CÂMARA MUNICIPAL DE CÁCERES

1Doc

Protocolo 750/2025

De: Gabinete do Prefeito- PREFEITURA MUNICIPAL DE CÁCERES

Para: DCAT - DEPARTAMENTO DE COMUNICAÇÃO ADMINISTRATIVA E TELEFONIA

Data: 14/05/2025 às 11:44:09

Setores (CC):

DCAT

Setores envolvidos:

DAL, DCAT, GAB-VER

1.07-Resposta a Requerimento

Entrada*:
Site

Senhor Presidente:

Em referência ao Ofício nº 0373/2025-SL/CMC, que trata do Requerimento nº 79/2025, de autoria do ilustre vereador, Pacheco Cabeleireiro (PP), em resposta, vimos encaminhar o Ofício n.º 0791/2025-GP/PMC e demais anexos.

Respeitosamente,

Ivanilde Melo.

Anexos:

Anexo_14_3.pdf
ArisMI_ARIS_MT_merged_1.pdf
Ata_1160_2025_Caceres_1_.pdf
Ata_Regulacon_1.pdf
CCF_000955.pdf
Checklist_1160_2025_Caceres_1_.pdf
convocacao_assembleia_ORDINARIA_20_12_2024.pdf
convocacao_assembleia_ORDINARIA_20_12_2024_1_.pdf
Lei_14_898_2024_que_institui_a_Tarifa_Social_de_Agua_e_Esgoto_4_.pdf
lei_no_3_265_de_19_de_janeiro_de_2024_ok.pdf
Nota_explicativa_2024_assinado.pdf
OFICIO_CIRCULAR_001_2024_1_1_.pdf
OFICIO_CIRCULAR_002_2024_NR_ANA_01_2021_RESIDUOS_SOLIDOS_3_.pdf
OFICIO_n_036_2025_ARIS_MT.pdf
Oficio_n_0791_2025_GP.pdf
Of_60_RESPOSTA_REQUERIMENTO_CACERES.pdf

Produto_1_PMSB_Trabalho_Social_1_.pdf
Produto_3_4_e_5_PMSB_Prognostico.pdf
Produto_6_Sistema_de_Informacoes_sobre_Saneamento_1_.pdf
Produto_6_Sistema_de_Informacoes_sobre_Saneamento_2_.pdf
Relatorio_Final_Caceres_2025_CEAGEN_1_1.pdf
RESOLUCAO_N_41_2025_REAJUSTE_TARIFAS_CACERES.pdf
Resposta_requerimento_79_2025_OFICIO_n_060_2025_ARIS_MT.pdf
RTF_1160_2025_Caceres_1_.pdf

AGENCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DO ESTADO

ANEXO 14 - BALANÇO PATRIMONIAL

Exercício de 2024

Dezembro(31/12/2024)

ISOLADO:1 - ARIS-AGENCIA REG. INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO MT

A) QUADRO PRINCIPAL

ATIVO

ESPECIFICAÇÃO	Nota	Exercício Atual	Exercício Anterior
ATIVO CIRCULANTE		**4.958.938,98**	**3.520.319,53**
CAIXA E EQUIVALENTES DE CAIXA		**3.909.989,75**	**2.234.548,71**
CAIXA E EQUIVALENTES DE CAIXA EM MOEDA NACIONAL		**3.909.989,75**	**2.234.548,71**
BANCOS CONTA MOVIMENTO - DEMAIS CONTAS (F)	F	28.698,33	25.965,76
APLICAÇÕES FINANCEIRAS DE LIQUIDEZ IMEDIATA - USO GERAL (F)	F	3.881.291,42	2.208.582,95
CRÉDITOS A CURTO PRAZO		**1.008.278,27**	**1.285.770,82**
CRÉDITOS DE TRANSFERÊNCIAS A RECEBER		**1.008.278,27**	**1.285.770,82**
CRÉDITOS DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS DECORRENTES DE CONTRATO DE RATEIO (P)	P	1.008.278,27	1.285.770,82
DEMAIS CRÉDITOS E VALORES A CURTO PRAZO		**1.582,58**	**0,00**
OUTROS CRÉDITOS A RECEBER E VALORES A CURTO PRAZO		**1.582,58**	**0,00**
OUTROS CRÉDITOS A RECEBER E VALORES A CURTO PRAZO - CONSOLIDAÇÃO	F	1.582,58	0,00
ESTOQUES		**39.088,38**	**0,00**
ALMOXARIFADO		**39.088,38**	**0,00**
MATERIAL DE EXPEDIENTE (P)	P	39.088,38	0,00
ATIVO NÃO CIRCULANTE		**357.969,56**	**360.474,33**
IMOBILIZADO		**357.969,56**	**360.474,33**
BENS MOVEIS		**436.449,22**	**414.465,26**
MATERIAIS CULTURAIS, EDUCACIONAIS E DE COMUNICAÇÃO (P)	P	3.039,05	3.039,05
VEÍCULOS (P)	P	276.821,00	276.821,00
MÁQUINAS, APARELHOS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS (P)	P	41.069,45	41.069,45
BENS DE INFORMÁTICA (P)	P	64.885,96	43.285,96
MÓVEIS E UTENSÍLIOS (P)	P	50.633,76	50.249,80
(-) DEPRECIAÇÃO, EXAUSTÃO E AMORTIZAÇÃO ACUMULADAS		**-78.479,66**	**-53.990,93**
(-) DEPRECIAÇÃO ACUMULADA - BENS MÓVEIS (P)	P	-78.479,66	-53.990,93
TOTAL		**5.316.908,54**	**3.880.793,86**

PASSIVO

ESPECIFICAÇÃO	Nota	Exercício Atual	Exercício Anterior
PASSIVO CIRCULANTE		**62.227,02**	**32.552,34**
OBRIGAÇÕES TRABALHISTAS, PREVIDENCIÁRIAS E ASSISTENCIAIS A PAGAR A CURTO PRAZO		**20.741,30**	**0,00**
ENCARGOS SOCIAIS A PAGAR		**20.741,30**	**0,00**
ENCARGOS SOCIAIS A PAGAR-INTER OFSS - UNIÃO	F	8.035,11	0,00
CONTRIBUIÇÕES AO RGPS A PAGAR	F	12.706,19	0,00
FORNECEDORES E CONTAS A PAGAR A CURTO PRAZO		**4.080,00**	**20.016,84**
FORNECEDORES E CONTAS A PAGAR NACIONAIS A CURTO PRAZO		**4.080,00**	**20.016,84**
FORNECEDORES NACIONAIS	F	4.080,00	20.016,84
OBRIGAÇÕES FISCAIS A CURTO PRAZO		**7.124,81**	**7.309,87**
OBRIGAÇÕES FISCAIS A CURTO PRAZO COM A UNIÃO		**7.124,81**	**7.309,87**
OBRIGAÇÕES FISCAIS A CURTO PRAZO COM A UNIÃO - INTER OFSS - UNIÃO	F	7.124,81	7.309,87
ADIANTAMENTO DE CLIENTES E DEMAIS OBRIGAÇÕES A CURTO PRAZO		**30.280,91**	**5.225,63**
VALORES RESTITUÍVEIS		**30.280,91**	**5.225,63**
CONSIGNAÇÕES	F	647,89	0,00
CONSIGNAÇÕES	F	4.841,55	4.397,25
CONSIGNAÇÕES	F	24.791,47	828,38
TOTAL PASSIVO		**62.227,02**	**32.552,34**

PATRIMÔNIO LÍQUIDO

ESPECIFICAÇÃO	Nota	Exercício Atual	Exercício Anterior
PATRIMÔNIO LIQUIDO		**5.254.681,52**	**3.848.241,52**
PATRIMÔNIO SOCIAL E CAPITAL SOCIAL		**10.767.953,04**	**7.520.301,26**
PATRIMÔNIO SOCIAL		**10.767.953,04**	**7.520.301,26**
PATRIMÔNIO SOCIAL - CONSOLIDAÇÃO		10.767.953,04	7.520.301,26
RESULTADOS ACUMULADOS		**-5.513.271,52**	**-3.672.059,74**
SUPERÁVITS OU DÉFICITS ACUMULADOS		**-5.513.271,52**	**-3.672.059,74**
SUPERAVITS OU DEFICITS DE EXERCÍCIOS ANTERIORES		-3.672.059,74	-3.672.059,74
SUPERÁVITS OU DÉFICITS DO EXERCÍCIO		-1.841.211,78	0,00
TOTAL PATRIMÔNIO LÍQUIDO		**5.254.681,52**	**3.848.241,52**
TOTAL		**5.316.908,54**	**3.880.793,86**

AGENCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DO ESTADO

BALANÇO PATRIMONIAL

Exercício de 2024 Dezembro(31/12/2024)

B) QUADRO DOS ATIVOS E PASSIVOS FINANCEIROS E PERMANENTES

ESPECIFICAÇÃO	Nota	Exercício Atual	Exercício Anterior	ESPECIFICAÇÃO	Nota	Exercício Atual	Exercício Anterior
ATIVO FINANCEIRO		3.911.572,33	2.234.548,71	PASSIVO FINANCEIRO (62.227,02)+RP não Proc.(837.015,73)		899.242,75	63.347,67
ATIVO PERMANENTE		1.405.336,21	1.646.245,15	PASSIVO PERMANENTE		0,00	0,00
				SALDO PATRIMONIAL		4.417.665,79	3.817.446,19

WEMER FRANCIS RODRIGUES DA SILVA
DIRETORIA PRESIDENTE
[redacted]

CARLOS KATSUMI MINAKAMI
DIRETOR ADM. E FINANCEIRO
[redacted]

JOSE LEOCADIO DE MIRANDA SILVA
CONTADOR
[redacted]

AGENCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DO ESTADO

ANEXO 14 - BALANÇO PATRIMONIAL

Exercício de 2024 | Dezembro(31/12/2024) |

C) QUADRO DAS CONTAS DE COMPENSAÇÃO (CONTROLE)

ESPECIFICAÇÃO				ESPECIFICAÇÃO			
SALDOS DOS ATOS POTENCIAIS ATIVOS (Contas do Grupo 811xx)	Nota	Exercício Atual	Exercício Anterior	SALDOS DOS ATOS POTENCIAIS PASSIVOS (Contas do Grupo 812xx)	Nota	Exercício Atual	Exercício Anterior
ATOS POTENCIAIS ATIVO		**1.008.278,27**	**1.285.770,82**	**ATOS POTENCIAIS PASSIVO**		**1.000.952,14**	**495.887,23**
DIREITOS CONTRATUAIS		1.008.278,27	1.285.770,82	OBRIGAÇÕES CONTRATUAIS		1.000.952,14	495.887,23
TOTAL		**1.008.278,27**	**1.285.770,82**	**TOTAL**		**1.000.952,14**	**495.887,23**

WEMER FRANCIS RODRIGUES DA SILVA
DIRETORIA PRESIDENTE
[redacted]

CARLOS KATSUMI MINAKAMI
DIRETOR ADM. E FINANCEIRO
[redacted]

JOSE LEOCADIO DE MIRANDA SILVA
CONTADOR
[redacted]

OFÍCIO nº 036/2025 – ARIS-MT Cuiabá, 26 de fevereiro de 2025.

Ilmo. Senhor
JÚLIO CEZAR PARREIRA DUARTE
Diretor Executivo da Águas do Pantanal
Cáceres - MT

Assunto:. **Resposta à Indicação nº 0046/2025 e Adequação à Lei Federal nº 14.898/2024 sobre Tarifa Social de Água**

Senhor Diretor,

Em atenção ao ofício referente à Indicação nº 0046/2025, que solicita a adequação da tarifa social de água conforme a Lei Federal nº 14.898, de 13 de junho de 2024, a ARIS - Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Mato Grosso, por meio de seu procurador, vem informar que a adequação será realizada conforme os parâmetros legais e regulamentares aplicáveis.

Atualmente, o regulamento municipal de Cáceres estabelece que a tarifa social de água é destinada a unidades consumidoras enquadradas na categoria social, com um desconto de 30% sobre o valor das respectivas taxas e tarifas mínimas. Este desconto será concedido a consumidores com consumo mensal de até 30m^3, sendo que, caso o consumo ultrapasse esse limite, a tarifa normal será aplicada ao consumo excedente (Art. 8º, § 2º e 4º).

Para a concessão da tarifa social, o regulamento exige que a renda familiar do consumidor não seja superior a um quarto (1/4) de salário mínimo per capita (Art. 8º, § 5º). Os consumidores interessados devem solicitar o enquadramento por meio de um formulário fornecido pela Autarquia, acompanhado de documentos comprobatórios das condições de baixa renda (Art. 8º, § 3º). A validade do benefício é de 12 meses, renovável por igual período, e a condição de beneficiário pode ser perdida caso o consumidor deixe de renovar o cadastro ou utilize meios fraudulentos para obter o benefício (Art. 8º, § 6º).

Embora o regulamento atual não mencione explicitamente o Cadastro Único (CadÚnico), a ARIS reconhece que a inclusão desse critério é fundamental para garantir que o benefício chegue às famílias realmente vulneráveis, conforme as exigências da Lei Federal nº 14.898/2024. Em virtude disso, a ARIS planeja realizar os ajustes necessários para alinhar o regulamento municipal com os novos parâmetros da legislação federal, incluindo a alteração da renda per capita para até um salário mínimo, conforme previsto pela Lei.

O município de Cáceres, portanto, deverá adequar-se à nova legislação federal dentro do prazo de dois anos, conforme estabelecido pela Lei nº 14.898/2024. Para tanto,

1Doc: Protocolo 750/2025 | Anexo: ArisMI_ARIS_MT_merged_1.pdf (1/2) 6/551

serão realizadas audiências públicas e firmadas parcerias com a Secretaria de Estado de Trabalho e Assistência Social (SETASC), com o objetivo de assegurar que as famílias beneficiárias sejam corretamente identificadas e atendidas.

A ARIS acompanhará de perto esse processo, garantindo que a transição seja feita de forma transparente, eficaz e em conformidade com os requisitos legais.

Além disso, cabe informar que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) está em processo de regulamentação da Tarifa Social de Água e Esgoto, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 14.898/2024. Em fevereiro de 2025, a ANA realizou um *webinário* para apresentar o processo de envio de informações sobre a implementação da referida lei e os requisitos para a elaboração da lista positiva de beneficiários. Durante o ano de 2025, a ANA continuará a promover eventos e *webinários* para auxiliar os municípios na adaptação às novas diretrizes, considerando que a implementação da Tarifa Social pode impactar significativamente o equilíbrio financeiro e o faturamento de alguns municípios.

Atenciosamente,

WEMER FRANCIS RODRIGUES DA SILVA
Diretor Presidente ARIS-MT

Alexandre Quidá
OAB/MT nº 15.376
Procurador Jurídico da ARIS-MT

1Doc: Protocolo 750/2025 | Anexo: ArisMI_ARIS_MT_merged_1.pdf (2/2) 7/551

1Doc: Protocolo 750/2025 | Anexo-Ata_1160_2025_Caceres_1_.pdf (1/2) 8/551

1. Identificação da Fiscalização:

Data da reunião	Horário				Local	Coordenador da reunião
31/03/2025	Início:	8:00	Término:	16:20	Rua Voluntários da Pátria, Cáceres/MT	Fiscalização AGESAN Fiscalização ARIS-MT

2. Objetivo

Promover fiscalização regular nos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no município de **Cáceres/MT.**

3. Participantes

	Nome	Instituição	Telefone	Email
1.	Daniel Luz dos Santos	AGESAN	2500-7235	fiscalizacao@agesan-rs.com.br
2.	Emanuel Fusinato	AGESAN	2500-7235	fiscalizacao@agesan-rs.com.br
3.	JULIO PARREIRA	AGUAS PANTANAL	99989169	juliopardeira42@gmail.com
4.	Giulia Dias Pasqualatto	ARIS-MT	(66) [redacted]	giuliadiaspasqualatto@gmail.com
5.	Paulo Daniel da Costa	ARIS-MT	65-[redacted]	paulo-costa-30@hotmail.com
6.	Sidnei R Domingues		65 [redacted]	Sidnei Domingues
7.	Mauri Q de Menezes	Águas P.	65 [redacted]	operacional.Aguasdopantanal@gmail.com
8.				

4. Lista de verificações (Planejado X Realizado)

	Decisão	Planejado	Realizado
a)	Fiscalização de captação superficial com ou sem bombeamento	1	1
b)	Fiscalização de poço	1	2
c)	Fiscalização de estação de tratamento de água	3	3
d)	Fiscalização de elevatórias de água tratada	5	5
e)	Fiscalização de reservatório de água	3	4
f)	Fiscalização de área comercial. (Escritório/Loja).	1	1
g)	Fiscalização de estação de tratamento de efluente (ETE	4	3
h)	)		
i)	Tempo estimado fiscalização (dias)	1	1

5. Observações

Observações:

1Doc: Protocolo 750/2025 | Anexo: Ata_1160_2025_Caceres_1_.pdf (2/2) 9/551

Observações:

6. Pendência identificada

	Decisão	Responsável	Data limite
a)			
b)			
c)			

7. Automóvel utilizado: Polo

Data: 31/03/25

Horário inicial: 8:00

Horário final: 19:45

8. Outros assuntos (em anexo, se necessário)

9. Fechamento da ata

Data da ata	Assinatura do relator

Em 31/03/2025

Emanuel Fusinato

Emanuel Fusinato
Agente de Fiscalização

ANEXOS

Ata da 1ª Reunião do

Comissão do Conselho Municipal de Regulação e Controle Social

REGULACON

ATA DE REUNIÃO

Local: Sala do Diretor Executivo da Autarquia Águas do Pantanal (Via Web)
Hora de Início: 14:00hrs
Hora de Término: 15:30hrs
Data: 25 de fevereiro de 2025.

Presidida por: Júlio Cezar Parreira Duarte

Membros Participantes:

1. Juarez Francisco Chuve de Jesus – OAB/MT
2. Sandra Maria Netto - CONDEMA
3. Clautenes Maria de Almeida Ferreira - SEMA
4. Paula Domingas de Almeida Jesus de Oliveira – PMC/Sec. Meio Ambiente
5. Giovane da Silva Ribeiro- SSAAP

Ouvintes Participantes:

1. Júlio Cezar Parreira Duarte - SSAAP
2. Lauro Luiz de Alcântara Silva - SSAAP
3. Pâmella Andreza Correia Motta - SSAAP
4. Célia Aparecida Braz – SSAAP
5. Alexandre Quidá – ARIS/MT
6. Paulo Donizete- Diretor Técnico da ARIS

Aos vinte e cinco de fevereiro de dois mil e vinte e cinco às quatorze horas, reuniu-se o Conselho de Regulação - REGULACON, nas dependências da Sala do Diretor Executiva da autarquia Águas do Pantanal, com o objetivo de deliberar sobre assuntos referentes à regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico no município de Cáceres.

Após as apresentações, deu-se início a reunião em data e hora registrada.

O Diretor Executivo da autarquia Águas do Pantanal Júlio Parreira iniciou a Reunião cumprimentando a todos os presentes e participantes da Primeira Reunião do Ano e continua ressaltando a importância da REGULACON, sendo um importante Conselho que regula o Saneamento Básico de Cáceres e o social.

Júlio Parreira apresentou a estrutura organizacional da agência reguladora de águas ARIS, destacando as principais áreas de atuação e complementou que é necessário esse Conselho para então validar as alterações e as fiscalizações que estamos executando na Autarquia no Saneamento básico.

O Diretor lembra que as portarias de nomeações dos membros já estão prontas conforme o que contempla a Resolução 15/2023 da ARIS que estabelece as nomeações de representantes do executivo e da sociedade civil organizada para a composição do referido Conselho, estando participando OAB, Sema com a representante Sr.ª Claltenis e demais. Ressaltou Júlio Parreira que o serviço de saneamento básico é de suma importância para a saúde da população, assim como a água tratada, serviços esses que a Autarquia vem disponibilizando. Ele completa dizendo que o Conselho precisa se reunir principalmente quando se vai fazer um reajuste tarifário ou uma revisão e finalizando sua fala o Diretor Júlio passa a palavra para o Sr. Paulo Donizete (Diretor Técnico).

Paulo inicia sua fala esclarecendo sobre a REGULACON e ressalta a importância dos membros do Conselho terem acesso e conhecimento sobre o estudo para o reajuste das tarifas de água e esgoto a serem cobradas pelo Serviço de Saneamento Ambiental Águas do Pantanal, para assim o processo ser transparente e se necessário os membros saberem explicar sobre o reajuste que foi autorizado. Ressalta que essa autorização não pode ser contestada sem uma devida ação técnica, pois é obrigada a regulação. Tendo essa realização a finalidade de melhorar o saneamento básico e favorecer ao acesso a verbas públicas federais. E podemos dizer a Agência Reguladora tem o objetivo de

contribuir para que o Município tenha uma tarifa justa que não seja onerosa para a população. Passando a palavra para o Dr. Alexandre Quidá (Procurador Jurídico).

Dr. Alexandre inicia cumprimentando os participantes, logo fala que já estão na 3ª reunião para o reajuste tarifário, com tratativas com a Autarquia e as suas Assessorias, falou sobre o último reajuste que foi em 2022 e onde ele fazia parte da gestão da Autarquia como Assessor Jurídico, ressaltou que a reunião seria para apresentar a agência reguladora, tirar dúvidas, aos membros do REGULACON e logo pede que se apresentem.

O Diretor Júlio pede a Professora Sandra que se apresente, a professora se apresenta como a representante do CONDEMA e também faz parte do Conselho de Saneamento Básico, que traz a preocupação como usuária dos serviços, sabe da importância desse reajuste, mais fala que quem sente é quem está na ponta os usuários.

Célia se apresenta, ela é Coordenadora Comercial da Autarquia, e fala da sua preocupação do reajuste, lembrando que 2022 não gerou tanto impacto, e acredita que se bem esplanada o reajuste não gerará muitos impasses para a população.

Passada a palavra ao Dr. Juarez, representante da OAB, fazendo sua apresentação, complementa que faz parte do Conselho do Meio ambiente da OAB, logo diz não ter dúvidas com relação ao reajuste, mais solicita o envio do estudo ao seu e-mail. Ainda diz que a divulgação será de grande valia, pois o saneamento básico é fundamental. E parabeniza a coleta seletiva realizada pela Autarquia.

A apresentação segue com a Sr.ª Clautenes, representante da SEMA, diz concordar com a fala do Sr. Paulo Donizete que diz que quando se oferece um serviço de excelência os custos não serão sentidos com negatividade. Sendo assim o reajuste sendo bem divulgado e revertido em serviços à população menos favorecidos, principalmente, que o acesso do saneamento bem executado, desafoga as unidades de saúde e serviços públicos.

A apresentação segue com a Paula, representante da Secretaria de Meio Ambiente, fala da divulgação que é bem importante e coloca-se a disposição para as parcerias.

Depois das apresentações, o Diretor Júlio Parreira retoma a fala e comenta que a ANA desde 2020, vem regulando a Autarquia Águas do Pantanal, na água, no esgotamento e resíduos sólidos. A água é um serviço de extrema necessidade para a população e estamos trabalhando para não deixar esse serviço sem acesso, porém a Autarquia não dispõe de reservatórios suficientes, e nem a população. É um processo trabalhoso, 370 milhões de litros de água são distribuídos por dia, imagem o custo para tratar essa água, hoje 1 litro de água custa 0,03. No período da pós pandemia o reajuste ficou planejado em 73%, foi revisado, diminuímos muitos gastos e reajustamos em 39%. A apresentação do Estudo que vale ressaltar que foi realizado através do CEAGEN- Centro de Estudos Avançados em Economia e Estudos Estratégicos de Negócios, pelo responsável técnico Professor Antônio Carlos de Azevedo Lobão, será apenas um repasse, e enviado aos participantes via e-mail, Júlio ressalta o estudo revelou uma revisão tarifária de 29,6%, este é o cálculo apresentado e revisto, complementando a apresentação Alexandre lembra que o último reajuste tem dois anos e meio que foi cobrado. Continuando Júlio frisa que o reajuste deste ano será aplicado nas faturas de abril de 2025.

Paulo pede a fala para uma breve explanação que este relatório é um estudo técnico baseado na previsão de investimento, nos custos e receitas da Autarquia baseando esse cálculo para o próximo ano com base nos investimentos que a Autarquia tem para fazer, e ressalta as consequências de não estabelecer o reajuste no fluxo de caixa. Júlio Parreira retoma a fala e apresenta a evolução tarifária, e explica que agora se tem uma revisão tarifária.

Foram abordados os impactos desse reajuste na população, ressaltando-se que aproximadamente 50% dos consumidores estão enquadrados na tarifa mínima.

O Diretor Júlio demonstra as tarifas com os reajustes para serem ajustados a partir de Abril de 2025, sendo a água R$ 42,38 (quarenta e dois reais e trinta e oito centavos), o esgoto R$ 21,19 (vinte e um reais e dezenove centavos) e resíduos R$ 16,48 (dezesseis reais e quarenta e oito centavos) totalizando R$ 80,05 (oitenta reais e cinco centavos). Complementando a apresentação Júlio demonstra os investimentos já realizados e os futuros investimentos. Finalizando o Dr. Alexandre fala das deliberações para o reajuste se estabelecer em abril de 2025, complementou o Sr. Paulo para o preparo em futuras indagações ou questionamentos. O Diretor Júlio finaliza a reunião.

Firmados todos os compromissos, a reunião se encerrou, da qual eu, Lauro Luiz de Alcântara Silva – Assessor Administrativo e Financeiro da Autarquia Águas do Pantanal, lavrei a presente ata. Segue em anexo lista de presença da reunião dos membros que se encontrava na sala, os demais foram registradas via Google Meet pelo endereço: https://meet.google.com/zuw-qcbv-mrf.

Águas do Pantanal
Serviço de Saneamento Ambiental de Cáceres

Lista de Presença Reunião REGULACOM
25/02/2025

NOME	CONTATO	E-MAIL	INSTITUIÇÃO	REPRESENTANTE
LAURO ALCÂNTARA	[redacted]	LAUROALCANTARA.CAC@GMAIL.COM	SSAAP	
Pâmella A. C. Motta	[redacted]	pamella.motta@unemat.br	SSAAP	Tesoureira
Sandra Maria Netto	[redacted]	sandramnetto69@gmail.com	COMDEMA	Conselheira
Célia Sp. Braz	[redacted]	celia.saec@gmail.com	SSAAP	
ALEXANDRE QUIJÁ	[redacted]		ARIS	JURÍDICO
JULIO PARREIRA	[redacted]	juliaparreira42@gmail.com	SSAAP	DIRETOR

DATA
CONSTRUTORA E CONSULTORIA

OF. Nº 018/2025

Cuiabá/MT, 26 de abril de 2025.

A/C

CAIO HENRIQUE
DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO
DAE ARIPUANÃ
Av. Dois de Dezembro - Centro, Aripuanã/MT – CEP: 78.325-000.

Assunto: **SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES E DOCUMENTOS REFERENTES AOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE ARIPUANÃ/MT.**

Prezado Senhor,

Vimos por meio do presente, solicitar de Vossa Senhoria a disponibilização de informações e documentos, referentes aos serviços de regulação prestados pela ARIS MT ao Departamento de Água e Esgoto de Aripuanã e documentos confeccionados durante todo o período do Contrato de Regulação, sendo eles:

- Normativas;
- Resoluções;
- Análises feitas pela ARISMT referente aos pedidos de reajustes tarifários e suas memórias de cálculos;
- Relatórios de indicadores de desempenho e metas;
- Relatórios de Informações Técnicas Mensais, Semestrais e Anuais;
- Relatórios da ouvidoria (número de atendimentos e os respectivos assuntos);
- Relatórios de fiscalização *in loco*;
- Legislações complementares aprovadas;

dataconstrutoraltda@gmail.com
CNPJ 45.727.156/0001-07
I.E. - 13.928.566-0

1Doc: Protocolo 750/2025 | Anexo: CCF_000955.pdf (1/2) 16/551

- Outros documentos pertinentes que possam auxiliar na compreensão das condições e obrigações.

Tais documentos, tem por objetivo subsidiar estudos e projeções de demandas futuras para o município, visando melhorias na qualidade do serviço ofertado.

Contando com o vosso pronto atendimento ao solicitado, desde já nos colocamos a disposição para eventuais consultas.

gov.br Documento assinado digitalmente
ALYSSON MORAIS DA SILVA
Data: 25/04/2025 23:56:45-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ALYSSON MORAIS DA SILVA
ENG. SANITARISTA E AMBIENTAL
DATA CONSTRUTORA E CONSULTORIA
CNPJ: 45.727.156/0001-07

dataconstrutoraltda@gmail.com
CNPJ 45.727.156/0001-07
I.E. - 13.928.566-0

1Doc: Protocolo 750/2025 | Anexo: CCF_000955.pdf (2/2) 17/551

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: CAPTAÇÃO SUPERFICIAL Rio Paraguai

HORÁRIO: 11:30

Área	Código da NC	Condição	Conforme? SIM	NÃO	Não se aplica	Observação
A1. MANANCIAL E CAPTAÇÃO SUPERFICIAL	A1.1	Existe identificação na área do manancial de captação?		x		Sem identificação
	A1.2	O cercamento da área de captação está em bom estado de conservação?	x			
	A1.3	Existe outorga de captação com validade vigente?		x		
	A1.4	Área da captação está isenta de fontes poluidoras?	x			
	A1.5	Há indícios de eutrofização do manancial?	x			
	A1.6	Existe régua de medição do nível d'água?		x		Não há régua própria ou evidência de controle de nível.
	A1.7	Existe macromedição da captação?		x		Ausência de medição de vazão na captação.
	A1.8	Existe monitoramento pluviométrico a montante da captação?		x		Ausência de evidência de monitoramento pluviométrico.
	A1.9	Existe bomba reserva a ser instalada imediatamente, quando houver pane na principal?			x	Unidades de bombeamento reserva não apresentadas.
	A1.10	Equipamentos estão isentos de vazamentos aparentes de água?	x			
	A1.11	As instalações hidráulicas estão isentas de vazamentos?	x			
	A1.12	Os equipamentos estão em condições de operação mecânica ou elétrica adequadas?	x			
	A1.13	A área está com suas estruturas dentro de condições de segurança operacional adequadas?	x			
	A1.14	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.		x		Não consta.
	A1.15	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?		x		Acúmulo de resíduos.
	A1.16	É realizado monitoramento de cianobactérias?	x			Realizado por laboratório terceiro.
	A1.17	Em caso de unidade em área de risco conforme o plano de contingência, as estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?		x		Não consta plano de contingência para situações de emergência.
	A1.18	Drenagens da área de bombeamento estão adequadas?	x			
	A1.19	Em caso de barragem, há outorga do barramento com indicação do risco da mesma?			x	Não possui barragem.
	A1.20	A barragem apresenta um plano de segurança? Plano de emergência/ contingência?			x	Não possui barragem.
	A1.21	Há acúmulo de sedimentos no curso da água?	x			
	A1.22	Se há gerador para alimentação do sistema elétrico, este apresenta-se em funcionamento e registro de testes?		x		Não consta.

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 R. Félix da Cunha, 1009 - sala 302 - Moinhos de Vento, Porto Alegre - RS, 90570-001 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA

Área	Código da NC	Condição
A2. MANANCIAL E CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA	A2.1	Existe identificação na área do poço?
	A2.2	A área do poço está cercada adequadamente?
	A2.3	O acesso a estrutura é facilitada para de bombas, e acesso a caminhões pipa?
	A2.4	O poço possui outorga com validade vigente?
	A2.5	Área em torno do poço está isenta de fontes poluidoras?
	A2.6	Existe bomba reserva, a ser instalada imediatamente, quando houver pane na principal?
	A2.7	Equipamentos utilizados para dosagem de químicos estão isentos de vazamentos aparentes de água?
	A2.8	Os equipamentos estão em condições de manutenção mecânica ou elétrica adequadas?
	A2.9	A área está com suas estruturas dentro de condições de segurança operacional adequadas?
	A2.10	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?
	A2.11	A laje sanitária (área não inferior a 1 m² e espessura mímima de 10 cm) e a coluna de tubos (mínimo 30 cm saliente sobre a laje) possuem dimensões adequadas?
	A2.12	A tampa protege de contaminações superficiais, impedindo o acesso de animais, líquidos e outras substâncias?
	A2.13	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.
	A2.14	As instalações hidráulicas estão isentas de vazamentos?
	A2.15	Os drenos estão não obstruídos?
	A2.16	A laje de proteção está livre de acúmulo de água?
	A2.17	Existe macromedição do poço?
	A2.18	Em caso de unidade em área de risco conforme o plano de contingência, as estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?
	A2.19	É realizado expurgo do poço? Qual a frequência?
	A2.20	Os produtos químicos utilizados no tratamento simplificados são armazenados corretamente? (verificar tampas das tinas)
	A2.21	Os produtos químicos utilizados no tratamento simplificados estão dentro do prazo de validade?
	A2.22	As FISPQ s dos produtos químicos utilizados estão acessíveis?
	A2.23	Existe tela de proteção que proteja a entrada de vetores na casa de químicos?
	A2.24	As aberturas das casas de químicos possuem ventilação adequada?
	A2.25	Se há gerador para alimentação do sistema elétrico, este apresenta-se em funcionamento e registro de testes?
	A2.26	Poço improdutivo e/ou abandonado foi tamponado? (tamponamento: preenchimento total do poço com material inerte na porção inferior e mistura de água e cimento na porção superior)
	Onde são realizadas as análises?	

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 Avenida Guilherme Schell, 5626 – Sala 201, Centro - Canoas/RS – CEP: 92310-000 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS
Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações / NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA

Dia H:Min	Unidade	A2.1 Id.	A2.2 Cerca.	A2.3, A2.5 Entorno	A2.6 Bomba reserva	A2.8 Elétrica	A2.9, A2.22 Seg.	A2.10 Consrv. Limpeza	A2.11, A2.16 Coluna/ Laje	A2.12, A2.15 Tampa/ Drenos	A2.13 M. risco	A2.7, A2.14 Vaza.	A2.17 Macro.	A2.20, A2.23. A2.24 Armaz. Químicos	A2.21 Químicos	A2.26 Unidade atv.	A2.4 Out.
13:35	Poço 03 Cohab Nova	Não	Não	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	NA	Não	Sim	Não
		Sem identificação; Sem cercamento adequado; Unidades de bombeamento reserva não apresentadas; Tampa do poço ausente; Água bruta recalcada para a rede de distribuição sem fluoretação; Outorga não apresentada.															
15:40	Poço 04 Aeroporto	Não	NA	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	NA	Não	Sim	Não
		Sem identificação; Unidades de bombeamento reserva não apresentadas; Tampa do poço com aberturas; Água bruta recalcada para a rede de distribuição sem cloração e fluoretação; Outorga não apresentada.															

Legenda: Id. - Identificação; Cerca. - Cercamento; Out. - Outorga; Seg. - Segurança; Consrv. - Conservação; M. risco - Mapa de Risco ou outra ferramenta de segurança do trabalho; Vaza. - Vazamento; Macro. - Macromedidor; Armaz- Armazenamento; Atv. - Ativo.

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: EBA

Área	Código da NC	Condição
A3. EBA	A3.1	Existe identificação da área da EBA?
	A3.2	A área da EBA está cercada adequadamente?
	A3.3	No caso de EBA de calçada ou booster, os registros não estão aparentes?
	A3.4	Existe bomba reserva, a ser instalada imediatamente, quando houver pane na principal?
	A3.5	Equipamentos estão isentos de vazamentos aparentes de água?
	A3.6	Drenagens da área de bombeamento estão adequadas?
	A3.7	Os equipamentos estão em condições de manutenção mecânica ou elétrica adequadas?
	A3.8	A área está com suas estruturas dentro de condições de segurança operacional adequadas?
	A3.9	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?
	A3.10	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.
	A3.11	Em caso de unidade em área de risco conforme o plano de contingência, as estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?
	A3.12	Se há gerador para alimentação do sistema elétrico, este apresenta-se em funcionamento e registro de testes?
	A3.13	Existe macromedição?

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 Avenida Guilherme Schell, 5626 – Sala 201, Centro - Canoas/RS – CEP: 92310-000 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS
Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações / NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: EBAT

Dia H:Min	Unidade	A3.1 Id.	A3.2 Cerca.	A3.3 Registros	A3.4 Bomba reserva	A3.5 Vaza.	A3.6 Drenagem	A3.7 Elétrica	A3.8 Seg.	A3.9 Cons. Limpeza.	A3.10 M. risco	Gerador
09:00	EBAT ETA - Frente	Não	NA	Sim	NA	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não
		Sem identificação, Unidades de bombeamento reserva não apresentadas, vazamento aparente, drenagem inadequada do abrigo de paineis elétricos, ausência de gerador ou contrato para gerador de energia. Unidade opera 24h por dia										
11:00	EBAT ETA - Fundos	Não	NA	Sim	NA	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
		Sem identificação, Unidades de bombeamento reserva não apresentadas, vazamento aparente, drenagem inadequada, água parada, área com risco de queda, ausência de gerador ou contrato para gerador de energia.										
13:45	EBAT 03 principal - tipo Booster - Av. Tancredo Neves	Não	Sim	Sim	NA	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
		Sem identificação, ausência de mapa de risco.										
15:58	EBAT 01 Booster 07 de setembro	Não	Sim	Sim	NA	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
		Sem identificação, vazamento										
14:36	EBAT 04 Booster Pai Herói	Não	Sim	Sim	NA	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
		Sem identificação, vazamento										

Legenda: Id. - Identificação; Cerca. - Cercamento; Vaza. - Vazamento; Seg. - Segurança; Consrv. - Conservação; M. risco - Mapa de Risco ou outra feramenta de segurança do trabalho; Atv. - Ativo.

