação. Barra do Garças situa-se sobre quatro aquíferos: Sistema Aquífero Araguaia, Sistema Aquífero Bauru, Sistema Aquífero Furnas, e Sistema Aquífero Ponta Grossa.

O abastecimento feito por água subterrânea necessita de um estudo mais profundo, para identificação dos seus benefícios com relação à atual forma de abastecimento (superficial) no município, já que as mesmas apresentam limitações de uso e em alguns casos aumento de custo.

#### C.1.6.2 Captação Superficial

As águas superficiais são as águas de córregos, rios, lagos (açudes, barragens, etc.) e sua escolha como manancial de um sistema de abastecimento de água depende de alguns cuidados, visto que estão mais vulneráveis à contaminação do que as águas oriundas de poços profundos e podem ser assoreadas caso não sejam “manejadas” adequadamente.

A captação superficial é um dos métodos mais utilizados para obtenção de água para os sistemas de abastecimento de uma cidade. As principais vantagens dessa solução de engenharia é a disponibilidade dos recursos hídricos, além da possibilidade de expansão da captação.

Na construção das instalações da tomada de água devem ser utilizados crivos, grades e caixa de areia para proteção das bombas contra pancadas e entradas de corpos flutuantes.

A localização da tomada, sempre que possível, deve ser junto às margens do manancial, facilitando assim a manutenção das estruturas. Quando forem alocadas de forma mais afastada das margens, podem ser construídas barragens de captação no curso d'água, para que o nível da água na tomada seja garantido.

### C.1.6.3 Tipos de Tratamento para a Zona Urbana (Incluindo Distritos)

#### C.1.6.3.1 Filtração Direta

Segundo Di Bernardo (2003) a filtração direta pode ser ascendente ou descendente, ou de dupla filtração. Esta última consiste na filtração direta ascendente como pré-tratamento à filtração descendente.

Dependendo da qualidade da água bruta, essas alternativas podem apresentar funcionamento simplificado e custos de implantação relativamente baixos, tornando-as atraentes para a definição da tecnologia de tratamento.

A desinfecção da água captada é realizada através da adição de cloro. No entanto, para complementação deste processo é necessário fazer a fluoretação, prevista em lei nos sistemas onde não existam Estações de Tratamento de Água – ETA, para a prevenção de cáries.

### C.1.6.3.2 Tratamento Convencional

O processo convencional de tratamento de água é dividido em fases. Em cada uma delas existe um rígido controle de dosagem de produtos químicos e acompanhamento dos padrões de qualidade (SABESP, 2014).

Pré cloração é a primeira fase, sendo que o cloro é adicionado assim que a água chega à estação, para facilitar a retirada de matéria orgânica e metais. Em seguida acontece a pré alcalinização, sendo que depois do cloro, a água recebe cal ou soda, que servem para ajustar o pH aos valores exigidos nas fases seguintes do tratamento.

Na coagulação é adicionado sulfato de alumínio, cloreto férrico ou outro coagulante, seguido de uma agitação violenta da água. Assim, as partículas de sujeira ficam eletricamente desestabilizadas e mais fáceis de agregar.

Posteriormente faz-se a floculação, etapa em que há uma mistura lenta da água, que serve para provocar a formação de flocos com as partículas maiores, visando o aumento da massa dessas partículas. Após a formação dos flocos a água é enviada para a decantação para separar os flocos de sujeira formados na etapa anterior, que se sedimentam no fundo dos tanques.

Na filtração a água atravessa tanques formados por pedras, areia e carvão antracito, sendo eles responsáveis por reter a sujeira que restou da fase de decantação, garantindo a potabilidade.

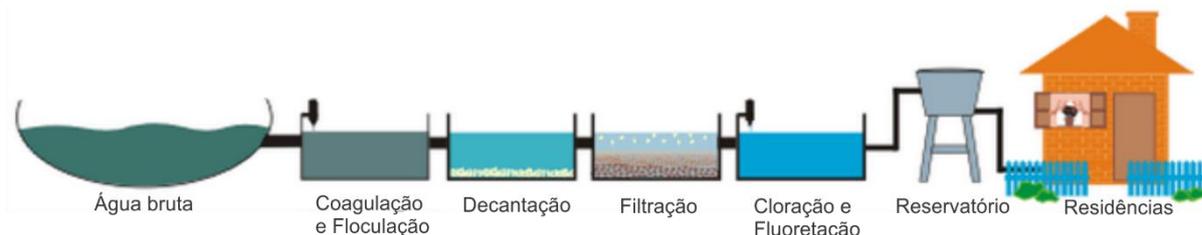
A etapa de pós-alcalinização é realizada visando a correção final do pH da água, para evitar a corrosão ou incrustação das tubulações que irão aduzir e distribuir a água tratada.

As duas últimas etapas do tratamento convencional da água são a cloração e a fluoretação. Na cloração é realizada adição de cloro no líquido antes de sua saída da estação de tratamento para garantir que a água fique isenta de bactérias e vírus até a casa do consumidor. Já o flúor adicionado à água ajuda a prevenir cáries.

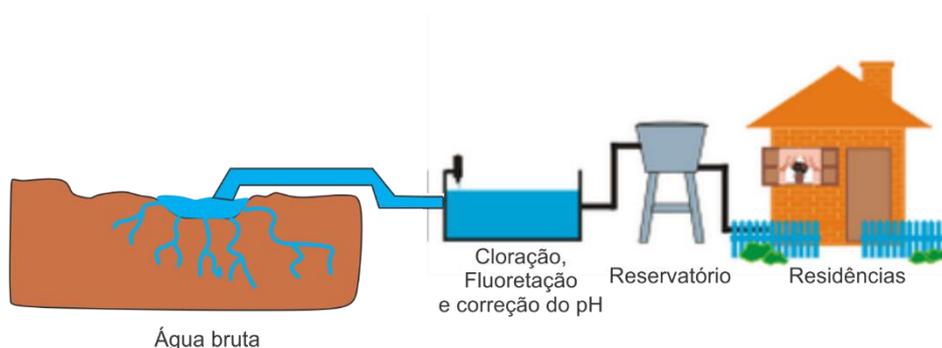
Como já dito, no município de Barra do Garças o abastecimento é feito pela captação superficial do rio Garças, onde a água segue até a ETA rio Garças e passa

pelo tratamento convencional; e pela mina Monjolo, onde a água captada segue até a ETA mina Monjolo e recebe o tratamento simples.

As Figuras 23 e 24 ilustram o tipo de tratamento das duas ETAs.



**Figura 23 - Tratamento convencional da ETA rio Garças.**



**Figura 24 - Tratamento simples da ETA Monjolo.**

#### C.1.6.3.3 ETA Compacta

As Estações compactas para tratamento de água, tem como objetivo tornar potáveis águas tanto superficiais como subterrâneas, a vantagem desse tipo de tratamento é que pode ser utilizado tanto para lugares com pouca demanda de pessoas, o que inviabilizaria uma ETA convencional, como para lugares com pouca disponibilidade de espaço (Figuras 25 e 26).

As etapas de tratamento consistem na adução, casa de química, coagulação e floculação, decantação, filtração, desinfecção; e se for o caso a fluoretação e a correção do pH. São destinadas a pequenas comunidades, indústrias, sítios, fazendas, siderúrgicas, mineradoras, indústrias alimentícias, farmacêuticas.



Figura 25 - ETA compacta de Ciclo completo.  
Fonte: Pluvitec (2014)



Figura 26 - ETA compacta confeccionada em PVC, fibra de vidro e polietileno. Fonte: Acquanova (2014)

Além dos benefícios supracitados estão o baixo custo, montagem rápida e simples, a baixa manutenção e a operação simplificada, contribuindo para a otimização do sistema de abastecimento de água do município de Barra do Garças. Existem no mercado, vários tipos de ETAs compactas, devendo ser feito um estudo para a escolha do melhor tipo em cada situação.

#### C.1.6.3.4 Tratamentos Alternativos

Processos convencionais de tratamento de água podem apresentar limitações e inconvenientes, como a necessidade de grandes áreas de instalação e altos custos para sua implementação. Por isso, ao longo das últimas décadas, pesquisadores têm desenvolvido métodos e técnicas alternativas para o tratamento de águas para abastecimento.

Uma delas, estudada na Unesp de Rio Claro, é o tratamento eletrolítico, que usa a eletricidade para separar elementos químicos da água e pode contribuir como tratamento alternativo ou complementar aos sistemas convencionais (biológicos e físico-químicos).

De acordo com a Unicamp (2014), o processo eletrolítico consiste basicamente na aplicação de energia elétrica em eletrodos separados, dispostos paralelamente e mergulhados na solução a ser tratada, a fim de melhorar sua qualidade sob o ponto de vista sanitário e ambiental. Esse tipo de tratamento produz transformações de oxidação e redução em substâncias presentes nas águas, como microrganismos ou substâncias químicas com potencial poluidor ou contaminante.

#### C.1.6.4 Alternativas de Tratamento para a Zona Rural e Comunidades Indígenas

##### C.1.6.4.1 Bombas Dosadoras

Um método de tratamento de água de baixo custo, fácil acesso e alta eficiência, são as bombas dosadoras de produtos agressivos, podendo ser utilizadas para a dosagem de cloro, flúor e até ácido sulfúrico.

A Bomba Dosadora tem a função de automatizar o tratamento químico da água com a dissolução controlada, no caso de cloro e flúor, facilitando a limpeza e a eficácia na homogeneização do produto em toda a água. O cloro e o flúor são adicionados, na dosagem correta, pela própria água que passa pelo interior do aparelho.



Figura 27 - Bomba dosadora de líquidos agressivos. Fonte: Exatta (2014)



Figura 28 - Bombas dosadoras de cloro e flúor. Fonte: Limpex tecnologia ambiental (2014)

A Bomba Dosadora é um equipamento relativamente simples de utilizar e apresenta uma grande flexibilidade em sua aplicação. Sem dúvida, é um produto versátil com excelente custo-benefício. Além da economia substancial de produto, já que a dosagem é com exatidão.

##### C.1.6.4.2 Aplicação de Hipoclorito

No caso de sistemas que forneçam água sem tratamento prévio, como ocorre em grande parte da zona rural de Barra do Garças, recomenda-se proceder ao tratamento da água com produtos à base de liberadores de cloro, de modo que sejam

alcançados os níveis residuais de cloro exigidos pela portaria 518 do Ministério da Saúde.

Este tipo de procedimento deve ser utilizado em águas provenientes de poços, cacimbas, fontes, riachos, açudes, etc., cuja cloração será feita no local de armazenamento. A Tabela 50 especifica a dosagem e o tempo de contato segundo o volume de água para consumo de água a ser tratado no domicílio.

**Tabela 50 - Dosagem de hipoclorito de sódio para desinfecção da água.**

Volume de água	Hipoclorito de sódio a 2,5%		Tempo de contato
	Dosagem	Medida prática	
1.000 litros	100ml	2 copinhos descartáveis de café	30 minutos
200 litros	15ml	1 colher de sopa	
20 litros	2ml	1 colher de chá	
1 litro	0,08ml	2 gotas	

Fonte: Adaptado de Manual de instruções de uso das melhorias sanitárias domiciliares (2014) e do Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera (1994).

Em caso de água turva, antes da cloração, recomenda-se mantê-la em repouso para decantação das partículas em suspensão, que irão se depositar no fundo do recipiente. Após tal processo, deve ser separado o volume superior do líquido, mais claro, em outro recipiente, devendo ser, então, filtrado.

Outros produtos a base de cloro autorizados para o tratamento da água e registrados no Ministério da Saúde poderão ser utilizados, devendo-se observar atentamente as orientações contidas no rótulo do produto (Manual Integrado da Vigilância Epidemiológica da Cólera).

### **C.1.7 Eventos de Emergência e Contingência**

Os eventos de emergência que podem gerar problemas no abastecimento de água para a população de Barra do Garças podem ser localizados ou generalizados. Em ambos os casos devem ser tomadas medidas que visem tanto a segurança do

abastecimento, quanto o atendimento das demandas básicas da população, a fim de garantir cota mínima de água potável para abastecimento da zona urbana.

Os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo, sejam elas a captação, adução, bombeamento, reservação, tratamento ou distribuição.

As medidas a serem adotadas compreendem ações que visam garantir o retorno do abastecimento à população e fornecimento de água potável até o reestabelecimento do sistema de abastecimento de água.

Na Tabela 51 serão apresentadas algumas ações de emergências e contingências a serem aplicadas no serviço de abastecimento de água para cada evento, especificamente.