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: ETA 01

HORÁRIO:

Área	Código da NC	Condição	Conforme? SIM	NÃO	Não se aplica	Observação
A4. ETA	A4.1	ETA possui licenciamento ambiental para funcionamento?		x		
	A4.2	ETA possui placa de licença ambiental?			x	
	A4.3	Existe identificação da área da ETA?		x		
	A4.4	A área da ETA está cercada adequadamente?	x			
	A4.5	ETA está operando dentro da capacidade de projeto?	x			
	A4.6	Existe macromedição ou similar na entrada da ETA ou outro local?	x			
	A4.7	Equipamentos estão isentos de vazamentos aparentes de água?		x		
	A4.8	Vertedores de água decantada aparentemente nivelados?	x			
	A4.9	Qual o destino do lodo dos decantadores e lavagem de filtros e há certificado de destinação final?		x		
	A4.10	As empresas destinadoras são licenciadas?			x	
	A4.11	Não existe passagem de flocos para os filtros?			x	
	A4.12	As águas de lavagem dos filtros e descarga de fundo estão sendo dispostas em local adequado?		x		
	A4.13	Estruturas e conexões hidráulicas estão isentos de vazamentos aparentes de água?	x			
	A4.14	Os equipamentos estão em condições de manutenção mecânica ou elétrica adequadas?	x			
	A4.15	As condições de segurança no depósito para armazenamento ou dosagem de cloro gás estão adequadas? (alarme, biruta, ventilação)	x			
	A4.16	Existe relatório ou caderno com os registros das falhas da ETA?	x			
	A4.17	A área está com suas estruturas dentro de condições de segurança operacional adequadas?	x			
	A4.18	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.		x		
	A4.19	Produtos insumos da ETA estão dentro do prazo de validade?		x		
	A4.20	A área de depósito de insumos químicos está com ventilação conveniente e armazenados adequadamente?		x		
	A4.21	Os operadores receberam treinamento para manipulação de produtos químicos?			x	
	A4.22	As FISPQS dos insumos químicos utilizados estão à disposição dos operadores?		x		
	A4.23	Existem animais habitando ou transitando dentro da ETA?	x			
	A4.24	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?	x			
	A4.25	Existe separação dos RSU gerados na ETA?	x			
	A4.26	Em caso de unidade em área de risco conforme o plano de contingência, as estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?			x	
	A4.27	Profissionais que atuam na operação possuem capacitação técnica?			x	
	A4.28	Se há gerador para alimentação do sistema elétrico, este apresenta-se em funcionamento e registro de testes?		x		
	A4.29	Existe um plano de segurança da água conforme NBR 17080/2023?			x	
	Qual a freqüência de limpeza dos decantadores?		10 dias			
	Qual a freqüência de limpeza dos filtros?		diário			
	Utiliza cal e carvão ativado?		não utilizam			
	Profissionais que atuam na operação possuem capacitação técnica?		-			
	Qual o procedimento a ser realizado para situações de emergência (plano de contingência)?		-			

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 Avenida Guilherme Schell, 5626 – Sala 201, Centro - Canoas/RS – CEP: 92310-000 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: ETA 02

HORÁRIO:

Área	Código da NC	Condição	Conforme? SIM	NÃO	Não se aplica	Observação
A4. ETA	A4.1	ETA possui licenciamento ambiental para funcionamento?		x		
	A4.2	ETA possui placa de licença ambiental?			x	
	A4.3	Existe identificação da área da ETA?		x		
	A4.4	A área da ETA está cercada adequadamente?	x			
	A4.5	ETA está operando dentro da capacidade de projeto?	x			
	A4.6	Existe macromedição ou similar na entrada da ETA ou outro local?	x			
	A4.7	Equipamentos estão isentos de vazamentos aparentes de água?	x			
	A4.8	Vertedores de água decantada aparentemente nivelados?	x			
	A4.9	Qual o destino do lodo dos decantadores e lavagem de filtros e há certificado de destinação final?		x		
	A4.10	As empresas destinadoras são licenciadas?			x	
	A4.11	Não existe passagem de flocos para os filtros?			x	
	A4.12	As águas de lavagem dos filtros e descarga de fundo estão sendo dispostas em local adequado?		x		
	A4.13	Estruturas e conexões hidráulicas estão isentos de vazamentos aparentes de água?	x			
	A4.14	Os equipamentos estão em condições de manutenção mecânica ou elétrica adequadas?	x			
	A4.15	As condições de segurança no depósito para armazenamento ou dosagem de cloro gás estão adequadas? (alarme, biruta, ventilação)	x			
	A4.16	Existe relatório ou caderno com os registros das falhas da ETA?	x			
	A4.17	A área está com suas estruturas dentro de condições de segurança operacional adequadas?	x			
	A4.18	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.		x		
	A4.19	Produtos insumos da ETA estão dentro do prazo de validade?		x		
	A4.20	A área de depósito de insumos químicos está com ventilação conveniente e armazenados adequadamente?		x		
	A4.21	Os operadores receberam treinamento para manipulação de produtos químicos?			x	
	A4.22	As FISPQS dos insumos químicos utilizados estão à disposição dos operadores?		x		
	A4.23	Existem animais habitando ou transitando dentro da ETA?	x			
	A4.24	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?	x			
	A4.25	Existe separação dos RSU gerados na ETA?	x			
	A4.26	Em caso de unidade em área de risco conforme o plano de contingência, as estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?			x	
	A4.27	Profissionais que atuam na operação possuem capacitação técnica?			x	
	A4.28	Se há gerador para alimentação do sistema elétrico, este apresenta-se em funcionamento e registro de testes?		x		
	A4.29	Existe um plano de segurança da água conforme NBR 17080/2023?			x	
	Qual a freqüência de limpeza dos decantadores?		10 dias			
	Qual a freqüência de limpeza dos filtros?		diário			
	Utiliza cal e carvão ativado?		não utilizam			
	Profissionais que atuam na operação possuem capacitação técnica?		-			
	Qual o procedimento a ser realizado para situações de emergência (plano de contingência)?		-			

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 Avenida Guilherme Schell, 5626 – Sala 201, Centro - Canoas/RS – CEP: 92310-000 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: ETA 03

HORÁRIO:

Área	Código da NC	Condição	Conforme? SIM	NÃO	Não se aplica	Observação
A4. ETA	A4.1	ETA possui licenciamento ambiental para funcionamento?		x		
	A4.2	ETA possui placa de licença ambiental?			x	
	A4.3	Existe identificação da área da ETA?		x		
	A4.4	A área da ETA está cercada adequadamente?	x			
	A4.5	ETA está operando dentro da capacidade de projeto?	x			
	A4.6	Existe macromedição ou similar na entrada da ETA ou outro local?	x			
	A4.7	Equipamentos estão isentos de vazamentos aparentes de água?	x			
	A4.8	Vertedores de água decantada aparentemente nivelados?	x			
	A4.9	Qual o destino do lodo dos decantadores e lavagem de filtros e há certificado de destinação final?		x		
	A4.10	As empresas destinadoras são licenciadas?			x	
	A4.11	Não existe passagem de flocos para os filtros?			x	
	A4.12	As águas de lavagem dos filtros e descarga de fundo estão sendo dispostas em local adequado?		x		
	A4.13	Estruturas e conexões hidráulicas estão isentos de vazamentos aparentes de água?	x			
	A4.14	Os equipamentos estão em condições de manutenção mecânica ou elétrica adequadas?	x			
	A4.15	As condições de segurança no depósito para armazenamento ou dosagem de cloro gás estão adequadas? (alarme, biruta, ventilação)	x			
	A4.16	Existe relatório ou caderno com os registros das falhas da ETA?	x			
	A4.17	A área está com suas estruturas dentro de condições de segurança operacional adequadas?	x			
	A4.18	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.		x		
	A4.19	Produtos insumos da ETA estão dentro do prazo de validade?		x		
	A4.20	A área de depósito de insumos químicos está com ventilação conveniente e armazenados adequadamente?		x		
	A4.21	Os operadores receberam treinamento para manipulação de produtos químicos?			x	
	A4.22	As FISPQS dos insumos químicos utilizados estão à disposição dos operadores?		x		
	A4.23	Existem animais habitando ou transitando dentro da ETA?	x			
	A4.24	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?	x			
	A4.25	Existe separação dos RSU gerados na ETA?	x			
	A4.26	Em caso de unidade em área de risco conforme o plano de contingência, as estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?			x	
	A4.27	Profissionais que atuam na operação possuem capacitação técnica?			x	
	A4.28	Se há gerador para alimentação do sistema elétrico, este apresenta-se em funcionamento e registro de testes?		x		
	A4.29	Existe um plano de segurança da água conforme NBR 17080/2023?			x	
	Qual a freqüência de limpeza dos decantadores?		10 dias			
	Qual a freqüência de limpeza dos filtros?		diário			
	Utiliza cal e carvão ativado?		não utilizam			
	Profissionais que atuam na operação possuem capacitação técnica?		-			
	Qual o procedimento a ser realizado para situações de emergência (plano de contingência)?		-			

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 Avenida Guilherme Schell, 5626 – Sala 201, Centro - Canoas/RS – CEP: 92310-000 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: RESERVATÓRIO

Área	Código da NC	Condição
A5. RESERVATÓRIO	A5.1	Existe identificação da área do reservatório?
	A5.2	A área do reservatório está cercada adequadamente?
	A5.3	Hidráulica (tubulações e registros) isenta de vazamentos aparentes de água?
	A5.4	Estruturas estão isentas de vazamentos aparentes ou infiltrações de água?
	A5.5	As aberturas de inspeção dos reservatórios estão fechadas e bem vedadas?
	A5.6	As aberturas e tubulações de ventilação estão protegidas com tela?
	A5.7	Existe controle de nível no reservatório?
	A5.8	Os expurgos estão protegidos com tela?
	A5.9	Existe guarda-corpo na escada externa dos reservatórios elevados?
	A5.10	Existe guarda-corpo em patamares elevados?
	A5.11	São realizadas limpezas periódicas nos reservatórios?
	A5.12	Existem para-raios em caso de reservatório elevado?
	A5.13	Existem luzes de sinalização de obstáculo em caso de reservatório elevado?
	A5.14	As escadas de acesso ao reservatório estão adequadas?
	A5.15	Os equipamentos estão em condições de manutenção mecânica ou elétrica adequadas?
	A5.16	A área está com suas estruturas dentro de condições de segurança operacional adequadas?
	A5.17	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?
	A5.18	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.
	A5.19	Em caso de unidade em área de risco conforme o plano de contingência, as estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?
	Existe macromedição?	

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 Avenida Guilherme Schell, 5626 – Sala 201, Centro - Canoas/RS – CEP: 92310-000 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS
Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações / NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: RESERVATÓRIOS

Dia H:Min	Unidade	A5.1 Id.	A5.2 Cerca.	A5.3, A5.4 Vaza.	A5.5 Tampa insp.	A5.6 Ventilação	A5.7 Controle nível	A5.8 Extravasor	A5.9, A5.10, A5.14, A5.16 Segurança	A5.12 Para-Raio	A5.13 Sinal. Obst.	A5.15 Elétrica	A5.17 Consrv. Limpeza.	A5.18 M. risco	A5.11 Limpeza do R.
09:22	R01 Enterrado ETA	Não	NA	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	NA	NA	Sim	Sim	Não	Não
		Unidade não identificada; perda de água aparente vazamento/extravazamento; tampas inadequadas; dutos de ventilação permite a entrada de potenciais contaminantes; Ausência de mapa de risco; evidência de limpeza anual do reservatório ausente.													
11:03	R02 Enterrado - Fundos ETA	Não	NA	Sim	Não	Não	Sim	SIm	Sim	NA	NA	Sim	Sim	Não	Não
		Unidade não identificada; tampas inadequadas; dutos de ventilação permite a entrada de potenciais contaminantes; Ausência de mapa de risco; evidência de limpeza anual do reservatório ausente.													
14:25	R04 elevado Cohab Nova	Não	Não	Sim	NA	NA	Sim	NA	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
		Ausência de identificação; sem cercamento adequado; caixas de manobra representam risco de queda; para-raio e sinal de obstaculo é ausente; vegetação alta indica ausência de manutenção e conservação adequada; ausência de mapa de risco; ausência de limpeza do reservatório. Os elementos do topo de reservatório não foram observados devido ao risco de acesso à parte elevada do reservatório.													
15:30	R05 elevado Aeroporto Novo	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
		Sem identificação; Oxidação na parte inferior com risco de infiltração; Tampa oxidada com aberturas; Ventilação sem tela;													
09:20	R Elevado ETA	Não	NA	Sim	NA	NA	Sim	NA	NA	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
		Reservatório ativo; não foi acessada a parte superior do reservatório.													

Legenda: Id. - Identificação; Cerca. - Cercamento; Vaza. - Vazamento; Tampa insp. - Tampa de abertura de inspeção; Limpeza do R. - Certificado e laudo de limpeza do reservatório; Sinal. obst. - Sinalização de obstaculo elevado; Consrv. - Conservação; M. risco - Mapa de Risco ou outra ferramenta de segurança do trabalho; Atv. - Ativo.

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: LABORATÓRIO

HORÁRIO:

Área	Código da NC	Condição	Conforme? SIM	NÃO	Não se aplica	Observação
A6. LABORATÓRIO ÁGUA	A6.1	Produtos químicos do laboratório estão dentro do prazo de validade?		x		
	A6.2	As soluções analíticas estão devidamente rotuladas?	x			
	A6.3	É realizada calibração diária dos equipamentos com padrões? Arquivada de forma física ou digital?		x		
	A6.4	É realizada a aferição dos equipamentos por especialista conforme indicação ou necessidade? Balança, pipetador automático, espectrofotômetro, turbidímetro, medidor de cloro, medidor de cor.		x		
	A6.5	Possui chuveiro de emergência e lava olhos?		x		
	A6.6	Possui capela de exaustão? Está funcionando adequadamente?	x			
	A6.7	Possui extintor de incêndio? Verificar validade.		x		
	A6.8	A FISPQ dos reagentes manipulados encontra-se a disposição dos funcionários?		x		
	A6.9	Os resíduos (sólidos e líquidos) gerados pelo laboratório estão devidamente identificados?		x		
	A6.10	Os resíduos (sólidos e líquidos) são descartados de forma adequada?	x			
	A6.11	Utiliza produtos químicos controlados pela Polícia Federal? Verificar vigência?			x	
	A6.12	Os reagentes estão armazenados levando em consideração a incompatibilidade química?	x			
	A6.13	Os armários possuem identificação adequada?	x			
	A6.14	São mantidas disponíveis instruções, manuais e dados de referência pertinentes aos procedimentos analíticos realizados?		x		
	A6.15	Em caso de utilização de equipamentos que utilizam gases, a instalação dos mesmos é adequada?	x			
	A6.16	Piso é contínuo, impermeável, sem reentrâncias e resistente a produtos químicos?	x			
	A6.17	O laboratório apresenta plano ou método de amostragem das amostras analisadas?	x			
	A6.18	O laboratório apresenta padronização das tubulações, empregando as cores básicas na pintura das tubulações prediais de fluidos?	x			
	A6.19	O laboratório e equipamentos apresentam bom estado de conservação?	x			
	A6.20	Os resultados dos ensaios estão atendendo a portaria vigente?	x			
	A6.21	Os registros e a frequência de realização dos ensaios estão sendo realizados adequadamente?		x		
	A6.22	Profissionais que atuam no controle de qualidade possuem capacitação técnica?			x	
	A6.23	Os registros físicos das análises estão disponíveis?	x			
	A6.24	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.		x		
	A6.25	As estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?			x	
	A6.26	Teste de jarros e os seus registros estão sendo realizados adequadamente?		x		

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 Avenida Guilherme Schell, 5626 – Sala 201, Centro - Canoas/RS – CEP: 92310-000 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: ETE COHAB

HORÁRIO: 14:05

Área	Código da NC	Condição	Conforme? SIM	NÃO	Não se aplica	Observação
E2. ETE	E2.1	ETE possui licenciamento ambiental para funcionamento?		x		Documento não apresentado, outorga de lançamento não apresentada.
	E2.2	Existe placa de Licença Operacional?			x	Necessário verificar na licença
	E2.3	Existe identificação da área da ETE?		x		Não consta.
	E2.4	A área da ETE está cercada adequadamente?		x		Aberturas na cerca possibilita o acesso
	E2.5	A ETE esta operando dentro da capacidade de vazão projetada?		x		Ausência de medidor de vazão. Ausência de registros de vazão. Informação sobre vazão de projeto não apresentada.
	E2.6	Os registros de odores estão adequados para localidade?		x		Odor forte na área
	E2.7	A cortina vegetal está de acordo com a LO?			x	Necessário verificar na licença
	E2.8	A destinação do lodo é adequada?		x		Ausência de registro de manejo de lodo como MTR e CDF. DECRETO Nº 10.388, DE 5 DE JUNHO DE 2020 e Portaria MMA Nº 280 DE 29/06/2020
	E2.9	Há certificado de destinação final?			x	
	E2.10	As empresas destinadoras são licenciadas?			x	
	E2.11	Existe relatório ou caderno com os registros das falhas da ETE?		x		Não consta.
	E2.12	ETE isenta de obstrução ou extravasamento nas redes?	x			
	E2.13	Os equipamentos estão em condições de manutenção mecânica ou elétrica adequadas?		x		Tanques aeróbios não apresentam aeradores.
	E2.14	A área está com suas estruturas dentro de condições de segurança operacional adequadas?	x			
	E2.15	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?		x		Acúmulo de água; Bomba apresenta vazamento de efluente tratado, dispondo do fluído no solo; Material de construção civil no imóvel.
	E2.16	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.		x		
	E2.17	Em caso de unidade em área de risco conforme o plano de contingência, as estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?			x	
	E2.18	Os RSU gerados são segregados corretamente?	x			
	E2.19	Se há gerador para alimentação do sistema elétrico, este apresenta-se em funcionamento e registro de testes?		x		
	E2.20	Existe proliferação de vetores?	x			
	E2.21	Existe indícios de obstrução da saída do efluente?	x			

E2. LAB ETE	E2.22	O laboratório e equipamentos apresentam bom estado de conservação?			x	Análises realizadas por laboratório terceiro.
	E2.23	Os equipamentos de análises estão calibrados e apresentam registros?			x	
	E2.24	Produtos químicos do laboratório estão dentro do prazo de validade?			x	
	E2.25	Existe chuveiro de emergência ou lava olhos?			x	
	E2.26	Os registros e a frequência de realização dos ensaios estão adequados?		x		Análises não apresentadas.
	E2.27	Os resultados dos ensaios estão sendo satisfatórios?			x	
	E2.28	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?			x	
	E2.29	O corpo hídrico receptor é monitorado dentro das normativas ambientais?		x		Análises não apresentadas.
	E2.30	As FISPQ dos produtos químicos utilizados estão disponíveis?			x	
	Qual o procedimento a ser realizado para situações de emergência (plano de contingência)?		-			

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 Avenida Guilherme Schell, 5626 – Sala 201, Centro - Canoas/RS – CEP: 92310-000 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: ETE Aeroporto

HORÁRIO: 14:48

Área	Código da NC	Condição	Conforme? SIM	NÃO	Não se aplica	Observação
E2. ETE	E2.1	ETE possui licenciamento ambiental para funcionamento?		x		Documento não apresentado
	E2.2	Existe placa de Licença Operacional?			x	Necessário verificar na licença
	E2.3	Existe identificação da área da ETE?	x			
	E2.4	A área da ETE está cercada adequadamente?	x			
	E2.5	A ETE esta operando dentro da capacidade de vazão projetada?		x		Ausência de registros de vazão. Informação sobre vazão de projeto não apresentada.
	E2.6	Os registros de odores estão adequados para localidade?		x		Odor forte na área
	E2.7	A cortina vegetal está de acordo com a LO?			x	Necessário verificar na licença
	E2.8	A destinação do lodo é adequada?		x		Ausência de registro de manejo de lodo como MTR e CDF. DECRETO Nº 10.388, DE 5 DE JUNHO DE 2020 e Portaria MMA Nº 280 DE 29/06/2020
	E2.9	Há certificado de destinação final?			x	
	E2.10	As empresas destinadoras são licenciadas?			x	
	E2.11	Existe relatório ou caderno com os registros das falhas da ETE?		x		Não consta.
	E2.12	ETE isenta de obstrução ou extravasamento nas redes?	x			
	E2.13	Os equipamentos estão em condições de manutenção mecânica ou elétrica adequadas?		x		Flare sem funcionamento
	E2.14	A área está com suas estruturas dentro de condições de segurança operacional adequadas?		x		PV na calçada consta aberto para realização de bombeamento, risco de queda de pedestres; EBE bruta interna ao cercado não apresenta aberturas com risco de queda; EBE tratada aberta com risco de queda;
	E2.15	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?		x		tubulação rompida apresenta manutenção improvisada; ; vegetação sob o reator; Ausência de equipamento funcional de retenção de sólidos grosseiros no bombeamento do PV e da EBE de entrada; Cloro em pastilha utilizado para desinfecção do efluente tratado não possui identificação como nome do produto, lote e validade.
	E2.16	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.		x		
	E2.17	Em caso de unidade em área de risco conforme o plano de contingência, as estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?			x	
	E2.18	Os RSU gerados são segregados corretamente?	x			
	E2.19	Se há gerador para alimentação do sistema elétrico, este apresenta-se em funcionamento e registro de testes?		x		
	E2.20	Existe proliferação de vetores?	x			
	E2.21	Existe indícios de obstrução da saída do efluente?	x			

E2. LAB ETE	E2.22	O laboratório e equipamentos apresentam bom estado de conservação?			x	Análises realizadas por laboratório terceiro.
	E2.23	Os equipamentos de análises estão calibrados e apresentam registros?			x	
	E2.24	Produtos químicos do laboratório estão dentro do prazo de validade?			x	
	E2.25	Existe chuveiro de emergência ou lava olhos?			x	
	E2.26	Os registros e a frequência de realização dos ensaios estão adequados?		x		Análises não apresentadas.
	E2.27	Os resultados dos ensaios estão sendo satisfatórios?			x	
	E2.28	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?			x	
	E2.29	O corpo hídrico receptor é monitorado dentro das normativas ambientais?		x		Análises não apresentadas.
	E2.30	As FISPQ dos produtos químicos utilizados estão disponíveis?			x	
	Qual o procedimento a ser realizado para situações de emergência (plano de contingência)?		-			

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 Avenida Guilherme Schell, 5626 – Sala 201, Centro - Canoas/RS – CEP: 92310-000 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: ETE Residencial Dom Máximo

HORÁRIO:

Área	Código da NC	Condição	Conforme? SIM	NÃO	Não se aplica	Observação
E2. ETE	E2.1	ETE possui licenciamento ambiental para funcionamento?		x		Documento não apresentado
	E2.2	Existe placa de Licença Operacional?			x	Necessário verificar na licença
	E2.3	Existe identificação da área da ETE?		x		Não consta.
	E2.4	A área da ETE está cercada adequadamente?	x			
	E2.5	A ETE esta operando dentro da capacidade de vazão projetada?		x		Ausência de registros de vazão. Informação sobre vazão de projeto não apresentada.
	E2.6	Os registros de odores estão adequados para localidade?	x			
	E2.7	A cortina vegetal está de acordo com a LO?			x	Necessário verificar na licença
	E2.8	A destinação do lodo é adequada?		x		Ausência de registro de manejo de lodo como MTR e CDF. DECRETO Nº 10.388, DE 5 DE JUNHO DE 2020 e Portaria MMA Nº 280 DE 29/06/2020
	E2.9	Há certificado de destinação final?			x	
	E2.10	As empresas destinadoras são licenciadas?			x	
	E2.11	Existe relatório ou caderno com os registros das falhas da ETE?		x		Não consta.
	E2.12	ETE isenta de obstrução ou extravasamento nas redes?	x			
	E2.13	Os equipamentos estão em condições de manutenção mecânica ou elétrica adequadas?	x			
	E2.14	A área está com suas estruturas dentro de condições de segurança operacional adequadas?		x		EBE sem dispositivo contra quedas.
	E2.15	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?	x			
	E2.16	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.		x		
	E2.17	Em caso de unidade em área de risco conforme o plano de contingência, as estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?			x	
	E2.18	Os RSU gerados são segregados corretamente?	x			
	E2.19	Se há gerador para alimentação do sistema elétrico, este apresenta-se em funcionamento e registro de testes?		x		
	E2.20	Existe proliferação de vetores?	x			
	E2.21	Existe indícios de obstrução da saída do efluente?	x			

E2. LAB ETE	E2.22	O laboratório e equipamentos apresentam bom estado de conservação?			x	Análises realizadas por laboratório terceiro.
	E2.23	Os equipamentos de análises estão calibrados e apresentam registros?			x	
	E2.24	Produtos químicos do laboratório estão dentro do prazo de validade?			x	
	E2.25	Existe chuveiro de emergência ou lava olhos?			x	
	E2.26	Os registros e a frequência de realização dos ensaios estão adequados?		x		Análises não apresentadas.
	E2.27	Os resultados dos ensaios estão sendo satisfatórios?			x	
	E2.28	O local apresenta bom estado de limpeza, conservação e organização?			x	
	E2.29	O corpo hídrico receptor é monitorado dentro das normativas ambientais?		x		Análises não apresentadas.
	E2.30	As FISPQ dos produtos químicos utilizados estão disponíveis?			x	
	Qual o procedimento a ser realizado para situações de emergência (plano de contingência)?		-			

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 Avenida Guilherme Schell, 5626 – Sala 201, Centro - Canoas/RS – CEP: 92310-000 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

CHECK LIST FISCALIZAÇÃO AGESAN-RS

Processo: 1160/2025 TNC

INSTRUÇÕES: O Check List remeterá ao Relatório TNC as não conformidades verificadas, na qual cada item sinalizado poderá gerar uma não conformidade. O Check List seguirá o seguinte conceito:
SIM - Condição verificada atende às especificações
NÃO- Condição verificada não atende às especificações, deve gerar uma não conformidade (fotografar)

ÁREA FISCALIZADA: ÁREA COMERCIAL

HORÁRIO: 9:00

Área	Código da NC	Condição	Conforme? SIM	NÃO	Não se aplica	Observação
AE1. COMERCIAL E GESTÃO DO SISTEMA DE ÁGUA E ESGOTO	AE1.1	Existe método de aferição para a macromedição e estão sendo executados?			x	
	AE1.2	Existem hidrômetros ativos com tempo de instalação superior a 7 anos?			x	
	AE1.3	Existe um plano de substituição de hidrômetros? O plano está sendo executado?			x	
	AE1.4	É realizado controle de pressão diurno e noturno? Existem registros?			x	
	AE1.5	Existe um plano de substituição das redes? O plano está sendo executado?			x	
	AE1.6	O contato da ouvidoria da Agesan-RS está presente na conta de água do usuário?		x		Não consta
	AE1.7	Existe um plano plano de pesquisa de vazamentos? Este plano está sendo executado?			x	
	AE1.8	Qual o procedimento a ser realizado para situações de emergência (plano de contingência)?			x	
	AE1.9	Carta de serviços está disponível ao público?		x		Não consta
	AE1.10	RSAE está disponível ao público?		x		Não consta
	AE1.11	As tarifas em vigor estão disponíveis para visualização do público?		x		Não consta
	AE1.12	O código de defesa do consumidor está disponível ao público?		x		Não consta
	AE1.13	As dependências comerciais possuem acessibilidade?	x			
	AE1.14	As depedências e estruturas do atendimento estão adequadas?	x			
	AE1.15	A área operacional está com suas estruturas dentro de condições seguras?	x			
	AE1.16	Em caso de autuação para ressarcimento por interrupção de abastecimento, comprovar que o usuário foi ressarcido no período corrente.			x	
	AE1.17	Existe um cadastro das redes do SAA?			x	
	AE1.18	Existe um cadastro das redes do SES?			x	
	AE1.19	As estruturas estão protegidos/adaptados para eventos de inundação, alagamentos ou movimetação de massa?			x	
	AE1.20	O local apresenta mapa de risco de saúde e segurança do trabalho ou equivalente? Se sim, verificar se segue as instruções.		x		Não consta
	Existe exportação ou importação de água bruta? Há macromedição? Informar de onde.		-			
	Existe exportação ou importação de água tratada? Há macromedição? Informar de onde.		-			
	Existe almoxarifado na estrutura operacinal?		-			
	Existe macromedição em algum setor da rede de distribuição?		-			
	Sistema operacional possui geradores para uso em caso de falta de energia?		-			
	Existe empresa terceirizada que atuam no município para a prestação dos serviços? Qual?		-			
	O contrato entre titular e prestador de serviço apresenta os anexos indicando existência de obrigações adicionais? Caso sim, estas obrigações estão no prazo?		-			

AGESAN – RS CNPJ: 32.466.876/0001-14 Avenida Guilherme Schell, 5626 – Sala 201, Centro - Canoas/RS – CEP: 92310-000 e-mail: fiscalizacao@agesan-rs.com.br

Tribunal de Contas
Mato Grosso

Diário Oficial de Contas
Tribunal de Contas de Mato Grosso

Ano 13 N° 3501 | Página 38
Divulgação terça-feira, 10 de dezembro de 2024 | Publicação quarta-feira, 11 de dezembro de 2024

AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DO ESTADO DE MATO GROSSO-ARIS-MT

PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO

EXTRATO DO CONTRATO Nº 13/2024

Processo Administrativo nº 32/2024

CONTRATATANTE: Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Estado de Mato Grosso – ARIS-MT – CNPJ: 39.323.733/0001-00

CONTRATADA: TELEFÔNICA BRASIL S.A. – CNPJ: 02.558.157/0001-62

OBJETO: Contratação de empresa especializada para fornecimento, instalação, configuração, treinamento e manutenção de sistema de telefonia PABX VIRTUAL

Dotação Orçamentária:

Órgão: 01 – ARIS

Unidade: 01 – ARIS

Projeto Atividade: 2001 – Manutenção e Encargos da ARIS

Dotação: 3.3.00 – Outras Despesas Correntes

Elemento: 3.3.90.40 – Outros Serviços de Tecnologia

Valor Total: R$ 600,00 (seiscentos reais)

Vigência: 12 (doze) meses, podendo ser prorrogado, caso houver necessidade, nos termos da Lei 14.133/2021

Data da Assinatura: 06 de dezembro de 2024

Assinam: Pela Contratante, Wemer Francis Rodrigues da Silva – Diretor Presidente da ARIS, pela Contratada, Fabio Marques de Souza Levorin e Cleidson Sandes Nascimento.

CONVOCAÇÃO DA ASSEMBLEIA GERAL ORDINÁRIA DA ARIS-MT

A Presidente do Consórcio Público Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Estado de Mato Grosso, Prefeita Antônia Eliene Liberato Dias, **CONVOCA** Vossas Excelências prefeitos(as) membros do consórcio, com base nos artigos 12 a 18 e 20, Inciso I do Estatuto Social da ARIS-MT, para participarem da **Assembleia Geral Ordinária** da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Estado de Mato Grosso - ARIS-MT, a ser realizada por vídeo conferência pelo aplicativo Google Meet no **dia 20 de dezembro de 2024,** em primeira chamada às **14h00,** e em segunda chamada às 14h30, com a seguinte pauta:

1 - Abertura;

2 - Relatório da Prestação de Contas das Atividades do ano de 2024;

3 - Plano de Ação de Trabalhos para o ano de 2025;

4 - Aprovação do Orçamento Financeiro da ARIS para 2025;

5 - Outros Assuntos;

6 - Encerramento.

Cuiabá-MT, 10 de dezembro de 2024.

ANTÔNIA ELIENE LIBERATO DIAS

Presidente do Consórcio ARIS-MT

CÂMARA MUNICIPAL DE BARRA DO GARÇAS

PORTARIA

PORTARIA Nº 198 DE 09 DE DEZEMBRO DE 2024.

"Dispõe sobre a prorrogação de prazo da Portaria nº 080/2024 e dá outras providências."

O PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL DE BARRA DO GARÇAS, ESTADO DE MATO GROSSO, Vereador GABRIEL PEREIRA LOPES, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Orgânica do Município e demais normas pertinentes:

CONSIDERANDO o Termo Aditivo de Prazo Nº 001/2024 do contrato nº 019/2023 assinado em 08 de dezembro de 2024

AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DO ESTADO DE MATO GROSSO-ARIS-MT

PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO

EXTRATO DO CONTRATO Nº 13/2024

Processo Administrativo nº 32/2024

CONTRATATANTE: Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Estado de Mato Grosso – ARIS-MT – CNPJ: 39.323.733/0001-00

CONTRATADA: TELEFÔNICA BRASIL S.A. – CNPJ: 02.558.157/0001-62

OBJETO: Contratação de empresa especializada para fornecimento, instalação, configuração, treinamento e manutenção de sistema de telefonia PABX VIRTUAL

Dotação Orçamentária:

Órgão: 01 – ARIS

Unidade: 01 – ARIS

Projeto Atividade: 2001 – Manutenção e Encargos da ARIS

Dotação: 3.3.00 – Outras Despesas Correntes

Elemento: 3.3.90.40 – Outros Serviços de Tecnologia

Valor Total: R$ 600,00 (seiscentos reais)

Vigência: 12 (doze) meses, podendo ser prorrogado, caso houver necessidade, nos termos da Lei 14.133/2021

Data da Assinatura: 06 de dezembro de 2024

Assinam: Pela Contratante, Wemer Francis Rodrigues da Silva – Diretor Presidente da ARIS, pela Contratada, Fabio Marques de Souza Levorin e Cleidson Sandes Nascimento.

CONVOCAÇÃO DA ASSEMBLEIA GERAL ORDINÁRIA DA ARIS-MT

A Presidente do Consórcio Público Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Estado de Mato Grosso, Prefeita Antônia Eliene Liberato Dias, **CONVOCA** Vossas Excelências prefeitos(as) membros do consórcio, com base nos artigos 12 a 18 e 20, Inciso I do Estatuto Social da ARIS-MT, para participarem da **Assembleia Geral Ordinária** da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Estado de Mato Grosso - ARIS-MT, a ser realizada por vídeo conferência pelo aplicativo Google Meet no **dia 20 de dezembro de 2024,** em primeira chamada às **14h00,** e em segunda chamada às 14h30, com a seguinte pauta:

1 - Abertura;

2 - Relatório da Prestação de Contas das Atividades do ano de 2024;

3 - Plano de Ação de Trabalhos para o ano de 2025;

4 - Aprovação do Orçamento Financeiro da ARIS para 2025;

5 - Outros Assuntos;

6 - Encerramento.

Cuiabá-MT, 10 de dezembro de 2024.

ANTÔNIA ELIENE LIBERATO DIAS

Presidente do Consórcio ARIS-MT

CÂMARA MUNICIPAL DE BARRA DO GARÇAS

PORTARIA

PORTARIA Nº 198 DE 09 DE DEZEMBRO DE 2024.

"Dispõe sobre a prorrogação de prazo da Portaria nº 080/2024 e dá outras providências."

O PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL DE BARRA DO GARÇAS, ESTADO DE MATO GROSSO, Vereador GABRIEL PEREIRA LOPES, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Orgânica do Município e demais normas pertinentes:

CONSIDERANDO o Termo Aditivo de Prazo Nº 01/2024 do contrato nº 049/2023 assinado em 09 de dezembro de 2024

LEI Nº 14.898, DE 13 DE JUNHO DE 2024

Institui diretrizes para a Tarifa Social de Água e Esgoto em âmbito nacional.

O VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no exercício do cargo de **PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I
DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º É denominada Tarifa Social de Água e Esgoto a categoria tarifária social dos serviços de abastecimento de água e esgoto destinada a grupos familiares de baixa renda que atenda às diretrizes previstas nesta Lei.

CAPÍTULO II
DA ELEGIBILIDADE

Art. 2º A Tarifa Social de Água e Esgoto deverá incluir os usuários com renda *per capita* de até 1/2 (meio) salário-mínimo que se enquadrem em um dos seguintes critérios:

I - pertencer a família de baixa renda inscrita no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) ou no sistema cadastral que venha a sucedê-lo; ou

II - pertencer a família que tenha, entre seus membros, pessoa com deficiência ou pessoa idosa com 65 (sessenta e cinco) anos de idade ou mais que comprove não possuir meios de prover a própria manutenção nem de tê-la provida por sua família e que receba, nos termos dos arts. 20 e 21 da Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993 (Lei Orgânica da Assistência Social), Benefício de Prestação Continuada (BPC) ou benefício equivalente que venha a sucedê-lo.

§ 1º Não serão incluídos no cálculo da renda *per capita* do grupo familiar de que trata esta Lei os valores recebidos do BPC, do Programa Bolsa Família e de qualquer outro benefício que venha a substituí-los.

§ 2º A unidade usuária beneficiada que deixar de se enquadrar nos critérios de elegibilidade previstos neste artigo terá o direito de permanecer como beneficiária da Tarifa Social de Água e Esgoto por pelo menos 3 (três) meses, e das faturas referentes a esse período deverá constar aviso da perda iminente do benefício.