**Tabela 51 - Eventos de Emergência e Ações de Contingência**

<b>Eventos de Emergências</b>	<b>Possíveis Causas</b>	<b>Ações de Prevenção</b>	<b>Ações de Contingência</b>
Falta de água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas;</li> <li>- Deslizamento de encostas/movimentação do solo/solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta;</li> <li>- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bacias de contenção próximas aos cursos d'água;</li> <li>- Revegetação das encostas;</li> <li>- Geradores de energia elétrica;</li> <li>- Manutenções periódicas nas instalações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar à polícia;</li> <li>- Comunicação da operadora em exercício de energia elétrica;</li> <li>- Deslocamento de caminhões tanques;</li> <li>- Controle da água disponível em reservatórios;</li> <li>- Reparo das instalações danificadas;</li> <li>- Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul>
Falta de água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiências de água nos mananciais de abastecimento em períodos de estiagem;</li> <li>- Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água;</li> <li>- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nos setores de distribuição;</li> <li>- Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada;</li> <li>- Rompimento de redes e linhas adutoras de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionamento de água;</li> <li>- Geradores de energia elétrica;</li> <li>-Manutenções periódicas na rede/equipamentos;</li> <li>- Controle da pressão da água nas adutoras para distribuição;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à população/ instituições/autoridades;</li> <li>- Comunicar à polícia;</li> <li>- Comunica à operadora em exercício de energia elétrica;</li> <li>- Deslocamento de caminhões tanques;</li> <li>- Reparo das instalações danificadas;</li> <li>- Transferência de água entre os setores de abastecimento.</li> </ul>

Eventos de Emergências	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
Aumento da demanda temporária de água potável	Incremento da população flutuante em virtude de feriados prolongados, festivais e eventos locais de alta atratividade como o Carnaval.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano de comunicação para alertar e informar os consumidores sobre a interrupção no fornecimento de água em virtude das manobras;</li> <li>- Proposta de divulgação do Plano para a população;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abastecimento por caminhões pipas.</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de geradores reservas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar à concessionária de energia elétrica para a disponibilização de gerador de emergência na falta continuada de energia</li> </ul>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar obras que causem este tipo de impacto nas proximidades das adutoras</li> <li>- Conservar a cobertura vegetal do solo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar à Águas de Barra para que o departamento tome as medidas cabíveis</li> <li>- Reparar os dispositivos danificados</li> <li>- Contratar obras emergenciais de reparos das instalações atingidas</li> </ul>

Eventos de Emergências	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
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.
Rompimento de redes e linhas de adutoras de água	Há diversos fatores que propulsionam 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenção periódica dos equipamentos</li> <li>- Criteriosidade na escolha de materiais para a construção do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolar a área e informar à Águas de Barra, para que tome as providencias necessárias.</li> <li>- Fazer manutenção ou troca das redes/linhas.</li> </ul>

## C.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### C.2.1 Alternativas de Gestão e Prestação de Serviços

O esgotamento sanitário, assim como os outros serviços de saneamento, é um serviço de titularidade municipal. No entanto, o Artigo 241 da Constituição Federal, autoriza a gestão associada dos entes federados, que pode ocorrer por meio de convênio de cooperação ou consórcio público.

Assim, no município de Barra do Garças, em agosto de 2013, foi assinado um Contrato de Concessão para Exploração dos Serviços de Água e Esgotamento Sanitário com a concessionária Aguas de Barra do Garças Ltda.

O contrato outorga à concessionária, com exclusividade por 20 anos, a concessão para exploração dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ou seja, até 2033.

Portanto, para a prestação do serviço de esgotamento sanitário, pode ser apontada como alternativa de gestão a continuidade do cumprimento do estabelecido no contrato de concessão.

A concessionária Aguas de Barra do Garças pertence à holding Aegea. A companhia atua como administradora de concessões públicas operando em todos os processos do ciclo integral da água – abastecimento, coleta e tratamento de esgoto. Atualmente, detém 16% do mercado privado de saneamento e é responsável pelo atendimento de mais de 700 mil domicílios em 34 municípios.

No entanto, o sistema de esgotamento sanitário de Barra de Garças necessita de ampliação pois hoje a cobertura com rede de esgoto é de 50% da população. Além disso, a concessionária deve investir em fiscalização e conscientização da população em relação as ligações de água pluvial à rede de esgoto.

São várias as formas de prestação de serviços públicos, inclusive saneamento básico, porém cabe ao município, como titular do serviço, escolher a forma mais adequada para a realidade de Barra do Garças, delegando a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desse serviço de forma a atender os requisitos

e obrigações do Plano Nacional de Saneamento Básico.

### C.2.2 Projeção da Vazão Anual de Esgotos

Com base no consumo *per capita* da população fornecido pela concessionária, pode-se estimar a projeção da vazão anual de esgotos sanitários.

Considerando que aproximadamente 80% da água consumida se torna esgoto, o coeficiente de retorno adotado para o cálculo das vazões anuais de esgoto será o de 0,8.

Para os cálculos de projeção de vazão não foram considerados os geradores especiais, como o frigorífico do grupo JBS, que possui estação de tratamento própria.

A estimativa de produção de vazão utilizou o consumo *per capita* de água, fornecido pela concessionária, de 165 l/hab.dia. Do mesmo modo, com os dados da população dos últimos 3 censos demográficos do IBGE, foi feito o cálculo da população para os próximos vinte anos, conforme já mencionado no item C.1.2 deste capítulo. A Tabela 52 apresenta a projeção para a geração de efluentes na zona urbana.

Tabela 52 - Projeção das vazões de esgoto

Ano	População	Vazões				
		Média (l/s)	Máxima Diária (L/s)	Máxima Horária (L/s)	Média Diária (m³)	Anual (m³)
2015	52.499	80,208	77,000	115,496	6929,868	2529401,82
2016	52.809	80,680	77,456	116,176	6970,788	2544337,62
2017	53.120	81,152	77,904	116,856	7011,840	2559321,60
2018	53.430	81,632	78,368	117,552	7052,760	2574257,40
2019	53.741	82,104	78,816	118,232	7093,812	2589241,38
2020	54.051	82,576	79,272	118,912	7134,732	2604177,18
2021	54.361	83,048	79,728	119,592	7175,652	2619112,98
2022	54.672	83,528	80,184	120,280	7216,704	2634096,96
2023	54.982	84,000	80,640	120,960	7257,624	2649032,76
2024	55.293	84,472	81,096	121,640	7298,676	2664016,74
2025	55.603	84,952	81,552	122,328	7339,596	2678952,54
2026	55.913	85,424	82,008	123,008	7380,516	2693888,34

Ano	População	Vazões				
		Média (l/s)	Máxima Diária (L/s)	Máxima Horária (L/s)	Média Diária (m³)	Anual (m³)
2027	56.224	85,896	82,464	123,688	7421,568	2708872,32
2028	56.534	86,368	82,912	124,368	7462,488	2723808,12
2029	56.845	86,848	83,376	125,064	7503,540	2738792,10
2030	57.155	87,320	83,824	125,744	7544,460	2753727,90
2031	57.465	87,792	84,280	126,424	7585,380	2768663,70
2032	57.776	88,272	84,744	127,112	7626,432	2783647,68
2033	58.086	88,744	85,192	127,792	7667,352	2798583,48
2034	58.397	89,216	85,648	128,472	7708,404	2813567,46
2035	58.707	89,688	86,104	129,152	7749,324	2828503,26

### C.2.3 Estimativas de Carga, Concentração de DBO e Coliformes Termotolerantes

A Resolução nº 357/2005 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que dispõe sobre a classificação dos corpos de água, ressalta:

*Art. 42. 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, qualquer que seja o manancial a receber o efluente após tratamento da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, deverá seguir os parâmetros exigidos para águas de classe 2.

A Resolução Conama nº 430/2011, que complementa e altera a Resolução nº 357/2005, estabelece em seu Artigo 21, inciso I, alínea d, que a concentração máxima de DBO deverá ser o inferior a 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às 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. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica.

Nesse sentido, uma questão muito importante a ser observada no corpo receptor é a vazão, que está diretamente ligada à capacidade de autodepuração, pois quanto maior for a vazão, maior será a diluição do efluente e mais amena será a alteração das características originais do curso hídrico.

Entretanto, qualquer corpo d'água escolhido para receber o efluente tratado não deverá ter sua classificação alterada e atenderá aos parâmetros estipulados pela legislação vigente, incluindo as concentrações de DBO.

Assim sendo, de acordo com os cálculos realizados, considerando uma carga *per capita* de DBO de 54 g DBO/hab.dia, a carga a ser tratada na estação de tratamento de efluentes deverá conseguir, em final de plano, tratar e dispor de uma carga de aproximadamente 3.170,178 Kg/DBO.dia.

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 presentes nos efluentes sanitários.

A Tabela 53 apresenta as estimativas de carga, concentração de DBO e de coliformes termotolerantes dos efluentes que serão gerados em Barra do Garças.

**Tabela 53 - Estimativa de carga, concentração de DBO e de coliformes termotolerantes**

Ano	DBO (Kg/DBO.dia)	Concentração DBO (mg/L)	Coliformes Termotolerantes
2015	2834,946	409,091	6,93.10 <sup>12</sup>
2016	2851,686	409,091	6,97.10 <sup>12</sup>
2017	2868,480	409,091	7,01.10 <sup>12</sup>
2018	2885,220	409,091	7,05.10 <sup>12</sup>
2019	2902,014	409,091	7,09.10 <sup>12</sup>
2020	2918,754	409,091	7,13.10 <sup>12</sup>
2021	2935,494	409,091	7,18.10 <sup>12</sup>
2022	2952,288	409,091	7,22.10 <sup>12</sup>
2023	2969,028	409,091	7,26.10 <sup>12</sup>

Ano	DBO (Kg/DBO.dia)	Concentração DBO (mg/L)	Coliformes Termotolerantes
2024	2985,822	409,091	7,30.10 <sup>12</sup>
2025	3002,562	409,091	7,34.10 <sup>12</sup>
2026	3019,302	409,091	7,38.10 <sup>12</sup>
2027	3036,096	409,091	7,42.10 <sup>12</sup>
2028	3052,836	409,091	7,46.10 <sup>12</sup>
2029	3069,630	409,091	7,50.10 <sup>12</sup>
2030	3086,370	409,091	7,54.10 <sup>12</sup>
2031	3103,110	409,091	7,59.10 <sup>12</sup>
2032	3119,904	409,091	7,63.10 <sup>12</sup>
2033	3136,644	409,091	7,67.10 <sup>12</sup>
2034	3153,438	409,091	7,71.10 <sup>12</sup>
2035	3170,178	409,091	7,75.10 <sup>12</sup>

O tipo de tratamento a ser adotado deverá privilegiar as soluções que consigam eficiências de remoção de DBO e coliformes termotolerantes, de modo a atender a legislação vigente.

A Resolução Conama nº 430/2011 não estabelece condições e padrões específicos para efluentes de ETE para os valores de coliformes termotolerantes. Entretanto, a Resolução Conama nº 357/2005, institui os seguintes critérios, para as águas de Classe 2: limite máximo de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

Quanto maior a eficiência do tratamento, menores serão as alterações nas características limnológicas originais do corpo receptor e melhor será a capacidade de autodepuração do mesmo.

#### **C.2.4 Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada**

##### **C.2.4.1 Zona Urbana**

O município de Barra do Garças possui Sistema de Esgotamento Sanitário, composto pelas seguintes unidades: rede coletora, estação de tratamento de efluentes e emissário final.

De acordo com os dados da concessionária, são tratados aproximadamente 89.704 m<sup>3</sup>/mês, com um índice de atendimento urbano de 50% (Águas de Barra, 2013).

A Estação de Tratamento de Efluentes Anchieta utiliza o sistema de disposição de lagoas de estabilização dispostas na seguinte ordem: lagoa anaeróbia, lagoa facultativa aerada e lagoa de maturação. O efluente tratado é lançado no rio Araguaia.

As lagoas de estabilização são processos de tratamento de esgotos utilizados principalmente para a remoção de matéria orgânica.

Nas lagoas facultativas, para que o processo anaeróbico não seja predominante em relação ao aeróbico é necessário grande contato da lagoa com a superfície, portanto uma maior área será requerida.

Essas lagoas são indicadas para locais com elevada radiação solar e baixa nebulosidade pois isso fornece condições para o processo de fotossíntese que ocorre na superfície. As lagoas anaeróbias, por sua vez, requerem menor espaço, mas costumam gerar maus odores e uma quantidade maior de lodo.

O sistema também conta com uma segunda ETE localizada no Jardim Ouro Fino, que utiliza sistema de lodos ativados para tratamento do esgoto. Porém, de acordo com informações da concessionária Águas de Barra do Garças Ltda., esse sistema será desativado e será substituído por reator UASB para o tratamento dos efluentes provenientes da EEE 01.

Porém, para uma projeção futura, visto o crescimento previsto pelo estudo de população, todo o sistema de esgotamento sanitário deverá ser reestruturado, com construção de Estações Elevatórias de Esgotos – EEE, instalações de novas redes coletoras, além da construção de uma nova ETE e até mesmo a reestruturação das lagoas existentes.

O reator UASB é uma tecnologia de tratamento biológico de esgotos baseada na decomposição anaeróbia da matéria orgânica. Consiste em uma coluna de escoamento ascendente, composta de uma zona de digestão, uma zona de sedimentação, e o dispositivo separador de fases gás-sólido-líquido (Figura 29).

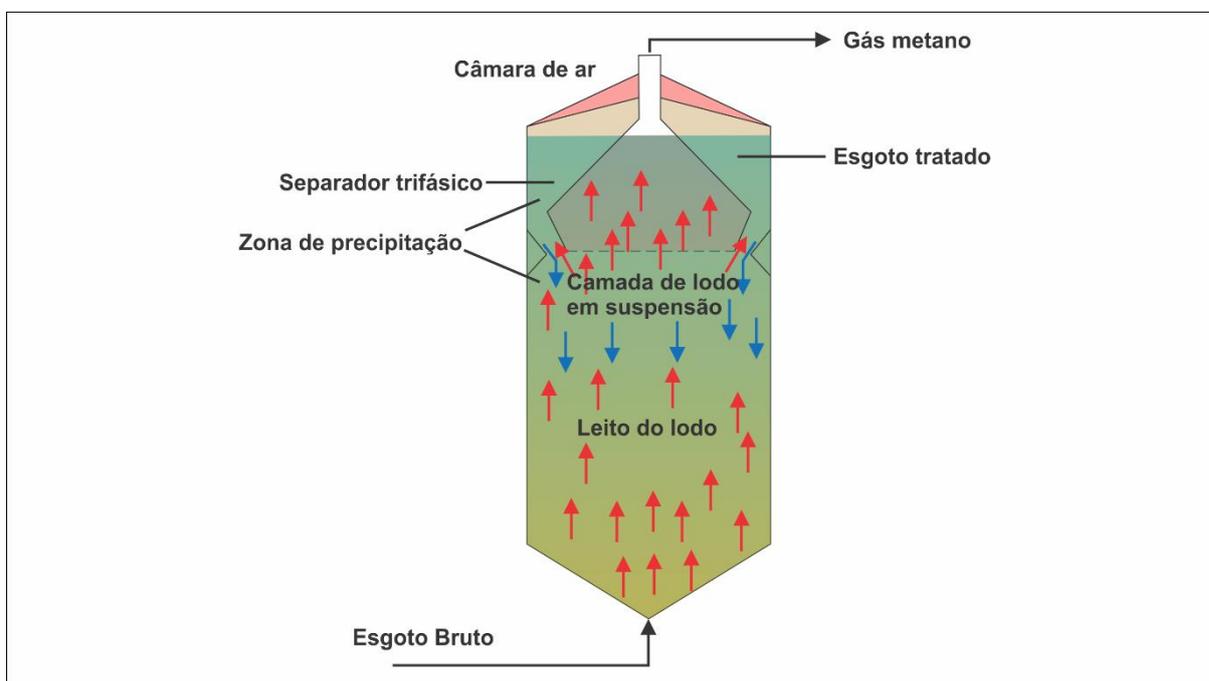


Figura 29 - Estrutura de funcionamento do reator UASB.