Art. 3º A unidade usuária beneficiada com a Tarifa Social de Água e Esgoto perderá o benefício quando o prestador do serviço, por meio de atendimento técnico qualificado, detectar e comprovar qualquer um dos seguintes atos irregulares:

I - intervenção nas instalações dos sistemas públicos de água e esgoto que possa afetar a eficiência dos serviços;

II - danificação proposital, inversão ou supressão dos equipamentos destinados ao serviço;

III - ligação clandestina de água e esgoto;

IV - compartilhamento ou interligação de instalações de beneficiários da Tarifa Social de Água e Esgoto com outros imóveis não informados no cadastro;

V - incoerências ou informações inverídicas no cadastro ou em qualquer momento do processo de prestação do benefício.

Parágrafo único. Quando detectado qualquer um dos atos irregulares previstos nos incisos I a V do *caput* deste artigo, o prestador do serviço deverá notificar a unidade usuária beneficiada na fatura, por pelo menos 3 (três) meses, com a descrição da irregularidade e a solicitação da regularização da condição da unidade antes de retirá-la do banco de beneficiários da Tarifa Social de Água e Esgoto.

CAPÍTULO III
DA EFETIVAÇÃO DO BENEFÍCIO

Art. 4º A classificação das unidades usuárias na categoria tarifária social deverá ser feita automaticamente pelo prestador do serviço, com base em informações obtidas no CadÚnico e nos bancos de dados já utilizados pelos prestadores.

§ 1º O prestador do serviço deverá atualizar e encaminhar à Entidade Reguladora Infranacional (ERI) e às demais autoridades competentes, no mínimo anualmente, relatório de que constem os usuários contemplados com o benefício.

§ 2º O relatório de que trata o § 1º deste artigo deverá conter todas as informações necessárias e demandadas pela ERI responsável, a serem definidas em regulamentação posterior.

§ 3º Para atendimento ao disposto no *caput* deste artigo, a classificação, a manutenção e a atualização das informações deverão considerar o registro mais recente no CadÚnico.

§ 4º A unidade usuária que satisfizer aos critérios de elegibilidade da Tarifa Social de Água e Esgoto deverá ser incluída na categoria tarifária social pelo prestador do serviço, sem necessidade de prévia comunicação ao usuário.

Art. 5º Para classificação das unidades usuárias na Tarifa Social de Água e Esgoto que não forem identificadas automaticamente, os usuários deverão dirigir-se aos centros de atendimento do prestador de serviços para cadastramento, com o documento oficial de identificação do responsável familiar e um dos seguintes documentos:

I - comprovante de cadastramento no CadÚnico;

II - cartão de beneficiário do BPC; ou

III - extrato de pagamento de benefício ou declaração fornecida pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) ou outro regime de previdência social público ou privado.

§ 1º O prestador não poderá exigir documentos diversos dos constantes do *caput* deste artigo para a classificação e a atualização das unidades usuárias na Tarifa Social de Água e Esgoto.

§ 2º A não classificação das unidades usuárias na Tarifa Social de Água e Esgoto após apresentação dos documentos previstos no *caput* deste artigo motivará o entendimento de cobrança indevida por parte do prestador do serviço.

§ 3º O prestador do serviço deverá dispor de meios físicos e virtuais, de fácil identificação e acesso, para recepção dos documentos previstos no *caput* deste artigo e classificação da unidade usuária na categoria tarifária social.

CAPÍTULO IV
DO DESCONTO E SEU FINANCIAMENTO

Art. 6º O valor da Tarifa Social de Água e Esgoto de que trata esta Lei consistirá em percentual de desconto de 50% (cinquenta por cento) sobre a tarifa aplicável à primeira faixa de consumo, observadas as diretrizes nacionais determinadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

§ 1º O valor de que trata o *caput* deste artigo será aplicado aos primeiros 15 m^3 (quinze metros cúbicos) por residência classificada no benefício, e sobre o excedente de consumo poderá ser cobrada a tarifa regular.

§ 2º Os critérios e o percentual estabelecidos neste artigo corresponderão a padrões mínimos a serem observados pelos titulares dos serviços públicos de água e esgoto, sem implicar revogação ou invalidação de regras, critérios ou descontos tarifários já instituídos em seus territórios.

§ 3º A instituição da Tarifa de Água e Esgoto, nos termos desta Lei, deverá preservar o direito adquirido e somente será eficaz em relação ao prestador do serviço mediante prévia recomposição do equilíbrio econômico-financeiro do contrato, observada a legislação aplicável.

Art. 7º A Tarifa Social de Água e Esgoto deverá seguir, preferencialmente, a norma de referência sobre estrutura tarifária da ANA.

§ 1º Caso a ERI competente para o contrato não adira à norma de referência da ANA sobre estrutura tarifária, a entidade reguladora deverá editar normativo próprio e disponibilizá-lo em seu sítio eletrônico.

§ 2º Nos casos em que não exista categoria tarifária social, o contrato de prestação de serviços deverá ser adequado, para incluí-la, no prazo de até 24 (vinte e quatro) meses, contado da data de entrada em vigor desta Lei, na forma de ato normativo publicado pela ERI competente.

Art. 8º A Tarifa Social de Água e Esgoto será financiada, prioritariamente, por meio de subsídio cruzado, consistente no rateio de seu custo entre as demais categorias de consumidores finais atendidas pelo prestador do serviço, proporcionalmente ao consumo.

§ 1º Nos casos em que a categoria tarifária social houver sido instituída ou alterada, o prestador do serviço terá direito ao reequilíbrio econômico-financeiro do contrato, e o custo da Tarifa Social de Água e Esgoto será dividido entre os outros blocos e categorias de consumidores da área de atuação do prestador do serviço.

§ 2º É vedado limite de incidência para a Tarifa Social de Água e Esgoto, de forma que qualquer alteração na participação relativa da tarifa deverá ser reequilibrada para o prestador do serviço, no que couber.

§ 3º Nos casos de disponibilidade de recursos da Conta de Universalização do Acesso à Água de que trata o art. 9º desta Lei e considerado o reequilíbrio econômico-financeiro dos contratos, fica autorizado o Poder Executivo a subsidiar a Tarifa Social de Água e Esgoto, nos termos do art. 11 desta Lei.

CAPÍTULO V
DA CONTA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO À ÁGUA

Art. 9º É o Poder Executivo federal autorizado a criar a Conta de Universalização do Acesso à Água em âmbito nacional, com vistas à universalização do acesso à água e com os seguintes objetivos:

I - promover a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a fim de garantir o direito humano à água potável a todos os cidadãos, especialmente às famílias de baixa renda;

II - contribuir para a redução das desigualdades sociais e para o combate à pobreza, por meio do fornecimento de tarifas acessíveis e adequadas às necessidades econômicas das famílias de baixa renda;

III - estimular o uso consciente e sustentável dos recursos hídricos, com a promoção da educação ambiental e o incentivo à adoção de práticas de conservação e uso eficiente da água;

IV - garantir a dignidade e o bem-estar das famílias de baixa renda, possibilitando o acesso contínuo e regular a serviço essencial para a saúde, a higiene e a qualidade de vida;

V - fortalecer mecanismos de proteção social, de forma a evitar interrupção no fornecimento de água para as famílias de baixa renda em situação de vulnerabilidade socioeconômica;

VI - incentivar economicamente o investimento em áreas de vulnerabilidade social para garantir a ampliação do acesso à água;

VII - prover recursos para compensar descontos aplicados nas tarifas decorrentes da aplicação de subsídios tarifários e não tarifários aos usuários que não tenham capacidade de pagamento suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 10. A Conta de Universalização do Acesso à Água poderá ser custeada por dotações orçamentárias da União e demais recursos advindos por intermédio do Poder Executivo, sujeitos à disponibilidade orçamentária.

Art. 11. A gestão e a distribuição dos recursos da Conta de Universalização do Acesso à Água observarão o disposto no art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e ficarão a cargo do Poder Executivo federal, que priorizará sua alocação de acordo com os seguintes critérios:

I - a quantidade total de usuários beneficiados pela Tarifa Social de Água e Esgoto;

II - a diversificação regional;

III - o custo absoluto e a necessidade de suplementação financeira de cada prestador do serviço;

IV - o cumprimento de metas de universalização e de adimplemento estabelecidas pelo órgão regulador competente.

§ 1º Órgão competente do Poder Executivo federal indicará as informações necessárias para a distribuição dos recursos, que serão coletadas pelas ERIs e consolidadas pela ANA.

§ 2º O repasse de recursos da Conta de Universalização do Acesso à Água será feito diretamente ao prestador do serviço, de acordo com as informações coletadas pelas ERIs e disponibilizadas pela ANA ao órgão competente do Poder Executivo federal.

§ 3º Somente fará jus aos recursos oriundos da Conta de Universalização do Acesso à Água o prestador do serviço cuja categoria tarifária social estiver adequada aos termos da Tarifa Social de Água e Esgoto previstos nesta Lei.

CAPÍTULO VI
DOS DEMAIS DIREITOS E DEVERES

Art. 12. Caberá ao governo federal, aos prestadores do serviço e aos órgãos reguladores competentes:

I - proceder à ampla divulgação aos usuários dos serviços de abastecimento de água e esgoto sobre o funcionamento, os direitos, os processos de classificação e as consequências do não cumprimento das condições previstas nesta Lei relativos à Tarifa Social de Água e Esgoto, bem como sobre quaisquer outras informações que visem ao melhor entendimento e à ampliação do benefício;

II - atualizar, anualmente, o número total de famílias elegíveis à Tarifa Social de Água e Esgoto, nos termos dos incisos I e II do *caput* do art. 2º desta Lei, e o número total de unidades usuárias efetivamente beneficiadas.

Parágrafo único. As ERIs deverão enviar as informações dos prestadores do serviço que estão cumprindo esta Lei à ANA, a qual ficará incumbida de dar publicidade à lista positiva em seu sítio eletrônico.

Art. 13. Esta Lei entra em vigor após decorridos 180 (cento e oitenta) dias de sua publicação oficial.

Brasília, 13 de junho de 2024; 203º da Independência e 136º da República.

GERALDO JOSÉ RODRIGUES ALCKMIN FILHO
Osmar Ribeiro de Almeida Junior

Atos do Congresso Nacional

ATO DO PRESIDENTE DA MESA DO CONGRESSO NACIONAL Nº 37, DE 2024

O PRESIDENTE DA MESA DO CONGRESSO NACIONAL, cumprindo o que dispõe o § 1º do art. 10 da Resolução nº 1, de 2002-CN, faz saber que, nos termos do § 7º do art. 62 da Constituição Federal, com a redação dada pela Emenda Constitucional nº 32, de 2001, a **Medida Provisória nº 1.213, de 22 de abril de 2024**, publicada no Diário Oficial da União no dia 23, do mesmo mês e ano, que "Institui o Programa Acredita no Primeiro Passo, o Programa de Mobilização de Capital Privado Externo e Proteção Cambial - Programa Eco Invest Brasil, altera a Lei nº 13.999, de 18 de maio de 2020, para instituir o Programa de Crédito e Financiamento de Dívidas de Microempreendedores Individuais e Microempresas - Procred 360, institui o Programa de Renegociação de Dívidas de Microempreendedores Individuais - MEIs, Microempresas e Empresas de Pequeno Porte - Desenrola Pequenos Negócios, altera a Medida Provisória nº 2.196-3, de 24 de agosto de 2001, a Lei nº 10.735, de 11 de setembro de 2003, a Lei nº 12.087, de 11 de novembro de 2009, e a Lei nº 14.042, de 19 de agosto de 2020, e dá outras providências", tem sua vigência prorrogada pelo período de sessenta dias.

Congresso Nacional, em 13 de junho de 2024
Senador RODRIGO PACHECO
Presidente da Mesa do Congresso Nacional

Anexo não disponível para exportação

lei_no_3_265_de_19_de_janeiro_de_2024_ok.pdf

Consulte o documento digital na plataforma 1Doc para ter acesso a este arquivo:

Protocolo 750/2025

NOTA EXPLICATIVA 01/2025

A presente nota explicativa tem por finalidade apresentar de forma clara e transparente a disponibilidade financeira e o critério utilizado para a alocação dos recursos financeiros destinados aos municípios integrantes da **Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Estado de Mato Grosso (ARIS-MT)**, consórcio público composto por 11 (onze) municípios adimplentes.

A disponibilidade financeira bruta apurada em 31 de dezembro de 2024 totalizou R$ **3.909.989,75** (três milhões, novecentos e nove mil, novecentos e oitenta e nove reais e setenta e cinco centavos).

1. Origem dos Recursos:

Os recursos financeiros disponíveis no consórcio têm origem nas contribuições ordinárias realizadas periodicamente pelos municípios consorciados, conforme estabelecido no estatuto social do consórcio. Além disso, podem compor esses recursos outras receitas extraordinárias, conforme previsto em regulamento específico do consórcio e mediante aprovação nas assembleias gerais.

2. Critérios de Distribuição:

A distribuição dos recursos entre os municípios consorciados foi realizada com base no Plano de Aplicação aprovado pelos gestores municipais em Assembleia Geral. Para garantir a equidade e a proporcionalidade, a distribuição observou o percentual das contribuições financeiras realizadas por cada município em relação ao total arrecadado durante o exercício, levando ainda em consideração as prioridades e demandas específicas identificadas e discutidas previamente em deliberações colegiadas.

3. Distribuição da Disponibilidade Financeira:

A distribuição do montante de **R$ 3.909.989,75** foi realizada da seguinte forma:

Associados	**Saldo em 2023**	**2024**	**COTA POR MUNICÍPIO 2024**
	Valor da Cota (R$)	**Valor da Cota (R$)**	
SALDO EM BANCO	**2.234.548,72**	**1.675.441,03**	**3.909.989,75**
Sanear Rondonópolis	1.677.412,55	912.277,63	2.589.690,18
Águas do Pantanal - Cáceres	337.095,98	312.637,30	649.733,28
SAMAE – Tangara da Serra	79.816,64	142.915,12	222.731,76
Município de Aripuanã	26.291,95	25.969,33	52.261,28
Município de Poconé	37.976,66	35.854,44	73.831,10
Município de Juara	40.561,92	126.160,71	166.722,63

JOSE LEOCADIO DE MIRANDA SILVA:18167926168
Assinado de forma digital por JOSE LEOCADIO DE MIRANDA SILVA:18167926168
Dados: 2025.02.16 15:30:11 -04'00'

Associados	Saldo em 2023 Valor da Cota (R$)	2024 Valor da Cota (R$)	COTA POR MUNICÍPIO 2024
Município de Paranatinga	35.393,02	48.420,25	83.813,27
Município de Acorizal	0,00	6.366,68	6.366,68
Município de Sapezal	0,00	64.839,57	64.839,57

4. Bens Imobilizados:

Em 31 de dezembro de 2024, a ARIS-MT registrou em sua contabilidade o montante total de R$ 357.969,56 referente a bens do ativo imobilizado, conforme detalhamento apresentado a seguir:

Descrição dos Bens	Valor (R$)
Máquinas, Aparelhos e Equipamentos	30.576,66
Bens de Informática	52.791,59
Móveis e Utensílios	35.122,50
Materiais Culturais, Educativos e de Comunicação	2.104,66
Veículos	237.374,15
Total	**357.969,56**

5. Distribuição dos Bens Imobilizados:

Os bens imobilizados foram distribuídos entre os associados conforme o grau de contribuição, como demonstrado a seguir:

Associados	Valor da Cota (R$)
Sanear Rondonópolis	237.092,76
Águas do Pantanal - Cáceres	59.484,74
SAMAE – Tangara da Serra	20.391,66
Município de Aripuanã	4.784,65
Município de Poconé	6.759,43
Município de Juara	15.263,88
Município de Paranatinga	7.673,32
Município de Acorizal	582,89
Município de sapezal	5.936,23
Total	**357.969,56**

6. Inadimplência e Consequências:

Em caso de inadimplência de algum município consorciado em relação às suas obrigações financeiras, o consórcio poderá adotar medidas corretivas, conforme previsto no contrato de consórcio, e no protocolo de intenção.

JOSE LEOCADIO DE MIRANDA SILVA:18167926168
Assinado de forma digital por JOSE LEOCADIO DE MIRANDA SILVA:18167926168 Dados: 2025.02.16 15:30:28 -04'00'

7. Aprovação e Revisão dos Planos de Aplicação:

Os planos de aplicação dos recursos são aprovados nas assembleias gerais do consórcio, com a participação ativa dos prefeitos ou representantes dos municípios consorciados. A revisão desses planos pode ser realizada sempre que necessário, respeitando as diretrizes orçamentárias e as necessidades emergenciais dos municípios participantes.

Conclusão:

O consórcio público tem como objetivo promover uma gestão eficiente, transparente e colaborativa dos recursos financeiros, assegurando que todos os municípios consorciados sejam beneficiados de maneira equitativa. A aplicação dos recursos segue o interesse coletivo, priorizando projetos que gerem impactos positivos, sustentáveis e duradouros, visando à melhoria contínua da qualidade de vida da população de cada município participante.

Permanecemos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente.

Cuiabá – MT 16 de fevereiro de 2025

WEMER FRANCIS RODRIGUES DA SILVA:[redacted] Assinado de forma digital por WEMER FRANCIS RODRIGUES DA SILVA:[redacted] Dados: 2025.02.16 13:21:23 -04'00'

Wemer Francis Rodrigues da Silva
Diretor Presidente

CARLOS KATSUMI MINAKAMI[redacted] Assinado de forma digital por CARLOS KATSUMI MINAKAMI:[redacted] Dados: 2025.02.16 16:04:57 -04'00'

Carlos Katsumi Minakami
Diretor Adm. E Financeiro

JOSE LEOCADIO DE MIRANDA SILVA:[redacted] Assinado de forma digital por JOSE LEOCADIO DE MIRANDA SILVA:18167926168 Dados: 2025.02.16 15:30:47 -04'00'

Jose Leocadio de M. Silva
Contador–CRC – 8112-O/6

OFÍCIO CIRCULAR nº 001/2024 – ARIS-MT Cuiabá, 09 de julho de 2024.

Excelentíssimo(a) Senhor(a) Prefeito(a)

NOTIFICAÇÃO

Assunto: Lei 14.898/2024 que Regulamenta a Instituição da Tarifa Social de Água e Esgoto

Senhor(a) Prefeito(a)

A Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Estado de Mato Grosso **(ARIS MT),** vêm por meio desta **notificação** informar aos municípios consorciados, a **Lei 14.898/2024**, que institui a **Tarifa Social de Água e Esgoto** em âmbito nacional, e as normas para sua implementação, as quais entrarão em vigor em **13 de dezembro de 2024**.

A Tarifa Social consiste em um desconto de 50% sobre a tarifa de água e esgoto para famílias de baixa renda, limitado aos primeiros 15 metros cúbicos de consumo mensal por residência. Famílias que consumirem acima dessa faixa pagarão a tarifa regular sobre o excedente.

Ademais, a lei garante que todos os critérios definidos na legislação sejam contemplados, famílias que se encaixam nos requisitos, mas ainda não estão recebendo o desconto, devem procurar a companhia de água e esgoto local para se cadastrar.

Os responsáveis pelo saneamento serão responsáveis pela identificação e inclusão automática dos beneficiários da Tarifa Social em sua base de dados, utilizando informações já existentes.

Sendo o que havia para o momento, renovamos os votos de estima e consideração.

WEMER FRANCIS RODRIGUES DA SILVA
Diretor Presidente – ARIS-MT

Anexo: **Lei 14.898/2024**

OFÍCIO CIRCULAR nº 002/2024 – ARIS-MT Cuiabá, 09 de julho de 2024.

Excelentíssimo(a) Senhor(a) Prefeito(a)

NOTIFICAÇÃO

Assunto: Prazo para envio de informações sobre a Norma de Referência (NR) nº 01/ANA/2021

Prezado(a) Prefeito(a),

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) informa que está recebendo as informações e documentos dos municípios sobre a comprovação da adoção da Norma de Referência (NR) nº 01/ANA/2021 sobre **manejo de resíduos sólidos urbanos (SMRSU)**.

A NR nº 01/ANA/2021 trata do regime, estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do SMRSU, cujos titulares são os municípios. A norma foi elaborada com o objetivo de melhorar a qualidade do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e contribuir para o fim dos lixões no Brasil.

Além disso, exige que os municípios alcancem o equilíbrio econômico e financeiro nas despesas com os resíduos sólidos urbanos, o não cumprimento da norma o gestor, prefeito, diretor, seja do serviço público ou concessionaria, poderá responder por improbidade administrativa bem como ficará impedido de ter acesso aos recursos públicos federais no âmbito do saneamento, como por exemplo o PAC, prejudicando assim o atingimento das metas estabelecidas pelo novo marco regulatório do saneamento, através da Lei 14.026/20.

Outrossim, o prazo para envio das informações é até o dia 20 de agosto de 2024, às 23h59, para enviar os documentos e informações, os municípios devem acessar o seguinte link:

https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/normativos-publicados-pela-ana-para-o-saneamento-basico/itens-excluidos/resolucao-ana-no-79-2021-1

Ademais, a ANA disponibilizou um guia de preenchimento de informações dedicado à temática do manejo de resíduos sólidos para auxiliar os municípios no envio das informações.

Link para baixar o Manual Orientativo sobre a Norma de Referência nº 01/2021 (copiar e colar endereço abaixo no seu navegador):

https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/manual-orientativo-sobre-a-norma-de-referencia-no-1.pdf

Solicitamos aos municípios que tomem as medidas necessárias para o envio das informações dentro do prazo estabelecido.

Sendo o que havia para o momento, renovamos os votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

WEMER FRANCIS RODRIGUES DA SILVA
Diretor Presidente – ARIS-MT

OFÍCIO nº 036/2025 – ARIS-MT Cuiabá, 26 de fevereiro de 2025.

Ilmo. Senhor
JÚLIO CEZAR PARREIRA DUARTE
Diretor Executivo da Águas do Pantanal
Cáceres - MT

Assunto:. **Resposta à Indicação nº 0046/2025 e Adequação à Lei Federal nº 14.898/2024 sobre Tarifa Social de Água**

Senhor Diretor,

Em atenção ao ofício referente à Indicação nº 0046/2025, que solicita a adequação da tarifa social de água conforme a Lei Federal nº 14.898, de 13 de junho de 2024, a ARIS - Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Mato Grosso, por meio de seu procurador, vem informar que a adequação será realizada conforme os parâmetros legais e regulamentares aplicáveis.

Atualmente, o regulamento municipal de Cáceres estabelece que a tarifa social de água é destinada a unidades consumidoras enquadradas na categoria social, com um desconto de 30% sobre o valor das respectivas taxas e tarifas mínimas. Este desconto será concedido a consumidores com consumo mensal de até 30m^3, sendo que, caso o consumo ultrapasse esse limite, a tarifa normal será aplicada ao consumo excedente (Art. 8º, § 2º e 4º).

Para a concessão da tarifa social, o regulamento exige que a renda familiar do consumidor não seja superior a um quarto (1/4) de salário mínimo per capita (Art. 8º, § 5º). Os consumidores interessados devem solicitar o enquadramento por meio de um formulário fornecido pela Autarquia, acompanhado de documentos comprobatórios das condições de baixa renda (Art. 8º, § 3º). A validade do benefício é de 12 meses, renovável por igual período, e a condição de beneficiário pode ser perdida caso o consumidor deixe de renovar o cadastro ou utilize meios fraudulentos para obter o benefício (Art. 8º, § 6º).

Embora o regulamento atual não mencione explicitamente o Cadastro Único (CadÚnico), a ARIS reconhece que a inclusão desse critério é fundamental para garantir que o benefício chegue às famílias realmente vulneráveis, conforme as exigências da Lei Federal nº 14.898/2024. Em virtude disso, a ARIS planeja realizar os ajustes necessários para alinhar o regulamento municipal com os novos parâmetros da legislação federal, incluindo a alteração da renda per capita para até um salário mínimo, conforme previsto pela Lei.

O município de Cáceres, portanto, deverá adequar-se à nova legislação federal dentro do prazo de dois anos, conforme estabelecido pela Lei nº 14.898/2024. Para tanto,

1Doc: Protocolo 750/2025 | Anexo: OFICIO_n_036_2025_ARIS_MT.pdf (1/2) 43/551

serão realizadas audiências públicas e firmadas parcerias com a Secretaria de Estado de Trabalho e Assistência Social (SETASC), com o objetivo de assegurar que as famílias beneficiárias sejam corretamente identificadas e atendidas.

A ARIS acompanhará de perto esse processo, garantindo que a transição seja feita de forma transparente, eficaz e em conformidade com os requisitos legais.

Além disso, cabe informar que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) está em processo de regulamentação da Tarifa Social de Água e Esgoto, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 14.898/2024. Em fevereiro de 2025, a ANA realizou um *webinário* para apresentar o processo de envio de informações sobre a implementação da referida lei e os requisitos para a elaboração da lista positiva de beneficiários. Durante o ano de 2025, a ANA continuará a promover eventos e *webinários* para auxiliar os municípios na adaptação às novas diretrizes, considerando que a implementação da Tarifa Social pode impactar significativamente o equilíbrio financeiro e o faturamento de alguns municípios.

Atenciosamente,

WEMER FRANCIS RODRIGUES DA SILVA
Diretor Presidente ARIS-MT

Alexandre Quidá
OAB/MT nº 15.376
Procurador Jurídico da ARIS-MT

1Doc: Protocolo 750/2025 | Anexo: OFICIO n 036_2025 ARIS_MT.pdf (2/2) 44/551

Estado de Mato Grosso
PREFEITURA MUNICIPAL DE CÁCERES

Ofício n.º 0791/2025-GP/PMC Cáceres - MT, 13 de maio de 2025.

A Sua Excelência o Senhor
VER. FLÁVIO ANTÔNIO LARA SILVA
Presidente da Câmara Municipal de Cáceres
Rua Coronel José Dulce, esq. Rua Gal Osório
Cáceres – MT - CEP 78210-056

Ref.: Protocolo 9.908/2025

Senhor Presidente:

Em referência ao Ofício nº 0373/2025-SL/CMC, que trata do Requerimento nº 79/2025, de autoria do ilustre vereador, **Pacheco Cabeleireiro** (PP), que requer ao Consórcio Público Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento do Estado do Mato Grosso – ARIS-MT, informações do cumprimento das regras e objetivos do Consórcio ARIS-MT, com foco nas atividades desenvolvidas e metas alcançadas no Município de Cáceres, vimos, desta feita, encaminhar a Vossa Excelência o OFÍCIO nº 060/2025 – ARIS-MT, da referida Agência, e documentos acostados, em anexo.

Atenciosamente.

ANTÔNIA ELIENE LIBERATO DIAS
Prefeita de Cáceres

Assinado por 1 pessoa: ANTÔNIA ELIENE LIBERATO DIAS
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://caceres.1doc.com.br/verificacao/A02F-B7A5-D937-30EC e informe o código A02F-B7A5-D937-30EC

VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS

Código para verificação: A02F-B7A5-D937-30EC

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

ANTÔNIA ELIENE LIBERATO DIAS (CPF 566.XXX.XXX-49) em 14/05/2025 10:15:49 GMT-04:00
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

https://caceres.1doc.com.br/verificacao/A02F-B7A5-D937-30EC

OFÍCIO nº 060/2025 – ARIS-MT Cuiabá, 08 de maio de 2025.

A Sua Excelência o Senhor
FLÁVIO ANTÔNIO LARA SILVA
Presidente da Câmara Municipal de Cáceres

Assunto:. Resposta ao Requerimento nº 79/2025

Senhor Presidente,

Em atenção ao Requerimento nº 79/2025, aprovado por essa Egrégia Câmara Municipal, e conforme as competências atribuídas à Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Mato Grosso – ARIS-MT, encaminhamos, por meio deste ofício, a manifestação técnica e institucional quanto aos quatorze itens solicitados, considerando os documentos oficiais, a legislação federal vigente e a realidade da prestação dos serviços no Município de Cáceres.

1. Quanto aos padrões e normas adotados pela ARIS-MT para a fiscalização da prestação dos serviços de saneamento no Município de Cáceres, informa-se que a agência se baseia no marco legal do saneamento, constituído pela Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, bem como nos Decretos Federais nº 7.217/2010 e nº 10.588/2020. Adicionalmente, são utilizadas como referência as Normas de Referência expedidas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, como as NR nº 2, nº 6, nº 9, nº 10 e nº 11, que tratam de temas como qualidade da água, estrutura tarifária, indicadores de desempenho e parâmetros mínimos da prestação regulada. A ARIS-MT também adota os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, como instrumento de monitoramento. Para Cáceres, a agência elaborou e encaminhou, em abril de 2025, minuta do novo Regulamento dos Serviços de Água e Esgoto, a qual incorpora todos os parâmetros regulatórios exigidos pelas normas nacionais e adaptações à realidade local da autarquia prestadora.

2. No que se refere ao cumprimento de planos e contratos, esclarece-se que, por se tratar de prestação pública direta realizada por autarquia municipal (Águas do Pantanal), não há contrato de concessão ou de programa vigente. Assim, a ARIS-MT não fiscaliza cláusulas contratuais, mas sim o cumprimento das metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, aprovado pela Lei Municipal nº 3.265/2024. A agência acompanha a execução do PMSB com base em relatórios periódicos, dados técnicos, inspeções e vistorias, e exige que as metas ali previstas sejam efetivamente cumpridas. Decisões regulatórias, como revisão ou reajuste tarifário, são vinculadas à demonstração de avanço na execução do plano. Ressalta-se que a agência não participa da gestão direta do serviço, tampouco substitui o titular na tomada de decisões sobre modelo de prestação, mas

atua como órgão técnico autônomo de controle e fiscalização, conforme o Protocolo de Intenções ratificado pelo Município.

3. Em relação à prevenção e repressão ao abuso do poder econômico, informa-se que não há registro de conduta abusiva identificada no exercício da regulação sobre o serviço de saneamento em Cáceres. A ARIS-MT adota mecanismos preventivos por meio da análise técnica dos processos tarifários, da exigência de estudos econômicos de equilíbrio financeiro, da realização de audiências públicas, da atuação da instância local de controle social (REGULACON) e da emissão de normativas que orientam o prestador quanto aos direitos do usuário. Em 2025, foi realizado estudo técnico tarifário pelo CEAGEN, que identificou um déficit de mais de sete milhões de reais na operação do sistema. Esse estudo fundamentou a Resolução nº 41/2025, aprovada pela agência, que promoveu a readequação tarifária com base em critérios objetivos de sustentabilidade e proporcionalidade. Ainda no âmbito da proteção ao consumidor, a ARIS-MT expediu o Ofício nº 036/2025, com diretrizes para a regulamentação da tarifa social de água e esgoto no município, em consonância com a Lei Federal nº 14.898/2024.

4. Quanto à sustentabilidade econômico-financeira da prestação em Cáceres, cumpre esclarecer que a análise técnica realizada no processo de revisão tarifária de 2025 demonstrou, de forma inequívoca, a existência de um desequilíbrio estrutural nas contas do sistema. Os levantamentos demonstraram que a receita obtida com as tarifas então vigentes era substancialmente inferior ao custo necessário para a operação regular dos serviços e à realização dos investimentos previstos no plano de saneamento. O déficit operacional identificado superava sete milhões de reais anuais, comprometendo diretamente a manutenção e a expansão do sistema.

Esse cenário foi detalhadamente apurado por meio de estudo técnico especializado, conduzido por equipe contratada com conhecimento na área de regulação econômica. A análise considerou as despesas recorrentes com energia elétrica, mão de obra, tratamento, manutenção e operação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, além da previsão de investimentos para os próximos anos, como expansão de rede, modernização dos sistemas de controle, substituição de equipamentos obsoletos e implantação de melhorias operacionais.

A projeção do comportamento tarifário frente aos custos projetados, aliada à análise dos índices de inadimplência e perdas físicas no sistema, evidenciou que a estrutura tarifária então vigente não era compatível com a viabilidade técnica do serviço. A situação era agravada pela ausência de aportes externos regulares e pela dependência exclusiva da arrecadação tarifária, que se mostrava insuficiente frente à demanda de custeio e investimento.

A partir dessas constatações, a ARIS-MT promoveu o processo de revisão tarifária, estruturado com base na metodologia regulatória vigente, na legislação federal aplicável e nos princípios da modicidade tarifária e do equilíbrio econômico-financeiro da prestação. A proposta tarifária foi discutida em audiência pública com a participação de representantes do poder público, do prestador, da instância de controle social e da população em geral.

Após análise técnica, os novos valores foram fixados com o objetivo de garantir o custeio adequado da operação e a realização progressiva dos investimentos definidos no planejamento municipal.

É importante destacar que a decisão regulatória resultante da revisão condicionou a aplicação da nova estrutura tarifária à execução de medidas concretas, como o cumprimento das metas de cobertura, a melhoria da eficiência da prestação, o combate às perdas físicas e a ampliação da capacidade de atendimento. A agência seguirá monitorando a aplicação dos recursos e exigindo comprovações periódicas quanto à destinação dos valores arrecadados, com foco na melhoria efetiva do serviço e na proteção do interesse público.

Esse processo também foi acompanhado por análise técnica complementar da agência, que publicou nota explicativa direcionada à população, na qual foram detalhados os motivos que levaram à revisão, os cálculos utilizados e os efeitos esperados da medida. A iniciativa buscou promover a transparência regulatória e ampliar o conhecimento da sociedade sobre os fatores que compõem a estrutura de tarifas de saneamento básico.

Dessa forma, a sustentabilidade econômico-financeira do sistema foi restabelecida por meio de processo técnico, participativo e fundamentado, que alia viabilidade operacional, responsabilidade fiscal e garantia de continuidade dos serviços essenciais à população de Cáceres.

5. Sobre o regime de gestão associada mantido entre o Município e a ARIS-MT, é fundamental esclarecer que a vinculação institucional entre ambos se dá por meio da adesão formal ao Protocolo de Intenções da agência, ratificado por lei municipal específica, conforme preceituam o art. 241 da Constituição Federal e a Lei Federal nº 11.107/2005, que trata dos consórcios públicos.

Ao aderir à ARIS-MT, o Município de Cáceres optou por compartilhar, de forma cooperada, a função de regulação, normatização e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Essa escolha representa uma forma legítima de gestão associada, especialmente indicada para garantir a especialização técnica da atividade regulatória, dar maior transparência aos atos administrativos e assegurar maior autonomia à fiscalização do poder concedente, mesmo nos casos em que o prestador dos serviços é uma autarquia municipal, como é o caso de Cáceres.

A gestão associada exercida pela ARIS-MT não interfere na titularidade dos serviços, que permanece exclusiva do Município, tampouco no modelo de prestação adotado localmente. A decisão de manter a prestação direta, por meio da autarquia Águas do Pantanal, é prerrogativa do ente municipal. O papel da ARIS-MT, nesse contexto, é o de regular e fiscalizar a prestação existente, independentemente de haver contrato de concessão ou de programa. Isso significa que, mesmo na ausência de instrumento contratual formal entre o Município e a autarquia, a agência exerce regularmente suas atribuições técnicas e institucionais, como revisão tarifária, fiscalização da execução do plano de

saneamento, análise de indicadores de desempenho, apoio à elaboração normativa e mediação de conflitos.

A natureza pública da ARIS-MT confere à sua atuação legitimidade e independência técnica, condições necessárias para assegurar que os serviços de saneamento sejam prestados com qualidade, continuidade, eficiência e equidade. Ao manter-se vinculada à agência, a administração municipal beneficia-se de estrutura especializada, metodologias atualizadas e instrumentos normativos padronizados, alinhados à legislação nacional e às Normas de Referência da ANA.

Importa registrar que a gestão associada, nesse formato, não se restringe à fiscalização de contratos ou à homologação de documentos. Trata-se de um modelo mais amplo de cooperação federativa, por meio do qual os municípios consorciados compartilham responsabilidades e fortalecem sua capacidade institucional. A ARIS-MT, por sua vez, atua como instrumento técnico de suporte à governança pública no setor de saneamento, contribuindo para a conformidade regulatória e o aprimoramento dos serviços públicos locais.

6. Em relação ao acompanhamento do Plano Municipal de Saneamento Básico, reitera-se que a ARIS-MT não elabora metas nem modifica o conteúdo do plano, cuja competência pertence ao titular do serviço. A agência atua na fiscalização do cumprimento das metas estabelecidas pelo próprio Município. A análise técnica do plano, o acompanhamento dos indicadores, o cruzamento de dados com o SNIS e a verificação da compatibilidade entre a prestação e os objetivos definidos compõem o escopo de atuação regulatória. Em 2025, a ARIS-MT realizou a Fiscalização Técnica nº 1160/2025, em parceria com a AGESAN-RS, utilizando o PMSB como base de referência. Os resultados da fiscalização foram formalizados em relatório técnico, checklist e ata de reunião. A agência seguirá exigindo o cumprimento das metas dos Planos, inclusive como condição para processos futuros de revisão tarifária ou definição de obrigações regulatórias.

7. Sobre a homologação, regulação e fiscalização de contratos relacionados aos serviços de saneamento básico no município, é necessário esclarecer que, por se tratar de prestação pública direta por autarquia municipal, não há contrato de concessão ou contrato de programa vigente entre o titular e a prestadora. Diante dessa realidade, não há instrumento contratual a ser homologado ou fiscalizado pela ARIS-MT. No entanto, isso não impede que a agência exerça suas competências regulatórias, que são exercidas diretamente sobre a prestação do serviço, com base na legislação federal, no Protocolo de Intenções e no Plano Municipal de Saneamento Básico. A ausência de contrato não desobriga o Município ou a autarquia da observância dos padrões legais de qualidade, continuidade, eficiência, universalização e transparência, os quais são fiscalizados pela ARIS-MT por meio de visitas técnicas, análise de indicadores, aplicação de normativas e emissão de recomendações. A fiscalização, portanto, se dá sobre a efetividade da prestação, e não sobre cláusulas contratuais, inexistentes no caso de Cáceres.