O esgoto aflui ao reator e após ser distribuído pelo seu fundo, segue uma trajetória ascendente, desde a sua parte mais baixa, até encontrar a manta de lodo, onde ocorre a mistura, a biodegradação e a digestão anaeróbia do conteúdo orgânico, tendo como subproduto a geração de gases metano, carbônico e sulfídrico.

Esse tipo de tratamento é vantajoso para a realidade de Barra do Garças por demandar menor área de instalação. Porém, esses sistemas apresentam capacidade limitada de remoção de matéria orgânica e principalmente de remoção de nutrientes e patógenos, necessitando normalmente de um pós-tratamento. A concessionária informou que o afluyente do reator UASB passará posteriormente por tratamento físico-químico e desinfecção.

Tratamentos físico-químicos com o uso de sais de metais trivalentes e mesmo polieletrólitos, com separação dos flocos por decantação ou flotação com ar

dissolvido, são normalmente eficientes na remoção da matéria em suspensão e coloidal do esgoto e na remoção de fósforo.

Todavia, a eficiência desses tratamentos em relação à matéria orgânica solúvel é basicamente nula. Para esgoto bruto, a eficiência de tais tratamentos não ultrapassa os 60 – 65%, em relação à DBO e DQO.

Ao se utilizar o tratamento biológico anaeróbio a montante de unidades de tratamento físicoquímico, tem-se uma boa redução da matéria orgânica solúvel do esgoto, permitindo que o sistema combinado tenha uma boa eficiência final em relação à matéria orgânica e também em relação ao fósforo (Sobrinho e Jordão, 2001).

Em relação aos bairros mais afastados do núcleo urbano, como solução de curto prazo, recomenda-se a utilização de sistemas individuais, em conformidades com as normas técnicas vigentes, conforme será melhor detalhado no próximo subtópico.

#### C.2.4.2 Zona Rural e distritos

Os moradores da zona rural e dos distritos dispõem seus efluentes em sistemas individuais, onde na maioria das vezes não existe qualquer metodologia de disposição, sendo seus efluentes dispostos diretamente na superfície do solo, sem nenhum tratamento.

A implantação de um sistema unificado na zona rural tornar-se-ia uma metodologia inviável, visto a exigência de uma extensa rede de captação de efluentes, resultando em investimentos muito elevados, tornando o sistema economicamente inviável.

Os moradores da zona rural e dos distritos, visto a baixa densidade populacional, podem ser atendidos por soluções individuais de coleta e tratamento de efluentes, como fossas sépticas seguidas de sumidouros (Figuras 30 e 31), esse tipo de estrutura garante boa eficiência e não causa transtornos em área pouco densa, como a zona rural do município de Barra do Garças.

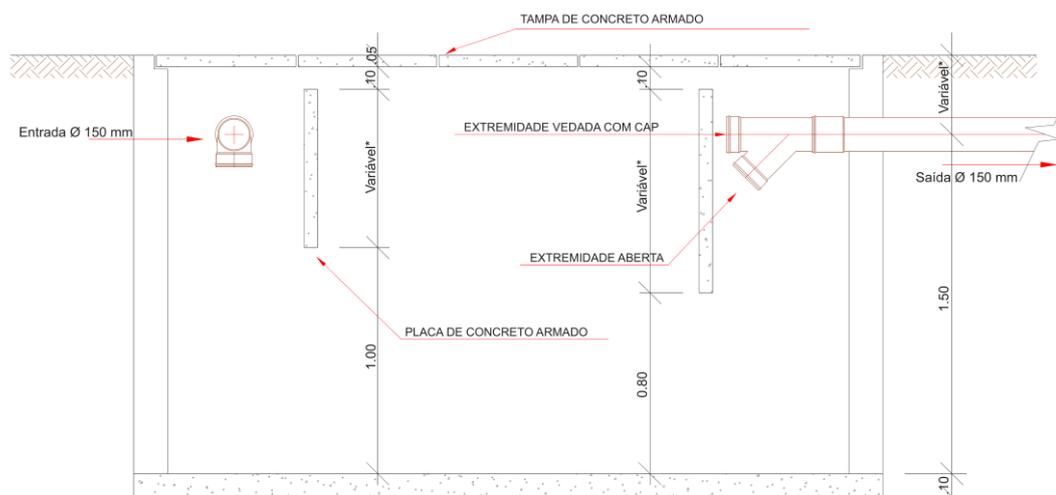


Figura 30 - Desenho esquemático de fossa séptica.

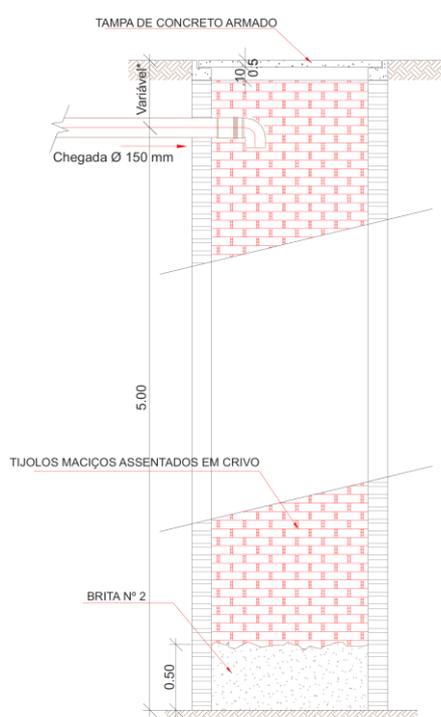


Figura 31 - Desenho esquemático de sumidouro.

Conjuntamente aos sistemas individuais adequados, pode ser adotado o programa de melhorias sanitárias da Funasa, o qual propõe soluções técnicas não só para o tanque séptico e sumidouro, mas também para demais instalações sanitárias, como vaso sanitário e pias com efluentes destinados ao conjunto tanque séptico + sumidouro. As Figuras 32 e 33 mostram um exemplo e o modelo do módulo sanitário proposto pela Funasa.



Figura 32 - Exemplo de módulo sanitário. (Funasa, 2014)

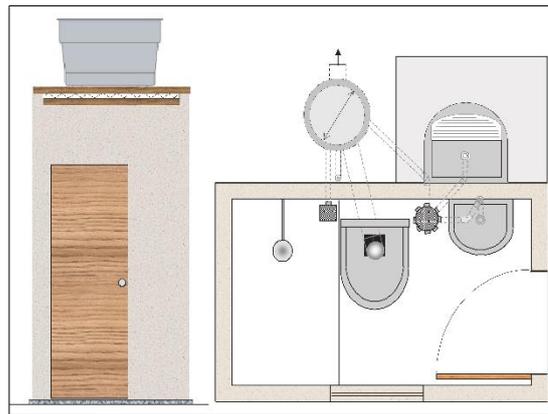


Figura 33 - Desenho e planta baixa do módulo sanitário proposto pela Funasa.

Outra iniciativa interessante nessa temática foi desenvolvida pela Embrapa Instrumentação Tecnológica, que desenvolveu um sistema barato e eficiente para livrar o produtor dessas doenças e ainda ajudá-lo no cultivo de suas lavouras: a fossa séptica biodigestora. Além de evitar a contaminação do lençol freático, o mecanismo produz um adubo orgânico líquido que pode ser utilizado em hortas e pomares.

A técnica é simples: três caixas-d'água conectadas entre si são enterradas para manter o isolamento térmico. A primeira delas é ligada ao sistema de esgoto e recebe, uma vez por mês, 20 litros de uma mistura com 50% de água e 50% de esterco bovino fresco. Este material, junto com as fezes humanas, fermenta. A alta temperatura e a vedação das duas primeiras caixas eliminam os patógenos. No final do processo, o líquido está sem micróbios e pode ser usado como adubo.

Segundo estudos da Embrapa, esse tipo de sistema é ideal para uma família composta por cinco pessoas que despejam 50 litros de água e resíduos por dia. Se houver mais moradores, a sugestão é colocar mais uma caixa de mil litros. O custo médio para construção da fossa é de mil reais.

Apesar de ser uma solução fácil do ponto da montagem e da disponibilidade dos materiais (caixas d'água, tubos e conexões de PVC e brita), logicamente o equipamento deve ser montado sob supervisão técnica para que possa atingir o melhor desempenho. Igualmente, com a finalidade de manter o sistema funcionando corretamente deverão ser realizados cursos e oficinas de capacitação da comunidade, estimulando a participação de todos os componentes das famílias.

A Figura 34 ilustra a estrutura funcional da fossa séptica biodigestora.

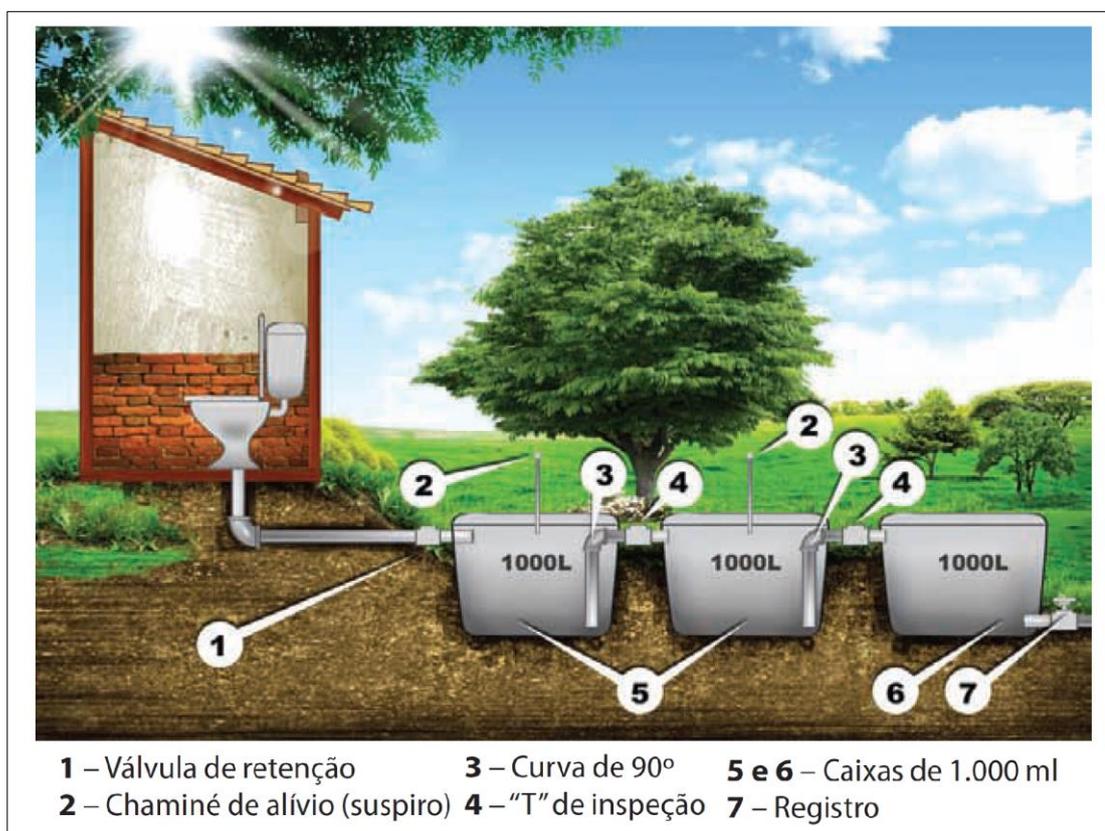


Figura 34 - Estrutura da fossa séptica biodigestora. Fonte: Novaes, 2001.

Além disso, essa alternativa se aplica apenas aos efluentes do vaso sanitário, portanto se houver mistura com outro tipo de esgoto, a eficiência da técnica desenvolvida pela Embrapa não é garantida.

É importante ressaltar que as soluções apresentadas nesse plano são de caráter exemplificativo. Cabe à Prefeitura escolher a alternativa que mais se adeque à realidade de cada região, considerando o manejo apropriado para manutenção da saúde básica e preservação dos recursos naturais.

### C.2.5 Comparação das Alternativas de Tratamento dos Esgotos

Os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água, a fração restante inclui sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como microrganismos.

Portanto, é devido a essa fração de 0,1% que há necessidade de se tratar os esgotos. A característica dos esgotos é função dos usos à qual a água foi submetida.

Esses usos, e a forma com que são exercidos variam com o clima, situação social e econômica e hábitos da população. Os parâmetros físicos, químicos e biológicos definem a qualidade do esgoto.

A introdução de matéria orgânica em um corpo d'água resulta, indiretamente, no consumo de oxigênio dissolvido. Tal se deve aos processos de estabilização da matéria orgânica realizados pelas bactérias decompositoras, as quais utilizam o oxigênio disponível no meio líquido para a sua respiração. O decréscimo da concentração de oxigênio dissolvido tem diversas implicações do ponto de vista ambiental, constituindo-se, em um dos principais problemas de poluição das águas em nosso meio.

Para os requisitos de implantação vários fatores devem ser observados, pois através desta análise sucinta que iniciará o processo de viabilidade de implantação do sistema de tratamento e também a busca de recursos financeiros para início das obras.

De acordo com Von Sperling (1996), os elementos fundamentais para os estudos preliminares de projetos são:

- Caracterização quantitativa dos esgotos afluentes à ETE;
- Caracterização qualitativa dos esgotos afluentes à ETE;
- Requisitos de qualidade do efluente e nível de tratamento desejado;
- Estudos populacionais;
- Determinação do período de projeto e das etapas de implantação;
- Estudo técnico das diversas alternativas de tratamento passíveis de aplicação na Situação em análise;
- Pré-dimensionamento das alternativas mais promissoras do ponto de vista Técnico;
- Avaliação econômica das alternativas pré-dimensionadas;
- Seleção da alternativa a ser adotada com base em análise técnica e econômica.

Em relação a remoção de DBO, a Tabela 54 aponta os índices de remoção de DBO de cada tipo de tratamento, onde a percentagem de eficiência vai de maior para menor, ou seja, se a marcação azul for da coluna 100 até a coluna 20, o índice de eficiência será variável entre 20% a 100%, e assim por diante.

Tabela 54 - Remoção de DBO de diferentes tipos de tratamento. Fonte: CONAMA, 2014.

Tipo de Tratamento	DBO (%)				
	100	80	60	40	20
Lagoa Facultativa					
Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa					
Lagoa Facultativa Aerada					
Lagoa Aerada de Mistura Completa – Lagoa de Sedimentação					
Lagoa de Estabilização + Lagoa de Maturação					
Lagoa de Estabilização + Lagoa de Alta Taxa					
Lagoa de Estabilização + Remoção de Algas					
Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio					
Tanque Séptico + Infiltração					
UASB					
UASB + Lodos Ativados					
UASB + Biofiltro Aerado Submerso					
UASB + Filtro Anaeróbio					
UASB - Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa					
UAS B + Lagoa de Maturação					
UASB + Infiltração Sub Superficial					
Lodos Ativados Convencional					
Aeração Prolongada					
Fluxo Intermitente (Batelada)					
Filtro Biológico Percolador de Baixa Taxa					
Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa					
Biofiltro Aerado Submerso					

### C.2.5.1 Lagoas de estabilização

As principais vantagens de um sistema de lagoas são a facilidade de construção, operação e manutenção e respectivos custos reduzidos, além da sua satisfatória resistência a variações de carga. Uma grande desvantagem é a necessidade de grandes áreas para a construção.

As lagoas facultativas são a variante mais simples do sistema de lagoas de estabilização. Basicamente, o processo consiste na retenção dos esgotos por um período de tempo longo o suficiente para que os processos naturais de estabilização da matéria orgânica se desenvolvam. As principais vantagens e desvantagens das lagoas facultativas estão associadas, portanto, a predominância dos fenômenos naturais. A Tabela 55 lista as principais vantagens e desvantagens das lagoas facultativas.

**Tabela 55 - Vantagens e desvantagens das lagoas facultativas.**

<b>Vantagens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiência na remoção de DBO e patogênicos</li> <li>- Construção, operação e manutenção simples</li> <li>- Reduzidos custos de implantação e operação</li> <li>- Ausência de equipamentos mecânicos</li> <li>- Requisitos energéticos praticamente nulos</li> <li>- Satisfatória resistência a variações de carga</li> <li>- Remoção de lodo necessário apenas após períodos superiores a 20 anos</li> </ul>
<b>Desvantagens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevados requisitos de área</li> <li>- Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento bem restritivos</li> <li>- A simplicidade operacional pode trazer o descaso da manutenção (crescimento de vegetação)</li> <li>- Possível necessidade de remoção de algas do efluente para o cumprimento de padrões rigorosos</li> <li>- Performance variável com as condições climáticas (temperatura e insolação)</li> <li>- Possibilidade do crescimento de insetos</li> </ul>

Quanto às lagoas anaeróbias, essas possuem vantagens semelhantes às das lagoas facultativas, exceto pelo fato de requererem menores áreas para implantação. Dentre as desvantagens, pode ser citada a possibilidade de maus odores, o que exige um afastamento maior das residências circunvizinhas; além disso, o intervalo de remição periódica do lodo é menor.

A maior vantagem apresentada pela adoção de lagoas de maturação é a razoável eficiência na remoção de nutrientes. A área demandada para implantação dessas lagoas é dimensionada em função do tempo de detenção e a relação entre comprimento e largura. Geralmente a profundidade não é maior que 1,0 metro.

#### C.2.5.2 Reator UASB

O reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), em manto de lodo, consiste basicamente de um tanque Imhoff de fluxo vertical, apresentando câmaras de sedimentação e digestão anaeróbia, sobrepostas. O esgoto a ser tratado é distribuído uniformemente no fundo do reator e passa através de uma camada de lodo biológico, o qual transforma a matéria orgânica em biogás. É evitada a entrada do gás produzido no sedimentador, através da colocação de defletores, e este é encaminhado somente a determinadas áreas do reator. A porção de lodo que atinge o sedimentador é separada (fisicamente) e retorna ao fundo do reator. O efluente é retirado uniformemente da superfície do sedimentador.

À primeira vista, a grande vantagem de um UASB, relacionando com a sua eficiência de remoção de DBO e de sólidos, é o seu curto tempo de detenção hidráulica, em torno de 6 horas para remoção de cerca de 80 por cento da DBO e 75 por cento dos sólidos em suspensão. Em sistemas de lodo ativado e em lagoas de estabilização o tempo de permanência é da ordem de 12 a 24 h e de 20 a 30 dias respectivamente.

Segundo van Haandel e Catunda (1995), além das vantagens inerentes dos processos anaeróbios, os reatores UASB, requerem menor área de construção (aproximadamente 0,01 m<sup>2</sup> por habitante (lagoas de estabilização necessitam de 3 ou 4 m<sup>2</sup> por habitante).

A razão área/profundidade não tem influência significativa sobre o seu desempenho, podendo os valores de área em planta e a profundidade serem determinados principalmente pelos custos de construção e as características do terreno disponível para sua construção (Sousa et al., 1998).

Além disso, o UASB não causa transtornos para a população beneficiada: o sistema é "invisível" (enterrado), não espalha odores e não causa proliferação de insetos, a produção de lodo biológico é pequena e o lodo de excesso já sai estabilizado e com concentração elevada, podendo ser secado diretamente em leitos de secagem.

A operação e manutenção são extremamente simples podendo ser feito por pessoal não especializado: precisa-se reter areia e desentupir tubulações obstruídas. A construção do UASB é simples podendo ser usados materiais e mão de obra locais. O custo de construção e de operação tendem a ser bem menores que os de outros sistemas de tratamento de esgoto (van Haandel e Catunda, 1996).

Porém, uma significativa desvantagem do UASB seria sua baixa eficiência quanto à remoção de patógenos e nutrientes, sendo isto bastante compreensível, considerando-se o baixo tempo de detenção hidráulica deste tipo de reator. Essa deficiência seria corrigida com o tratamento físico-químico.

Ademais, um cuidado especial com os reatores UASB deve ser em relação à corrosão das estruturas de concreto, próximo e acima do nível do líquido. Várias unidades implantadas, sem a devida proteção do concreto, já se apresentam bastante comprometidas.

### **C.2.6 Eventos de Emergência e Contingência**

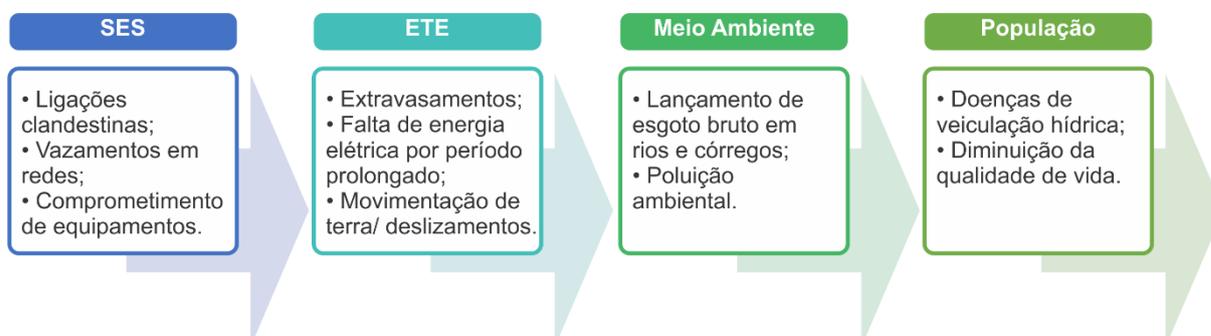
As ações para emergências e contingências buscam apontar a infraestrutura disponível para ações preventivas e corretivas, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de esgotamento.

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 as fases que vão desde a coleta dos efluentes por meio das redes de esgoto, passando por elevatórias e interceptores que o 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. A Figura 35 mostra as principais situações que podem interromper o sistema de esgotamento sanitário.



**Figura 35 - Situações que podem interromper o sistema de esgotamento sanitário.**

A interrupção da coleta e tratamento de esgoto, além do risco de contaminar cursos de água superficiais e subterrâneos, poderá gerar imensos transtornos à população, à saúde pública, além da degradação ambiental. Neste contexto, as ações de emergências e contingências estão detalhadas a seguir.

A Tabela 56 apresenta algumas ações de emergências e contingências a serem adotadas para o serviço de esgotamento sanitário em Barra do Garças.

**Tabela 56 - Ações de contingência e emergência no sistema de esgotamento sanitário**

<b>Eventos de Emergência</b>	<b>Possíveis Causas</b>	<b>Ações de Prevenção</b>	<b>Ações de Contingência</b>
Ligação clandestina de esgoto pluvial	Irresponsabilidade ou desconhecimento dos usuários quanto às normas.	Fiscalização da ligação nas novas moradias e na rede com a detecção de ligações clandestinas.	Desligamento das ligações clandestinas detectadas.
Formação de gases	Decomposição anaeróbia da matéria orgânica devido à sedimentação de sólidos no interior da rede coletora.	Promover limpeza nos poços de visita para evitar a sedimentação de matéria orgânica.	Abertura dos poços de visita para que haja ventilação e expulsão dos gases, e a limpeza da rede para retirar a matéria orgânica sedimentada.
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.
Enchentes e inundações	Chuvas de grande intensidade. Entupimento das bocas de lobo. Aumento do nível dos corpos hídricos da região.	Monitorar as áreas mais susceptíveis à inundação. Realizar um programa para fechamento hermético das tampas e caixas de inspeção.	Comunicar as entidades responsáveis para instruir as pessoas afetadas a evitarem o contato com a água contaminada pelo esgoto.
Erro humano	Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor-bomba.	Obter equipamento reserva para substituição e automação. Inspeção periódica para verificar o funcionamento do equipamento reserva e o sistema de automação.	Parar a operação da estação elevatória. Manutenção ou troca das partes danificadas.
Presença de insetos e animais	Falta de limpeza e manutenção das estações elevatórias.	Realizar inspeção periódica nas instalações da estação elevatória.	Contratação de empresas especializadas em eliminar o problema.
Rompimento das tubulações da 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.
Falta de energia	Queda de postes de energia. Cortes no fornecimento de energia.	Manter um sistema alternativo de geração de energia. Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.	Comunicar a operadora responsável pelo fornecimento de energia.

<b>Eventos de Emergência</b>	<b>Possíveis Causas</b>	<b>Ações de Prevenção</b>	<b>Ações de Contingência</b>
Retorno de esgoto nos imóveis	Lixo nas tubulações. Ligações de águas pluviais à rede de esgoto. Falta de caixas de gordura.	Fiscalização e conscientização da população em relação ao bom uso da rede de esgotamento sanitário.	Mobilizar equipe, ferramentas e veículos para fazer o desentupimento das tubulações.
Sabotagem	Sabotagem e danificação das partes constituintes da ETE.	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24 horas contra violação.	Acionamento da polícia caso os dispositivos de segurança acusarem arrombamento. Manutenção ou troca das partes danificadas.
Assoreamento das redes	Entrada de areia nas juntas e nos poços de visita.	Limpeza e inspeção frequentes das redes coletoras e dos poços de visita.	Limpar os poços de visita e as redes coletoras.

### C.3 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS

#### C.3.1 Medidas de Controle para Reduzir o Assoreamento de Cursos de Água e de Bacias de Detenção

As principais causas do assoreamento de rios, ribeirões, córregos e nascentes estão relacionadas aos desmatamentos, tanto das matas ciliares quanto das demais coberturas vegetais nas bacias hidrográficas que, naturalmente, protegem os solos.

A exposição do solo para práticas agropecuárias e ocupações urbanas, ligada ao movimento de terra e impermeabilização do solo nas cidades, propicia a ocorrência de processos erosivos e o transporte de materiais que são drenados até o depósito final nos leitos dos mananciais.

Penteado (2006) afirma que assoreamento é o termo técnico que designa o processo acelerado de deposição de sedimentos detríticos em uma área rebaixada (área de sedimentação), processo este que pode ter origem natural ou antrópica. Neste último caso o assoreamento se dá através das atividades decorrentes da ocupação do espaço geográfico pelo ser humano, tais como: desmatamento, pecuária, agricultura, mineração e urbanismo.