8. No que tange às ações da ARIS-MT voltadas ao apoio à gestão pública municipal, é possível afirmar que a agência tem exercido papel ativo na formação técnica

de servidores, na padronização normativa e no fortalecimento institucional do Município, adotando uma abordagem cooperativa e orientada ao desenvolvimento da governança pública local.

A atuação da agência inclui o oferecimento de capacitações presenciais destinadas a técnicos municipais e gestores de autarquias, com ênfase na aplicação das Normas de Referência da ANA e nos desafios regulatórios da prestação pública direta. Em 2024, a ARIS-MT promoveu uma capacitação voltada à implementação de instrumentos de planejamento e à estruturação jurídica e institucional da regulação, com enfoque nas Normas de Referência nº 1 e nº 3. Esse encontro, realizado no encerramento do ano, tratou de aspectos operacionais de contratos, mecanismos de controle social e as exigências mínimas para que os municípios acessem recursos federais de saneamento. A participação de representantes de Cáceres foi significativa, e a interação entre os entes consorciados fortaleceu o alinhamento técnico da agência com seus regulados.

Essas ações foram ampliadas em 2025, quando a ARIS-MT organizou um segundo evento formativo, desta vez voltado à interpretação técnica e à aplicação das Normas nº 2 e nº 6, com foco na integração da regulação ao planejamento hídrico, no aprimoramento da qualidade da prestação de serviços e na organização administrativa das estruturas locais. A abordagem foi prática, considerando as particularidades de municípios com gestão própria dos serviços, como Cáceres, que enfrentam dificuldades específicas relacionadas à modernização de sistemas, limitações orçamentárias e ausência de quadro técnico especializado.

Para além da formação, a ARIS-MT tem apoiado a administração municipal por meio de ações estruturantes e orientações técnicas que contribuem diretamente para a institucionalização da regulação. Essa atuação compreende desde a análise de minutas e pareceres até a emissão de notas orientativas sobre temas complexos como estrutura tarifária, planejamento de metas, recomposição de equilíbrio econômico-financeiro e regras de transição para atendimento às exigências do marco legal do saneamento.

Adicionalmente, a agência tem incentivado o funcionamento das instâncias locais de controle social, promovendo a interlocução entre a REGULACON e o poder público, e incentivando a participação cidadã nos processos regulatórios. A ARIS-MT também atua como ponto focal de articulação entre o Município e órgãos estaduais ou federais quando necessário, servindo como referência técnica em processos que envolvem o saneamento.

Essas ações, desenvolvidas paralelamente às funções regulatórias clássicas, refletem o compromisso da ARIS-MT com a qualificação da gestão pública e a consolidação de um modelo regulatório colaborativo, técnico e aderente à realidade dos municípios consorciados.

9. Quanto aos padrões de qualidade e eficiência exigidos pela ARIS-MT, informa-se que a agência adota como referência as metas de cobertura, regularidade, potabilidade, segurança operacional, atendimento ao usuário, perdas de água e eficiência financeira, com base nos parâmetros estabelecidos pelas Normas de Referência da ANA,

pela Lei nº 11.445/2007 e pelo Plano Nacional de Saneamento Básico. A qualidade da água é verificada de acordo com a Portaria GM/MS nº 888/2021, e os dados operacionais são comparados aos indicadores registrados no SNIS. Em Cáceres, a ARIS-MT acompanha a efetividade da prestação com base em relatórios enviados pela autarquia, análises econômicas realizadas nos processos de revisão tarifária e, especialmente, pelos resultados da fiscalização in loco realizada em 2025. A minuta do novo regulamento enviada à Prefeitura contempla todos os critérios normativos aplicáveis, inclusive os de eficiência e metas progressivas de universalização, e deverá institucionalizar os padrões esperados da prestação no âmbito do Município.

10. A respeito da utilização de instrumentos negociais padronizados, esclarece-se que, como não há contrato de concessão em vigor no Município, a ARIS-MT utiliza instrumentos regulatórios próprios, que se aplicam por força da gestão associada consorciada. Dentre eles, destaca-se o Protocolo de Intenções, aprovado por lei municipal, que estabelece as bases jurídicas da vinculação institucional entre o Município e a agência. Além disso, a agência utiliza resoluções normativas, ofícios técnicos padronizados, minutas regulatórias e orientações técnicas. A minuta do novo Regulamento dos Serviços representa instrumento estruturante de padronização da regulação local, contemplando disposições relativas a tarifas, qualidade da prestação, atendimento ao usuário, penalidades, metas e obrigações do prestador. Todos esses instrumentos têm sido desenvolvidos com vistas à uniformidade das práticas regulatórias entre os entes consorciados, garantindo segurança jurídica e eficácia administrativa à atuação da agência nos municípios aderentes, mesmo nos casos em que não há contrato formal de concessão, como em Cáceres.

11. Em relação às metas de universalização dos serviços de saneamento básico e ao papel da ARIS-MT no seu acompanhamento, esclarece-se que tais metas estão estabelecidas exclusivamente no Plano Municipal de Saneamento Básico de Cáceres, aprovado pela Lei Municipal nº 3.265/2024. A definição dessas metas compete exclusivamente ao titular do serviço, conforme prevê o art. 19 da Lei Federal nº 11.445/2007, cabendo à agência reguladora apenas a fiscalização de seu cumprimento. No caso de Cáceres, as metas abrangem a ampliação da cobertura de abastecimento de água e esgotamento sanitário até 2033, em conformidade com o novo marco legal. A ARIS-MT acompanha a execução dessas metas por meio da análise de relatórios técnicos, verificação dos dados do SNIS, realização de fiscalizações e vinculação de decisões tarifárias à efetividade do plano. Em 2025, durante a fiscalização técnica nº 1160/2025, essas metas foram utilizadas como referência principal para a avaliação do desempenho do prestador. Ainda que não tenha competência para fixar ou modificar metas, a agência se mantém atuante na exigência do cumprimento daquelas aprovadas pelo Município, prestando apoio técnico e regulatório sempre que necessário.

12. No que se refere à implantação da contabilidade regulatória pela autarquia municipal prestadora dos serviços, cumpre informar que ainda não foi implementado sistema próprio nos moldes definidos pelas Normas de Referência da ANA. Atualmente, a autarquia municipal utiliza o Plano de Contas Aplicado ao Setor Público (PCASP), como ocorre com a maioria das estruturas de gestão direta de saneamento, o que atende às obrigações contábeis convencionais, mas não contempla ainda a separação por

componentes do serviço nem os parâmetros específicos requeridos para a regulação tarifária aprofundada.

Contudo, é importante destacar que a ARIS-MT tem acompanhado de forma responsável e gradual a evolução das exigências regulatórias trazidas pelo novo marco legal, e a implementação da contabilidade regulatória já vem sendo tratada como uma diretriz em construção. A agência tem promovido orientações técnicas sobre o tema, inclusive por meio de documentos regulatórios que estão em fase de estruturação, e já inseriu previsão expressa da obrigatoriedade dessa contabilidade na minuta do novo Regulamento dos Serviços, atualmente em análise pelo Município.

A exigência formal de um modelo de contabilidade regulatória, conforme definido na Norma de Referência nº 10/2024 da ANA, exige adaptações profundas na estrutura técnica do prestador, além de pessoal qualificado e ferramentas específicas. Diante da realidade dos municípios com gestão direta, a ARIS-MT tem adotado uma abordagem escalonada, com foco em orientação, adaptação progressiva e reforço técnico.

A expectativa da agência é que, com o fortalecimento da estrutura institucional dos entes regulados, a partir de medidas como a realização de concursos públicos e capacitação de servidores, seja possível avançar para a implementação plena da contabilidade regulatória, que é fundamental para a análise de equilíbrio econômico-financeiro, para a alocação justa de custos por componente do serviço e para a definição de tarifas aderentes à realidade operacional.

Enquanto isso, os processos tarifários têm sido conduzidos com o apoio de estudos externos e análise criteriosa das informações disponíveis, sempre com base em premissas compatíveis com os princípios da regulação pública e da legislação federal aplicável.

13. Sobre as metas de redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água e o papel da ARIS-MT em sua fiscalização, destaca-se que a legislação federal, por meio da Portaria nº 490/2021 do Ministério do Desenvolvimento Regional e do Decreto nº 10.588/2020, impõe como meta nacional a redução das perdas para no máximo 25% até o ano de 2033. Os dados mais recentes disponíveis no SNIS e os resultados da fiscalização realizada em 2025 indicam que o índice de perdas em Cáceres ultrapassa 40%, o que demanda intervenções contínuas e estruturadas. A autarquia municipal já iniciou ações voltadas à melhoria desse indicador, como substituição de trechos de rede antiga, instalação de registros de manobra e controle de pressão, além de intervenções em pontos críticos de distribuição. Embora os avanços ainda sejam iniciais, a ARIS-MT acompanha de perto a execução dessas medidas e exige, sempre que necessário, a apresentação de planos de redução com prazos definidos e metas progressivas. A agência seguirá fiscalizando esse componente de forma prioritária, dado seu impacto direto na eficiência do sistema, na sustentabilidade financeira da prestação e na proteção do recurso hídrico.

14. Por fim, no tocante a outras ações realizadas pela ARIS-MT em benefício da gestão municipal de Cáceres, importa destacar que a atuação da agência não se limita ao exercício formal do controle regulatório, mas envolve um conjunto mais amplo de

iniciativas voltadas à estruturação da gestão pública, ao fortalecimento institucional do ente regulado e ao apoio técnico à formulação de soluções locais para os desafios do saneamento básico.

A agência tem atuado como mediadora técnica em situações que envolvem conflitos entre o prestador e usuários, bem como entre a autarquia e o poder concedente, elaborando orientações formais, promovendo reuniões técnicas e sugerindo encaminhamentos administrativos. Essa atuação tem se mostrado fundamental, sobretudo diante da complexidade do cenário de prestação direta por autarquia, em que a ausência de contrato formal impõe à regulação um esforço contínuo de normatização e interlocução.

Também faz parte da agenda da ARIS-MT a constante produção de documentos de orientação técnica, respostas a ofícios de órgãos de controle, pareceres e notificações, com a finalidade de garantir a transparência dos atos regulatórios e auxiliar a administração pública municipal na interpretação da legislação setorial. Esse trabalho, embora muitas vezes não seja visível à população em geral, é essencial para consolidar a segurança jurídica das decisões administrativas e para subsidiar a tomada de decisão pelos gestores públicos locais.

No contexto do relacionamento com o Legislativo municipal, a agência tem buscado manter canais institucionais abertos, prestando esclarecimentos sempre que demandada e reforçando seu compromisso com a transparência e a responsabilidade regulatória. A elaboração desta resposta, inclusive, reforça esse papel, ao sistematizar as informações técnicas, normativas e operacionais em linguagem acessível e documentada, em respeito à Câmara de Vereadores e à sociedade de Cáceres.

Além disso, a ARIS-MT permanece à disposição do Município para contribuir na transição para o novo regime normativo trazido pelas Normas de Referência da ANA, incluindo a organização das exigências que impactam diretamente os entes titulares, como a universalização até 2033, a obrigatoriedade da contabilidade regulatória, o controle de perdas e a implementação de instrumentos de governança compatíveis com o marco legal.

Dessa forma, para além da regulação tarifária, da fiscalização da prestação e da normatização técnica, a ARIS-MT reafirma seu papel como parceira do Município na construção de uma política pública de saneamento eficaz, planejada e orientada ao interesse coletivo.

Concluída a apresentação das informações solicitadas, colocamo-nos à disposição desta Casa Legislativa para eventuais esclarecimentos adicionais que se façam necessários.

Todas as informações prestadas neste ofício foram embasadas em documentos técnicos e normativos elaborados ou recebidos por esta agência, tais como o Plano Municipal de Saneamento Básico de Cáceres, os relatórios da Fiscalização Técnica nº 1160/2025, o estudo técnico desenvolvido pelo CEAGEN, a Resolução ARIS-MT nº 41/2025, o Ofício nº 036/2025 referente à regulamentação da tarifa social, a Nota Explicativa nº 01/2025, a minuta do novo Regulamento dos Serviços de Água e Esgoto, além de legislações

e normas federais correlatas. Todos esses documentos permanecem à disposição desta Casa Legislativa para eventual consulta e verificação.

Atenciosamente,

WEMER FRANCIS RODRIGUES DA SILVA:[redacted]
Assinado de forma digital por WEMER FRANCIS RODRIGUES DA SILVA:[redacted]
Dados: 2025.05.09 10:08:16 -04'00'

WEMER FRANCIS RODRIGUES DA SILVA
Diretor Presidente ARIS-MT

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PLANO DE TRABALHO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Município de Cáceres – MT

LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

www.liderengenharia.eng.br
contato@liderengenharia.eng.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE CÁCERES - MT

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CÁCERES

PLANO DE TRABALHO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA

ELIENE LIBERATO DIAS

PREFEITA MUNICIPAL

EMPRESA DE PLANEJAMENTO CONTRATADA

LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES – LTDA ME
CNPJ: 23.146.943/0001-22
Avenida Antônio Diederichsen, nº 400 – sala 806.
CEP 14020-250 – Ribeirão Preto/SP
www.liderengenharia.eng.br

EQUIPE TÉCNICA

Robson Ricardo Resende
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA – SC 99639-2

Osmani Vicente Jr.
Arquiteto e Urbanista
CAU A23196-7
Especialista em Gestão Ambiental para Municípios

Juliano Mauricio da Silva
Engenheiro Civil
CREA/PR 117165-D

Roney Felipe Moratto
Geógrafo
CREA /PR 149.021/D

Carmen Cecília Marques Minardi
Economista
CORECON SP 36677

Daniel Ferreira de Castro Furtado
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 118987-6

Guilherme Ribeiro Nogueira
Engenheiro Ambiental
CREA-SP 5070630877

Lara Ricardo da Silva Pereira
Arquiteta e Urbanista
CAU: 177264-3

Paula Evaristo dos Reis de Barros
Advogada
OAB/MG 107.935

Carolina Bavia Ferrucio Bandolin
Assistente Social
CRESS/PR 10.952

Juliano Yamada Rovigati
Geólogo
CREA/PR 109.137/D

Daniel Mazzini Ferreira Vianna
Arquiteto e Urbanista
CAU 89.230-0

Willian de Melo Machado
Analista de Sistemas

Paulo Guilherme Fuchs
Administrador
CRA/SC 21705

A. Carlos Maranghetti Filho
Consultor Ambiental

EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **8**
INTRODUÇÃO **9**
1. OBJETIVO **11**
1.1. Do Plano de Trabalho e Mobilização Social 11
1.2. Do Plano Municipal de Saneamento Básico 12
2. METODOLOGIA GERAL **13**
2.1. Etapas de Revisão e Atualização do PMSB 14
2.1.1. Etapa 1 – Plano de Mobilização Social 14
2.1.2. Etapa 2 – Diagnóstico Técnico Participativo 16
2.1.3. Prospectiva e Planejamento Estratégico 18
2.1.4. Programas, Projetos e Ações 19
2.1.5. Planos de Execução 19
2.1.6. Procedimentos para Avaliação da Execução 20
2.1.7. Relatório Final PMSB 20
3. CRONOGRAMA **21**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma das etapas e produtos do processo de revisão. 14
Figura 2 - Fluxograma dos eventos de Mobilização Social. 16

APRESENTAÇÃO

Este documento é parte integrante da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Cáceres - MT, em conformidade com o Contrato nº. 52/2020

A elaboração da revisão do PMSB abrange o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações dos setores de saneamento básico que, por definição, engloba o abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

O Plano de Saneamento Básico – PMSB do município de Cáceres visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei n° 11.445/07), e principalmente pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei 14.026 de 15 de julho de 2020 que modifica e atualiza a lei anterior, assim como para atender as demandas da municipalidade.

O presente relatório é apresentado ao município, com a descrição das atividades referentes ao desenvolvimento dos trabalhos.

INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da qualidade de vida aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, entre outros.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou adoção de soluções ineficientes trazem danos ao meio ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que, por consequência, influencia diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº 11.445 de 2007 estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, atualizada pelo Novo Marco Legal do Saneamento, Lei 14.026 de 15 de julho de 2020. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a Lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do Plano de Saneamento Básico, o qual deve ser revisto periodicamente.

Diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, este documento refere-se ao Plano de Mobilização Social para a elaboração da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Cáceres, atendendo aos requisitos do município para sua elaboração.

A revisão do PMSB envolverá, segundo o Termo de Referência, as seguintes etapas: Plano de Mobilização Social, Diagnóstico Técnico Participativo, Prospectiva e Planejamento Estratégico, Programas, Projetos e

Ações, Planos de Execução, Procedimentos para avaliação da execução e Relatório Final do PMSB.

1. OBJETIVO

1.1. Do Plano de Trabalho e Mobilização Social

Deve o Plano de Trabalho e Mobilização Social ser alimentador do processo construtivo da Revisão do PMSB, estipulando, por sua vez, metodologias, mecanismos e procedimentos a fim de sensibilizar o maior número de atores para o trabalho a ser realizado, arrecadando dados e informações, para uma "leitura técnica" do Município de forma geral.

A Lei nº 11.445/2007 e principalmente o Novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei 14.026, que define as diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelece o controle social como um de seus princípios fundamentais e o define como o "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento".

O objetivo é mobilizar a sociedade para a sensibilização e participação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) em Cáceres, uma vez que é importante o envolvimento da população nas discussões acerca do plano, para que assim haja um desenvolvimento de forma efetiva do mesmo.

Tal objetivo pode ser melhor compreendido na exposição dos objetivos específicos que seguem abaixo:

- Refletir as necessidades e anseios da população;
- Apresentar caráter democrático e participativo, considerando sua função social;
- Envolver a sociedade durante todo o processo de elaboração da revisão do PMSB;
- Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação dos recursos naturais;
- Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental; e

- Estimular a criação de novos grupos representativos da sociedade não organizada através da criação de conselhos ou fóruns relacionados à temática que defenda os interesses dos usuários dos serviços de saneamento básico, tendo em vista o princípio da universalização desse setor.

Sendo assim, percebe-se a importância dada ao estímulo à participação da sociedade, processo que permitirá elaborar um plano coerente e adequado com a realidade local e capaz de promover a melhoria da qualidade de vida da população municipal propiciados por uma melhor prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

A revisão do PMSB será desenvolvida em sete etapas, estipuladas pelo Termo de Referência, através de levantamentos bibliográficos, mapeamento das áreas de interesse, documentos e dados fornecidos pelo município e participação social, tornando possível a elaboração de um Plano compatível com a realidade local.

A participação da população em processos decisórios é fundamental para garantir a corresponsabilidade entre órgão público e comunidade. Conforme o Termo de Referência, o Município deve conceber mecanismos de envolvimento da sociedade durante todo o processo de elaboração da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB. O Plano será aprovado em audiência pública, após um período de consulta pública, física e virtual, para eventuais contribuições e complementações.

1.2. Do Plano Municipal de Saneamento Básico

O objetivo geral do PMSB é estabelecer um planejamento das ações de saneamento de forma que atenda aos princípios da política nacional e que seja construído por meio de uma gestão participativa, envolvendo a sociedade no processo de elaboração. O Plano Municipal de Saneamento Básico visa a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, a

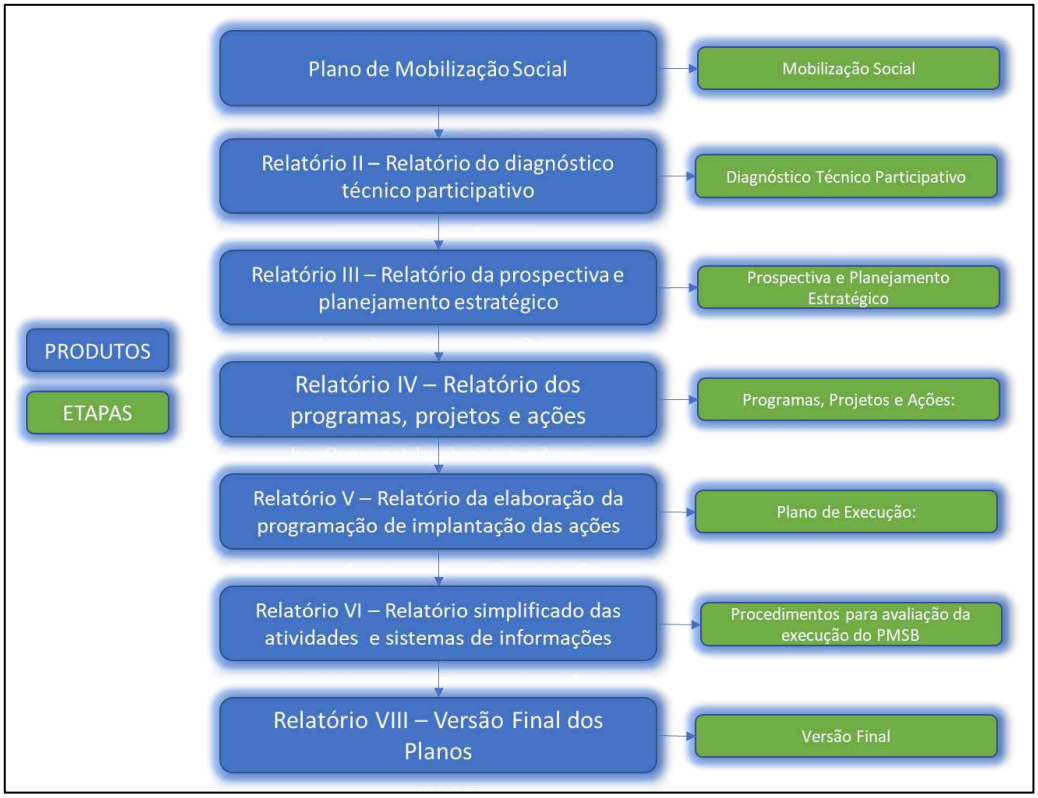
universalização dos serviços, o desenvolvimento progressivo e a promoção da saúde.

2. METODOLOGIA GERAL

Para revisão e atualização do PMSB serão adotadas as diretrizes estabelecidas na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que define as diretrizes nacionais e estabelece a Política Federal de Saneamento Básico, e de seu Decreto de regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010; e principalmente pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei 14.026 de 15 de julho de 2020; da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e de seu Decreto de Regulamentação nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010; bem como a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que estabelece o Estatuto das Cidades. Irá contemplar os quatro eixos do saneamento - abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem urbana e manejo e águas pluviais – em um horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos, abrangendo todo o território do município, suas áreas urbanas e rurais (inclusive áreas indígenas, quilombolas e tradicionais) considerando os conteúdos mínimos definidos na Lei vigentes.

Na figura a seguir observa-se os produtos e etapas previstos para este trabalho.

Figura 1 - Fluxograma das etapas e produtos do processo de revisão.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2020.

2.1. Etapas de Revisão e Atualização do PMSB

2.1.1. Etapa 1 – Plano de Mobilização Social

O principal objetivo do Plano de Mobilização Social e Comunicação é garantir a efetiva participação social e democrática na revisão do PMSB de forma a criar um sentimento de corresponsabilidade na população por meio da construção participativa do mesmo.

Os eventos e atividades de participação e mobilização social deverão ser convocados, através de publicação oficial, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias corridos da data da sua realização e deverão ser precedidos de ampla divulgação, no intuito de atingir o maior número possível de pessoas, cada qual com relatório, lista de participantes e fotografias que serão de responsabilidade da empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades.

Tal registro fará parte do Relatório da Consulta Pública e Audiência Pública, parte integrante da Versão Final do Plano Municipal de Saneamento

Básico, que ficará disponível à consulta da população como os demais documentos produzidos durante a elaboração do Plano.

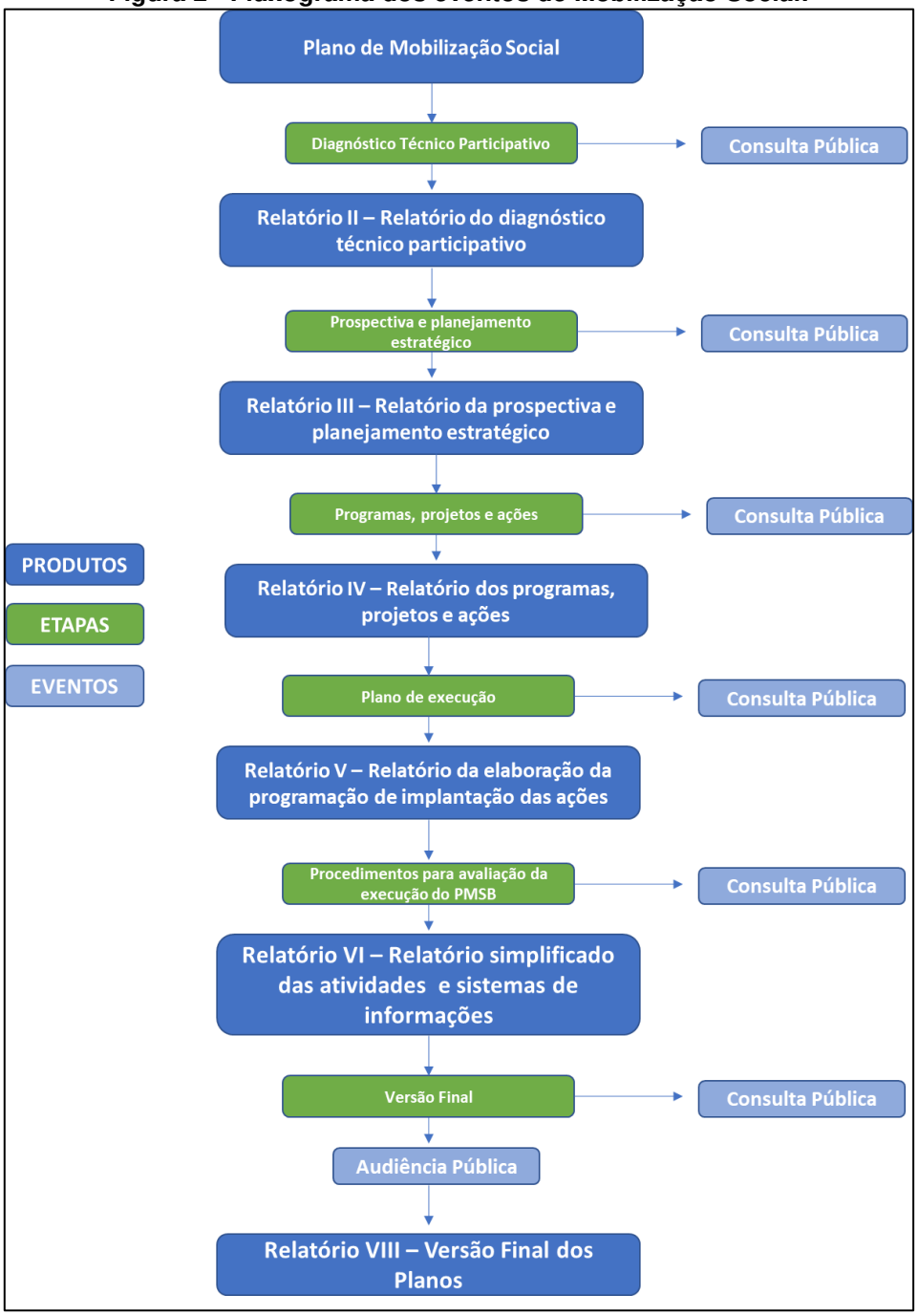
O Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, traz em seu artgo 26:

> "Art. 26 A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:
>
> I – divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;
>
> II – recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública; e
>
> III – quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 da Lei no 11.445, de 2007."
>
> Brasil, 2010.

A socialização das informações dar-se-ão através de consultas públicas, para cada produto previsto, por meio de cópias físicas destes documentos disponibilizadas na prefeitura local, bem como, cópias digitais disponibilizadas virtualmente no site da prefeitura. As sugestões, críticas, oportunidades de melhoria e complementações poderão ser recebidas também por meio dessas duas modalidades, física e virtual. Por fim, a participação e o empoderamento da sociedade firmar-se-ão ao final da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, concomitante ao desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, por meio de audiência pública para apresentação e validação das versões finais dos planos.

O fluxograma abaixo ilustra os momentos de participação social de acordo com as etapas e produtos desenvolvidos ao longo do processo de revisão do PMSB.

Figura 2 - Fluxograma dos eventos de Mobilização Social.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2020.

2.1.2. Etapa 2 – Diagnóstico Técnico Participativo

Os estudos para a caracterização municipal e diagnóstico serão elaborados a partir de dados primários e secundários, de acordo com a disponibilidade e a necessidade técnica para desenvolvimento dos produtos.

A caracterização e atualização das informações será realizada através do levantamento de dados primários e secundários em bancos de dados oficiais, da realização de visitas para a identificação e discussão da realidade atual dos serviços de saneamento básico no município. Esse processo também se dará, por meio de reuniões com as entidades envolvidas, levantamento *in loco* de dados primários, fornecimento de dados administrativos através do preenchimento de formulários, SIG e software de geoprocessamento além de dados da infraestrutura de gestão do município atualizadas de modo a subsidiar o processo de revisão do Plano.

O diagnóstico dos serviços públicos de saneamento básico englobará as zonas urbana e rural e será elaborado com base nas informações bibliográficas, inspeções de campo, dados secundários disponibilizados pela Prefeitura e na leitura comunitária feita por meio de questionários e entrevistas semiestruturadas, a serem aplicados nas localidades inseridas na área de estudo, conforme necessidade. A base cartográfica a ser adotada para detalhamento do plano será fornecida pelo município, assim como todas as demais informações de que é detentora ou de que possa ter acesso.

O diagnóstico, de forma geral conterá, entre outros, os seguintes tópicos:

- Caracterização geral do município;
- Situação institucional;
- Situação econômico-financeira dos serviços e do município;
- Diagnósticos setoriais dos serviços de saneamento básico;
- Situação dos serviços de abastecimento de água;
- Situação dos serviços de esgotamento sanitário;
- Situação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Indicadores sanitários, de saúde, socioeconômicos e ambientais;
- Estimativa e análise da demanda futura para universalização dos serviços;

- Sistematização das informações: a metodologia a ser adotada na análise e sistematização das informações em cada setor do saneamento básico será a CDP - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades.

2.1.3. Prospectiva e Planejamento Estratégico

Na fase de Prospectiva e Planejamento Estratégico serão efetivamente elaboradas as estratégias de atuação para melhoria das condições dos serviços de saneamento.

O planejamento estratégico pressupõe uma visão prospectiva da área e dos itens de planejamento por meio de instrumentos de análise e antecipação, construídos de forma coletiva pelos diferentes atores, técnicos e sociais.

Nesta fase serão feitas as projeções das carências dos serviços de saneamento, os objetivos e metas para o horizonte de projeto (20 anos), particionadas em: imediatas ou emergenciais; curto prazo; médio prazo e de longo prazo.

Os prognósticos das necessidades referentes aos serviços públicos de saneamento básico e a análise e seleção das alternativas serão realizadas de forma a projetar os estados progressivos de desenvolvimento, visando a melhoria das condições em que vivem as populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças relacionadas com o meio ambiente.

A partir dos resultados das propostas de intervenção nos diferentes cenários, será selecionado o conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade de serviços, o qual se caracterizará como o cenário normativo, que deverá nortear as ações do setor para atingir a situação desejada e necessária, tendo em vista as projeções realizadas.

2.1.4. Programas, Projetos e Ações

Esta etapa consiste na elaboração do prognóstico estratégico compatível com as aspirações sociais e com as características socioeconômicas do município.

O prognóstico das necessidades referentes aos serviços públicos de saneamento básico e a análise e seleção das alternativas serão realizadas por meio da metodologia de planejamento estratégico, de forma a projetar os estados progressivos de desenvolvimento, visando a melhoria das condições em que vivem as populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças relacionadas com o meio ambiente.

Neste item serão detalhadas medidas a serem tomadas por meio da estruturação de programas, projetos e ações especificas para cada eixo do setor de saneamento hierarquizadas de acordo com os anseios da população e as deficiências expostas na fase de diagnóstico.

2.1.5. Planos de Execução

Deve contemplar o caminho a ser adotado para execução dos programas, projetos e ações. A programação da implantação dos programas, projetos e ações deverá ser desenvolvida considerando metas em horizontes temporais distintos, conforme supracitado.

O plano de execução abrangerá a estimativa de custos e as principais fontes de recursos que poderão ser utilizadas para a implantação dos programas, projetos e ações definidas anteriormente, bem como os responsáveis por sua realização. É importante destacar que os recursos estimados neste PMSB não estarão contemplados previamente no orçamento municipal, no entanto, deverão ser refletidos no PPA municipal a partir de então. Ainda assim, poderão ser consideradas outras fontes de recursos possíveis, programas do governo federal, estadual, emendas parlamentares, recursos privados, etc.

2.1.6. Procedimentos para Avaliação da Execução

Consistirá na definição da metodologia, dos sistemas, procedimentos e indicadores para avaliação da execução do PMSB e de seus resultados. Para o monitoramento dos indicadores de saneamento municipais serão concebidos procedimentos automatizados para tomada de decisão aplicados ao sistema de informações sobre sanemaneto para o referido município.

Na busca pela universalização dos serviços de saneamento é fundamental estimular um olhar atento à realidade em que se vive, uma vez que para transformá-la é essencial que a população conheça os diferentes aspectos relacionados ao saneamento, participe ativamente dos foros onde são tomadas as decisões sobre as prioridades de empreendimentos e exerça controle social ao longo do processo.

Nesta perspectiva, pressupõe-se o processo de elaboração do Plano como um espaço fundamental para a educação ambiental, em que o controle social é colocado como necessário à implementação da Política de Saneamento, por meio da participação popular em audiências e consultas públicas, licenciamento ambiental e execução dos planos municipais de saneamento básico, nas revisões tarifárias, em órgãos colegiados e no direito à informação dos serviços prestados. (BRASIL, 2009).

Desta forma, a avaliação da sociedade deve ser encarada como um indicador de desempenho e adequação dos serviços de saneamento, reivindicando a transparência das ações e dos processos decisórios, a segurança, a qualidade e a regularidade dos serviços de saneamento.

2.1.7. Relatório Final PMSB

Elaboração e Apresentação do PMSB revisado à comunidade através de audiência pública. A versão final da revisão do PMSB será composta pelos seguintes relatórios:

- Plano de Mobilização Social;
- Diagnóstico Técnico Participativo;

- Prospectiva e Planejamento Estratégico;
- Programas, Projetos e Ações;
- Planos de Execução;
- Procedimentos para avaliação da execução;
- Relatório Final do PMSB.

3. CRONOGRAMA

O quadro a seguir elenca as etapas, seus respectivos produtos e prazos para realização e entrega.

Quadro 1 – Cronograma de execução

Atividade	Prazo (dias)					
	30	90	120	180	210	240
Etapa 1: Relatório 1	■					
Etapa 2: Relatório 2		■				
Etapa 3: Relatório 3 e 4			■			
Etapa 4: Relatório 5				■		
Etapa 5: Relatório 6					■	
Produto Final Impresso						■

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, 1988.

BRASIL**. Lei Federal nº 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico**, 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos**, 2010.

BRASIL. **Lei Federal nº 14.026/2020 – Novo Marco Legal do Saneamento**, 2020.

BRASIL. **Decreto Nº 7.217, de 21 de Junho De 2010.** 2010.

PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento** (PNUD) (2010).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROGNÓSTICO – Relatórios III, IV e V

Município de Cáceres – MT

LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

www.liderengenharia.eng.br
contato@liderengenharia.eng.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE CÁCERES - MT

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CÁCERES

PROGNÓSTICO – RELATÓRIOS III, IV E V

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA

ELIENE LIBERATO DIAS

PREFEITA MUNICIPAL

EMPRESA DE PLANEJAMENTO CONTRATADA

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES – LTDA ME
CNPJ: 23.146.943/0001-22

Avenida Antônio Diederichsen, nº 400 – sala 806.

CEP 14020-250 – Ribeirão Preto/SP

www.liderengenharia.eng.br

EQUIPE TÉCNICA

Robson Ricardo Resende
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA – SC 99639-2

Osmani Vicente Jr.
Arquiteto e Urbanista
CAU A23196-7
Especialista em Gestão Ambiental para Municípios

Juliano Mauricio da Silva
Engenheiro Civil
CREA/PR 117165-D

Roney Felipe Moratto
Geógrafo
CREA /PR 149.021/D

Carmen Cecília Marques Minardi
Economista
CORECON SP 36677

Daniel Ferreira de Castro Furtado
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 118987-6

Lara Ricardo da Silva Pereira
Arquiteta e Urbanista
CAU: 177264-3

Paulo Guilherme Fuchs
Administrador
CRA/SC 21705

Daniel Mazzini Ferreira Vianna
Arquiteto e Urbanista
CAU 89.230-0

Guilherme Ribeiro Nogueira
Engenheiro Ambiental
CREA/SP 5070630877

Lucas Augusto Franco Bortoluci
Arquiteto e Urbanista

Jackson Damião Magalhães
Arquiteto e Urbanista

Lays de Oliveira Fonseca
Engenheira Agrimensora e Cartógrafa

Rafael Remoto Menezes
Engenheiro Ambiental

Paula Evaristo dos Reis de Barros
Advogada
OAB/MG 107.935

Carolina Bavia Ferrucio Bandolin
Assistente Social
CRESS/PR 10.952

Juliano Yamada Rovigati
Geólogo
CREA/PR 109.137/D

Willian de Melo Machado
Analista de Sistemas

EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 18

INTRODUÇÃO 19

1. PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO 21

1.1. Sistema de Abastecimento de Água - SAA 21

1.1.1. Projeção de Demanda 22

1.1.2. Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada 27

1.1.3. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações para o SAA 31

1.1.3.1. Objetivo 1.1 – Implementação do Programa de Educação Ambiental 32

1.1.3.2. Objetivo 1.2 – Ampliar e Aprimorar o Sistema de Abastecimento de Água na Zona Urbana 35

1.1.3.3. Objetivo 1.3 – Ampliar e Aprimorar o Abastecimento de Água na Zona Rural 38

1.1.4. Análise Econômica 41

1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário - SES 44

1.2.1. Projeção da Vazão Anual de Esgoto 44

1.2.2. Cargas de Concentração 46

1.2.2.1. Matéria Orgânica- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) 47

1.2.2.2. Coliformes Termotolerantes 49

1.2.3. Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos ou centralizado 50

1.2.4. Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Cáceres. 52

1.2.5. Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia para atendimento da Demanda Calculada 56

1.2.5.1. Descrição de Tecnologias Sociais de Saneamento Básico 58

1.2.5.2. Fossa Séptica Biodigestora (FSB) 59

1.2.5.3. Sistema de Zona de Raízes 62
1.2.5.4. Círculo de Bananeiras 64
1.2.5.5. Bacias de Evapotranspiração ou Fossas Verdes 66
1.2.6. Objetivos, Metas Programas Projetos e Ações 69
1.2.6.1. Objetivo 2.1 – Ampliar e Aprimorar o Sistema de Esgotamento Sanitário 70
1.2.6.2. Objetivo 2.2 – Ampliar e Aprimorar os Sistemas Rurais de Esgotamento Sanitário 73
1.2.7. Análise Econômica 76

1.3. Sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos 77
1.3.1. Proposição de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos 78
1.3.1.1. Proposição das Possibilidades de Implantação de Soluções Consorciadas ou Compartilhadas com Outros Municípios 84
1.3.2. Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotadas nos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos 89
1.3.2.1. Contratos e Controle dos Serviços 89
1.3.2.2. Resíduos sólidos domiciliares 90
1.3.2.3. Coleta Seletiva 109
1.3.2.4. Centros de Tratamento de Resíduos Orgânicos - Unidades de Compostagem 126
1.3.2.5. Resíduos da Limpeza Pública 138
1.3.2.6. Resíduos dos Serviços de Saúde – RSS 151
1.3.2.7. Resíduos da Construção Civil - RCC 155
1.3.3. Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos 159
1.3.3.1. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS 159
1.3.3.2. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana 178
1.3.4. Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos 181

1.3.5. Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização 185
1.3.5.1. Resíduos Sólidos Domiciliares 188
1.3.5.2. Resíduos de Serviço de Saúde - RSS 189
1.3.6. Programas e ações de capacitação técnica voltados para a sua implementação e operacionalização.....192
1.3.6.1. Programa de Especialização e Operacionalização 192
1.3.7. Educação Ambiental 195
1.3.7.1. Espaços Formais de Ensino 196
1.3.7.2. Espaços Não Formais de Ensino.....197
1.3.8. Programas e ações para a participação dos grupos interessados 199
1.3.9. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos 204
1.3.10. Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 208
1.3.11. Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada 217
1.3.11.1.Resíduos Recicláveis..... ...217
1.3.11.2.Resíduos Orgânicos.....218
1.3.12. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa 220
1.3.13. Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos 225
1.3.13.1. Resíduos Sólidos com Logística Reversa Obrigatória.....228
1.3.14. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações.....231
1.3.14.1.Objetivo 3.1 – Implementação do Programa de Educação Ambiental.....232
1.3.14.2.Objetivo 3.2 – Manutenção e Aprimoramento da Coleta Convencional 235
1.3.14.3.Objetivo 3.3 – Gestão de Resíduos Orgânicos.....237

1.3.14.4. Objetivo 3.4 – Ampliar e Manter a Coleta Seletiva.....244
1.3.14.5. Objetivo 3.5 - Adequar os Serviços de Limpeza Pública.....248
1.3.14.6. Objetivo 3.6 - Gestão Dos Resíduos Sólidos da Construção Civil – RCC.....251
1.3.14.7. Objetivo 3.7 - Gestão dos Resíduos Sólidos de Saneamento.....254
1.3.14.8. Objetivo 3.8 - Gestão de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris.....256
1.3.14.9. Objetivo 3.9 - Fomentar a Responsabilidade Compartilhada Sobre a Gestão dos Resíduos da Logística Reversa 258
1.3.14.10. Objetivo 3.10 – Aprimorar a Gestão dos RSS.....261
1.3.14.11 Objetivo 3.11 - Destinação Final.....263
1.3.14.12. Objetivo 3.12 – Reestruturar o Sistema Tarifário.....266
1.3.15. Análise econômica 268

1.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais 272
1.4.1. Medidas Estruturais 272
1.4.1.1. Medidas de Controle para Redução do Assoreamento.....272
1.4.1.2. Reservatórios e Bacias de Retenção ou Detenção. 275
1.4.1.3. Alargamento, Desassoreamento e Manutenção da Declividade dos Canais..... 279
1.4.1.4. Recuperação de Matas Ciliares e APP's 280
1.4.1.5. Utilização de Áreas Verdes para Controle Hidrológico 282
1.4.1.6. Caixas de Expansão.....287
1.4.1.7. Diques 288
1.4.1.8. Pôlderes 288
1.4.1.9. Canais de Desvios.....289
1.4.1.10. Diretrizes para o controle de Escoamento na Fonte.....290
1.4.2. Medidas Não Estruturais.....294
1.4.2.1. Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de resíduos nos Corpos D'água. 294
1.4.2.2. Programas de Fiscalização de Despejo Irregular de Esgoto.....295
1.4.2.3. Regulamento do Uso da Terra.....296
1.4.2.4. Normatização para contenção de enchentes e destinação de águas pluviais 297

1.4.2.5. Educação Ambiental 299
1.4.2.6. Seguro Enchente 300
1.4.2.7. Sistemas de alerta e Previsão de inundações 302
1.4.2.8. Programa de Manutenção e Limpeza das estruturas de Microdrenagem 305
1.4.2.9. Programa de Fiscalização de despejo Irregular de Esgoto 306
1.4.3. Objetivos, Programas, Projetos e Ações 306
1.4.3.1. Objetivo 4.1 – Mapeamento, Digitalização e Georreferenciamento do Sistema de Drenagem do Município 307
1.4.3.2. Objetivo 4.2 – Implementar Ações Não-Estruturais que Minimizem os Problemas no Sistema de Drenagem Urbana 309
1.4.3.3. Objetivo 4.3 – Implementar Medidas Estruturais que Minimizem os Problemas de Drenagem Urbana 313
1.4.3.4. Objetivo 4.4 – Controle de Águas Pluviais na Fonte 317
1.4.3.5. Objetivo 4.5 – Controle de Erosão no Meio Rural 319
1.4.3.6. Objetivo 4.6 - Implantação da Taxa de Drenagem 322
1.4.4. Análise Econômica. 324

2. FONTES DE FINANCIAMENTO 326

2.1. Recursos Ordinários 327

2.2. Recursos Extraordinários 328

2.3. Os Programas de Financiamento Reembolsáveis 328
2.3.1. Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) 328
2.3.2. Banco do Brasil (BB) 328
2.3.3. Caixa Econômica Federal (CAIXA) 329
2.3.4. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) 329
2.3.5. Banco Mundial (*The World Bank*) 329
2.3.6. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) 330

2.4. Programas de Financiamento Não Reembolsáveis 330
2.4.1. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) 330

2.4.2. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental (FunBEA) 331
2.4.3. Ministério da Saúde 331
2.4.4. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental... 332
2.4.5. Ministério da Justiça – Fundo de Direito Difuso (FDD) 332
2.4.6. Fundo Nacional de Compensação Ambiental (FNCA) 333
2.4.7. Fundo Vale 333

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 335

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de sistema e convencional. 51
Figura 2 - Exemplo de sistema descentralizado. 51
Figura 3 - Exemplo de sistema centralizado. 52
Figura 4- Mapeamento dos lotes do SES proposto. 54
Figura 5 - Componentes da Estação Elevatória DIP. 56
Figura 6 - Esquema da fossa séptica biodigestora. 61
Figura 7: Exemplo de instalação da fossa biodigestor. 61
Figura 8- Esquema de zona de raízes ou SAC. 63
Figura 9- Exemplos de Zonas de raízes e mecanismos de controle de PVC. . 64
Figura 10- Esquema de círculo de bananeira. 65
Figura 11- Exemplo de círculo de bananeira. 66
Figura 12 - Esquema de BET. 67
Figura 13 - Exemplo de BET ou fossa verde. 68
Figura 14- Gráfico do Investimento no Sistema de Esgotamento Sanitário. 76
Figura 15 - EPIs necessários para os colaboradores do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 100
Figura 16 - Fluxograma das etapas do dimensionamento da coleta convencional. 102
Figura 17 - Recipientes para o acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares e comerciais. 105
Figura 18 - Equação para o dimensionamento da frota em cidades de pequeno e médio porte. 107
Figura 19 - Equação para dimensionamento da frota em cidades de grande porte. 108
Figura 20 - Cores de identificação de resíduos sólidos conforme a Resolução CONAMA n°275/2001. 111
Figura 21 - Recipientes para a coleta seletiva. 112
Figura 22 - Ponto de entrega voluntária. 118
Figura 23 - Caminhões utilizados para a coleta seletiva. 120

Figura 24 - Centro de Triagem de Resíduos Sólidos - CTRS e segregação de resíduos recicláveis e não recicláveis. 124
Figura 25 - Bombonas para o acondicionamento de resíduos orgânicos 128
Figura 26 - Compostagem aeróbia de resíduos orgânicos em leiras. 130
Figura 27 - Compostagem mecânica de dejetos suínos. 130
Figura 28 - Projeto técnico de aterro sanitário. 138
Figura 29 - Equipamento utilizado para varrição mecânica. 141
Figura 30 - Modelo de picador de galhos. 149
Figura 31 - Capacidade instalada de tratamento de RSS ton./ano. 153
Figura 32 - Usina fixa de RCC. 157
Figura 33 - Usina móvel de RCC. 158
Figura 34 - Cálculos das diferentes dimensões do ISLU. 180
Figura 35 - Equação geral do ISLU. 180
Figura 36 - Veículo utilizado para o transporte de lodo de ETE e ETA. 184
Figura 37 - Gestão pública para o manejo de resíduos sólidos urbano. 221
Figura 38 - Gestão pública associada para o manejo dos resíduos sólidos urbanos. 221
Figura 39 - Gestão público-privada para o manejo dos resíduos sólidos urbanos. 222
Figura 40 - Composição dos resíduos domiciliares no Brasil 237
Figura 41 - Fluxo de materiais numa usina de triagem e compostagem. 239
Figura 42 - Exemplo de PEV ou Ecoponto com capacidade de dois mil e quinhentos litros. 245
Figura 43- Esquema de Assoreamento. 274
Figura 44 - Imagens demostrando a Simulação de Cheia em Parte do Município de Cáceres. 276
Figura 45- Mapa de riso de Inundação 278
Figura 46- Exemplo de Reservatório Subterrâneo com Recreação. 278
Figura 47- Bacia de Detenção. 279
Figura 48- Exemplo de Alargamento e Desassoreamento. 280
Figura 49- Demonstração de Faixas das APP's de acordo com Código Florestal. 281

Figura 50- Mapa de limite de APP's. 282
Figura 51- Exemplo de Corredores Verdes. 284
Figura 52- Seção Típica de Valas Biorretenção. 285
Figura 53- Exemplos de Biovaletas. 286
Figura 54- Exemplo de Biótopos. 287
Figura 55- Exemplo de Caixa de Expansão. 287
Figura 56- Diques. 288
Figura 57- Exemplos de Pôlder 289
Figura 58- Exemplos de Controles na Fonte. 293
Figura 59 - Exemplos de Reservatórios. 294
Figura 60- Estação Fluviométrica Automática. 305
Figura 61- Localização da estação Fluviométrica.....305
Figura 68- Despesas por Prazo de Execução. 325

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Projeção de demandas de vazões para o sistema de abastecimento de água na área urbana. 24
Tabela 2 - Projeção do número de ligações e de extensão de rede na área urbana. 24
Tabela 3 - Projeção de vazões de captação e distribuição para a área urbana em Cáceres. 25
Tabela 4 - Projeção de demanda da área urbana do sistema de abastecimento de Cáceres. 26
Tabela 5 - Projeção de demanda do sistema de abastecimento de água em Cáceres. 26
Tabela 6 - Síntese do objetivo 1.1. 33
Tabela 7 - Síntese do objetivo 1.2. 36
Tabela 8 - Síntese do objetivo 1.3. 39
Tabela 9 - Síntese dos totais dos valores estimados. 42
Tabela 10 - Distinção de custos de operação e investimentos para a universalização. 42
Tabela 11- Projeção da Geração de Esgoto Doméstico. 45
Tabela 12-Valores de Cargas Orgânicas de DBO. 48
Tabela 13 - Valores de Coliformes Termotolerantes. 50
Tabela 14- Resumo geral do Projeto. 53
Tabela 15 - Tabela Síntese do Objetivo 2.1. 71
Tabela 16- Tabela Síntese do Objetivo 2.2. 74
Tabela 17- Analise de Investimento de Esgotamento Sanitário. 76
Tabela 18 - Diretrizes para a identificação de áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário. 80
Tabela 19 - Procedimentos econômicos, financeiros, políticos e sociais para a definição de áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário. 82
Tabela 20 - Treinamentos para os colaboradores do serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. 98
Tabela 21 - Vantagens e desvantagens da coleta convencional noturna de resíduos sólidos. 103

Tabela 22 - Recomendações para a coleta convencional de resíduos sólidos. 103
Tabela 23 - Formas de segregação de resíduos sólidos. 112
Tabela 24 - Vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de execução da coleta seletiva. 116
Tabela 25 - Critérios para a implantação de aterro sanitário. 135
Tabela 26 - Infraestrutura básica para a instalação de aterros sanitários. 137
Tabela 27 - Proposta de frequência para o serviço de varrição pública. 142
Tabela 28 - Formas de destinação final adequada de RSS - ton./ano. 152
Tabela 29 - Quantidade de RSS Coletados Região Centro Oeste. 153
Tabela 30 - Indicadores gerais com valores referentes ao ano de 2019. 161
Tabela 31 - Indicadores referentes à coleta de RDO e RPU no ano de 2019. 162
Tabela 32 - Indicadores referentes à coleta de RDO e RPU no ano de 2019. 163
Tabela 33 - Indicadores referentes à coleta seletiva no ano de 2019. 164
Tabela 34 - Indicadores referentes à coleta de RSS referente no ano de 2019. 164
Tabela 35 - Indicadores referentes aos serviços de varrição, poda e capina no ano de 2019. 165
Tabela 36 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS. 166
Tabela 37 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS (continuação). 172
Tabela 38 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS (continuação). 174
Tabela 39 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS (continuação). 175
Tabela 40 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS (continuação). 178
Tabela 41 - Responsabilidades dos gestores públicos e privados quanto ao manejo das diferentes tipologias de resíduos. 186
Tabela 42 - Principais estruturas e equipamentos que compõe o sistema de limpeza urbana. 214
Tabela 43 - Síntese do objetivo 3.1. 233

Tabela 44 - Síntese do objetivo 3.2. 236
Tabela 45 - Projeção de geração de resíduos orgânicos em Cáceres. 240
Tabela 46 - Síntese do objetivo 3.3. 242
Tabela 47 - Síntese do objetivo 3.4 246
Tabela 48 - Síntese do objetivo 3.5 249
Tabela 49 - Síntese do objetivo 3.6 252
Tabela 50 - Síntese do objetivo 3.7 255
Tabela 51 - Síntese do objetivo 3.8 257
Tabela 52 - Síntese do objetivo 3.9 259
Tabela 53 - Síntese do objetivo 3.10 262
Tabela 54 - Síntese do objetivo 3.11 264
Tabela 55 - Síntese do sistema tarifário 267
Tabela 56 - Totais dos valores estimados 269
Tabela 57 - Distinção de custos de operação e investimentos para universalização. 270
Tabela 58 - Tabela Síntese do Objetivo 4.1. 308
Tabela 59 - Tabela Síntese do Objetivo 4.2 310
Tabela 60 - Tabela Síntese do Objetivo 4.3. 314
Tabela 61 - Tabela Síntese do Objetivo 4.4. 318
Tabela 62 - Tabela Síntese do Objetivo 4.5. 320
Tabela 63 - Tabela Síntese do Objetivo 4.6. 323
Tabela 64 - Tabela Síntese dos Investimentos Necessários para o Setor 4. ..324

APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde à parte integrante da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de Cáceres, em conformidade com o Contrato nº. 146/2020.

O Produto 4 – Prognóstico, busca a universalização do saneamento no município e a melhora da qualidade de vida da população, compõe uma das principais fases do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de Cáceres.

Neste produto serão apresentadas todas as intervenções necessárias para os quatro eixos do saneamento no município, junto ao processo de hierarquização dos mesmos, seguido pela sua execução de acordo os tempos estabelecidos para as Metas de Execução.

A estruturação do presente trabalho pautou-se pela busca de objetividade e clareza na apresentação e relato das informações sobre os quatro setores do saneamento básico, algo de alta complexidade se tratando de um tema diretamente relacionado às ciências ambientais, em função da diversidade dos sistemas, da ausência ou inexistência de dados oficiais atualizados e do processo de integração das equipes multidisciplinares, envolvidas na elaboração do PMSB, com diferentes abordagens e formas de apresentação peculiares de cada especialidade.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Cáceres visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico, Lei n° 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/2020, assim como as diretrizes da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), com vistas à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à promoção da saúde pública.

O presente Prognóstico é apresentado ao município, com a descrição dos Programas, Projetos e Ações contendo a perspectiva de investimentos e alocação de recursos.

INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da qualidade de vida aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável e entre outros.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou adoção de soluções ineficientes trazem danos ao ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que, por consequência influencia diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº 11.445/2007 e principalmente a nova Lei n° 14.026/2020, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal do setor. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Esta Lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do Plano Municipal de Saneamento Básico, o qual deve ser revisto periodicamente.

Desta forma, o PMSB envolve as seguintes fases: o diagnóstico da situação atual do saneamento do município e os seus impactos na qualidade de vida da população, a verificação do cumprimento dos objetivos, metas, programas, projetos e ações, a realização de um novo prognóstico e planejamento através da definição de objetivos, metas e alternativas para a universalização e o desenvolvimento dos serviços, o estabelecimento do Plano de Execução dos Programas, Projetos e Ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, o desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para

a avaliação sistemática das ações programadas e, por fim, aprovação final do produto.

Este documento consiste no Prognóstico com as medidas necessárias tanto para sanar as deficiências identificados no Diagnóstico como para a universalização dos serviços de saneamento básico no Município de Cáceres. Nele serão apresentados, entre outros, a compilação das informações demandadas pelo Termo de Referência para os Relatórios III, IV e V, como descrito a seguir:

- Prospectiva e Planejamento Estratégico com a definição dos Objetivos e as Metas para a universalização dos serviços prevista para o Relatório III;
- Programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, identificando possíveis fontes de financiamento previstos para Relatório IV;
- Planos de execução dos objetivos, com a programação de implantação dos programas, projetos e ações em horizontes temporais de curto, médio e longo prazo previstos para o Relatório V;

Ao considerar as carências atuais dos diferentes eixos do saneamento em Cáceres, serão propostos nesse produto, de forma conjunta, os objetivos, programas, projetos e ações definidas dentro das metas de planejamento. Todo planejamento elaborado foi estabelecido em consonância com as demandas de cada setor do saneamento buscando atender a deficiência diagnosticada nas etapas anteriores.

Além das formulações conjuntas foram feitas algumas considerações específicas, de forma a enfatizar alguns problemas e soluções mais relevantes que merecem destaque nas análises e consultas comunitárias e técnicas, bem como esclarecimentos necessários considerados em cada relatório e/ou contemplados dentro dos quadros de objetivos, metas, programas, projetos e ações.

1. PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Nos tópicos que seguem serão expostas as prospectivas estratégicas para cada eixo do saneamento, contemplando as soluções para as problemáticas identificadas no Diagnóstico e o planejamento necessário para atingir a universalização dos serviços, considerando tanto as idiossincrasias da municipalidade como as aspirações sociais identificadas na fase anterior.

Os objetivos, programas, projetos e ações para atingir tanto a universalização como a qualidade dos serviços foram elencados em tabelas sínteses, de acordo com seu setor e objetivo. As tabelas exibem a fundamentação do objetivo, baseada no diagnóstico, os métodos de acompanhamento das metas propostas com a definição dos indicadores para a identificação de seu cumprimento e estado de implementação, além da programação de implantação dos programas, projetos e ações em horizontes temporais de curto, médio e longo prazo, identificando as fontes dos recursos financeiros necessários para sua execução.

1.1. Sistema de Abastecimento de Água - SAA

Considerando a necessidade de ampliar os serviços na busca pela universalização do acesso ao sistema de abastecimento de água - SAA, é necessário a melhoria e adequação deste sistema, para inclusive atender o incremento da população previsto para um horizonte de vinte anos.

Para melhorar a eficácia do sistema de abastecimento de água deve-se primeiramente buscar a redução sobre as perdas em toda a rede, iniciando-se na captação, passando pelo tratamento até a distribuição, além de adequar a capacidade de produção e reservação a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante a manutenção do sistema. Estando também preparados para a solução de problemas atípicos e as altas demandas que ocorrem em horários de maior consumo.

Diante da importância de preservação dos mananciais de abastecimento de água superficial e subterrânea, tendo em vista a disponibilidade de água com

qualidade para atender as necessidades da população atual e futura, deve ser desenvolvido e mantido programa para monitorar a qualidade dos mananciais utilizados e possíveis pontos de contaminação da água, de forma a proporcionar a adoção de medidas alternativas, preventivas e corretivas quando detectadas alterações que representem risco de contaminação.

Considerando a necessidade de toda a população ter acesso a água em quantidade e qualidade adequada, o município deve proporcionar condições para que toda população tenha acesso a meios apropriados e seguros de abastecimento.

1.1.1. Projeção de Demanda

O estudo de demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município, dos distritos e dos pequenos setores.

Este estudo estabelece a estrutura de análise comparativa entre a capacidade atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para tanto, podem ser calculadas as demandas de vazão média, máxima diária e máxima horária, a partir da estimativa populacional já apresentada, do índice de perdas na distribuição e do consumo per capita. Também são calculadas demandas de reservação, número de ligações de água e extensão de rede. Para a determinação da vazão média é utilizada a seguinte expressão:

$$Qméd = \frac{P\ .C}{86400}$$

Onde:

Qméd. = Vazão Média (L/s);

P = População Inicial e Final;

C = Quota per capita (L/s.hab).

A vazão máxima diária é obtida com aplicação da seguinte fórmula:

Qmaxd = Qmed . k1

Onde:

Qmaxd = Vazão máxima diária (L/s);

K1 = Coeficiente de Consumo máximo Diário;

Q méd = Vazão Média.

Para o estudo em questão adotou-se k1 igual a 1,20.

A vazão máxima horária é obtida através da expressão que se apresenta a seguir:

Qmaxh = Qmaxd . k2

Onde:

Qmaxh = Vazão máxima horária (L/s);

K2 = Coeficiente da hora de maior consumo;

Q maxd = Vazão máxima diária.

$$C = \frac{CPC}{(1 - \frac{IPD}{100})}$$

Onde:

C = Quota per capita (L/s.hab);

CPC = Consumo per capita;

IPD = Índice de perdas na distribuição.

Adotou-se para o estudo em questão k2 igual a 1,50.

A tabela abaixo traz a projeção das vazões necessárias para atender a demanda atual e futura da população urbana de Cáceres para o horizonte de projeto de 20 anos, bem como o volume necessário de reservação para manter a segurança hídrica na sede.

Tabela 1 - Projeção de demandas de vazões para o sistema de abastecimento de água na área urbana.

ANO	População urbana	Vazões (l/s)			Volume de reserva
	hab	média	máx. dia	máx. hora	m³
2020	82.35	114,63	137,55	206,33	3.961
2021	82.54	114,89	137,87	206,80	3.971
2022	82.73	115,15	138,18	207,28	3.980
2023	82.92	115,42	138,50	207,75	3.989
2024	83.11	115,68	138,82	208,23	3.998
2025	83.31	115,95	139,14	208,71	4.007
2026	83.50	116,22	139,46	209,19	4.016
2027	83.69	116,48	139,78	209,67	4.026
2028	83.88	116,75	140,10	210,15	4.035
2029	84.08	117,02	140,43	210,64	4.044
2030	84.27	117,29	140,75	211,12	4.054
2031	84.46	117,56	141,07	211,61	4.063
2032	84.66	117,83	141,40	212,09	4.072
2033	84.85	118,10	141,72	212,58	4.082
2034	85.05	118,37	142,05	213,07	4.091
2035	85.24	118,65	142,37	213,56	4.100
2036	85.44	118,92	142,70	214,05	4.110
2037	85.63	119,19	143,03	214,54	4.119
2038	85.83	119,47	143,36	215,04	4.129
2039	86.03	119,74	143,69	215,53	4.138
2040	86.23	120,01	144,02	216,03	4.148

Fonte: SNIS 2019. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Já a tabela que segue mostra o crescimento no número de ligações e a extensão de rede na área urbana necessária para os próximos 20 anos.

Tabela 2 - Projeção do número de ligações e de extensão de rede na área urbana.

ANO	População urbana	Ligações (lig)	Extensão de Rede (m)
	hab		
2020	82.35	30.50	270.56
2021	82.54	30.57	271.18
2022	82.73	30.64	271.80
2023	82.92	30.71	272.43
2024	83.11	30.78	273.06
2025	83.31	30.85	273.68
2026	83.50	30.92	274.31
2027	83.69	30.99	274.95

2028	83.88	31.06	275.58
2029	84.08	31.14	276.21
2030	84.27	31.21	276.85
2031	84.46	31.28	277.48
2032	84.66	31.35	278.12
2033	84.85	31.42	278.76
2034	85.05	31.50	279.40
2035	85.24	31.57	280.05
2036	85.44	31.64	280.69
2037	85.63	31.71	281.33
2038	85.83	31.79	281.98
2039	86.03	31.86	282.63
2040	86.23	31.93	283.28

Fonte: SNIS 2019. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A tabela abaixo mostra as vazões de captação e distribuição para a área urbana.

Tabela 3 - Projeção de vazões de captação e distribuição para a área urbana em Cáceres.

Ano	População Urbana	Volume Necessário para Captação (m^3/dia)	Volume Consumido no dia de maior Consumo (m^3)	Volume necessário para Reservação/Dia (m^3)	Volume necessário para Reservação/ano (m^3)
2020	82.35	51.11	18.51	6.173	2.253
2021	82.54	51.47	18.64	6.216	2.269
2022	82.73	51.81	18.77	6.258	2.284
2023	82.92	52.14	18.89	6.297	2.298
2024	83.11	52.44	19.00	6.334	2.312
2025	83.31	52.73	19.10	6.369	2.325
2026	83.50	53.01	19.20	6.402	2.337
2027	83.69	53.26	19.30	6.433	2.348
2028	83.88	53.50	19.38	6.462	2.359
2029	84.08	53.72	19.46	6.489	2.368
2030	84.27	53.93	19.54	6.513	2.377
2031	84.46	54.11	19.60	6.536	2.386
2032	84.66	54.28	19.66	6.556	2.393
2033	84.85	54.43	19.72	6.574	2.400
2034	85.05	54.57	19.77	6.591	2.406
2035	85.24	54.68	19.81	6.605	2.411
2036	85.44	54.78	19.85	6.617	2.415
2037	85.63	54.86	19.88	6.627	2.419
2038	85.83	54.93	19.90	6.635	2.422

2039	86.03	54.98	19.92	6.640	2.424
2040	86.23	55.01	19.93	6.644	2.425

Fonte: SNIS 2019. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A tabela abaixo mostra a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água na urbana de Cáceres.

Tabela 4 - Projeção de demanda da área urbana do sistema de abastecimento de Cáceres.

Ano	População (hab.)	Vazão Média (l/s)	Vazão Captação (l/s)	Vazão Distribuição (l/s)
2020	82.35	114,63	138,58	206,33
2021	82.54	114,89	138,90	206,80
2022	82.73	115,15	139,21	207,28
2023	82.92	115,42	139,53	207,75
2024	83.11	115,68	139,85	208,23
2025	83.31	115,95	140,17	208,71
2026	83.50	116,22	140,49	209,19
2027	83.69	116,48	140,81	209,67
2028	83.88	116,75	141,13	210,15
2029	84.08	117,02	141,46	210,64
2030	84.27	117,29	141,78	211,12
2031	84.46	117,56	142,10	211,61
2032	84.66	117,83	142,43	212,09
2033	84.85	118,10	142,75	212,58
2034	85.05	118,37	143,08	213,07
2035	85.24	118,65	143,40	213,56
2036	85.44	118,92	143,73	214,05
2037	85.63	119,19	144,06	214,54
2038	85.83	119,47	144,39	215,04
2039	86.03	119,74	144,72	215,53
2040	86.23	120,01	145,05	216,03

Fonte: SNIS 2019. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A tabela abaixo mostra a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água para toda a população do Município de Cáceres.

Tabela 5 - Projeção de demanda do sistema de abastecimento de água em Cáceres.

Ano	População (Hab) Total	Vazão Média (l/s)	Vazão Captação (l/s)	Vazão Distribuição (l/s)
2021	94.861	132,25	163,46	238,04

2022	96.132	134,02	165,65	241,23
2023	97.420	135,81	167,87	244,46
2024	98.726	137,63	170,11	247,74
2025	100.049	139,48	172,39	251,06
2026	101.389	141,35	174,70	254,42
2027	102.748	143,24	177,05	257,83
2028	104.125	145,16	179,42	261,29
2029	105.520	147,11	181,82	264,79
2030	106.934	149,08	184,26	268,34
2031	108.367	151,07	186,73	271,93
2032	109.819	153,10	189,23	275,58
2033	111.291	155,15	191,77	279,27
2034	112.782	157,23	194,33	283,01
2035	114.293	159,34	196,94	286,80
2036	115.825	161,47	199,58	290,65
2037	117.377	163,63	202,25	294,54
2038	118.950	165,83	204,96	298,49
2039	120.544	168,05	207,71	302,49
2040	122.159	170,30	210,49	306,54
2041	123.796	172,58	213,31	310,65

Fonte: SNIS 2019. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.1.2. Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada

Para a área urbana de Cáceres há a necessidade do aumento e setorização da rede de distribuição, com a instalação de macromedidores em cada seção particular da mesma, visando um maior controle de perdas e facilidade de detecção e reparação de anomalias.

Ainda, há a necessidade de adequação da área do ponto de captação relacionado também a instalação de um macromedidor no local, capaz de aferir as vazões com precisão e proporcionar melhor controle do sistema. Auxiliando também na melhoria sobre o índice de perdas na distribuição.

No que diz respeito a setorização, a rede de distribuição de Cáceres ainda não está setorizada, entretanto, conforme relatado no Produto II – Diagnóstico, há perspectivas sobre o início dos estudos para a delimitação adequada dos setores. Deve-se, entretanto, ao elaborar o respectivo estudo atentar-se para as

zonas de pressão, os reservatórios existentes, suas capacidades de armazenamento e a sua localização geográfica dentro da planta do município.

Realizando desta maneira, um sistema de setorização que agregue benefícios a toda malha existente na rede de distribuição de água potável da área urbana e que cada setor de abastecimento seja definido pela área a ser suprida, através de um reservatório de distribuição.

Este reservatório de distribuição, citado no parágrafo anterior, é destinado a regularizar as variações de adução e de distribuição e condicionar adequadamente as pressões na rede. Desta forma, o projeto da setorização da rede de distribuição deverá ser na medida do possível baseado na setorização clássica, ou seja, deve ser utilizado um reservatório elevado, sendo a sua principal função de condicionar as pressões de cotas topográficas mais altas que não podem ser abastecidas pelo reservatório de distribuição (ou reservatório principal), habitualmente instalados próximos aos poços artesianos.

Assim, os setores de abastecimento devem ser divididos em zonas de pressão, estática e dinâmica, e as mesmas devem obedecer aos limites estabelecidos pela ABNT NBR n° 12.218/1994: a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 500 kPa, e a pressão dinâmica mínima não deve ser inferior a 100 kPa.

Desta forma, através das diretrizes contida na referida Norma os setores não irão mais funcionar com altas pressões, reduzindo assim a possibilidade de ocorrer um novo vazamento e reduzindo também o volume de água perdida em um vazamento não visível atualmente.

Em relação as ETAs do Município de Cáceres, um problema apontado no Produto II – Diagnóstico, foi a proximidade entre as três unidades que compõe o sistema. Cada ETA deve estar próxima ao local de captação e, cada captação deve conter a sua ETA. Estação de Tratamento de Água localizada estrategicamente para atender determinada região diminui o consumo de energia elétrica, utilizada para o bombeamento da água.

Ressalta-se, que as Estações de Tratamento de Água do Município de Cáceres não possuem sistema de reuso das águas de lavagem dos filtros e decantadores. Sendo assim, as ETAs do município necessitam de uma reforma

estrutural, principalmente quanto a sua impermeabilização. Também, deve ser previsto a substituição de equipamentos eletromecânicos incluindo a implantação de automação com a aquisição de sondas que permitem controlar a qualidade da água bruta e tratada.

Outros investimentos, além dos descritos anteriormente, também se fazem necessários para a manutenção e ampliação do sistema, sendo eles:

- Execução de novas redes e ligações em virtude do crescimento populacional;
- Substituição dos equipamentos eletromecânicos que ao longo do tempo necessitam ser substituídos;
- Substituição de redes visando a manutenção anual;
- Substituição dos equipamentos de dosagem de cloro e flúor;
- Aquisição de *data loggers* de pressão, visando o monitoramento das pressões na rede de distribuição de água;
- Implementação e manutenção de software comercial e recadastramento dos usuários;
- Manutenção do laboratório de análises físico-químicas da qualidade das águas;
- Manutenção da estrutura física, tais como o departamento de recepção e administrativo, bem como do barracão do almoxarifado;
- Aquisição de terrenos para implantação dos novos reservatórios (deve ser realizada após a conclusão do projeto de setorização em zonas de pressão);
- Atualização continua do cadastro da rede de distribuição de água do município;
- Elaboração de estudo visando construir uma nova ETA no município, pois de acordo com o crescimento populacional as três ETAs existentes não serão suficientes para atender a demanda de água.

O município deve também elaborar estudos visando outras fontes de captação de água para a população, não dependendo apenas da captação do

rio Paraguai, aumentando assim a segurança hídrica municipal. Apesar de o rio Paraguai possuir disponibilidade hídrica elevada, o trecho onde o município situa-se ocorre a Hidrovia Paraná Paraguai – HPP, com um tráfego bastante intenso de embarcações tanto comerciais como turísticas. Um acidente com uma dessas embarcações afetaria diretamente o fornecimento de água para a área urbana,

Para a área rural é necessário a adequação dos poços de captação através de projetos básicos de proteção, como cercamentos e sinalização. E, principalmente, ao menos uma vez no ano que se realize análises da qualidade da água consumida por esta população. Orientando-os sobre as formas de garantir que a água consumida não seja contaminada.

1.1.3. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações para o SAA

Os objetivos, programas, projetos e ações para atingir tanto a universalização como a qualidade dos serviços relacionados ao sistema de abastecimento de água de Cáceres foram elencados em tabelas sínteses, de acordo com seu setor e objetivo.

Nessas tabelas, a visualização das propostas pode ser observada tanto sob ótica macro como micro de análise, fluindo numa sequência lógica da fundamentação do objetivo, as metas para atingi-lo nos diferentes prazos de projeto, os programas, projetos e ações necessárias para realizar tais metas e os métodos de acompanhamento que indicarão o êxito das tarefas.

A seguir estão definidos os objetivos propostos para o SAA do Município de Cáceres.

1.1.3.1. Objetivo 1.1 – Implementação do Programa de Educação Ambiental

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 1.1, com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação

Tabela 6 - Síntese do objetivo 1.1.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	**1**	**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**				
OBJETIVO	**1**	**IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**				
FUNDAMENTAÇÃO		A base para qualquer projeto na área de saneamento é a Educação Ambiental, quanto mais consciente o cidadão melhor será o local onde ele vive. Isto independe de sua condição financeira, da sua cor, da sua raça ou do seu credo. População bem educada evita o desperdício, reutiliza a água, não polui mananciais e principalmente, cobra uns dos outros e do Poder Público para garantir a qualidade da água para as futuras gerações. Sendo assim, pouco foi informado de Programas de Educação Ambiental para crianças, jovens ou adultos em Cáceres relacionado as questões hídricas do município. Se faz necessário, então, a adoção de práticas que estabeleçam programas como este voltado para toda a população, atendendo aos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei n.º 9.433/1997.				
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Número de ações realizadas, número de pessoas impactadas, histórico do macromedidor, histórico do consumo de energia elétrica no sistema do SAA e qualidade da água de rios e córregos da região.				
METAS						
CURTO - ATÉ 4 ANOS		**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**		**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**		
1) Programa de Educação Ambiental voltado para evitar o desperdício de água, métodos de reuso, preservação de rios, córregos e nascentes.		2) Manter o Programa de Educação Ambiental.		3) Manter o Programa de Educação Ambiental.		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - R$						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
1.1.1	Implementar projeto de educação ambiental com o objetivo de promover o uso racional da água e evitar seu desperdício e promover as boas práticas sanitárias para o seu uso.	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 80.000,00	RP - FPU - FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.