O assoreamento costuma ocorrer em regiões rebaixadas como fundo de vales, rios ou outros locais em que o nível da base de drenagem permita um processo deposicional.

Áreas mais baixas e planas (declividades entre 0-2%), são planícies de inundação que estão sujeitas a enchentes e assoreamentos. As áreas de encostas íngremes (declividades maiores do que 20%) representam riscos geológicos de encostas, que são mais susceptíveis a movimentos de massa, como erosão, escorregamentos e desmoronamentos (Liporaci *et al.* 2002).

Nas áreas rurais, os diagnósticos baseiam-se em métodos que estabelecem a capacidade de uso do solo, indicando manejos adequados, além das orientações

pertinentes ao tamanho da propriedade, rede de estradas e outras formas de intervenção humana.

Nas áreas urbanas, principalmente em zonas de crescimento, realizam-se estudos de casos objetivando a contenção de erosões, recuperação de áreas afetadas e definição de condições favoráveis ou não à expansão urbana.

Partindo de uma legislação de uso e ocupação do solo, consegue-se obter uma movimentação de terra adequada, e planejada, acompanhada de obras de proteção e drenagem das águas que minimizem os efeitos da erosão

No município de Barra do Garças, as medidas mais adequadas a se tomar com relação ao manejo das águas pluviais, são as não estruturais, como:

- ✓ Viabilizar o combate técnico à erosão provocada por obras pontuais ou de terraplanagem, reduzindo o grau de assoreamento do sistema de drenagem;
- ✓ Regulamentação do uso e ocupação do solo através do Plano Diretor: deve-se planejar áreas a serem desenvolvidas, através do zoneamento e o controle das áreas atualmente loteadas, evitando a ocupação sem prevenção e previsão;
- ✓ Aproveitamento das áreas vulneráveis, etc.

Os tópicos seguintes listam algumas medidas que devem ser tomadas no município, e outras que devem ser modificadas.

✓ Do ponto de vista preventivo é necessário que a engenharia procure adequar seus projetos às características geológicas e topográficas do terreno, ao invés de adequar o terreno aos projetos, utilizando-se de técnicas de terraplanagem, já que deve-se levar em conta que os solos superficiais (até 2 m de profundidade, em média), são mais argilosos e mais resistentes à erosão do que os solos inferiores. O ideal, portanto, é não retirar essa camada superficial de solo.

✓ No caso em que a terraplanagem necessária imponha a retirada de solo, é essencial o estoque deste solo superficial para o futuro uso no recobrimento das áreas terraplanadas que ficarão mais expostas à ação dos processos erosivos. Além

de mais resistentes à erosão, os solos superficiais têm melhores características geotécnicas e são mais férteis.

✓ Não se deve lançar o solo resultante de escavações e terraplanagens em encostas. Assim que for retirado de uma área, ele deve ser levado para um botafora regularizado, sugerido pela Prefeitura Municipal ou por empresas atuantes no ramo que também tenham áreas regularizadas.

✓ Planejar os serviços de terraplanagem, de modo que apenas as áreas necessárias às obras sejam terraplanadas, conforme o cronograma de execução da obra. Esta medida evita que essas áreas fiquem aguardando o início da obra e estejam sujeitas à erosão.

✓ Adotar proteções aos taludes, permanentes ou provisórios, de acordo com a profundidade da terraplanagem, ou seja, assim que produzido o primeiro degrau de terraplanagem, este será imediatamente protegido contra erosão.

✓ Programar os eventuais serviços de terraplanagem para os meses menos chuvosos, de forma que na época das chuvas as superfícies de solo porventura expostas já estejam devidamente protegidas.

✓ Os técnicos atuais ou futuros ligados à arquitetura e engenharia, técnicos municipais e outros agentes sociais que lidam com o uso do solo urbano devem estar cientes dos processos erosivos, e de como e porque evitá-los no município, salientando as peculiaridades da região em que estão inseridos.

✓ No ambiente urbanizado do município, procurar não implantar loteamentos em terrenos com declividade superior a 30%. Acima dessa declividade incentivar a criação de áreas verdes permanentes, se possível através de legislações específicas.

✓ Logo após a abertura de logradouros deve ser promovida a sua pavimentação e a instalação do sistema de drenagem das águas pluviais. Só se deve liberar a construção de loteamentos e habitações após a implantação de infraestrutura básica e a sua aprovação junto à Prefeitura Municipal.

✓ Nas áreas rurais deve-se garantir o manejo adequado do solo pelos agricultores e pecuaristas com acompanhamento de técnicos e profissionais habilitados.

Na área rural o desmatamento e o manejo inadequado do solo modificam o regime hídrico regional, que acabam por atuar na dinâmica dos processos erosivos.

Em Barra do Garças começam a surgir algumas erosões decorrentes da velocidade do escoamento superficial, devida à inexistência de um sistema de drenagem efetivo, ou outras alternativas que diminuam a velocidade do escoamento superficial (Figura 36).



**Figura 36 - Inexistência de asfalto, guias e calçadas em algumas ruas de Barra do Garças - MT.**

As matas ripárias protegem o solo do impacto direto das chuvas, que podem ocasionar um incremento substancial do escoamento superficial e a redução da infiltração das águas pluviais.

Para tanto, devem ser tomadas as medidas preventivas acima citadas, de forma a evitar possíveis assoreamentos nos corpos d'água, tais como a implantação de um sistema rústico de drenagem que utilizam terraços nos limites das curvas de nível para diminuir a velocidade de escoamento das águas pluviais, com ajuste constante da orientação do escoamento sobre qualquer solo exposto que devem ser protegidos através de recomposição florística.

### C.3.2 Diretrizes para o Controle de Escoamentos na Fonte

A atual política de drenagem urbana, que prioriza a simples transferência de escoamento tem produzido significativos impactos, tais como aumento das vazões máximas geradas pela impermeabilização das superfícies, aumento da produção de sedimentos dado a desproteção das superfícies, a produção de sedimentos e deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea.

As medidas denominadas de controle na fonte visam promover a redução e a retenção do escoamento pluvial de forma a qualificar os sistemas tradicionais de drenagem pluvial e ao mesmo tempo evitar as ampliações destes. Enquanto os sistemas tradicionais visam o escoamento rápido das águas pluviais, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar o escoamento.

Estas medidas deverão integrar de forma harmoniosa o sistema existente no município de Barra do Garças com as novas soluções, ou seja, integrar as estruturas de transporte, de infiltração e de retenção das águas pluviais.

O Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – IPH (2005) retrata que as medidas de controle para as redes de drenagem urbana devem possuir dois objetivos básicos: controle do aumento da vazão máxima e melhoria das condições ambientais. Tais ações podem ser classificadas de acordo com sua ação na bacia hidrográfica em fonte, microdrenagem e macrodrenagem.

Há inúmeras formas e dispositivos técnicos para que se reduza o escoamento superficial das águas da chuva no ambiente urbanizado, tais como aumento da área permeável de calçadas, pátios, estacionamentos; construção de sarjetas, valetas, trincheiras e poços, assim como o uso de “telhados verdes”.

Pode-se ainda utilizar reservatórios para acumulação e infiltração de água da chuva em casas, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos; e por fim, multiplicar as áreas reflorestadas nos espaços públicos e privados livres da cidade.

Estes dispositivos, sejam eles valas, poços, bacias de infiltração ou percolação, ou trincheiras, são capazes de aumentar a área de infiltração ou armazenar temporariamente a água em reservatórios locais.

Sua adoção deverá ser de obrigatoriedade legal nos municípios. Recomenda-se que, ao menos em uma fase inicial, haja por parte do poder público algum tipo de incentivo fiscal que compense, em parte, os gastos privados da sua implantação.

Deve-se criar um código de edificações para o município, visando disciplinar a construção de novas edificações, estabelecendo principalmente o percentual de área permeável dos imóveis edificados.

As inundações urbanas são ocasionadas, principalmente, pelo aumento da densidade de ocupação por edificações e obras de infraestrutura viária, resultando em maiores áreas impermeáveis, com conseqüente incremento das velocidades de escoamento superficial e redução de recarga do lençol freático (Pinto & Pinheiro, 2006).

Os gramados, as áreas com seixos ou outro material que permita a infiltração natural, assim como poços e trincheiras de infiltração, e bacias de percolação, são as estruturas de infiltração e percolação mais viáveis à implantação em Barra do Garças.

Estes dispositivos são mais rentáveis do que outras estruturas, como a pavimentação permeável, além de serem eficazes na redução das vazões máximas a jusante, aumento da recarga do aquífero, preservação da vegetação natural e redução da poluição dos rios pelo transporte de sedimentos.

O município possui algumas áreas onde podem ser implantadas medidas que auxiliarão no controle dos alagamentos, neste caso o aumento da área permeável, com a construção de praças em locais estratégicos.

Nos lotes em que houver solo exposto susceptível à erosão deverá ser realizada a recomposição florística a fim de evitar possíveis enxurradas, que ocasionam o carreamento de sedimentos, a lixiviação do solo, trazendo transtornos sanitário-ambientais à população.

A população Barra-garcense deve ser conscientizada sobre os impactos que a impermeabilização pode causar a uma determinada região, sendo assim, a construção de pequenos jardins ou hortas, deve ser incentivada, de forma a aumentar a área de infiltração nas residências.

Nos logradouros mais declivosos pode-se construir valas ou trincheiras de infiltração a fim de armazenar a água em reservatórios temporários, resultando na redução da velocidade de escoamento das águas da chuva.

Em Barra do Garças nem todos os bairros possuem dispositivos de captação de águas pluviais, como bocas de lobo e grelhas metálicas, e ainda naqueles que possuem, tais estruturas são insuficientes para escoar a água em épocas de chuva, ocasionando então erosões e pontos de alagamento e estrangulamento, como ilustra a Figura 37.



Figura 37 - Processos erosivos ocasionados pela água da chuva em Barra do Garças – MT.

Barbosa (2006) ressalta que não se pode achar que as medidas poderão controlar totalmente as enxurradas e inundações. As medidas acima descritas têm como objetivo minimizar estas consequências através do aumento das áreas de infiltração, percolação e armazenamento temporário das águas pluviais.

### **C.3.3 Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale**

De acordo com Cardoso (2009) os fundos de vale são espaços com características físico-ambientais importantes, no qual o deslocamento da água em seus vales atua como agente geológico devido a sua capacidade de erosão, transporte e sedimentação, conformando diferentes estágios fluviais.

A urbanização dos fundos de vale tem afetado sua interação natural com a circulação de água, um fator importante para a manutenção da biodiversidade e controle térmico. Esta interação é capaz de evitar prejuízos econômicos e sociais decorrentes de enchentes, além da melhoria na qualidade da paisagem.

Durante a urbanização, as práticas de ocupação e degradação dos fundos de vale através do desmatamento e da impermeabilização do solo geram sérios problemas a este ambiente ocasionando erosões, assoreamento dos mananciais, movimentos de massa/deslizamentos, falta de recarga dos aquíferos subterrâneos, enchentes urbanas e proliferação de doenças de veiculação hídrica (Reis & Zeihofer, 2005).

Os fundos de vale encontrados em Barra do Garças necessitam passar por algumas mudanças, como o aumento da quantidade de áreas verdes, a proteção da vegetação existente nos fundos de vale, a preservação das áreas permeáveis, a orientação, a expansão urbana e difusão da educação ambiental.

Em Barra do Garças verifica-se a falta de vegetação ripária, com conseqüente exposição direta do solo às águas pluviais, ao longo dos fundos de vale, que ocasionam erosões, enchentes temporárias e movimentações de terra.

Cardoso (2009) diz que o conceito principal para o tratamento de fundos de vale está sob as medidas de preservação, conservação e renaturalização dos corpos d'água.

Nos mananciais urbanos devem ser criadas áreas verdes ao longo dos cursos d'água como estratégia multifuncional a fim de serem utilizados como corredores ecológicos, ou fins recreacionais, estéticos e também, como protetor dos mananciais contra quaisquer processos erosivos, aumentando a permeabilidade nas várzeas (Travassos & Schult, 2013).

Nos mananciais em que a sua vegetação natural permanece intacta, devem ser realizadas ações de proteção e monitoramento a fim de evitar possíveis desmatamentos.

A ocupação das áreas de risco em Barra do Garças acarreta uma série de impactos negativos ao município. A Tabela 57 os principais impactos que podem ser causados pelas ocupações nas áreas de risco.

**Tabela 57 - Possíveis impactos causados pela ocupação de áreas de risco**

	<b>Impactos Negativos</b>
<b>Meio Geofísico</b>	- Erosão e instabilidade das margens; assoreamento do curso d'água; compactação do solo; aumento da velocidade do fluxo do curso d'água; alteração da topografia; impermeabilização do solo; alteração no tempo de concentração; aumento escoamento superficial; poluição das águas superficiais e subterrâneas; diminuição recarga de aquíferos; redução da mata ciliar; alteração do microclima, desmoronamento de terras.
<b>Meio Antrópico</b>	- Redução ou perda de habitats naturais terrestres e aquáticos, da biodiversidade e alteração do ecossistema natural.
<b>Meio Biológico</b>	- Aumento de doenças de veiculação hídrica; riscos de desabamento; elevação do índice de enchentes e inundações; alteração na qualidade estética e paisagística.

São várias as maneiras para o tratamento dos fundos de vale, sendo que as intervenções são, em sua maioria, estruturais, tais como:

- ✓ Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, visando proteção do local e redução dos riscos causados por inundações;
- ✓ Remoção e reassentamento de famílias que moram, de forma irregular, em áreas ribeirinhas e, desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação;
- ✓ Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;
- ✓ Recuperação e revitalização de áreas e matas ciliares ao longo dos mananciais naturais;
- ✓ Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;
- ✓ Construção de bacias de retenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperando o valor social, natural e econômico;
- ✓ Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial;

Dentre as medidas citadas anteriormente podemos indicar que o município de Barra do Garças precisa ter um controle sobre as áreas de risco, restringindo sua ocupação.