1.1.2	Realização de campanhas educacionais e de conscientização sobre o uso responsável da água, tanto nas residências quanto em instituições, indústrias, órgãos públicos, etc. (área rural e urbana)	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 80.000,00	RP – FPU – FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 100.000,00**	**R$ 80.000,00**	**R$ 160.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 340.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.1.3.2. Objetivo 1.2 – Ampliar e Aprimorar o Sistema de Abastecimento de Água na Zona Urbana

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 1.2, com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 7 - Síntese do objetivo 1.2.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	**1**	**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**				
OBJETIVO	**2**	**AMPLIAR E APRIMORAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA URBANA**				
FUNDAMENTAÇÃO		Cáceres atende 93,43% da população urbana com abastecimento de água potável. Mesmo esse índice sendo muito próximo à universalização na sede, ainda são necessárias melhorias e ampliações para otimizar o sistema e diminuir sua pressão sobre os recursos naturais regionais, bem como melhorar a qualidade dos serviços para a população.				
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação das realizações das ações e projetos. Quantidade de Ligações. Extensão da Rede. Índice de Perdas.				
METAS						
CURTO - ATÉ 4 ANOS		**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**		**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**		
1) Aumentar o controle sobre o volume distribuído; 2) Ampliar a rede de distribuição no distrito sede para atender a população atual; 3) Realizar ligações de água remanescentes no distrito sede para atender a população atual; 4) Manter o abastecimento de água tratada para toda população; 5) Manutenção das unidades do SAA.		6) Manter o abastecimento de água tratada para toda população; 7) Manutenção das unidades do SAA.		8) Manter o abastecimento de água tratada para toda população; 9) Manutenção das unidades do SAA.		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - R$						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
1.2.1	Setorização da rede de distribuição e extensão de adução	R$ 32.211.597,60	-	-	RP - FPU	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
1.2.2	Ampliação da capacidade de bombeamento e quadro de energia	R$ 650.000,00	-	-	RP - FPU	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.

1.2.3	Ampliar a rede de distribuição de água na sede em 13 Km	R$ 4.420.000,00	R$ 4.420.000,00	R$ 13.260.000,00	RP - FPU	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
1.2.4	Realizar mais 1210 ligações de água no distrito sede				RP	Segundo informações da Autarquia Águas do Pantanal a responsabilidade de cada ligação é do proprietário do imóvel.
1.2.5	Ampliação da capacidade de reservação	R$ 130.000,00	-	-	RP - FPU	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
1.2.6	Projeto executivo para nova estação de tratamento de água	R$ 393.045,90	-	-	RP - FPU	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
1.2.7	Desenvolvimento de ações de fiscalização para coibir desperdícios rurais e urbanos	R$ 2.600,00	R$ 2.600,00	R$ 7.800,00	RP	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
1.2.8	Manutenção do SAA.	R$ 520.000,00	R$ 520.000,00	R$ 1.560.000,00	RP	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 38.327.243,50**	**R$ 4.942.600,00**	**R$ 14.827.800,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 58.097.643,50**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.1.3.3. Objetivo 1.3 – Ampliar e Aprimorar o Abastecimento de Água na Zona Rural

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 1.3, com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 8 - Síntese do objetivo 1.3.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**1**	**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**
OBJETIVO	**3**	**AMPLIAR E APRIMORAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL**
FUNDAMENTAÇÃO		A área rural de Cáceres necessita de alguns pontos de melhorias relacionados ao abastecimento de água. Em algumas comunidades é necessário a construção de reservatórios de água tratada, análises da qualidade da água utilizada para o consumo humano pelo menos uma vez ao ano e o aumento da pressão da água para as comunidades abastecidas pela rede pública, extinguindo a utilização de caminhão pipa para estes locais.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação das realizações das ações e projetos.

METAS		
CURTO ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Cadastrar as comunidades afastadas com número de casas, habitantes e mapeamento georreferenciado. 2) Elaboração dos projetos básicos e executivos de reservação e distribuição para cada comunidade; 3) Manutenção do Sistema.	4) Manutenção do Sistema.	5) Manutenção do Sistema.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - R$						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
1.3.1	Instalação de reservatório de 75 m3 na comunidade do Caramujo.	R$ 70.000,00	-	-	RP - FPU	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
1.3.2	Instalação de reservatório de 35 m3 na comunidade Vila Aparecida.	R$ 30.000,00	-	-	RP - FPU	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.

1.3.3	Operação e monitoramento dos sistemas de tratamento.	R$ 262.080,00	R$ 392.080,00	R$ 656.240,00	RP - FPU	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
1.3.4	Estudo e substituição dos trechos comprometidos da rede em Vila Aparecida, Novo Horizonte, Caramujo e Nova Cáceres.	R$ 1.502.768,00	R$ 1.502.766,00	-	RP	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
1.3.5	Manutenção dos reservatórios.	R$ 156.000,00	R$ 156.000,00	R$ 468.000,00	RP	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
1.3.6	Implantar o programa de manutenção dos poços.	R$ 159.900,00	R$ 159.900,00	R$ 479.700,00	RP	Valor de referência do PMSB de Cáceres em 2015 + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 2.180.748,00**	**R$ 2.210.746,00**	**R$ 1.603.940,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 5.995.434,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.1.4. Análise Econômica

A tabela síntese a seguir mostra os investimentos necessários por objetivo e por prazo de implementação.

Tabela 9 - Síntese dos totais dos valores estimados.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	**1**	**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**			
CUSTOS DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO X CUSTOS DE INVESTIMENTO PARA UNIVERSALIZAÇÃO					
OBJETIVOS		**CURTO**	**MÉDIO**	**LONGO**	**TOTAL GERAL**
IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL		R$ 100.000,00	R$ 80.000,00	R$ 160.000,00	R$ 340.000,00
AMPLIAR E APRIMORAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA URBANA		R$ 37.807.243,50	R$ 4.422.600,00	R$ 13.267.800,00	R$ 55.497.643,50
AMPLIAR E APRIMORAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL		R$ 2.024.748,00	R$ 2.054.746,00	R$ 1.135.940,00	R$ 5.215.434,00
TOTAL GERAL		**R$ 39.931.991,50**	**R$ 6.557.346,00**	**R$ 14.563.740,00**	**R$ 61.053.077,50**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

A tabela abaixo mostra o quantitativo individual necessário, por prazo e objetivo, destinado a manutenção do sistema e os investimentos previstos para universalização.

Tabela 10 - Distinção de custos de operação e investimentos para a universalização.

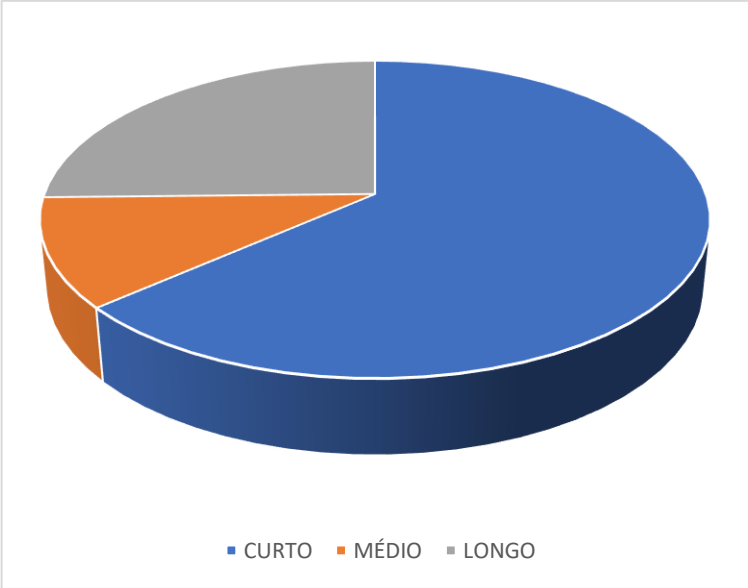
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS	R$ 520.000,00	R$ 520.000,00	R$ 1.560.000,00	R$ 2.600.000,00

INVESTIMENTOS PARA UNIVERSALIZAÇÃO	R$ 39.931.991,50	R$ 6.557.346,00	R$ 14.563.740,00	R$ 61.053.077,50
TOTAL GERAL	**R$ 40.451.991,50**	**R$ 7.077.346,00**	**R$ 16.123.740,00**	**R$ 63.653.077,50**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

O gráfico a seguir ilustra a porcentagem de despesas por prazo de execução.

Gráfico 1 - Despesas por prazo de execução.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário - SES

O sistema de Esgotamento Sanitário de Cáceres sofre por não ter investimentos e/ou oferta de soluções sanitárias individuais ou coletivas. A carência na oferta deste serviço também pode ser relacionada ao crescimento sem planejamento dos bairros da cidade, aliado à falta de ordenamento territorial e fiscalização.

O município possuí quatro ETEs, porem só atende a população residente nos bairros em que se situam que são: Aeroporto, Cohab Nova, Guanabara e Residencial Dom Máximo. A outra parte da população utiliza fossas rudimentares ou disposição direta no solo em valas em frente às residências paralelas às ruas, em sua grande maioria não pavimentadas.

No Município de Cáceres apenas 8,17% do esgoto é coletado, contudo, todo o esgoto coletado é tratado. Além da falta da oferta de um sistema público coletivo para coleta, afastamento e tratamento dos esgotos domésticos, as idiossincrasias ambientais da região onde Cáceres está localizada também contribuem para dificultar a adoção de sistemas eficientes.

O lençol freático da região é pouco profundo e o relevo muito plano, fatores que inviabilizam a construção de fossas sépticas e sumidouros, já que a infiltração no solo é prejudicada e o relevo não favorece a localização dos dispositivos para operarem por gravidade.

As análises do manancial de captação de água para abastecimento público, Rio Paraguai, mostram contaminação por Coliformes acima do preconizado para Rios de Classe II. Isso acontece, em sua maioria, pelo lançamento indiscriminado de efluentes domésticos nas galerias de drenagem e no solo, além de problemas relacionados à eficiência das ETEs.

1.2.1. Projeção da Vazão Anual de Esgoto

A contribuição de esgoto está diretamente correlacionada ao consumo de água, sendo assim, utiliza-se normalmente o consumo per capita usado para projetos de sistemas de abastecimento de água para se projetar o sistema de esgotos. No sistema de esgoto sanitário, porém, considera-se o consumo efetivo

per capita, não incluindo as perdas de água. O consumo per capita de água varia em função do local. Em locais onde não há dados referentes ao consumo per capita de água, a literatura recomenda a adoção de valores de comunidades com características semelhantes.

Para que possa ser estabelecida a contribuição per capita de esgoto, o consumo de água efetivo per capita é multiplicado pelo coeficiente de retorno. O coeficiente de retorno é a relação entre o volume de esgotos recebido na rede coletora e o volume de água efetivamente fornecido à população de acordo com a ABNT NBR n° 9649/1986 que diz para se adotar o valor de 80% para o coeficiente de retorno.

Desta maneira, faz-se necessário estabelecer coeficientes que traduzam essas variações de contribuição para o dimensionamento das diversas unidades de um sistema de esgotamento. Assim sendo, serão determinados os seguintes coeficientes:

- K1 coeficiente de máxima vazão diária - é a relação entre a maior vazão diária verificada no ano e a vazão média diária anual;
- K2 coeficiente de máxima vazão horária - é a relação entre a maior vazão observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia;
- K3 coeficiente de mínima vazão horária - é a relação entre a vazão mínima e a vazão média anual.

Na falta de valores obtidos através de medições, a NBR 9649 da ABNT recomenda o uso de K1 = 1,20, K2 = 1,50 e K3 = 0,50. A seguir a tabela mostra os valores de vazão anual do município de Cáceres com a previsão de 20 anos.

Tabela 11- Projeção da Geração de Esgoto Doméstico.

Ano	População atendida com abastecimento de água	Volume de água consumido (m^3/dia)	Volume de esgoto gerado (m^3/dia)
2021	85.41	9.556	7.645
2022	86.01	9.623	7.698

2023	86.58	9.687	7.750
2024	87.13	9.748	7.798
2025	87.64	9.805	7.844
2026	88.13	9.860	7.888
2027	88.58	9.911	7.929
2028	89.01	9.959	7.967
2029	89.41	10.003	8.003
2030	89.78	10.045	8.036
2031	90.12	10.083	8.066
2032	90.43	10.117	8.094
2033	90.71	10.149	8.119
2034	90.97	10.177	8.142
2035	91.19	10.202	8.162
2036	91.39	10.224	8.179
2037	91.55	10.243	8.194
2038	91.69	10.258	8.207
2039	91.80	10.270	8.216
2040	91.88	10.279	8.223
2041	91.93	10.285	8.228

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.2.2. Cargas de Concentração

Para se analisar o impacto da poluição e das eficácias das medidas de controle, é necessária a quantificação das cargas poluidoras afluentes ao corpo hídrico. É preciso levantamentos de campo na área, incluindo amostragens dos poluentes, analises de laboratórios, medição de vazões e outros.

Caso não seja possível a execução de todos estes itens, pode-se complementar com dados de literatura (VON SPERLING, 2005).

De acordo com Von Sperling (2005), vários cálculos a quantificação dos poluentes devem ser mostrados em termos de cargas. A carga é retratada em termos de massa por unidade de tempo, podendo ser calculada por um dos seguintes métodos, dependendo do tipo de problema em análise, da origem do poluente e dos dados disponíveis.

Nos cálculos é sempre indicado converter as unidades para se trabalhar sempre com unidades de medida consistentes, como por exemplo, kg/d.

- carga= concentração x vazão;
- carga= contribuição per capita x população;
- carga= contribuição por unidade produzida (kg/unid produzida) x produção (unid produzida/dia);
- carga= contribuição por unidade de área (kg/km².dia) x área (km²).

Para o cálculo da carga para esgoto doméstico é utilizado a seguinte equação.

$$carga = população\ .carga\ per\ capita$$

$$carga\left(\frac{kg}{d}\right) = \frac{população(hab).carga\ per\ capita(\frac{g}{hab.dia})}{1000(\frac{g}{kg})}$$

A porcentagem ou eficiência de remoção de determinado poluente no tratamento ou em uma etapa do mesmo é dada pela formula.

$$E = \frac{Co - Ce}{Co}.100$$

Onde,

E: eficiência de remoção (%);

Co: concentração afluente do poluente (mg/L);

Ce: concentração efluentes do poluente (mg/L);

1.2.2.1. Matéria Orgânica- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A DBO 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.

Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como DBO5,20.

Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

A carga de DBO expressa em kg/dia, é um parâmetro fundamental no projeto das estações de tratamento biológico de esgotos. Dela resultam as principais características do sistema de tratamento, como áreas e volumes de tanques, potências de aeradores etc. A carga de DBO é produto da vazão do efluente pela concentração de DBO. No caso de esgotos sanitários, é tradicional no Brasil a adoção de uma contribuição "per capita" de DBO5,20 de 54 gramas por habitante por dia.

Assim sendo apresentam-se, na Tabela abaixo, as cargas orgânicas (DBO) previstas para o período de vigência deste Plano Municipal de Saneamento Básico, referentes ao Município de Cáceres.

Tabela 12-Valores de Cargas Orgânicas de DBO.

Ano	População atendida	Carga Orgânica (Kg de DBO/dia) sem Tratamento	Carga Orgânica (Kg de DBO/dia) Com Tratamento
2021	85.41	2675,616	963,222
2022	86.01	2694,474	970,011
2023	86.58	2712,392	976,461
2024	87.13	2729,433	982,596
2025	87.64	2745,534	988,392
2026	88.13	2760,726	993,861
2027	88.58	2775,042	999,015
2028	89.01	2788,417	1003,830
2029	89.41	2800,885	1008,318
2030	89.78	2812,475	1012,491

2031	90.12	2823,125	1016,325
2032	90.43	2832,867	1019,832
2033	90.71	2841,732	1023,024
2034	90.97	2849,658	1025,877
2035	91.19	2856,674	1028,403
2036	91.39	2862,783	1030,602
2037	91.55	2868,014	1032,485
2038	91.69	2872,305	1034,030
2039	91.80	2875,689	1035,248
2040	91.88	2878,163	1036,139
2041	91.93	2879,729	1036,703

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.2.2.2. Coliformes Termotolerantes

Para o parâmetro de concentração de Coliformes Fecais, segundo citado por Von Sperling (2005), os coliformes apresentam-se em grande quantidade nas fezes humanas (cada indivíduo elimina em média de 10^9 a 10^{12} células por dia. Para o critério de definição do cálculo foi adotado o valor de 10^{11} células por dia por pessoa.

Conforme o diagnóstico de Cáceres, as eficiências de remoção das ETEs na área urbana, o tratamento do esgoto se dá na maioria através de loto ativo e eficiência média de 0,64 para elas. De acordo com Von Sperling (2005), a remoção média de coliformes do tratamento composto por Tanque séptico seguido por filtro anaeróbio é de 1 a 2 unidades log, mesma taxa de remoção do sistema de digestores UASB seguidos por filtros anaeróbios (alternativa similar à indicada para algumas localidades).

Dessa forma, para efeito das estimativas de concentração de coliformes nas alternativas com e sem tratamento, foi considerado neste produto o percentual de tratamento informado pela Empresa (98%), bastante próximo à remoção de duas unidades log (99%), aplicado à população total.

A seguir apresentam-se as tabelas com as concentrações estimadas para o parâmetro estudados, sendo ele as concentrações de coliformes termotolerantes.

Tabela 13 - Valores de Coliformes Termotolerantes.

Ano	População atendida	Termotolerantes (org./dia) sem tratamento	Termotolerantes (org./dia) com tratamento
2021	85.41	8,542E+14	3,075E+14
2022	86.01	8,602E+14	-9,537E+16
2023	86.58	8,659E+14	8,659E+14
2024	87.13	8,713E+14	8,713E+14
2025	87.64	8,765E+14	8,765E+14
2026	88.13	8,813E+14	8,813E+14
2027	88.58	8,859E+14	8,859E+14
2028	89.01	8,902E+14	8,902E+14
2029	89.41	8,941E+14	8,941E+14
2030	89.78	8,978E+14	8,978E+14
2031	90.12	9,012E+14	9,012E+14
2032	90.43	9,044E+14	9,044E+14
2033	90.71	9,072E+14	9,072E+14
2034	90.97	9,097E+14	9,097E+14
2035	91.19	9,120E+14	9,120E+14
2036	91.39	9,139E+14	9,139E+14
2037	91.55	9,156E+14	9,156E+14
2038	91.69	9,169E+14	9,169E+14
2039	91.80	9,180E+14	9,180E+14
2040	91.88	9,188E+14	9,188E+14
2041	91.93	9,193E+14	9,193E+14

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.2.3. Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos ou centralizado

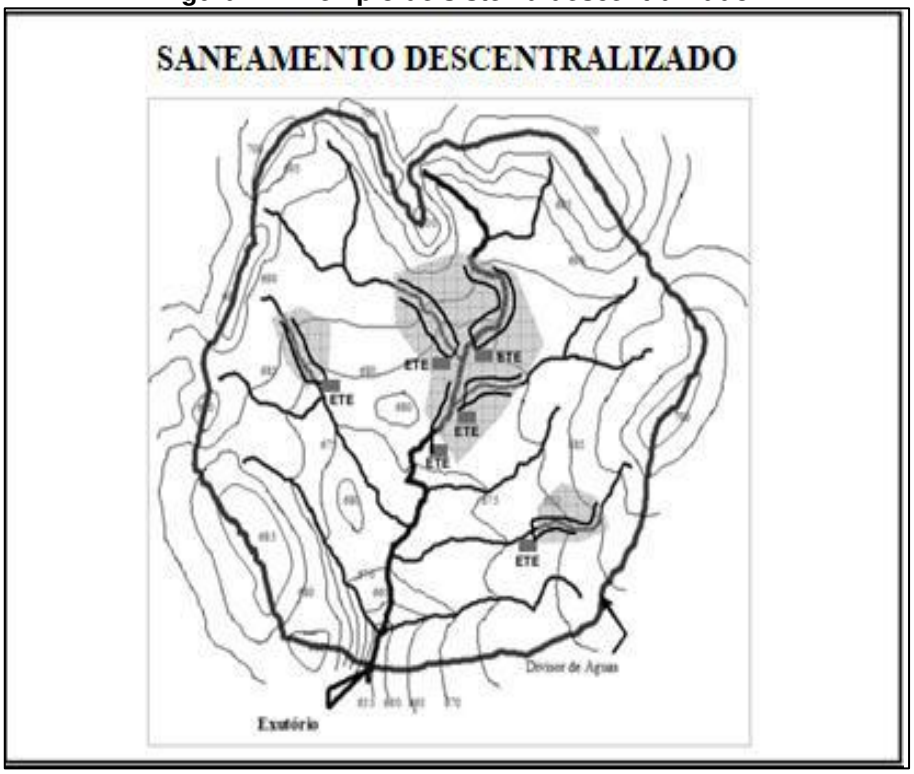
Há dois métodos de se implementar um sistema de esgotamento sanitário, o primeiro é uma medida de sistema descentralizado, onde se implanta diversas estações de tratamento, normalmente uma para cada sub-bacia de esgotamento.

Enquanto que o segundo modelo é o centralizado, onde se implanta apenas uma estação de tratamento para receber todo o efluente produzido, esse é o sistema convencional. As figuras abaixo mostram estes exemplos.

Figura 1 - Exemplo de sistema e convencional.

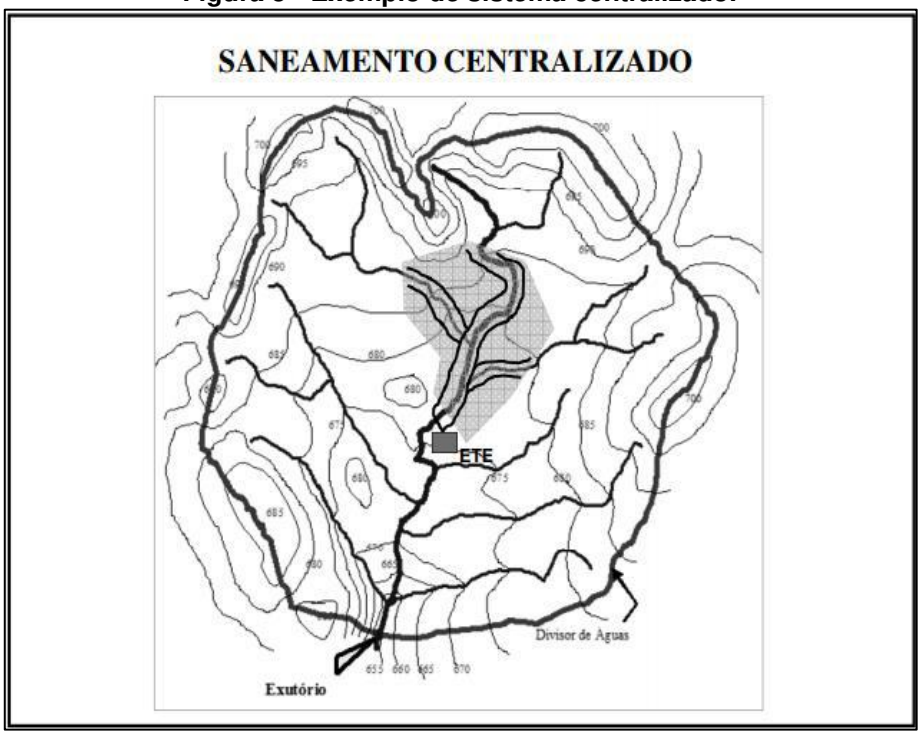
Fonte: UFMG,2015. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Figura 2 - Exemplo de sistema descentralizado.



Fonte: UFMG,2015. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Figura 3 - Exemplo de sistema centralizado.



Fonte: UFMG,2015. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

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

No Município de Cáceres, deve-se criar uma lei para a desativação de fossas e valas de esgoto, pois há um projeto que busca trazer melhorias a todo o sistema de esgotamento sanitário da área urbana, aproveitando algumas ETEs como estações elevatórias.

1.2.4. Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Cáceres.

O projeto para o sistema de esgotamento sanitário de acordo com a Prefeitura (2021), é compreendido em ligações prediais, redes coletoras, poços de visitas, emissários, estações elevatórias de esgoto (EEE), e uma estação de tratamento de esgoto (ETE). O projeto tem objetivo de executar 24.488 ligações prediais de esgoto construindo cerca de 402.145,32 m de rede coletora que atenderá toda a cidade.

Toda a cidade foi dividas em oitos lotes e cada lote é subdividido em sub-bacias que por sua vez possui sua própria rede coletora. Todas as sub-bacias são interligadas por meio de um emissário e conduzido de estação em estação até Estação de Tratamento de Esgoto – ETE.

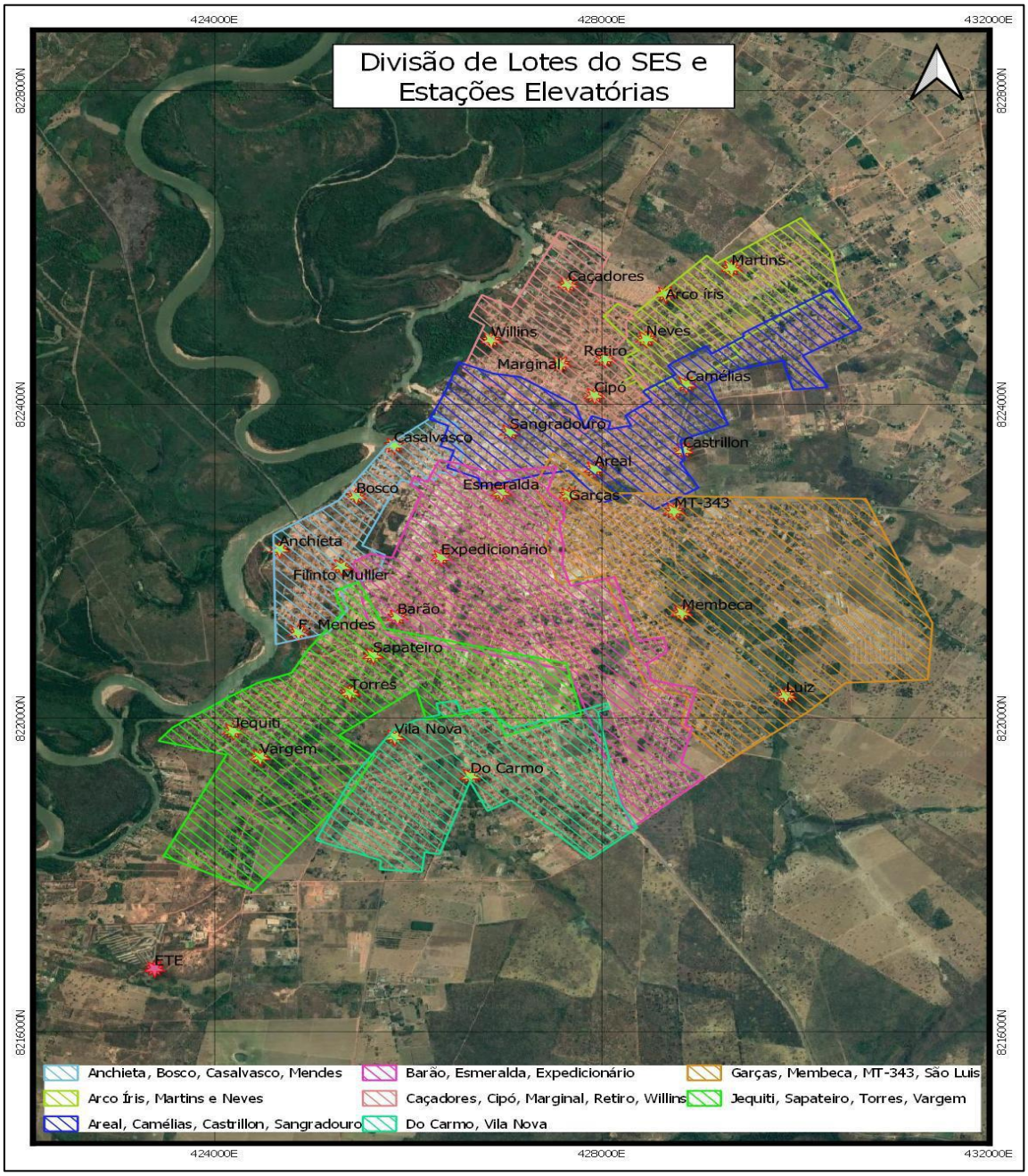
Tabela 14- Resumo geral do Projeto.

Lote	Número de ligações	Extensão rede Coletora	Extensão dos emissários
1	3025	56.737,64	5758,00
2	1923	44.586,08	3018,00
3	2221	26.696,83	5485,74
4	5398	101.871,05	3624,00
5	4320	58.995,30	9.984,00
6	4261	52.949,87	4458,00
7	1325	24.685,69	2430,00
8	2015	30.772,94	4308,00
TOTAL	24488	379.295,40	38284,00

Fonte: Prefeitura de Cáceres, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A figura a seguir mostra o mapa de como será realizada a divisão dos lotes para o novo sistema de esgotamento sanitário.

Figura 4- Mapeamento dos lotes do SES proposto.



Fonte: Prefeitura de Cáceres, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A elaboração deste projeto está baseada nos parâmetros e faixas de recomendações para o dimensionamento de unidades componentes de um projeto para um Sistema de Esgotamento Sanitário das seguintes Normas Brasileiras editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entre outras:

- NBR 9648 – Estudo de Concepção de sistemas de Esgoto Sanitário (1986);
- NBR 9.649 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário;
- NBR 12.207 - Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário;
- NBR 12.208 - Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário
- NBR 12.209 - Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário.
- NBR 14486 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC.

O sistema de esgotamento sanitário projetado é do tipo “Separador Absoluto”, não se admitindo o lançamento de efluentes pluviais ou águas subterrâneas captadas de alguma forma ao sistema. As redes foram projetadas para funcionarem como conduto livre em regime permanente e uniforme, de modo que a declividade da linha de energia equivale à declividade da tubulação e é igual à perda de carga unitária.

O projeto original, foi dimensionado para o atendimento de uma população futura estimada em 83.260 habitantes para o ano de 2034. Adotou-se uma geração *per capta* de esgoto de 120 l/hab/dia, com a Estação de Tratamento de Efluentes dimensionada em duas unidades em paralelo, sendo cada etapa com 100 l/s.

Serão contempladas 24.488 ligações, conforme carta consulta cadastrada, em toda a cidade. A interligação da rede predial a rede pública coletora deverá ser executada obrigatoriamente por meio de um dispositivo de inspeção de limpeza - denominado Terminal de Inspeção e Limpeza (TIL) – instalada no passeio.

Devido a topografia local do município ser bastante plana será necessário a construção de 30 (trinta) elevatórias para recalcar o esgoto nos pontos onde a rede está tiver com a profundidade muito elevada.

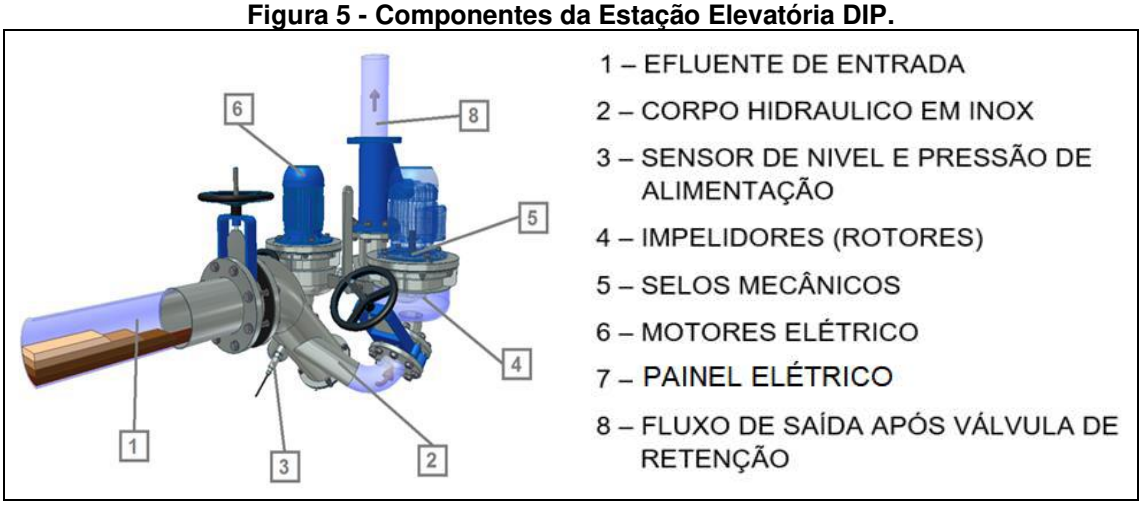
O Sistema de Bombeamento em Linha é inteligente e auto operado. Sua programação é adaptável às condições específicas de cada elevatória. Com a chegada de efluente bruto na entrada (1) da EEEB “Estação Elevatória de Esgoto

Bruto" em Linha, o sensor de nível (3) identifica que há presença de efluente, ou seja, ele monitora a alteração de nível de líquido na tubulação de entrada ao longo do tempo.

Este mesmo sensor de nível (3), envia um sinal proporcional (4 a 20 mA) para o painel elétrico, que acelera ou reduz a frequência na alimentação da motobomba (5), e consequentemente aumenta e diminui a vazão bombeada, de acordo com a variação de nível na alimentação do sistema (1) ao longo do tempo.

O esgoto bruto (1) é succionado pela bomba (4) através da tubulação (2), sendo então recalcado pela tubulação (8) até a ETE ou PV à jusante.

Figura 5 - Componentes da Estação Elevatória DIP.



Fonte: Prefeitura de Cáceres, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.2.5. Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia para atendimento da Demanda Calculada

Nos projetos básicos deverão ser estudadas alternativas de tratamento, que atendam à legislação vigente quanto à classe dos mananciais que receberão os efluentes sanitários tratados.

Para as comunidades de pequeno porte recomenda-se que seja verificada a viabilidade de implementação de alternativas de baixo custo, tais como os filtros anaeróbios do tipo Cynamon (Decanto-Digestor + Filtro anaeróbio + Filtro de Areia).

Esse sistema proposto por Cynamon reformulou e otimizou o sistema de tratamento constituído de fossa e filtro anaeróbio ascendente através de uma forma de associação de três filtros, seguidos por um filtro de areia. Nesta associação, os fluxos dos filtros seguem uma escala ascendente, descendente e novamente ascendente, tendo o filtro de areia a finalidade de dar um polimento no efluente final.

Trata-se de alternativa elevada eficiência para tratamento de esgotos sanitários e industriais.

Cynamon recomenda que o sistema seja implantado em pequenas coletividades e áreas periféricas (1986). Conforme Silva (2000), o processo foi estudado através de uma unidade piloto, com capacidade para tratar até 2 L/s, de esgotos domésticos ou industriais oriundos da FIOCRUZ.

Silva informa que "os ensaios realizados no período de patenteamento, quando foram obtidos os resultados que comprovaram a qualidade do processo patenteado, demonstraram as suas potencialidades" (2000, p. 1). Kligerman (1995, p.47) demonstra que "O filtro anaeróbio tem taxa de aplicação de 10 a 20 m^3/m^2 dia, e trata uma carga orgânica de 1 a 2 Kg. DBO/m^3 de pedra dia".

Segundo Silva (2000), o processo apresenta algumas características que tornam a sua implantação altamente vantajosa: pode ser implantado em espaços reduzidos e até mesmo em desvãos, apresenta custo de implantação e de operação reduzidos quando comparados aos processos clássicos, uma vez que os seus tempos de detenção hidráulica são semelhantes aos do lodo ativa do convencional, o que permite que sejam construídas unidades compactas.

Outra vantagem do processo é a de que o consumo de oxigênio da unidade aeróbia é pequeno, pois a maior parte da estabilização da matéria orgânica é realizada na unidade anaeróbia.

As eficiências alcançadas na remoção de carga orgânica variaram de 90 % a 98 % (DQO como substrato). Em trabalho apresentado, Cynamon verificou que o processo permite uma redução do índice de coliformes totais de cerca de 95%.

Os órgãos responsáveis pela fiscalização precisam fazer o monitoramento periódico da qualidade dos corpos hídricos, através da realização de análises de

amostras de água coletadas a montante e a jusante dos locais em que ocorre o lançamento do esgoto tratado, para inferir se os efluentes lançados estão dentro dos parâmetros exigidos pela legislação.

Nos locais em que as construções são isoladas e distantes umas das outras ou não existe um número significativo de moradores, não há viabilidade econômico-financeira para implementação de sistemas coletivos de tratamento, necessita-se, então, da instalação de unidades de tratamento em cada residência, tais como fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio e unidades de disposição controlada no solo, ou seja, de soluções individuais de esgotamento sanitário.