A recuperação e revitalização das áreas de fundo de vale é outro item fundamental, algumas delas já apresentam processos erosivos e de mudança acentuada da paisagem devido às intervenções realizadas no entorno.

Os sistemas de microdrenagem terão de ser instalados no núcleo urbano, pois as estruturas de descarte, como os dissipadores hidráulicos devem ser

dimensionados de forma criteriosa a fim de evitar impactos a jusante do lançamento nos fundos de vale.

### **C.3.4 Eventos de Emergência e Contingência**

De acordo com a Resolução do CONAMA 001/86, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I. A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II. As atividades sociais e econômicas;
- III. A biota;
- IV. As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. A qualidade dos recursos ambientais.

Para minimizar a probabilidade de ocorrência dessas situações críticas, devem ser adotados princípios para orientar os responsáveis pelas atividades que possam representar potencial risco de impacto.

As ações de contingência aqui propostas contêm informações detalhadas sobre as características da área ou sistemas envolvidos, com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

Acidentes e imprevistos nos sistemas de drenagem urbana geralmente ocorrem em períodos de intenso índice pluviométrico que, associados ao desnudamento do solo, ou da ausência/dimensionamento incorreto dos dispositivos de coleta da água pluvial, acabam por gerar graves problemas à população, como deslizamentos de terra, inundações, doenças de veiculação hídrica, etc.

A Tabela 58 apresenta, resumidamente, as situações de emergência que podem ocorrer no município, suas possíveis causas e as ações de prevenção e contingência desses eventos.

**Tabela 58 - Eventos de Emergência e Ações de Contingência**

Eventos de Emergência	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
<p>Deslizamentos de Encostas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Declividade e altura excessiva de cortes;</li> <li>- Execução inadequada de aterros;</li> <li>- Lançamento e Concentração de águas pluviais;</li> <li>- Lançamento de águas servidas;</li> <li>-Vazamento na rede de abastecimento de água;</li> <li>- Fossa sanitária;</li> <li>- Deposição de lixo;</li> <li>-Remoção indiscriminada da cobertura vegetal.</li> </ul>	<p>- Evitar os cortes verticais do talude (terra); evitar a plantação de bananeiras, que é uma planta pesada e de raiz superficial nas encostas, dando preferência às plantas mais leves e de raízes profundas, como o bambu; não jogar lixo nas encostas, córregos e bocas-de-lobo; construir calhas nos telhados, conservando-os limpos; construir canaletas no chão para direcionar a água; manter limpos os ralos, esgotos, galerias, valas, etc.; aterrar buracos que acumulam água; reforçar muros e paredes poucos confiáveis; providenciar a poda ou corte de árvores com risco de queda; incentivar a criação de grupos de cooperação entre os moradores em locais de risco; não construir moradias às margens de cursos d'água, sobre aterros ou próximos de brejos; construir a casa sempre em nível mais elevado que o curso d'água mais próximo; observar se as árvores estão ficando inclinadas, se há trincas novas nas paredes das casas ou no chão e se há movimentação do terreno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar imediatamente a Defesa Civil do Município e o Corpo de Bombeiros.</li> </ul>

Eventos de Emergência	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
<p>Transbordamento dos talwegues, cursos d'água, canais e galerias</p>	<p>Os transbordamentos podem derivar da precipitação e intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema (talvegue, curso d'água ou dispositivos de drenagem); do mau funcionamento do sistema por assoreamento, comprometendo a capacidade de escoamento por diminuição da área útil do conduto/curso d'água; da obstrução das calhas do rio ocasionada pelo colapso de estruturas (pontes, viadutos), e dos efeitos de remanso provocados pela interação de cursos d'água em área de várzea, ocasionando pontos de alagamento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparação das estruturas de micro e macro drenagem que estejam danificadas</li> <li>- Reserva de áreas arborizadas no entorno de lagos e rios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evacuar a área rapidamente</li> <li>- Informar o corpo de bombeiros, caso haja vítimas</li> <li>- Informar à Secretaria responsável para que tome as medidas necessárias.</li> </ul>

Eventos de Emergência	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
Pontos de Estrangulamento	Os pontos de estrangulamento ocorrem, principalmente, pela obstrução das bocas de lobo por resíduos sólidos, ou por uma quantidade inesperada de chuva, acima da média habitual, que satura um sistema que não foi calculado para escoar tal volume d'água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de manutenção e inspeção do sistema de drenagem; adaptação de um conduto paralelo de reforço, ou implantação de reservatórios de retenção à montante</li> <li>- Implantação de um sistema de alerta e monitoramento de inundações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento da área</li> <li>- Informar à secretaria responsável (neste caso, a Secretária de Obras e Serviços Públicos).</li> </ul>
Contaminação dos Cursos d'água	A contaminação dos rios pode ocorrer pela interligação clandestina de esgoto nas galerias de microdrenagem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de manutenção e inspeção do sistema de drenagem</li> <li>- Institucionalização da drenagem urbana como serviço do estado</li> <li>- Educação Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), e à Defesa Civil, para que os responsáveis tomem as medidas cabíveis.</li> </ul>

## C.4 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### C.4.1 Volumes de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos

A produção *per capita* de resíduos é obtida a partir da razão entre a quantidade de resíduos e a população atendida, no caso de Barra do Garças, apenas a população urbana.

A identificação e caracterização dos resíduos de cada localidade são fundamentais na determinação da alternativa tecnológica mais adequada. Esses levantamentos compreendem todas as etapas do sistema, abrangendo coleta, transporte, reaproveitamento, reciclagem e disposição final dos resíduos em aterros sanitários.

A Tabela 59 lista as informações necessárias para o planejamento e gerenciamento dos resíduos sólidos municipais. Essas informações podem ser obtidas por meio da caracterização quantitativa e qualitativa, bem como através de levantamentos bibliográficos.

Tabela 59 - Definições do gerenciamento dos resíduos

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO	IMPORTÂNCIA
Taxa de geração por habitantes (kg/habitante. Dia)	Quantidade de lixo gerada por habitante num período de tempo. Refere-se aos volumes efetivamente coletados e à população atendida.	Fundamental para o planejamento de todo o sistema de gerenciamento do lixo, sobretudo, no dimensionamento de instalações e equipamentos.
Composição Física	Refere-se às porcentagens das várias frações do lixo, tais como papel, plástico, metal, vidro e etc.	Ponto de partida para estudos de aproveitamento das diversas frações e para a compostagem.
Teor de Matéria orgânica	Quantidade de matéria orgânica contida no lixo, incluindo as não-putrescíveis e putrescíveis.	Avaliação do processo de compostagem. Avaliação do estágio de estabilização do lixo aterrado.

Segundo MONTEIRO et. al. e dados da ABRELPE e IBGE, para o cálculo de geração de resíduos sólidos em cada um dos municípios, foi considerada a taxa de

produção *per capita* para a população projetada do consórcio, a eficiência de coleta, o incremento de resíduos ao ano e a porcentagem de resíduos a ser reciclada.

Para estimar a geração de resíduos sólidos no município de Barra do Garças foi utilizada a fórmula abaixo:

$$G_t = (P_f \cdot G_{p0}) \cdot (1 + Y_{per})$$

Onde:

$G_t$  = geração futura de resíduos, após  $t$  anos (kg/d);

$G_0$  = geração atual de resíduos (Kg/d);

$P_0$  = população atual do total do Município;

$G_{p0}$  = geração per capita atual (kg/hab.d) – obtida gravimetria;

$C_t$  = nível de cobertura da coleta no tempo  $t$  considerado (%);

$Y_{per}$  = taxa de incremento anual da geração per capita (% a.a.);

$C_0$  = cobertura atual da coleta ou nível de atendimento dos serviços de coleta (%);

Para se avaliar corretamente a projeção da geração de lixo *per capita* é necessário conhecer o tamanho da população residente. A Tabela 60 apresenta a projeção para a geração dos resíduos de Barra do Garças para os próximos 20 anos.

Tabela 60 - Projeção para a geração dos resíduos sólidos

Ano	População Prevista (hab)	Eficiência da Coleta (%)	Per capita de resíduos	Per capita de resíduos depositados no aterro (Kg/hab.d)	Lixo a ser disposto no aterro (t/dia)	Peso específico do resíduo compactado (t/m³)	Volume de Lixo Compactado (m³)		Volume de Terra p/ cobertura (m³/dia)	Volume de Lixo compactado +Terra compactada (m³)		
							Diário	Anual		Diário	Anual	Acumulado
2015	52.499	100	0,6142	0,4115	21,605	0,70	30,9	11.265	6,17	37,0	13.518,5	13.518,5
2016	52.809	100	0,6163	0,4129	21,807	0,70	31,2	11.371	6,23	37,4	13.644,9	27.163,4
2017	53.120	100	0,6184	0,4143	22,010	0,70	31,4	11.477	6,29	37,7	13.772,0	40.935,4
2018	53.430	100	0,6205	0,4158	22,214	0,70	31,7	11.583	6,35	38,1	13.899,4	54.834,8
2019	53.741	100	0,6226	0,4172	22,419	0,70	32,0	11.690	6,41	38,4	14.027,6	68.862,4
2020	54.051	100	0,6247	0,4186	22,624	0,70	32,3	11.797	6,46	38,8	14.156,1	83.018,5
2021	54.361	100	0,6268	0,4200	22,830	0,70	32,6	11.904	6,52	39,1	14.285,2	97.303,7
2022	54.672	100	0,6289	0,4214	23,038	0,70	32,9	12.013	6,58	39,5	14.415,0	111.718,7
2023	54.982	100	0,6310	0,4228	23,246	0,70	33,2	12.121	6,64	39,8	14.545,2	126.263,9
2024	55.293	100	0,6331	0,4242	23,455	0,70	33,5	12.230	6,70	40,2	14.676,1	140.940,0
2025	55.603	100	0,6352	0,4256	23,665	0,70	33,8	12.339	6,76	40,6	14.807,4	155.747,4
2026	55.913	100	0,6373	0,4270	23,875	0,70	34,1	12.449	6,82	40,9	14.939,1	170.686,5
2027	56.224	100	0,6394	0,4284	24,087	0,70	34,4	12.560	6,88	41,3	15.071,7	185.758,2
2028	56.534	100	0,6415	0,4298	24,300	0,70	34,7	12.670	6,94	41,7	15.204,6	200.962,8
2029	56.845	100	0,6436	0,4312	24,513	0,70	35,0	12.782	7,00	42,0	15.338,3	216.301,1
2030	57.155	100	0,6457	0,4326	24,727	0,70	35,3	12.894	7,06	42,4	15.472,2	231.773,3
2031	57.465	100	0,6478	0,4340	24,942	0,70	35,6	13.006	7,13	42,8	15.606,8	247.380,1
2032	57.776	100	0,6499	0,4355	25,159	0,70	35,9	13.118	7,19	43,1	15.742,1	263.122,2
2033	58.086	100	0,6520	0,4369	25,375	0,70	36,3	13.231	7,25	43,5	15.877,7	278.999,9
2034	58.397	100	0,6541	0,4383	25,593	0,70	36,6	13.345	7,31	43,9	16.014,1	295.014,0
2035	58.707	100	0,6562	0,4397	25,812	0,70	36,9	13.459	7,37	44,2	16.150,8	311.164,8

A Tabela acima considera a variação da população em 20 anos, e apresenta os indicadores do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de acordo com a projeção populacional. Segundo o IBGE, a população de Barra do Garças nos últimos 20 anos teve um crescimento anual de 0,53%, o que deve ser levado em conta para a projeção do aterro sanitário, já que a geração de resíduos é diretamente proporcional ao crescimento da população.

#### **C.4.2 Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos**

A elaboração de metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos deve considerar separadamente os serviços que compõem a infraestrutura de resíduos sólidos, incluindo o manejo dos resíduos e os demais serviços, como a varrição, capina, pintura de meio-fio.

Como o serviço de limpeza público é bastante peculiar, é importante que seu encarregado receba treinamento e se interesse por informações atualizadas sobre o processo.

O município não cobra taxa de limpeza urbana, o que faz com o sistema seja oneroso aos cofres públicos. A falta de investimentos no setor, acaba restringindo o atendimento dos barra-garcenses, já que só a zona urbana é atendida com a coleta e disposição final dos resíduos.

O manejo dos resíduos sólidos domiciliares pode ser cobrado pela taxa de coleta de lixo, se a mesma for estabelecida no Código Tributário Municipal.

É cada dia maior a necessidade de que a prefeitura faça os cálculos e passe a cobrar da população um valor fixo, de modo que o sistema seja expandido e tenha maior eficiência sem que o poder público arque exclusivamente com os custos.

Pela Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, a cobrança pela taxa dos serviços de limpeza e coleta de resíduos deve ser tarifada e cobrada pelo poder público. Para que isso aconteça, será necessário, estabelecer uma diretriz de transparência na

demonstração da lógica de cálculo empregada na composição de custos, as proporções entre níveis de geração e outras considerações.

#### **C.4.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual propondo a definição das responsabilidades quanto à sua implantação e operacionalização**

Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos enquadrados em algumas situações previstas na Lei 12.305/2010. São essas:

- ✓ Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, que são gerados na atividade em específico, como os lodos de ETA e ETE, e os grosseiros provenientes dos sistemas de gradeamento.
- ✓ Resíduos industriais gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
- ✓ Resíduos de serviços de saúde, gerados nos hospitais, clínicas, consultórios odontológicos, clínicas veterinárias, entre outros. Os planos de gerenciamento devem seguir os regulamentos e/ou as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária).
- ✓ Resíduos de mineração, que são os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Além de geradores específicos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê que estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que geram resíduos perigosos ou mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Cabe elaborar um plano de gerenciamento as empresas de construção civil, nesse caso, o documento é denominado Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) o plano de gerenciamento deverá ter como conteúdo mínimo:

- ✓ Descrição do empreendimento ou atividade;
- ✓ Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- ✓ Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS, do Suasa (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária) e, do PMGIRS.
- ✓ Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
- ✓ Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- ✓ Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- ✓ Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- ✓ Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- ✓ Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- ✓ Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- ✓ Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

#### **C.4.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica)**

##### **C.4.4.1 Apoio à Guarnição**

Tanto a empresa terceirizada Loc Service Ambiental, quanto a prefeitura possuem áreas de apoio à guarnição, no entanto, tais áreas não obedecem aos quesitos impostos pela NR 24, uma Norma Regulamentadora Trabalhista, que se divide em duas partes: a primeira relativa à parte das condições sanitárias que envolvem todas as definições e requisitos mínimos para se obter a qualidade sanitária do trabalhador e a segunda parte relativa às condições de conforto no ambiente de trabalho, tais como alojamentos, vestiários, refeitórios e cozinhas.

A aplicabilidade da NR 24 se dá em todo ambiente de trabalho no qual o trabalhador se utiliza dos sanitários e demais dependências para troca de roupa, descanso ou alimentação.

As áreas de apoio à guarnição que já estão estruturadas devem passar por melhorias, obedecendo as normas impostas pela NR 24.

##### **C.4.4.2 Centros de Coleta Voluntária**

A Área de Transbordo e Triagem dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (ATT) também poderá funcionar como um centro de coleta voluntária, conhecidos como Locais de Entrega Voluntária (LEV) ou postos de entrega voluntária (PEV).

Os PEVs (postos de entrega voluntária) ou LEVs (locais de entrega voluntária) são uma alternativa para a realização do recolhimento de materiais urbanos recicláveis. Criados pela prefeitura, estes postos estão instalados em diversas cidades, com o objetivo único de diminuir a quantidade de lixo descartado em locais públicos, terrenos baldios e córregos, evitando assim a proliferação de doenças, enchentes e de animais que são atraídos pelo acúmulo de lixo.

Devem ser dispostos versões para os resíduos recicláveis dos Locais de Entrega Voluntária (LEV), essas instalações serão responsáveis por receber materiais recicláveis separados pelos moradores do município.

Esses pontos para entrega de material reciclável são o embrião de um programa efetivo de coleta seletiva, pois ajudam a disseminar o hábito de separar os resíduos por parte da população.

Durante as visitas a campo, não foi visto nenhum PEV no município em estudo, no entanto, a Figura 38 ilustra pontos de entrega voluntária que podem ser implantados em Barra do Garças.



Figura 38 - PEVs. Fonte: Universidade Estadual de Ponta Grossa (2014).

#### C.4.4.3 Iniciativas de Educação e Conscientização Ambiental

Juntamente com a instalação da infraestrutura adequada para incentivo aos programas de reciclagem, deve ser criado programa específico de educação ambiental, visando convencer a população a participar de tais ações. Tal programa será detalhado no Produto E, que trata dos programas, projetos e ações.

#### **C.4.5 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos**

Segundo a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os

fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos seguintes produtos que geram resíduos passíveis de logística reversa.

Os resíduos passíveis de logística reversa são os provenientes de agrotóxicos (embalagens), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A política também prevê que embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, devendo ser conspurcado prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

O Artigo 33, § 7º estabelece que o titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, pode encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

O município de Barra do Garças pode contribuir com o sistema de logística reversa, principalmente no que cabe à articulação dos comerciantes e distribuidores que atuam na cidade vendendo ou distribuindo algum dos produtos passíveis dessa logística.

A estruturação de Postos de Entrega Voluntária (PEV) é uma iniciativa simples que pode impulsionar o desenvolvimento de iniciativas de logística reversa no município. Barra do Garças possui apenas um ponto de entrega voluntária, onde a prefeitura disponibilizou um galpão, para que a população descarte seus pneus inutilizáveis.

Ainda assim, o município deixa a desejar nesse quesito, já que inexistem programas que incentivam a participação da comunidade.

#### **C.4.6 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplenagem, entulhos etc.)**

Segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002 entende-se como resíduos da construção civil os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos.

Os resíduos gerados são os mais diversos, compreendendo materiais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

O gerenciamento de resíduos sólidos é um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (CONAMA, 2002).

Propõe-se que seja criada em Barra do Garças uma Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (ATT). Essa área será destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada.

A criação da ATT iria incentivar a reutilização dos resíduos no município, principalmente os resíduos de escavação (solo), ou os recicláveis como plásticos, madeiras e metais que vem junto ao material.

A criação de tal área também iria evitar o descarte inadequado de resíduos de construção e volumosos de forma inadequada nos logradouros públicos, nas estradas rurais próximas e no aterro controlado do município.

A Figura 39 apresenta o esquema de uma área de transbordo e triagem, com espaço suficiente para armazenamento e manipulação dos resíduos, além de delimitação de alguns espaços específicos visando a organização do local.

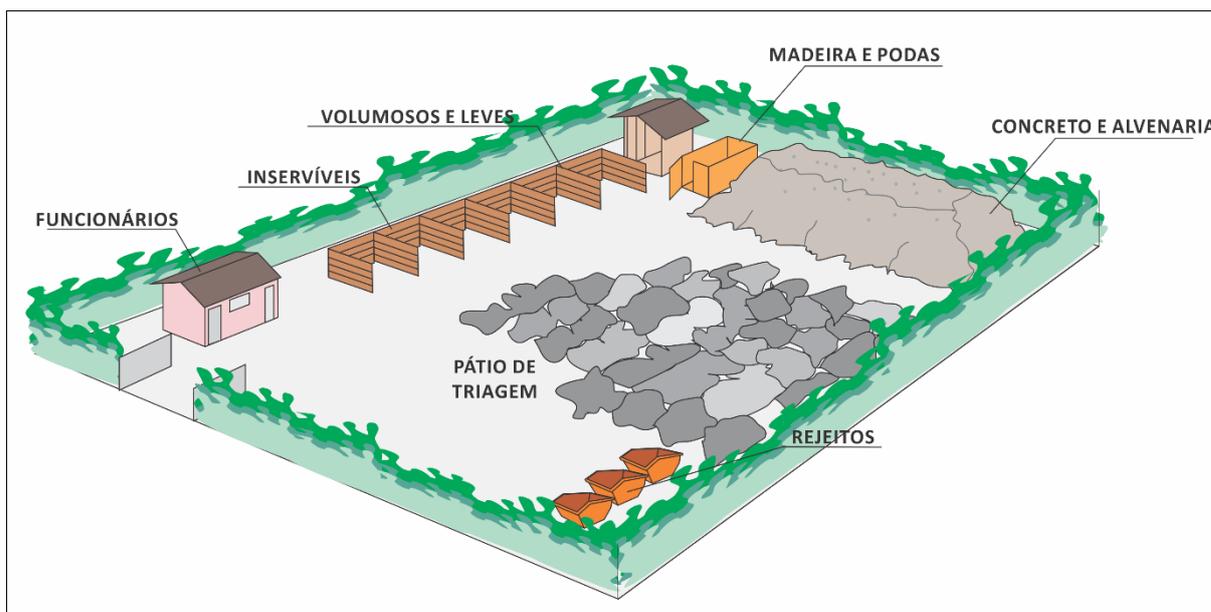


Figura 39 - Exemplo de área de transbordo e triagem.

Um ponto fundamental para o sucesso da ATT é sua localização, a mesma deve estar dentro do núcleo urbano, observando critérios de incomodo de vizinhança, haja vista que a localização próxima é um incentivo à sua utilização, já que a população e os prestadores de serviços não teriam que percorrer distâncias acentuadas para descartar os resíduos.

Caso haja necessidade, poderá ser criado aterro específico para os resíduos inertes, essa área deverá obedecer a alguns critérios específicos, a fim de preservar a região que o mesmo estará locado.

Para a escolha da área de locação do aterro de resíduos inertes devem ser tomadas algumas precauções, a primeira delas é que o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado, além disso deve haver aceitação por parte da população vizinha e a instalação do aterro deve estar de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.

Numa área vizinha ao futuro aterro sanitário do município, há espaço suficiente para a locação de um aterro de resíduos inertes, no entanto, a avaliação da adequabilidade desse local deve obedecer a critérios como a geologia e os tipos de solos existentes, o comportamento hidrológico, possível passível ambiental, a vegetação, as vias de acesso, a área e volumes disponíveis e a vida útil da estrutura.

**C.4.7 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, identificando as áreas com risco de poluição e/ou contaminação, observado o Plano Diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver**

A seleção de área para implantação de um aterro sanitário é uma tarefa complexa. No estado do Mato Grosso, a SEMA – MT (Secretaria de Estado do Meio Ambiente), dispõe sobre os procedimentos de Licenciamento Ambiental dos Aterros Sanitários dos municípios do Mato Grosso, como apresenta a Tabela 61.

**Tabela 61 - Diretrizes para a locação de um aterro sanitário. Fonte: SEMA, 2014.**

<b>Distância de Corpos d'água</b>	Deverá ser tomada uma distância mínima para corpos d'água de 100m (cem metros) em áreas urbanas e de 200m (duzentos metros) em área rural, respeitando a área de preservação permanente destes corpos d'água, conforme Lei Complementar Estadual nº 38, de 21/11/1995.
<b>Distância de aeródromos</b>	Deverá ser tomada uma distância mínima par ao centro geométrico de aeródromos de 20km para os operados por instrumentos, e de 13 km para os demais, conforme resolução CONAMA 04/95. Lei nº. 12.725, de 16/10/2012.
<b>Distância de centro urbanos ou núcleos habitacionais</b>	Recomenda-se que a distância do cento gerador de resíduos ao empreendimento em via pavimentada não ultrapasse 20 km, e para acesso não pavimentado 10 km. Deverá obrigatoriamente ser tomada uma distância mínima de 2.000 m para núcleos urbanos (bairros, comunidades, distritos) e de 500 m para residências isoladas (sítios, chácaras, fazendas, etc.).
<b>Distância de vias públicas</b>	A intensidade de certos impactos ambientais como ruídos, odores e modificação da paisagem, dependem diretamente da distância da fonte poluidora em relação ao receptor. Por isso, deverá ser tomada uma distância mínima de 100 m entre vias públicas e o empreendimento.
<b>Direção dos ventos</b>	A localização da área não deve possibilitar o transporte de poeiras, odores e vetores para as comunidades ou atividades econômicas incompatíveis com o empreendimento,

<b>Dimensão da área</b>	Vários são os critérios que influenciam na estimativa do tamanho da área necessária para implantação do empreendimento. Porém a vida útil do aterro sanitário, o seu arranjo e a quantidade de resíduos que se pretende dispor são fatores determinantes nesta estimativa. Para verificação deste critério, deverá ser considerada uma vida útil do aterro sanitário de no mínimo 15 anos. Caso a alternativa locacional esteja em zona rural, há obrigatoriedade da previsão de área de reserva legal.
<b>Profundidade de águas subterrâneas</b>	Deverão ser indicadas áreas onde o nível máximo alcançado pelas águas subterrâneas (medido no final do período chuvoso) seja profundo, de forma que a menor distância vertical entre o supracitado nível e a superfície inferior do aterro sanitário não seja inferior a 3m.

Barra do Garças já possui aterro sanitário, onde são destinados os resíduos gerados no município, no entanto, esta área fica a apenas 240 metros de distância de um domicílio rural, enquanto a legislação vigente estabelece uma distância mínima de 500 metros.

Além de não obedecer a todas as condições impostas pela legislação, o aterro sanitário do município foi construído no ano de 2001, e segundo informações técnicas, a área já não possui espaço suficiente para a disposição de resíduos nos próximos anos. Sendo assim, o mapa seguinte apresenta uma área que atende a todos os quesitos impostos pela legislação supracitada.

## MAPA REGIÕES MAIS PROPÍCIAS PARA A IMPLANTAÇÃO DE UM ATERRO SANITÁRIO

#### **C.4.8 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**

##### **C.4.8.1 Acondicionamento**

A gestão de resíduos sólidos envolve atividades referentes à tomada de decisões estratégicas com relação aos aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros, ambientais e políticos, e abrange o conjunto de referências político-estratégicas, institucionais, legais, financeiras e ambientais capaz de orientar a organização do setor.

Os resíduos gerados principalmente nas residências devem ser acondicionados em recipientes com tampa, confeccionado em material resistente e com formato que permita fácil limpeza, além disso os recipientes utilizados pela população deverão ter capacidade para armazenar o lixo produzido entre uma coleta e outra.

Os geradores especiais de resíduos, como os comércios e prestadores de serviço que fazem uso do sistema de coleta pública devem se atentar para a forma de acondicionamento dos seus resíduos, visto que alguns geram grande quantidade, devendo providenciar recipientes que suportem a quantidade de resíduos gerada, como contêineres, o que evita o acúmulo de resíduos em vias públicas.

Compete à administração municipal orientar a população e incentivar o uso adequado de recipientes para o acondicionamento dos resíduos gerados em suas residências, aos demais geradores de resíduos também cabe orientação, incentivo e fiscalização do uso correto dos recipientes adequados, sendo as formas mais comuns e recomendadas para o acondicionamento listadas na Tabela 62.