É importante ocorrer a coleta, pelo poder público ou concessionária, dos efluentes e do lodo gerado nas mesmas de forma periódica, para destiná-los à posterior tratamento.

1.2.5.1. Descrição de Tecnologias Sociais de Saneamento Básico

As tecnologias sociais apresentam-se como um conjunto de técnicas e metodologias que são aplicadas em determinada localidade ou região em que é evidenciada a participação ativa da comunidade com vista à solução de problemas que os afetam direta e indiretamente. Portanto, as Tecnologias Sociais (TS), aplicadas ao saneamento básico, podem ser utilizadas por comunidades rurais, situadas em regiões com baixa oferta de infraestrutura sanitária, como por exemplo, fossa biodigestora, zona de raízes, círculo de bananeiras e bacias de evaporação para ajudar no tratamento de águas negras e cinzas (BORGONOVO, 2013).

As águas cinzas são águas residuais geradas a partir de processos domésticos, como, torneiras, chuveiros, lavanderias e lavatórios, que estão separados do esgoto sanitário (águas negras). As águas cinzas podem representar até 80% do efluente sanitário gerado em um empreendimento. A captação em redes hidráulicas separadas das águas cinzas e seu tratamento possibilita o reuso em atividades como irrigação de áreas verdes, descargas sanitárias, lavagem de pisos entre outras atividades menos nobres.

Já a água negra é o termo utilizado para descrever a água descartada que possui matéria fecal e urina. É assim chamada pela sua composição e a presença de contaminantes biológicos, e por ser mais difícil de ser tratada.

Para a área rural do município, diante da ausência de rede de esgotamento sanitário, algumas soluções para o tratamento de esgoto doméstico ou complementação do tratamento, podem ser a readequação das fossas negras para forma alternativa descritas abaixo, como métodos individuais de tratamento do esgoto residencial.

A adoção de sistemas unifamiliares para as comunidades rurais se justifica devido à baixa densidade populacional nestas áreas, o que resultaria em investimentos muito elevados, tornando um sistema de tratamento coletivo economicamente inviável. Entre as possíveis maneiras de tratamento podemos citar a bacia de evapotranspiração, o banheiro seco, o círculo de bananeiras, a fossa séptica biodigestora e as zonas de raízes que serão descritas abaixo.

1.2.5.2. Fossa Séptica Biodigestora (FSB)

A Fossa Séptica Biodigestora, é uma tecnologia criada em 2001 pela Embrapa Instrumentação (São Carlos-SP) para o tratamento da água de vaso sanitário. É composta por três caixas d'água conectadas onde ocorre a degradação da matéria orgânica do esgoto e a transformação deste em um biofertilizante que pode ser aplicado em algumas culturas. O sistema é capaz de atender a uma casa de até 5 pessoas, mas adaptações podem ser feitas caso o número de habitantes seja maior.

O princípio do funcionamento da Fossa Séptica Biodigestora é a fermentação anaeróbia (ausência de oxigênio) realizada por um conjunto de microrganismos presentes no próprio esgoto. Sob condições adequadas de temperatura, tempo de permanência no sistema e nutrientes, os microrganismos consomem a matéria orgânica e transformam o esgoto bruto em um efluente (esgoto tratado) adequado para ser utilizado no solo como um fertilizante.

Este procedimento, desde que obedecendo critérios, promove a complementação do tratamento do esgoto (tratamento terciário), que abrange a absorção de nutrientes pelas plantas e eliminação de microrganismos.

Todo esse processo é realizado naturalmente, sem o uso de energia elétrica, aplicando-se no início uma mistura de cinco litros de esterco bovino fresco e 5 litros de água, uma vez por mês. As fezes dos ruminantes contêm uma seleção de bactérias que aumentam a eficiência, potencializam o tratamento do esgoto, reduzem odores e auxiliam na qualidade do líquido (efluente) da saída do sistema.

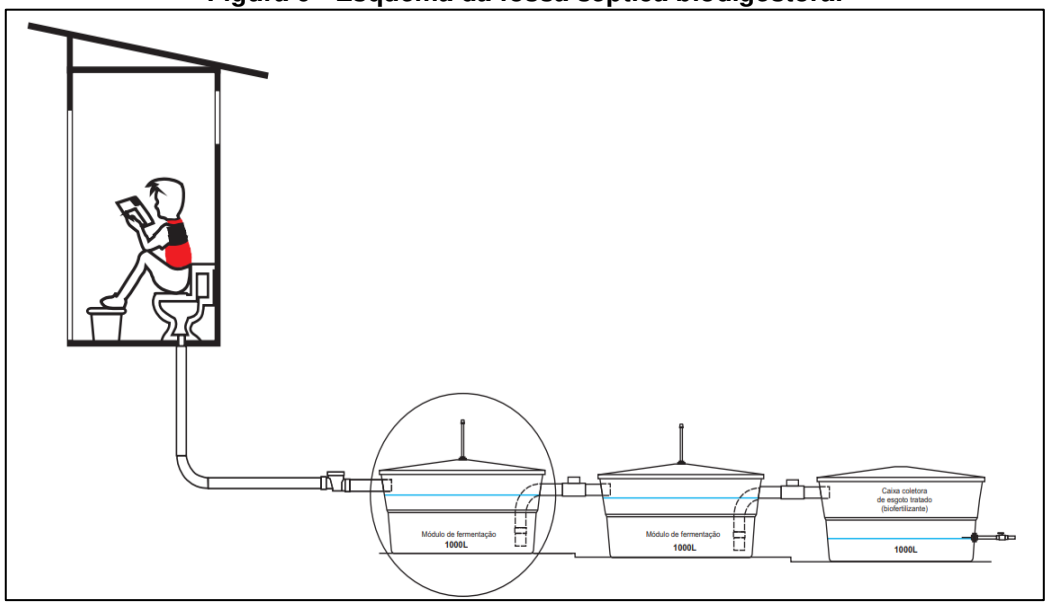
As duas primeiras caixas do sistema são denominadas “módulos de fermentação”, ou seja, são os locais onde ocorre intensamente a biodigestão anaeróbia realizada pelas bactérias. A última caixa, ou “caixa coletora”, é destinada ao armazenamento do efluente já estabilizado, de onde este pode ser retirado para posterior utilização, como visto na figura a seguir.

Como o sistema é modular, o número de caixas pode ser aumentado de maneira proporcional ao número de moradores da residência, mantendo-se o volume mínimo de 1000 L para cada caixa.

Estudos indicam que é necessário adicionar uma caixa de mil Litros (módulo de fermentação) para cada 2,5 pessoas a mais na residência (duas caixas para cada cinco pessoas a mais e assim proporcionalmente) para manter a eficiência do sistema.

Residências rurais com menos de cinco habitantes também devem utilizar no mínimo três caixas de mil Litros cada. Não utilizar volumes inferiores a mil litros ou adaptações no sistema. A figura abaixo mostra um exemplo de fossa séptica biodigestora.

Figura 6 - Esquema da fossa séptica biodigestora.



Fonte: EMBRAPA, 2017. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Os aspectos construtivos e de funcionamento do sistema são simples, deve-se ter três caixas de 1000L e tubulações de 100 mm, instrumentos para a vedação e conexões. As figuras abaixo mostram um exemplo de fossa biodigestora.

Figura 7: Exemplo de instalação da fossa biodigestor.

Fonte: EMBRAPA, 2017. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

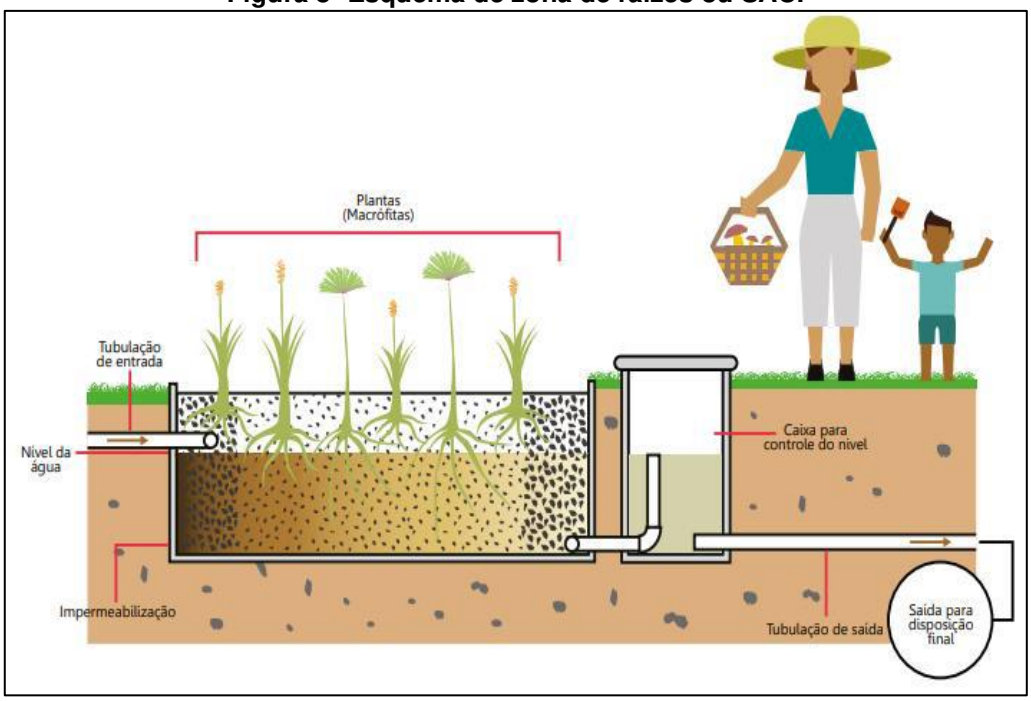
1.2.5.3. Sistema de Zona de Raízes

O sistema por zona de raízes utiliza plantas para o tratamento de águas residuais. A degradação das substâncias poluidoras contidas na água ocorre através da simbiose entre plantas, solo e/ou substrato artificial e microrganismos. A função principal das plantas consiste em fornecer oxigênio ao solo/substrato através de rizomas e possibilitar o desenvolvimento de uma população densa de microrganismos, que finalmente são responsáveis pela remoção dos poluentes da água (SILVA, 2008 apud SCHERER 2010).

De acordo com Tonetti et. al. (2018), as unidades de tratamento podem ser usadas para águas cinzas ou para esgoto doméstico previamente tratado. Os sistemas alagados construídos (SAC), também conhecidos como zonas de raízes ou *wetlands* (nomenclatura internacional), são compostos por valas com paredes e fundo impermeabilizados, permitindo seu alagamento com o esgoto a ser tratado.

São pouco profundas (< 1,0 m) e possuem plantas aquáticas ou macrófitas que atuam na remoção de poluentes, além de proporcionar a fixação de microrganismos que degradam a matéria orgânica. Os SAC normalmente possuem material particulado em seu interior (exemplo: areia, brita, seixo rolado) como meio suporte para o crescimento das plantas e microrganismos. A figura abaixo mostra um esquema de SAC.

Figura 8- Esquema de zona de raízes ou SAC.



Fonte: TONETTI et.al, 2018. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Os aspectos construtivos e de funcionamento do sistema são simples, a zona de raízes possui formato retangular, podendo ser escavado no próprio solo, manualmente ou com a ajuda de máquinas. Suas paredes e fundo devem ser impermeabilizados com alvenaria ou mantas sintéticas (TONETTI et. al ,2018).

O dimensionamento das zonas de raízes se baseia principalmente no volume diário de esgoto a ser tratado e também na qualidade do esgoto. Ele deve ter uma área média de 2 m² por pessoa e uma profundidade entre 0,6 e 1,0 m.

O fluxo do esgoto mais comum é o subsuperficial, isto é, ocorre abaixo da superfície do material utilizado como suporte e em sentido horizontal. Nesse caso o esgoto é distribuído por tubos de PVC perfurados na superfície de entrada. Esse primeiro trecho pode ser preenchido com brita nº 3 ou 4 para evitar entupimentos (TONETTI et. al ,2018).

O trecho com plantas é onde acontece a maior parte da transformação do esgoto (remoção de nutrientes e matéria orgânica). Essa zona pode ser preenchida com brita nº 1 ou 2, mas há experiências que fazem uso de areia. Por fim, o líquido tratado é coletado no extremo oposto à entrada de esgoto. Para

isso, deve-se utilizar tubos de PVC perfurados localizados no fundo da vala do sistema. Esse trecho, pode ser preenchido com brita nº 3 ou 4.

As figuras abaixo exemplificam esse procedimento (TONETTI et. al ,2018).

Figura 9- Exemplos de Zonas de raízes e mecanismos de controle de PVC.

Fonte: TONETTI et.al, 2018. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

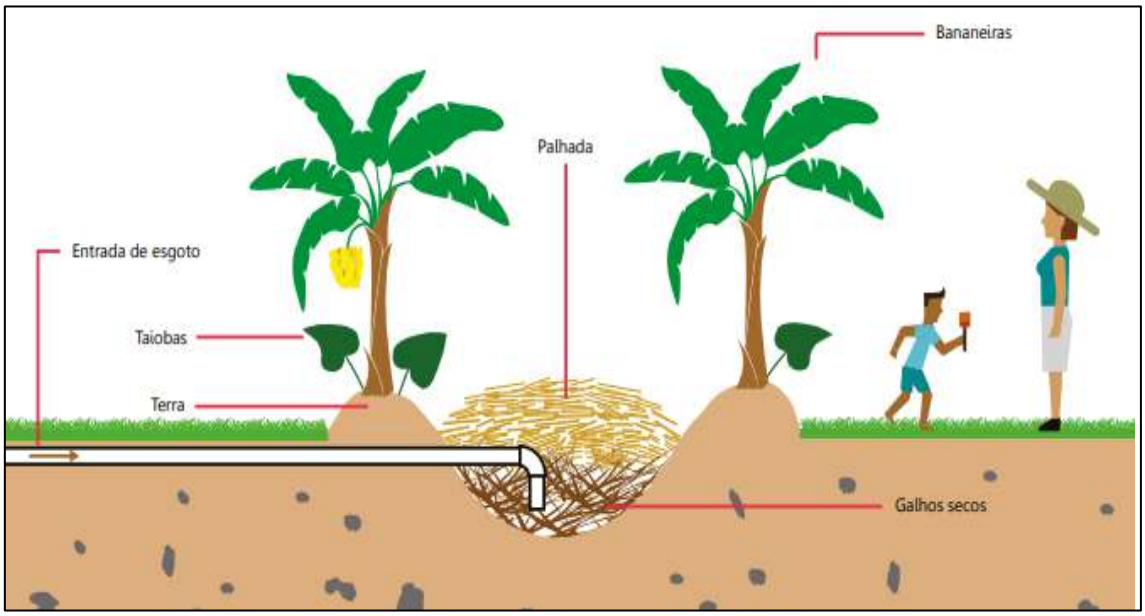
1.2.5.4. Círculo de Bananeiras

Unidade de tratamento para águas cinzas ou tratamento complementar de esgoto doméstico ou águas de vaso sanitário. Consiste em uma vala circular preenchida com galhos e palhada, onde desemboca a tubulação. Ao redor são plantadas bananeiras e/ou outras plantas que apreciem o solo úmido e rico em

nutrientes e que tenham grande capacidade de evapotranspiração, transferindo a água do solo para a atmosfera.

A figura abaixo mostra um esquema de círculo de bananeira.

Figura 10- Esquema de círculo de bananeira.



Fonte: TONETTI et.al, 2018. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Alguns aspectos construtivos e funcionamentos do sistema são, a escavação do solo, que pode ser feita manualmente ou com a ajuda de máquinas. O buraco não deve ser impermeabilizado nem compactado. O buraco deve ter um formato de um prato fundo, com profundidade de aproximadamente 0,5 a 1,0 m e um diâmetro interno de 1,4 a 2,0 m.

O buraco deve ter seu fundo preenchido com pequenos galhos e palhada na parte superior (capim seco, folhas secas de bananeira) criando um ambiente arejado e espaçoso para receber a água cinza que precisa ser tratada.

Para a entrada da água cinza no buraco, pode-se fixar um joelho na ponta da tubulação, conduzindo o líquido a entrar no meio da camada de palha seca, evitando que a água cinza fique exposta. A água e os nutrientes do esgoto serão consumidos pelas bananeiras, enquanto que os restos orgânicos (restos de alimentos, sabão etc.) serão degradados pelos micro-organismos presentes no solo da vala.

As figuras abaixo mostram outros exemplos de círculo de bananeira.

Figura 11- Exemplo de círculo de bananeira.

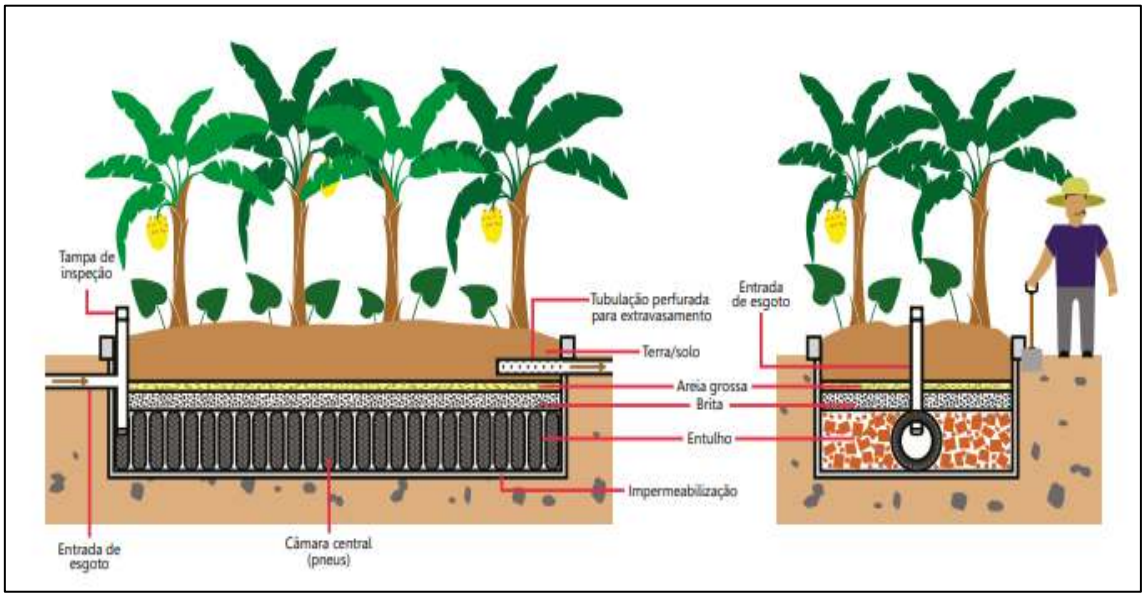
Fonte: TONETTI et.al, 2018. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.2.5.5. Bacias de Evapotranspiração ou Fossas Verdes

A Bacia de evapotranspiração (BET) ou Fossas Verdes é um sistema de tratamento para águas de vaso sanitário que faz o aproveitamento da água e dos nutrientes presentes no esgoto. A BET pode ser dividida em três partes: um compartimento central para o recebimento e digestão inicial do esgoto, uma camada filtrante e uma área plantada com bananeiras.

Outros nomes para o mesmo sistema são: tanque de evapotranspiração (Tevap), ecofossa, fossa biosséptica, biorremediação vegetal, fossa de bananeira, canteiro biosséptico (TONETTI et.al, 2018). A figura abaixo mostra um exemplo de bacia de evapotranspiração ou fossa verde.

Figura 12 - Esquema de BET.



Fonte: TONETTI et.al, 2018. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Os aspectos construtivos e de funcionamento do sistema se inicia com a escavação do solo, que pode ser feita manualmente ou com a ajuda de máquinas. O segundo passo é a construção de uma grande “caixa” ou “reservatório” que ficará enterrado, local onde o tratamento do esgoto acontece. A caixa precisa ser totalmente impermeabilizada e não pode haver vazamentos no sistema e nem entrada de água subterrânea.

A caixa pode ser construída com alvenaria convencional ou técnicas alternativas, como o ferro-cimento ou superadobe. Mantas de PVC ou lonas também podem ser utilizadas (TONETTI et.al, 2018).

A entrada de esgoto no sistema é realizada através de uma tubulação de 100 mm que desemboca dentro da câmara central, localizada no fundo da caixa. A câmara é a primeira etapa do tratamento, onde ocorre a sedimentação dos sólidos e também o início da digestão do esgoto. Ela pode ser feita com muitos materiais diferentes, mas os mais comuns são pneus velhos ou blocos cerâmicos vazados.

O esgoto sobe então pelas camadas filtrantes compostas de entulho, brita e areia. Nesses materiais crescem e se desenvolvem microrganismos que degradam o esgoto de forma anaeróbica. Acima da camada filtrante, fica uma camada de terra onde são plantadas bananeiras e outras plantas como taioba e lírio do brejo. Os nutrientes presentes no esgoto são utilizados pelas plantas na

produção de novas folhas e frutos, atuando como adubos naturais. Parte da água que entra no sistema evapora pelo solo.

As figuras abaixo mostram outros exemplos de BET ou fossa verde.

Figura 13 - Exemplo de BET ou fossa verde.

Fonte: TONETTI et.al, 2018. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.2.6. Objetivos, Metas Programas Projetos e Ações

Os objetivos, programas, projetos e ações para atingir tanto a universalização como a qualidade dos serviços relacionados ao sistema de abastecimento de água de Cáceres foram elencados em tabelas sínteses, de acordo com seu setor e objetivo.

Nessas tabelas, a visualização das propostas pode ser observada tanto sob ótica macro como micro de análise, fluindo numa sequência lógica da fundamentação do objetivo, as metas para atingi-lo nos diferentes prazos de projeto, os programas, projetos e ações necessárias para realizar tais metas e os métodos de acompanhamento que indicarão o êxito das tarefas.

A seguir estão definidos os objetivos propostos para o SES do Município de Cáceres.

1.2.6.1. Objetivo 2.1 – Ampliar e Aprimorar o Sistema de Esgotamento Sanitário

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 2.1, suas metas imediatas, de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 15 - Tabela Síntese do Objetivo 2.1.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	**2**	**ESGOTAMENTO SANITÁRIO**				
OBJETIVO	**1**	**AMPLIAR E APRIMORAR O SISTEMA URBANO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**				
FUNDAMENTAÇÃO		Analisando os dados disponibilizados pelo SNIS, concluiu-se que Cáceres, por meio dos serviços prestados, não atende toda a população urbana com sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos. Considera-se dessa forma, que as residências utilizam sistemas individuais (fossas) ou não dispõem de nenhum tipo de tratamento. Tendo como base a taxa de crescimento anual de 0,23% para o Município, a população urbana poderá atingir aproximadamente 98.813 habitantes em 2040. Considerando a população urbana e rural, constata-se a necessidade de prever a implantação do sistema para atender a demanda atual e a futura. Para isso, o sistema deverá atingir aproximadamente 98.813 habitantes, ou seja, o sistema deverá ser ampliado para atender 100% da população urbana e rural do Municipal, o que representa uma necessidade significativa de investimentos. Além disso, há necessidade de manutenção constante das ETES existentes, evitando a perda de eficiência do sistema atual.				
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Índice de Atendimento urbano com coleta e tratamento de esgoto 2. Identificação da implementação da ação				
METAS						
CURTO PRAZO ATÉ 4 ANOS		**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**		**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**		
1)Adequação dos projetos já existentes para ampliação do SES. 2) Reestruturação das ETES. 3) Melhoramento operacional das ETES. 4) Manutenção das ETES. 5) Ampliação para toda a população urbana e rural;		6) Executar obras visando a manutenção e ampliação do SES para o atendimento de toda a população estimada, com base no estudo populacional.		7) Manter a universalização do serviço de coleta e tratamento dos esgotos domésticos, atendendo o crescimento estimado para mais 2.378 habitantes.		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**CURTO**	**MÉDIO**	**LONGO**	**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
2.1.1	Implementar projeto de educação ambiental com a temática da importância da desativação das fossas na área urbana e a importância da coleta e tratamento dos esgotos.	R$ 50.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	RP - FPU - FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.
2.1.2	Criação de Lei para a desativação de fossas na área urbana.	R$ 50.000,00	R$ 90.000,00		RP- AA	1º ano 20.000+ 10 mil/ano
2.1.3	Criação de normas para restrição de fossas nos novos loteamentos e empreendimentos imobiliários. Tais práticas devem ser incorporadas à	R$ 50.000,00			RP- AA	1º ano 20.000+ 10 mil/ano

	legislação municipal, garantindo sua aplicabilidade.					
2.1.4	Adequação do projeto de Esgotamento Sanitário para o município, considerando a demanda atual e futura (dando condições para que os novos loteamentos tenham o esgoto coletado de forma imediata).	R$ 5.773.327,38			RP - FPU - FPR	Estimativa para elaboração de projeto = 3% do valor da execução da obra
2.1.5	Execução da obra do sistema Coletivo de Coleta e tratamento de Esgotamento Sanitário.	R$ 48.111.061,57	R$ 72.166.592,36	R$ 72.166.592,36	RP - FPU - FPR	Estimativa para execução de projetos e obras SES = R$ 1947,56 valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos
2.1.6	Planejamento municipal com o objetivo de manter a infraestrutura adequada do Sistema de Esgotamento Sanitário ao longo dos anos, propondo melhorias contínuas para que toda a população seja atendida com o serviço.	R$ 1.200.000,00	R$ 4.000.000,00	R$ 6.900.000,00	RP- AA	Média do custo de execução dos serviços
2.1.7	Implantação de linhas de recalque e coletores tronco	R$ 108.064.100,00	R$ 108.064.100,00			Média de Custo referente ao PMSB anterior + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**53.018.329,57**	**52.191.061,57**	**151.313.184,71**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 256.522.575,85**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.2.6.2. Objetivo 2.2 – Ampliar e Aprimorar os Sistemas Rurais de Esgotamento Sanitário

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 2.2, suas metas imediatas, de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 16- Tabela Síntese do Objetivo 2.2.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**2**	**ESGOTAMENTO SANITÁRIO**
OBJETIVO	**2**	**AMPLIAR E APRIMORAR OS SISTEMAS RURAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**
FUNDAMENTAÇÃO		Ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituem serviço público de saneamento. No entanto, como uma das diretrizes da Política de Saneamento Básico, deve-se garantir meios adequados para atendimento da população que utiliza de sistema individuais na zona rural (aproximadamente 12,93% da população total do município). Dessa forma, tendo em vista a manutenção da qualidade de vida dos presentes e futuras gerações e o risco de contaminação do meio ambiente devido a práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico, o Município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário. Além disso, devem ser fiscalizados os estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que obriguem estes a implantar soluções individuais eficazes de tratamento.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação do programa.

METAS		
CURTO PRAZO - 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1)Criar programa de assistência à população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário. 2)Implementar projeto de educação ambiental.	3)Implantar programa de assistência à população que utiliza de soluções individuais de esgotamento sanitário.	5) Acompanhar a implantação dos sistemas de esgotamento sanitário individuais, bem como o tratamento de seus efluentes. Fiscalização dos estabelecimentos geradores de efluentes não domésticos.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
2.2.2	Implementar projeto de educação ambiental com a temática da aplicação de tecnologias sociais de saneamento.	R$ 40.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	RP - FPU - FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.

2.2.3	Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, adotados como solução, a fim de orientar quanto a construção e manutenção adequada dos mesmos minimizando o risco de contaminação ambiental.	R$ 3.000.000,00	R$ 3.000.000,00	R$ 3.000.000,00	AA-RP	Média do custo de execução dos serviços
2.2.4	Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, criando sistema eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.	R$ 50.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	AA-RP	1º ano 20.000+ 10 mil/ano
2.2.5	Fiscalizar os estabelecimentos geradores de esgoto sanitário não doméstico, através da responsabilidade compartilhada.	R$ 162.048,00	R$ 324.096,00	R$ 324.096,00	AA-RP	R$40.512 ano
2.2.6	Implantação de fiscalização da limpeza periódica das fossas sépticas	R$ 511.364,100	R$ 393.357,00	R$1.534.093,60	AA-RP	Média de Custo referente ao PMSB anterior + valor inflacionário de 30% acumulado em cinco anos.
2.2.7	Controlar e orientar a desativação de fossas em conjunto com a ligação à rede coletora (atuais e futuras), realizando estudos sobre a viabilidade de aproveitamento da fossa para infiltração de águas pluviais.	R$ 40.000,00	R$ 80.000,00	R$ 80.000,00	AA-RP	R$10,000 Ano
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 3.685.405,00**	**R$ 3.685.405,00**	**R$ 4.754.168,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 12.124.978,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.2.7. Análise Econômica

A tabela síntese a seguir mostra os investimentos necessários por objetivo e por prazo de implementação.

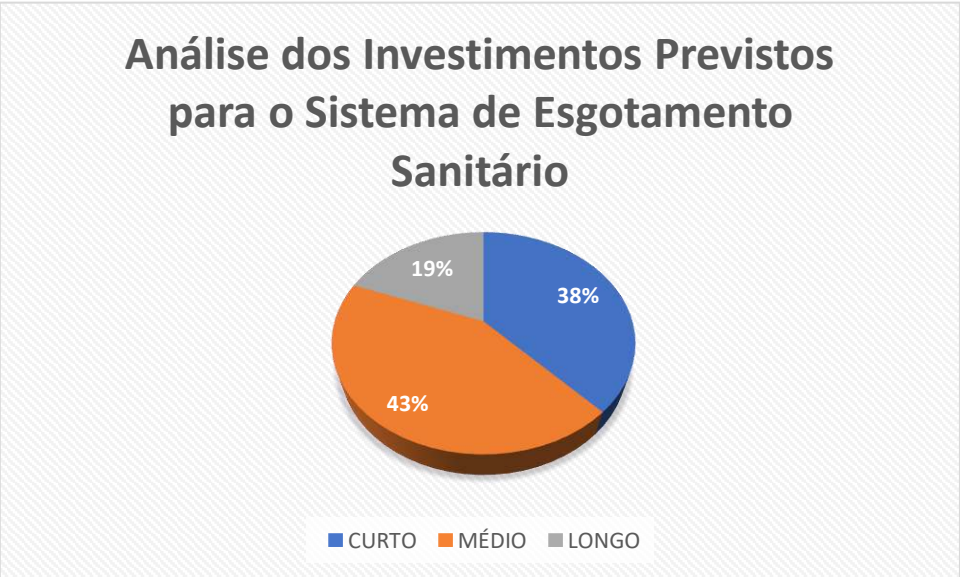
Tabela 17- Analise de Investimento de Esgotamento Sanitário.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - TOTAIS DOS VALORES ESTIMADOS (R$)				
OBJETIVOS	**CURTO**	**MÉDIO**	**LONGO**	**TOTAL GERAL**
Implantar o sistema coletivo de coleta e tratamento do esgotamento sanitário e atingir sua universalização para população urbana.	163.298.489	184.390.692	79.146.592	**426.835.774**
Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário	3.803.412	4.085.460	5.108.190	**12.997.062**
TOTAL GERAL	**167.101.901**	**188.476.152**	**84.254.782**	**439.832.835**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

O gráfico a seguir ilustra a porcentagem de despesas por prazo de execução.

Figura 14- Gráfico do Investimento no Sistema de Esgotamento Sanitário.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.3. Sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos

A quantidade gerada de resíduos sólidos em Cáceres, destinada ao aterro sanitário do município no ano de 2020, é de aproximadamente 55 ton/dia, de acordo com o Produto II – Diagnóstico do PMSB. Conforme a Lei Federal n°.12.305/2010, todos os geradores deverão ter como objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Os resíduos orgânicos devem ser separados dos recicláveis e não recicláveis diretamente na origem, de maneira a permitir a coleta diferenciada. Quanto ao grande gerador, gerador de resíduos perigosos, empresas de construção civil, estes, são integralmente responsáveis pelos resíduos decorrentes das suas atividades, assim como, por elaborar e apresentar os seus respectivos Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

Parte da população rural dispersa no município não possui o serviço de coleta convencional. É preciso criar áreas de transbordo ao longo de áreas estratégicas para que a população rural não atendida deposite o seu resíduo uma vez por semana ou quinzenalmente. Facilitando desta forma, o recolhimento destes resíduos pela coleta pública.

A coleta de materiais recicláveis é um importante instrumento na busca de soluções que planejam à redução dos resíduos sólidos no município. Por isso, devem-se criar mecanismos para que toda a população urbana e rural seja atendida pela coleta de materiais recicláveis, aumentando a eficiência da recuperação destes materiais e gerando emprego para a população.

No Município de Cáceres há legislações voltadas para a questão da reciclagem, mais precisamente, para os pneus inservíveis e para as garrafas de vidro comercializadas. Porém, devem ser implementados no município sistemas consolidados de coleta diferenciada, objetivando o reaproveitamento da matéria orgânica e dos resíduos recicláveis, para que haja a diminuição do volume de resíduos a ser depositado no aterro sanitário, aumentando assim, a sua vida útil.

Para o serviço de limpeza pública é necessário que se crie ou que se mantém um cronograma para a execução destes serviços. Um cronograma bem elaborado auxilia o gestor a monitorar todo o trabalho realizado. Desta forma, é

possível resolver as possíveis falhas encontradas nos trabalhos de poda, capina, roçada e limpeza de boca de lobo.

Deve-se destacar também, que em Cáceres existem pontos de disposição irregular de resíduos, provenientes da construção civil e de resíduos volumosos. Devendo o município fiscalizar e multar os responsáveis por estas disposições irregulares e remover os resíduos com o valor arrecadado através das multas.

Cáceres pode também elaborar um projeto visando um consórcio entre os municípios vizinhos para implantar um Centro de Triagem de Resíduos Recicláveis e um Centro de Compostagem. Melhorando assim a questão financeira da gestão dos resíduos sólidos e compartilhando experiências com as Prefeituras consorciadas.

1.3.1. Proposição de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei nº 14.026/20, alterou a redação do art. 54 da Lei nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, PNRS, para dispor sobre o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que, segundo a nova redação, deveria ser implantada até 31 de dezembro de 2020.

Exceto para os municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira.

Para estes, foram definidos os seguintes prazos: até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e municípios integrantes de Região Metropolitana - RM ou de Região Integrada de Desenvolvimento - Ride de capitais; até 2 de agosto de 2022, para municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes; até 2 de agosto de 2023, para municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e até 2

de agosto de 2024, para municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

Em Cáceres a disposição ambientalmente correta dos rejeitos se dá em aterro sanitário, com vida útil estimada entre dez e doze anos, contando com todas as ampliações futuras. Mesmo ainda havendo uma boa folga temporal para o encerramento do aterro, faz-se necessário já começar a planejar a busca por novos locais de destinação final para os rejeitos gerados no município.

A identificação de áreas favoráveis para a disposição final adequada de resíduos, além de ser importante para a manutenção da qualidade ambiental é item obrigatório do Artigo 19 da Lei n°12.305/2010.

Para esta identificação é necessário que sejam definidos critérios ambientais, socioeconômicos, análise crítica dos locais identificados e critérios operacionais. Desta forma, podem ser minimizadas possíveis ações corretivas, adequação a legislação vigente e diminuir os custos com o investimento inicial. Através destes critérios pode-se realizar o mapeamento inicial das áreas restritivas para a implantação e operação de aterros sanitários.

Ressalta-se que a área selecionada deve atender a maioria das características favoráveis, de acordo com os seus aspectos naturais admitindo desta forma, o menor número de restrições possíveis.

Os critérios de seleção aplicáveis para a identificação preliminar de áreas favoráveis a destinação final adequada de resíduos sólidos, estão disponíveis na literatura, através de Leis, Normas e Procedimentos específicos. Como, a ABNT NBR n°15.849/2010, que trata dos resíduos sólidos urbanos, aterros sanitários de pequeno porte, diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento, e a ABNT NBR n°13.896/1997, que trata dos aterros de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação.

Entretanto, a princípio, é o próprio município quem deve indicar as áreas disponíveis para a implantação de sistemas de destinação final adequada de resíduos sólidos, para que posteriormente, seja realizados os levantamentos técnicos, legais, econômicos e sociais, certificando ou não a referida área.

Abaixo seguem os critérios mínimos para a seleção preliminar de áreas favoráveis, a implantação de sistemas de destinação final adequada de resíduos sólidos.

- Avaliação inicial das dimensões necessárias para a construção do Aterro Sanitário;
- Levantamento das áreas que não apresentam restrições de zoneamento e uso do solo e, que possuam dimensões compátiveis com cálculos preliminares, priorizando as áreas pertencentes ao município;
- Delimitação das áreas urbanas, industriais, rurais e Unidades de Conservação;
- Prioridade para áreas que já estão impactadas negativamente;
- As áreas devem estar a mais de duzentos metros dos corpos hídricos, seguindo as diretrizes da NBR ABNT nº15.849 de 2010;
- As áreas devem estar a mais de duzentos metros de fraturas ou falhas geológicas;
- A NBR ABNT nº15.849 de 2010, recomenda também que as áreas escolhidas possuam declividade superior a 1% e inferior a 30%.

A tabela abaixo mostra as exigências técnicas e legais para a identificação de áreas favoráveis, a implantação de aterro sanitário, de acordo com a ABNT NBR n°15.849/2010.

Tabela 18 - Diretrizes para a identificação de áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário.