Tabela 62 - Tipo de acondicionamento

Tipos de Resíduos	Acondicionamento
Resíduos Domiciliares	Recipientes com tampa.
	Sacos plásticos
	Recipientes metálicos, plásticos ou em pneus usados, com tampa.
Resíduos Comerciais	Sacos plásticos.
	Sacos de rafia.
	Tambores de 200 litros, com identificação
	Caçambas estacionárias
Resíduos Industriais	Não perigoso – contêineres/caçambas.
	Perigoso – recipientes especiais, conforme PGRS
Resíduos Serviços de Saúde	Sacos plásticos brancos especiais.
	Perfuro cortantes – Caixas papelão ou material similar
Resíduos do Serviço Público - Varrição	Cestos coletores de calçada.
	Carrinhos de varrição.
	Tambores.
Resíduos do Serviço Público – Capina, Limpeza Galerias e Entulhos	Contêineres
	Caçambas estacionárias.
	Tambores de 200 litros.
	Recipientes basculantes.

É necessário que os carrinhos e tambores sejam forrados com sacos plásticos, devidamente identificados, essa identificação pode ser realizada com o uso de sacos com cores diferenciadas, que é o mais usual.

Em qualquer situação, não deverão ser utilizados recipientes abertos, expostos à chuva, para não acumular água, tal providência impedirá a proliferação de mosquitos transmissores de doenças, principalmente a dengue.

Os recipientes utilizados para o armazenamento temporário dos resíduos devem ser furados ou possuir algum sistema de drenos específicos para evitar o acúmulo de água.

#### C.4.8.2 Varrição

A varrição deverá ocorrer de forma diferenciada, de acordo com as características, tipo de ocupação e região da cidade. A mesma deverá ser

diferenciada apenas nas avenidas com atividades comerciais, que apresentam geração de resíduos superior às demais vias. A Tabela 63 apresenta a frequência, período e observações sobre os serviços de varrição.

Tabela 63 - Recomendações sobre varrição

TIPO DE ÁREA	FREQUÊNCIA	PERÍODO	OBSERVAÇÕES
Residencial	2 a 5 vezes por semana	Diurno	Repasse nas vias de maior movimento e concentração
Comercial/Industrial	Diária	Diurno/Noturno	Repasse nas vias de maior movimento e concentração
Feiras, festas e locais de venda de pescados	Eventual	Imediatamente após a realização do evento	A varrição inicia-se imediatamente após a realização do evento; nas vendas de pescados, as vias devem ser lavadas e desinfetadas

#### C.4.8.3 Capina, Limpeza Galerias e Entulhos

O dimensionamento das atividades de capina deve ser trimestralmente, ou de forma a obedecer a uma programação sazonal, visto o surgimento de vegetação nos logradouros e vias públicas.

A capina pode ser realizada de forma manual, através do uso de enxadas, o rendimento é em torno 150 m<sup>2</sup>/servidor/dia, para a capina manual. Sua vantagem em relação a capina química é o risco menor em que o trabalhador estará exposto, já que não há a manipulação de herbicidas, substâncias nocivas aos seres humanos quando não utilizado de forma correta.

A capina química, que é realizada com o uso de herbicidas apresenta um rendimento de aproximadamente 10.000 m<sup>2</sup>/servidor/dia, no entanto, esse tipo de prática em áreas urbanas expõe a população ao risco de intoxicação, além de contaminar a fauna e a flora local. Para orientar municípios de todo país sobre os perigos do uso de agrotóxicos nas cidades, em dezembro de 2010 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publicou uma nota técnica sobre o tema.

No processo de Consulta Pública, colhendo contribuições dos diversos segmentos da sociedade, bem como das áreas técnicas da Agência e de outros órgãos do Sistema Único de Saúde (SUS) evidenciou-se que a regulamentação dessa prática não se revelava o melhor caminho na busca da proteção e da defesa da saúde da população brasileira.

A capina mecanizada também é uma opção que pode ser executada em vias urbanas pavimentadas com paralelepípedos, lajotas ou nas sarjetas das vias asfaltadas. O método consiste na retirada das ervas daninhas através de um sistema hidráulico rotativo. Posteriormente com o uso da vassoura mecânica são removidos os rejeitos deixando o local limpo.

A utilização dessa técnica, além de melhorar a estética da cidade através da erradicação de ervas daninhas/invasoras nas vias urbanas, concentrando esforços em não prejudicar o meio ambiente e a saúde, otimiza os recursos humanos, obtendo maior eficiência na sua execução.

Os serviços de roçagem em Barra do Garças devem ser realizados nas épocas chuvosas, no mínimo duas vezes durante esse período, compreendendo uma no meio do período chuvoso (dezembro) e outra no final do período chuvoso (maio).

A limpeza do sistema de drenagem pode ser feita de forma manual ou mecânica, e devem ser realizados de forma preventiva, visto que essa medida evita a redução da eficiência dos dispositivos de drenagem presentes no núcleo urbano. Em Barra de Garças, essa manutenção não é feita, visto que as medidas tomadas são de cunho corretivo.

Os serviços de verificação e limpeza, se necessário, devem ser realizados antes do início do período chuvoso (Agosto/Setembro), e conforme a necessidade durante o período de chuvas, por solicitação da população ou verificação dos gestores municipais.

Devem ser elaboradas campanhas educativas sobre o acondicionamento dos resíduos e descarte inadequado, visto que esses são os principais motivos de obstruções e outros danos ao sistema de drenagem artificial e natural, além do descarte de resíduos de construção civil às margens dos corpos hídricos, o que

intensifica o processo de assoreamento e ainda é causa de alguns pontos de alagamento, visto que em tempos chuvosos a obstrução das bocas de lobo impede o escoamento das águas.

Outra questão a ser abordada nas campanhas é a conscientização da população em relação à queima dos resíduos, atitude que causa prejuízos à qualidade do ar e, conseqüentemente, à saúde da população, principalmente nos períodos de seca.

#### C.4.8.4 Coleta

A coleta de lixo também deverá ocorrer de forma diferenciada, de acordo com as características, tipo de ocupação e região da cidade.

Apesar de atender a grande maioria da zona urbana com a coleta de segunda a sexta-feira, o sistema ainda se mostra insuficiente. A Tabela 64 apresenta as recomendações para a coleta dos resíduos domiciliares e comerciais no município de Barra de Garças.

**Tabela 64 - Frequência de coleta de acordo com cada resíduo**

Tipo de Área	Frequência	Período	Observações
Residencial	Dias alternados	Diurno	Diárias em áreas mais adensadas
Zona de Expansão	Duas vezes na semana	Diurno	Como as ruas não são asfaltadas, recomenda-se que a população disponha os resíduos em contêineres que serão instalados pela prefeitura nas ruas principais, até que a zona seja pavimentada.
Comercial/Industrial	Diária	Diurno/noturno	O período dependerá do tamanho da cidade e da produção de lixo.
Feiras, festas e outros eventos.	Eventual	Imediatamente após a realização do evento	A coleta deverá ser iniciada imediatamente após a varrição

A frequência de coleta diária para os resíduos comerciais e industriais, nesse caso micro e pequenas empresas, é indicada caso a prefeitura ou os empresários vejam necessidade, ou dependendo do tipo de resíduo gerado.

Os equipamentos usualmente utilizados para a coleta podem ser o carrinho coletor manual, carreta de tração por trator, caminhão basculante, caminhão convencional, caminhão compactador, caminhão transportador de contêineres e caminhão transportador de caçambas.

A utilização de veículos com ou sem compactação, depende da região da cidade e de suas características, os veículos sem compactação são indicados para áreas de população não concentrada. Já os veículos com compactação são indicados para áreas com maior concentração populacional.

A partir de dados obtidos pelo dimensionamento da zona urbana de Barra do Garças, obteve-se a Tabela 66, que dimensiona a área a ser atendida pela coleta de resíduos. O cálculo levou em conta os resíduos gerados em toda a zona de expansão da cidade, de acordo com dados atuais da Tabela 65.

**Tabela 65 - Dados de entrada**

<b>Descrição</b>	<b>Valores</b>
População total do município (IBGE 2010)	56.560
População a ser atendida pela frota	50.947
Extensão total das ruas a serem atendidas pela frota (km)	407
Distância média em Km do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)	208,81
Quantidade diária de horas de serviço de cada veículo (h)	8

**Tabela 66 - Dimensionamento do sistema de coleta**

Área a ser atendida com coleta	Área Total do Município		Área Parcial do Município	
	Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
Frequência de coleta de resíduos sólidos				
Quantidade diária de resíduo a ser coletado pelo veículo (s) solicitado (s) (ton/dia)	28,28	28,28	25,47	25,47
Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta até a destinação final dos resíduos (h)	10,94	10,94	10,94	10,94
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 5 m <sup>3</sup> (und)	0,62	0,67	0,61	0,67
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 10 m <sup>3</sup> (und)	0,57	0,64	0,55	0,63
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 12 m <sup>3</sup> (und)	0,54	0,62	0,53	0,61
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 5 m <sup>3</sup> (und)	0,48	0,58	0,46	0,57
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 12 m <sup>3</sup> (und)	0,36	0,48	0,34	0,46
Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 15 m <sup>3</sup> (und)	0,32	0,44	0,30	0,42
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 5 m <sup>3</sup>	37,83	35,03	34,63	31,83
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 10 m <sup>3</sup>	24,93	22,14	23,01	20,22
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 12 m <sup>3</sup>	21,71	18,91	20,11	17,31
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 5 m <sup>3</sup>	16,34	13,54	15,27	12,47
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 12 m <sup>3</sup>	10,97	8,17	10,43	7,64
Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 15 m <sup>3</sup>	9,89	7,10	9,47	6,67

#### C.4.9 Eventos de Emergência e Contingência

A operação em contingência e emergência é uma atividade em tempo real que busca mitigar os riscos para a segurança dos serviços de saneamento e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade, nos casos em que houver indisponibilidade de funcionalidades de determinados componentes dos sistemas.

O setor dos resíduos sólidos deve ter uma estrutura mínima para seu funcionamento, logo o levantamento dos eventos de emergência e a proposição das ações de contingência foram confeccionadas dentro do cenário mínimo ideal para um sistema de resíduos sólidos que atenda as exigências legais e ambientais.

Os tópicos seguintes apresentam eventos de emergência que podem acontecer no sistema de limpeza urbana do município, em seguida são apontadas medidas de prevenção e contingência que devem ser tomadas para a solução de tais eventos.

O Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PGIRS) de Barra do Garças permitiu um sistema de operação, manutenção e monitoramento que já efetivam uma série de procedimentos que se constituem, por si só, em um conjunto de elementos preventivos.

A Tabela 67 apresenta as situações de emergência e as ações de prevenção e contingência que devem ser tomadas para tais eventos em específico.

**Tabela 67 - Eventos de Emergência e Ações de Contingência**

Eventos de Emergência	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
Paralisação do sistema de limpeza urbana	Greve ou problemas operacionais com funcionários responsáveis pela coleta dos resíduos sólidos urbanos e/ou recicláveis.	Oferecer condições justas de trabalho aos funcionários evitando assim qualquer paralisação do sistema	<p>Mobilizar funcionários da Secretaria responsável para efetuarem a limpeza dos locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, etc. utilizando caminhões da frota municipal para coleta dos resíduos e destinação final.</p> <p>Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para colaborar aguardando a regularização do serviço mantendo estocado os resíduos.</p> <p>Efetuar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis.</p>
Impossibilidade de encaminhar os resíduos até o aterro	Obstrução do sistema viário	Construção de um local, dentro das normas estabelecidas, que armazene corretamente, de forma temporária dos resíduos	Estudo de rotas alternativas para o fluxo dos resíduos.
Atraso na coleta de resíduos	Falha mecânica nos veículos coletores	Manter contrato com uma locadora de veículos que preste serviços à prefeitura, em situações emergenciais.	Agilizar o reparo/substituição de veículos avariados.

Eventos de Emergência	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contingência
Danos físicos que interrompam as atividades do sistema	Ações de vandalismo que prejudiquem e/ou interrompam o andamento do sistema	A Administração do município deve providenciar policiamento nas garagens onde ficam os veículos e os materiais utilizados para a limpeza urbana.	Comunicar à polícia no caso de vandalismo e providenciar os reparos necessários às instalações/equipamentos danificados.
Tombamento em massa de árvores e galhos	Tempestades e vendavais	A Prefeitura deve criar um plano de monitoramento para retirar as árvores que apresentam risco de tombamento.	Acionar equipe da Prefeitura Municipal, Concessionária de Energia Elétrica, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil. Acionar os caminhões e equipamentos da Prefeitura Municipal para execução dos serviços de retirada e transporte dos resíduos.
Contaminação em caso de acidentes	Destinação incorreta dos resíduos	A conscientização da população sobre a disposição final dos resíduos previne uma série de acidentes que ocorrem pela falta de informação dos munícipes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro de triagem dos resíduos</li> <li>- Impermeabilização da área de disposição final</li> <li>- Sistema de logística reversa</li> <li>- Lixeiras seletivas</li> </ul>

<p>Paralisação do parcial do aterro sanitário</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura de taludes;</li> <li>- Falha mecânica nos veículos que realizam o transporte até o aterro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoramento de taludes;</li> <li>- Revegetação de taludes</li> <li>- Implantação do sistema de drenagem superficial;</li> <li>- Manutenção preventiva nos veículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitar a empresa responsável pelo aterro os reparos imediatos;</li> <li>- Solicitar a empresa que realiza o transporte a substituição dos veículos danificados pelos veículos reserva;</li> <li>- Solicitar a empresa agilidade no de veículos e/ou equipamentos avariados.</li> </ul>
<p>Paralisação total do aterro sanitário</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Greve geral;</li> <li>- Interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador;</li> <li>- Esgotamento da área de disposição;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adotar todas as medidas impostas pela legislação;</li> <li>- Estudo de uma área propícia à alocação de um novo aterro sanitário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar a população para que ciente colabore até a situação se normalizar;</li> <li>- Contratar em caráter emergencial nova empresa para a disposição final dos resíduos;</li> <li>- Em caso de encerramento definitivo, contratar nova empresa com aterro próprio para a destinação final dos resíduos.</li> </ul>