ITEM	DESCRIÇÃO

Topografia	A escolha correta da topografia é determinante para as obras de terraplenagem, recomendando-se locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%.
Geologia e tipos de solo existentes	Estas indicações são importantes na determinação da capacidade de depuração do solo e da velocidade de infiltração. Considera-se desejável a existência no local de um depósito natural extenso e homogêneo de materiais, com um coeficiente de permeabilidade inferior a 10 – 6 cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m.
Recursos hídricos	Deve ser avaliada a possível influência do aterro na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. O aterro deve ser localizado a uma distância
Vegetação	O estudo da vegetação regional é importante devido ao fato de que a mesma poderá atuar favoravelmente na escolha de uma área, pois, o conjunto de vegetação faz
Acesso	Aspecto de muita importância em um projeto de aterro sanitário, visto que, são utilizados durante toda a sua operação.
Tamanho disponivel e vida útil	Recomenda-se a construção de aterros sanitários com vida útil mínima de dez anos.
Custos	Os custos de construção de um aterro sanitário variam de acordo com o tamanho e o método de construção. É necessária uma análise de viabilidade econômica do empreendimento.
Distancia minima de núcleos populacionais	Recomenda-se que a construção de um aterro sanitário esteja a uma distância superior a quinhentos metros de núcleos populacionais.

Fonte: ABNT NBR N°15849 (2010). Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Abaixo seguem outras recomendações para a implantação de aterro sanitário, segundo a ABNT NBR n°13.896/1997.

- Para a instalação e implantação do Aterro Sanitário deverá ocorrer o minimo de impactos negativos ao ambiente;

- A população deverá estar de acordo com a instalação do Aterro Sanitário;

- A implantação do Aterro Sanitário deverá respeitar o zonemaneto urbano ou, a legislação local de uso do solo, caso haja;

- O Aterro Sanitário deverá ser utilizado por um longo período de tempo, necessitando de poucas obras durante a sua vida útil;

- O Aterro Sanitário não deverá ser executado em áreas sujeitas as inundações, em períodos de recorrência de cem anos;

- Deverá haver uma camada de solo impermeável com expessura de um metro e cinquenta centimetros, entre o lençol freático e a superficie inferior do Aterro Sanitario;
- O nível do lençol freático deverá ser medido durante as épocas de chuvas intensas;
- A qualidade da água do lençol freático deverá ser analisada periodicamente.

A Tabela abaixo mostra os procedimentos econômicos, financeiros, políticos e sociais para a definição de áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário.

Tabela 19 - Procedimentos econômicos, financeiros, políticos e sociais para a definição de áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário.

Tabela	Descrição

Despesa com processos de	O terreno escolhido deverá possuir declividade suave para que não haja custos com a manutenção de taludes e
Distância da área urbana	Apesar de haver procedimentos legais relacionados a distância mínima de núcleos populacionais, a instalação de aterro sanitário deverá não se distanciar muito das áreas de coleta, a fim de economizar o consumo de combustível dos caminhões coletores e a manutenção dos mesmos.
Obtenção da área	Deve-se haver uma análise sobre a obtenção da área, caso a mesma não pertença ao município. Recomenda-se, estudar os preços e buscar áreas na zona rural.
Infraestrutura	Recomenda-se, que o local escolhido dispõe de energia elétrica, água encanada, coleta e tratamento de efluentes, drenagem de águas pluviais e comunicação.
Opinião pública	Recomenda-se o diálogo entre o Poder Público e toda a sociedade, expondo as razões técnicas para a escolha do local onde será implantado o aterro sanitário, para que não haja divergências e a comunidade possa usufruir dos benefícios gerados pela destinação correta dos resíduos sólidos.
Trajetos até o local	O trajeto até o aterro sanitário deverá ser por locais com baixo índice populacional evitando desta forma, incômodos aos munícipes.

Fonte: ABNT NBR N°15849 (2010). Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Após a demonstração de todo o critério contido nas Normas pertinentes sobre a identificação e ao procedimento econômico de áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário, conclui-se que o aterro sanitário de Cáceres atende aos requisitos exigidos.

1.3.1.1. Proposição das Possibilidades de Implantação de Soluções Consorciadas ou Compartilhadas com Outros Municípios

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, será de grande importância para programar diretrizes desse segmento amplamente no âmbito municipal e regional. Muitos dos problemas de gestão de resíduos podem ser solucionados de forma conjunta e consorciada entre os municípios.

Desta forma, este trabalho possuí a premissa básica de apresentar propostas de possíveis arranjos para essa gestão de resíduos em caráter intermunicipal. Para definir o modelo de soluções compartilhadas de aterros sanitários, são utilizados alguns critérios como:

- Definição dos municípios sede do compartilhamento como os de maior geração de RSU na região, preferencialmente integrados à principal malha viária, envolvendo o maior número de municípios, e com disponibilidade de área ambientalmente adequada para implantação das instalações;

- Municípios beneficiados com o compartilhamento, necessariamente, interligados ao município sede por meio de rodovias pavimentadas, independentemente de fazerem parte da mesma região administrativa;

- Distância máxima até o município de 60 km (com tolerância de 10%). Este valor é obtido pela adoção de tempo máximo para ida, descarregamento e volta dos caminhões de três horas, tendo em vista que a velocidade média dos caminhões deverá ser cerca de 50 km/ h.

Entretanto, caso não haja aterros sanitários para soluções compartilhadas nessa distância a mesma poderá ser revista.

Sendo assim, a Lei n°11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcio públicos, regulamentada pelo Decreto n°6.017/2007, define consórcio público da seguinte forma:

> "Pessoa juridica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma de Lei N°11.107 de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade juridica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa juridica de direito privado sem fins econômicos".

Doravante, os serviços públicos de saneamento básico, quando não prestados por entidade que integre a administração do titular, dependerão da celebração de contrato de concessão, precedido de licitação, ficando vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Vale destacar aqui a alteração promovida pela Lei nº 14.026/20 na Lei nº 11.107/05, citada acima, incluindo no art. 13 o § 8º, cujo comando estabelece que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico deverão observar o art. 175 da Constituição Federal, vedada a formalização de novos contratos de programa para esse fim.

Quanto aos contratos de programa regulares vigentes, a nova ordem legal dispõe que eles permaneçam em vigor até o advento do seu termo final. A proibição de celebrar contratos de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública também se aplica aos consórcios públicos e a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal (criada para prestar os serviços de saneamento básico aos entes consorciados) depende de prévio procedimento licitatório.

Portanto, de acordo com o novo modelo, os serviços públicos de saneamento básico poderão ser prestados por uma das seguintes formas:

- diretamente pelo titular, por órgão da sua administração direta (exemplo: departamento) ou indireta (exemplos: autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista) e ainda por meio de autarquia intermunicipal, quando a titularidade for exercida por gestão associada (consórcio);

- por entidade não integrante da administração do titular, mediante contrato de concessão, nas suas três modalidades: comum, patrocinada e administrativa.

O instituto da concessão está disciplinado na esfera Federal, pelas Leis nº 8.987/95 (concessão comum), nº 11.079/04 (concessão patrocinada e administrativa, concebidas na forma de parcerias público-privadas), nº 9.074/95 que "estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências" e, ainda, por leis específicas que disciplinam a concessão de determinados serviços públicos.

Os consórcios públicos são modelos de gestão incentivados pela Lei n°12.305/2010, sendo que este tipo de gestão tem prioridade no acesso a recursos da União.

A gestão consorciada de resíduos sólidos pode atuar nos segmentos de construção regional de um aterro sanitário ou na utilização de aterros já existentes, de centrais de tratamento de resíduos sólidos, compartilhamento de equipes técnicas, realização de coleta intermunicipal de resíduos sólidos, centrais de beneficiamento de materiais recicláveis, entre outros.

Entre as vantagens em se aderir aos consórcios intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, tem-se diminuíção dos custos para destinação final de resíduos, melhoria da capacidade técnica, gerencial e financeira, compartilhamento dos recursos técnológicos, otimização na contratação de serviços, maior agilidade na execução de projetos, viabilização de obras de grande porte e serviços de alto custo que não são acessíveis a maioria dos municípios, entre outros aspectos.

Já dentre as desvantagens, podem vir a acontecer desentendimentos políticos com interferências de cárater pessoal ou partidário ou uma burocracia excessiva para a implantação dos consórcios públicos.

Ressalta-se, que a promoção da capacidade de gestão consorciada entre os municípios envolvidos se sobrepõe de maneira transversal à toda gestão municipal individualizada. Abaixo seguem alguns critérios utilizados para a construção dos arranjos:

- Área de abrangência (distância máxima entre municípios);
- Contiguidade territorial e conurbação;
- Bacia Hidrográfica (sub – bacia e micro bacia);
- Condições de acesso (infraestrutura de transporte entre os municípios);
- Similaridade quanto às características ambientais e socioculturais;
- Existência de fluxos econômicos entre municípios;
- Arranjos regionais pré-existentes (compartilhamento de unidades);
- Experiências comuns no manejo de resíduos;
- Dificuldades em localizar áreas adequadas para manejo em alguns municípios;
- Existência de municípios polo com liderança regional;
- Existência de pequenos municípios que não podem ser segregados do arranjo regional;
- Número de municípios envolvidos;
- População total a ser atendida (rateio de custos);
- Volume total de resíduos gerados nos municípios.

A elaboração de um Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (gestão associada) ou do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (gestão individualizada), possui vantagens e desvantagens como mostrado acima.

Porém, como vantagem principal está a agregação de competências diversas, resultando em ganhos de eficiência, economicidade e logística na

gestão regional dos resíduos sólidos. As possibilidades de gestão consorciada no eixo dos resíduos sólidos são imensas, principalmente para um município com o porte e a importância regional como Cáceres.

Essas possibilidades devem além de suprir as deficiências de manejo identificadas na fase de diagnóstico, visar a melhoria, a eficiência e eficácia dos atuais dispositivos e sistemas de manejo e gestão dos resíduos.

As oportunidades mais interessantes para o município na atual conjuntura e estado de gestão, seriam a de disposição final de inertes, triagem, beneficiamento e reciclagem de RCC, gestão dos resíduos eletrônicos, embalagens de agrotóxico, destinação final de resíduos Classe I e entre outras.

Sendo assim, este Plano recomenda a busca por soluções consorciadas, tanto pelas vantagens explanadas acima como pela preferência na obtenção de crédito, mas, sempre resguardando a autonomia gerencial e a imparcialidade política em suas ações.

1.3.2. Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotadas nos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos

Neste capítulo serão discutidas formas de procedimentos operacionais e especificações mínimas, para serem adotadas no gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos do Município de Cáceres. Insta salientar que o município em questão já possui ampla experiência e qualidade na prestação de alguns dos serviços abaixo abordados, executando-os com qualidade além daquela mínima necessária e proposta pelas normas e legislações.

Os tópicos seguintes tem o propósito de apresentar as condições mínimas necessárias para prestação dos serviços, não debilitando o que já é realizado, mas, servindo de base para novas operações e comparativo para as já executadas.

1.3.2.1. Contratos e Controle dos Serviços

Caso o município adote a contratação de empresas terceirizadas para o manejo dos resíduos sólidos algumas exigências deverão ser consideradas, como:

- Cumprir a Lei n°14.133/2021 – Lei de Licitações, e suas alterações;

- Contratos com os critérios esmiuçados dos serviços, solicitando informações de pesagem e valores cobrados para cada serviço prestado. Faz-se importante dividir os diferentes serviços da limpeza urbana, discriminando os valores de coleta, transporte, transbordo, e disposição final nos custos;

- Na gestão dos resíduos de serviços de saúde - RSS, exigir por meio legal que os geradores dessa tipologia de resíduos apresentem o certificado de destinação final dos resíduos e inventário semestral para o ente

fiscalizador e, realizar periodicamente auditorias nas empresas coletoras de RSS;

- Inserir nos contratos a responsabilidade do devido preenchimento do sistema de informações pelo prestador, podendo assim gerar indicadores de eficiência dos serviços, propiciando uma avaliação constante da qualidade do serviço prestado;

- Na gestão dos resíduos da construção civil – RCC, exigir por meio legal que o gerador desse tipo de resíduo apresente o certificado de destinação final dos resíduos e inventário semestral para o ente fiscalizador. No caso das empresas coletoras de RCC exigir o licenciamento para a execução da atividade;

- Licitações com preço máximo, ou seja, teto máximo estabelecido para o serviço.

1.3.2.2. Resíduos sólidos domiciliares

Os resíduos considerados domiciliares são basicamente os resíduos orgânicos, os resíduos recicláveis e os resíduos não recicláveis ou rejeitos. O objetivo de conscientizar a população sobre a importância de separar os resíduos adequadamente facilita o trabalho dos catadores de materiais recicláveis, aumentando assim, o volume de materiais que podem ser comercializados e, aumentando também a vida útil do aterro sanitário de Cáceres.

No caso dos resíduos orgânicos pode-se adotar a prática da compostagem, resultando novamente no aumento da vida útil do aterro sanitário do município. Para que os resíduos sólidos domiciliares possam ser valorizados e inseridos novamente na cadeia da matéria-prima, deverá haver em todas as etapas do ciclo de vida destes resíduos procedimentos que os mantenham aptos para uma nova sistematização.

Estabelecendo critérios e procedimentos para a sua coleta e armazenamento, impedindo assim, que os resíduos sejam danificados ou misturados.

Desta forma, preservando as suas características físicas e químicas os resíduos sólidos domiciliares se classificam para as próximas fases, sendo elas, o reuso, a reutilização e a reciclagem. Ressalta-se, que o ciclo de vida dos resíduos envolve desde a sua geração, passando pelo acondicionamento e coleta e encerrando com a sua destinação final.

Sendo assim, neste Plano serão recomendados medidas e procedimentos para a coleta convencional de resíduos sólidos, coleta seletiva, triagem de materiais recicláveis, transbordo, transporte e destinação final ambientalmente correta. Procurando sempre apresentar os melhores procedimentos para serem inseridos em cada etapa do sistema de manejo de resíduos sólidos.

O PMSB de Cáceres traz também recomendações para que todo o sistema em questão seja executado de maneira eficiente, atendendo o que está disposto em Leis e Normas.

Na questão dos resíduos recicláveis será apresentado neste trabalho propostas de melhorias para alcançar o maior número de pessoas atendidas possíveis. Pois, de acordo com informações dos técnicos da Autarquia Águas do Pantanal, presentes no Produto II – Diagnóstico, a coleta seletiva em Cáceres atende a 45% da população, porém, apenas 10% desta população atendida realmente participa da segregação e apresentação diferenciada para os resíduos recicláveis.

É necessário então que se reavalie o Programa de Educação Ambiental apresentado a população, no qual, a população foi convidada a participar da coleta seletiva. Além, de se reavaliar também quantidade e os locais onde foram instalados os PEVs – Pontos de Entrega Voluntária.

Contudo, com o intuito de apresentar um cenário de referência buscando a universalização dos serviços para os Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos no Município de Cáceres, serão apresentadas várias diretrizes, embasadas na Lei n°12.305/2010 – PNRS, que auxiliará a Gestão Municipal a tomar as melhores decisões que beneficiará toda a população.

1.3.2.2.1. Coleta Convencional de Resíduos Sólidos

A coleta convencional de resíduos sólidos está amparada por Leis e Normas Federais, Estaduais e, inclusive, municipais, onde as responsabilidades e a sistematização dos serviços são estabelecidas através de estudos técnicos e disponibilizadas através de procedimentos de gestão.

Dentre as Normas brasileiras relativas à coleta de resíduos sólidos, tem-se a ABNT NBR n°13.463/1995 – Coleta de Resíduos Sólidos e, a ABNT NBR n°12.980/1993 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Esta última, define coleta de resíduos sólidos da seguinte forma:

> "Coleta regular dos resíduos domiciliares, formados por resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente".

É importante seguir algumas orientações para a programação e o dimensionamento da coleta convencional de resíduos, como:

- Caracterização e localização de pontos importantes a serem coletados no município;
- Elaboração de mapas de roteiros de coleta;
- Dimensionamento e estimativa da frota coletora necessária;
- Dimensionamento da mão de obra;
- Critérios para o volume e o tipo de resíduos a serem coletados;
- Estimativas de quantidades a serem coletadas por setores.

Sendo assim, o Município de Cáceres conta atualmente com 90% de sua população atendida pela coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares, sendo a Autarquia Águas do Pantanal a responsável pelo manejo dos resíduos do município. A coleta convencional dos resíduos sólidos ocorre em toda a área urbana, abrangendo os estabelecimentos residenciais, públicos e o comercio em geral.

Para a realização destes serviços são utilizados os recursos próprios da Prefeitura, porém, o sistema é deficitário, como já demonstrado no Produto II - Diagnóstico. Dos pontos citados nos parágrafos anteriores, destaca-se a importância da otimização do itinerário da coleta, pois, este, auxilia na redução dos custos, evitando trafegar em locais onde a geração é mínima, realizando nestas áreas coleta em intervalos de tempo maiores.

As rotas têm de ser planejadas de modo que as guarnições comecem o trabalho no ponto mais longe do local de destino final do resíduo e, com a progressão do trabalho se movam na direção da destinação final, diminuindo as distâncias e o tempo de percurso.

Através da elaboração ou revisão dos itinerários deve-se orientar os condutores dos veículos coletores a seguirem exatamente conforme o planejado. Respeitando os horários e as vias a serem percorridas e o local de destinação final.

Sendo assim, seguindo as diretrizes contidas em Normas e Legislações especificas, primeiramente, a coleta convencional de resíduos domiciliar deve ser efetuada sempre nos mesmos dias e horários e deverá ter uma abrangência de 100% da área urbana, inclusive nos distritos e área rural.

A coleta convencional de resíduos sólidos deverá ocorrer nos mesmos dias e horários para que a população não perca o hábito de enviar os seus resíduos para o caminhão da coleta. A regularidade da coleta é, portanto, uma das mais importantes características deste serviço.

Dentro da área urbana a coleta deve contemplar todos os imóveis, sendo estes, os imóveis residenciais, comerciais, industriais, públicos e de saúde. Porém, nos imóveis industriais e de saúde atentar-se para a quantidade e o tipo de resíduo a ser recolhido.

Ressalta-se, que o Poder Público possuí competências para estipular valores a serem coletados pelos imóveis, especificamente para os imóveis comerciais e residenciais. Comumente, utiliza-se para os imóveis citados os valores de 200L (duzentos litros) ou 100 Kg (cem quilos) por dia, respeitando o disposto da ABNT NBR n°10004/2004, onde os resíduos domiciliares devem ser classificados como resíduos Classe II – Não Perigosos.

A ocorrência de pontos de acumulação de resíduo domiciliar nos logradouros e um número elevado de reclamações podem ser um dos fatores que apontam a irregularidade da coleta. Como relatado no Produto II – Diagnóstico, a população de Cáceres atendida pela coleta convencional não possui muitas reclamações sobre este serviço realizado pelo Poder Público.

Para a área comercial do município deve-se utilizar o mesmo procedimento para os bairros residenciais. Porém, a frequência da coleta deverá ser diária, pois, o acúmulo de resíduos nesta região comumente é mais elevado. A Prefeitura deverá também se atentar para o tipo de resíduo a ser recolhido na área central, coletando apenas os resíduos que estão ensacados e que possuem as dimensões compatíveis com o caminhão compactador.

Nos bairros estritamente residenciais, a coleta deve preferencialmente ser realizada durante o dia. Deve-se, entretanto, evitar fazer coleta em horários de grande movimento de veículos nas vias principais. A coleta noturna deve ser cercada de cuidados em relação ao controle dos ruídos. As guarnições devem ser instruídas para não altear as vozes.

O comando de anda/para do veículo, por parte do líder da guarnição deve ser efetuado através de interruptor luminoso, acionado na traseira do veículo, e o silenciador deve estar em perfeito estado. O motor não deve ser levado a alta rotação para apressar o ciclo de compactação, devendo existir um dispositivo automático de aceleração sempre operante. (BRASIL, 2001, P. 64).

O Município de Cáceres deverá também dispor de planos de emergência relativos à manutenção ou danificação de veículos coletores, dispondo de outros veículos para atender a demanda.

Este é um item muito importante sobre o procedimento da coleta convencional de resíduos sólidos, pois, para que o plano de emergência não necessite ser acionado, é importante o respeito a capacidade máxima de carga dos veículos coletores e o seu estado de conservação. E, caso haja qualquer tipo de dano ao veículo coletor, deve-se comunicar aos responsáveis alertando-os sobre o não atendimento aos requisitos de segurança.

Sendo assim, o respeito a capacidade máxima de carga é necessário para que o excesso de resíduos sólidos não seja lançado nas vias públicas,

evitando desta forma, acidentes e acúmulo de resíduos sólidos em locais inapropriados. Em locais onde a trafegabilidade é precária, impedindo que o caminhão coletor alcance determinados imóveis, os colaboradores da coleta deverão realizar o procedimento manualmente, porém, não se deslocando mais que cinquenta metros do caminhão coletor.

A coleta também deverá ocorrer quando os locais de acondicionamentos de resíduos sólidos estiverem virados ou, quando o resíduo estiver solto na via pública em decorrência do rompimento dos sacos plásticos. Caso algum imóvel esteja gerando resíduos além do que foi estipulado pela Prefeitura, a responsabilidade em comunicar os gestores do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbano é do condutor do veículo coletor.

O município poderá também inserir dentro dos procedimentos da coleta convencional de resíduos sólidos, o controle da pesagem diária dos caminhões coletores, quilometragem rodada, consumo de combustível, total de horas trabalhadas, habilitações específicas para os condutores e outros mecanismos necessários para a eficiência de todo o sistema.

O Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos – Manual de Orientação (MMA, 2012), propõe ainda dois procedimentos que podem ser incluídos na coleta convencional de resíduos sólidos, sendo:

- Buscar a redução significativa de resíduos orgânicos da coleta convencional, para aumentar a vida útil do aterro sanitário e, promover ações voltadas para a compostagem;
- Implantar sistema de conteinerização inicialmente em condôminos e similares.

1.3.2.2.2. Guarnições de Coleta

Aqui serão tratadas as questões de segurança, saúde, higiene, rotina e procedimentos de trabalho dos colaboradores do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Cáceres, mais precisamente da equipe de coleta convencional de resíduos sólidos.

Nos quesitos de segurança, saúde e higiene destes colaboradores as determinações são definidas pela Norma Regulamentadora – NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho e, pela Portaria SIT n°588/2017 – Norma Regulamentadora Referente às Atividades de Limpeza Urbana.

Tanto a NR 24 quanto a Portaria SIT n°588/2017, estabelecem as condições indispensáveis à segurança, à saúde, à higiene e ao conforto dos trabalhadores nas atividades relacionadas à limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, independentemente de sua forma de contratação.

A Portaria SIT n°588/2017, considera em seu item 1.2 e 1.3 limpeza urbana como:

> "atividades que envolvem a coleta de resíduos sólidos, varrição, transbordo, manutenção de áreas verdes, tratamento de resíduos, ponto de recolhimento de resíduos (ecoponto), triagem de recicláveis e destinação final, a partir da sua produção e disposição para recolhimento ao ponto de destino"

Ressalta-se que algumas atividades relacionadas ao sistema de limpeza urbana podem ser consideradas como insalubres pelo Ministério do Trabalho e Emprego, tendo insalubridade de grau máximo o trabalho ou operações em contato permanente com o resíduo urbano, hospitalar e industrial.

A NR 24 e a Portaria SIT n°588/2017, cita que o empregador que realiza serviços externos deve disponibilizar um sistema de ponto de apoio, em locais estratégicos para que o trabalhador possa higienizar as mãos, se hidratar, fazer as suas necessidades fisiológicas e se alimentar.

A respectiva Norma e a respectiva Portaria determinam também que podem ser utilizadas instalações móveis desde que, não seja possível instalar pontos de apoio fixo. Porém, nestes casos, os mesmos devem possuir as mesmas características físicas que um ponto de apoio fixo oferece, como: área de ventilação e conforto térmico, lavatório com água corrente, sabonete líquido, toalha descartável e sistema de descarga ou similar que garanta o isolamento da caixa de detritos.

Além disso, deve-se manter nos postos de trabalho água potável e fresca e fornecida em recipientes portáteis hermeticamente fechados, armazenados em locais higienizados, sendo proibido o uso de copos coletivos.

No caso dos veículos de coleta de resíduos deve haver um recipiente para o armazenamento de água potável e fresca em quantidade suficiente para uma jornada completa da equipe de trabalho. Assim como, deve haver água, sabão e material para enxugo com a finalidade de higienização das mãos do trabalhador.

Em se tratando especificamente da equipe de coleta convencional de resíduos sólidos, geralmente, esta equipe é composta por um motorista e dois ou três coletores, porém, dada as idiossincrasias de cada município, podem ocorrer alterações nas guarnições nos turnos e na periodicidade das coletas e na dinamização das equipes.

Como exemplo de especificidades, existem municípios que adotam a metodologia do “gari bandeira”, encarregado de sair antes do caminhão coletor e o restante da equipe para remover os resíduos alocados em ruas e locais de difícil acesso e concentrá-los nas vias principais, agilizando e deixando o recolhimento dos resíduos mais eficiente.

Em se tratando de capacitação a NR 24 estabelece que os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem receber capacitação adequada, sendo providenciada pelo empregador. Está capacitação deve abordar os riscos em que o colaborador está exposto e as medidas de proteção existentes e necessárias para tal função.

Outra questão importante refere-se aos treinamentos exclusivos para os colaboradores que trabalham no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Estes colaboradores devem ser orientados para que coletem os resíduos sólidos de maneira segura e eficiente, para que não sofram ferimentos ou acidentes, principalmente com vidros, lâminas, agulhas, produtos químicos e que os sacos plásticos não sejam rasgados ou rompidos durante a execução da

coleta. E apenas os resíduos apresentados dentro das especificações exigidas para a coleta convencional sejam recolhidos.

Desta forma, a tabela abaixo mostra alguns treinamentos essenciais para que no decorrer de sua jornada o colaborador possa executá-la de forma segura, prática e que o ambiente de trabalho tenha um clima organizacional agradável.

Tabela 20 - Treinamentos para os colaboradores do serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

TEMA	JUSTIFICATIVA
Informações sobre as condições do ambiente de trabalho	Este tema produz informações sobre o local onde o colaborador irá atuar, sendo que, basicamente, este colaborador atua em locais abertos, como: ruas, avenidas, praças, parques e margens de rios e córregos. São locais que podem perfeitamente oferecer riscos e acidentes, obrigando o colaborador nestes casos o exercício do direito de recusa.
Riscos inerentes à função	Diferentemente sobre as condições do ambiente de trabalho, este tema aborda os riscos existentes nos resíduos a serem coletados, pois, se o resíduo for acondicionado de maneira errada ou indevida, pode haver ferimentos através de objetos pontiagudos, perfurocortantes ou produtos químicos, ou risco de contaminação através de resíduos hospitalares. Sendo assim, neste tipo de treinamento é essencial que o colaborador aprenda a identificar as sinalizações destinadas a resíduos perigosos (industriais e hospitalares) e que o manejo do resíduo tenha o mínimo de contato possível.
Equipamento de Proteção Individual - EPI	O Equipamento de Proteção Individual – EPI, é item obrigatório para que o profissional, neste caso, esteja seguro diante de riscos químicos, físicos, ergonômicos e biológicos que envolvem os resíduos. O tema em questão trata da obrigatoriedade em proteger o colaborador durante a jornada de trabalho, utilizando luvas adequadas para a função, botas, calças e camisas longas, óculos de proteção, máscaras contra maus odores, capa de chuva, colete refletor para a coleta noturna, bonés e protetor solar.
Ergonomia	A má postura, o esforço repetitivo e o levantamento de peso são as principais causas de afastamento do trabalho. O colaborador deve realizar treinamento que seja apresentado a ele procedimentos que ao executar tarefas de varrição, manuseio de equipamentos, recolha

	de resíduos, transporte e entre outros, não haja risco de lesão em função da atividade que está exercendo.
Educação Ambiental	Como o serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos é parte inerente dos problemas ambientais, é importante que o colaborador deste serviço conheça o valor de sua profissão. Pois, com a ausência dele, somado a má educação das pessoas, os ambientes urbanos apresentariam condições subumanas de vivência.
Plano de Emergência	A Portaria SIT n°588/2017 – Norma Regulamentadora Referente às Atividades de Limpeza Urbana, em seu item 2.4, determina a elaboração de um Plano de Emergência para a respectiva atividade. Neste treinamento o colaborador deve conhecer os possíveis cenários de emergência relacionados a sua função e os procedimentos de resposta a emergência ocorrida.
O que é o Resíduo?	Tema muito importante a ser apresentado aos colaboradores, pois, é este o motivo da consolidação da profissão em questão. Este tema mostra também os problemas em não se coletar e destinar corretamente os resíduos gerados.
Coleta Seletiva	Desvela o significado da coleta seletiva além da mera comercialização dos materiais segregados, mostrando sua importância no aumento da vida útil dos aterros e na diminuição da exploração dos recursos naturais.
Bebida alcoólica e consumo de drogas	Deve-se orientar os colaboradores a não ingerir bebidas alcoólicas e drogas durante a execução do trabalho, devido aos riscos em que a pessoa se encontra na atividade de coleta convencional de resíduos. Deve-se também orientar sobre as punições legais, caso haja situações deste tipo no local de trabalho.
Pedidos de donativos ou gratificações	O colaborador não deve realizar qualquer pedido de donativos ou gratificações durante a jornada de trabalho. Neste tema é abordado questões salariais e benefícios da função, mostrando ao colaborador sobre a não necessidade em pedir caridade para as pessoas.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A Portaria SIT n°588/2017, determina ainda que os treinamentos devem ser periódicos, realizados a cada seis meses e com a carga horária mínima de quatro horas. Caso o trabalhador mude de função, ou que seja adicionado em suas atividades novas tecnologias, o mesmo deverá também passar por treinamento compatível com as novas exigências de seu trabalho.

A questão do EPI – Equipamento de Proteção Individual, deve ser amplamente divulgada e fiscalizada. A fiscalização deve ocorrer de ambas as partes, pela Prefeitura de Cáceres e pelos próprios trabalhadores.

A fiscalização por parte da Prefeitura deve ser em relação ao uso correto do EPI pelo trabalhador, não autorizando a realização de seu trabalho sem a utilização do mesmo. Do outro lado o trabalhador deve exigir da Prefeitura EPIs em bom estado de conservação, não aceitando botas, luvas, óculos de proteção ou outro componente do EPI que esteja fora dos padrões de uso.

A figura abaixo mostra quais são os EPIs necessários para o uso do colaborador do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos determinados pela ABNT NBR n°12.980/1993.

Figura 15 - EPIs necessários para os colaboradores do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

No caso das vacinas, a Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIM,2013), recomenda que os colaboradores da coleta convencional de resíduos sólidos sejam imunizados a tríplice viral (caxumba, sarampo e rubéola), hepatites A e B, tuberculose, tétano, difteria, tríplice bacteriana acelular do tipo adulto (dTpa), influenza (gripe), febre amarela, raiva e febre tifoide

A Prefeitura é a responsável pelo controle das vacinas destes colaboradores, exigindo de cada um deles a comprovação destas imunizações

e, promover a vacinação daqueles que não foram imunizados pelas doenças citadas no parágrafo anterior.

Todos os critérios apontados nos parágrafos anteriores auxiliam em uma melhor performance dos trabalhadores do serviço de sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

1.3.2.2.3. Regularidade, Frequência e Setorização da Coleta

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços deve ocorrer em cada imóvel, sempre nos mesmos dias e horários estipulados, garantindo a eficiência do sistema como já dito em capítulos anteriores.

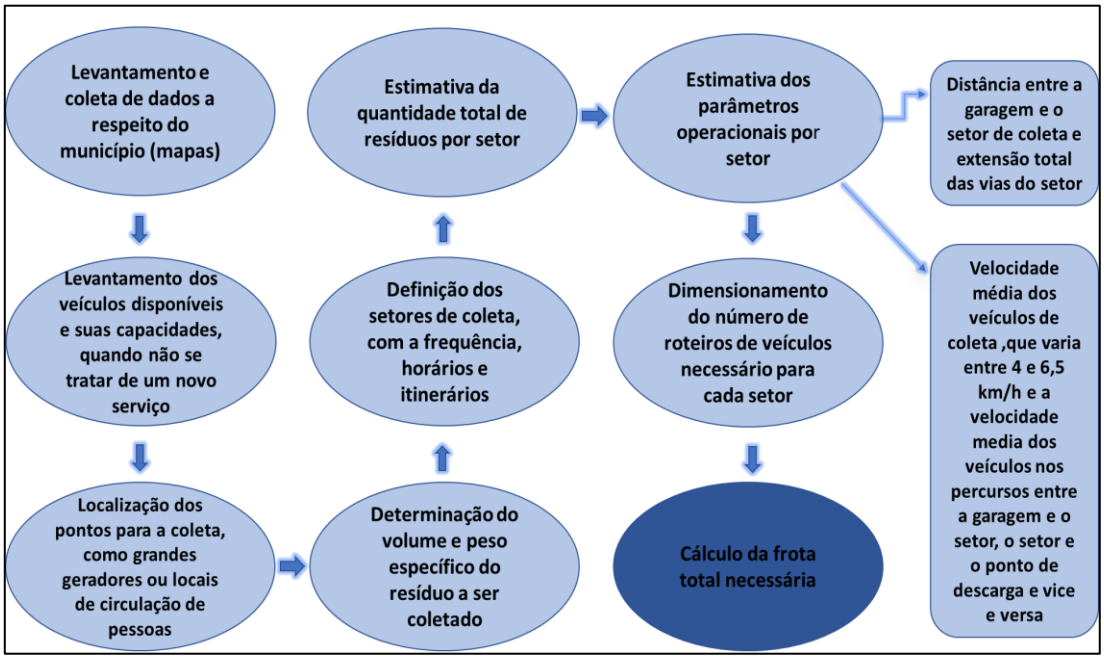
Desta forma, por se localizarem em regiões tropicais os municípios brasileiros não devem acondicionar os resíduos por longos períodos de tempo. Como as regiões tropicais são caracterizadas por estações quentes e chuvosas estima-se, que todo o processo de coleta e destinação final dos resíduos sólidos não deve ultrapassar a marca de cinco dias.

Isto ocorre, pois, conforme a temperatura aumenta, o processo de decomposição também aumenta, ocasionando na proliferação de vetores e maus odores.

Sendo assim, o planejamento estratégico da coleta convencional de resíduos sólidos exige uma série de informações sobre todas as características do município, como, os tipos de pavimentações existentes, sistema viário, intensidade de tráfego, sazonalidade da produção dos resíduos e entre outros.

Outras situações a serem consideradas são o aumento populacional do município, mudanças das características dos bairros, estações do ano e o recolhimento irregular em locais não determinados pela Prefeitura. A figura abaixo mostra o fluxograma das etapas básicas necessárias, segundo CEMPRE - 2010, para o dimensionamento e a programação dos serviços de coleta regular de resíduos domiciliares.

Figura 16 - Fluxograma das etapas do dimensionamento da coleta convencional.



Fonte: CEMPRE, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A frequência de coleta recomendada para a área urbana é de duas a três vezes na semana, podendo ser maior a frequência nas áreas de maior geração, como áreas predominantemente comerciais, e uma vez por semana na área rural, incluindo os distritos e assentamentos.

A coleta em núcleos distantes da área rural deverá ser feita preferencialmente por meio de Pontos de Entrega Voluntária, PEVS. Caso seja constatada inviabilidade financeira da coleta com frequência semanal na área rural, está poderá ser quinzenal, desde que sejam adotados corretos procedimentos para o armazenamento dos resíduos por um maior período de tempo.

Recomenda-se que a coleta no centro do município e nas demais áreas comerciais seja realizada logo pela manhã ou no período noturno, para evitar transtornos principalmente relacionados com o tráfego. Nos bairros residenciais a coleta deve ser realizada preferencialmente durante o dia. A coleta diurna gera menores custos com encargos sociais e trabalhistas, permite maior fiscalização do serviço e teoricamente possibilita maior segurança à equipe de coleta.

Entretanto, optando-se pela coleta noturna, a tabela abaixo mostra as vantagens e desvantagens deste horário.

Tabela 21 - Vantagens e desvantagens da coleta convencional noturna de resíduos sólidos.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Causa menores interferência em áreas de circulação mais intensa de veículos e pedestres.	Pode causar incômodos a população pelos ruídos produzidos na compactação dos resíduos pelo veículo coletor compactador ou pelo manuseio de recipientes metálicos.
Permite maior produtividade dos veículos e da coleta pela maior velocidade média em decorrência da menor interferência do tráfego em geral.	Aumenta o risco de acidentes com os veículos e com a equipe nos trajetos em ruas não pavimentadas ou mal iluminadas.
Permite a diminuição da frota de veículos coletores em função do melhor aproveitamento dos veículos disponíveis, proporcionada pelos dois turnos.	Aumenta os custos através de encargos sociais e trabalhistas adicionais incidentes na folha de
	Aumenta o desgaste dos veículos usados também em outros turnos e, diminui a disponibilidade dos veículos para a manutenção.

Fonte: IPT: CEMPRE, (1995). Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Para que a coleta convencional de resíduos sólidos seja otimizada é necessária uma avaliação constante do roteiro estabelecido, para que desta maneira, locais onde a geração de resíduos sólidos é mínima, o itinerário possa ser alterado, como já comentado em parágrafos anteriores, economizando com os custos de combustíveis e tempo de coleta.

A tabela abaixo mostra os locais, as frequências e os períodos para a realização da coleta convencional de resíduos sólidos, indicados para o Município de Cáceres.

Tabela 22 - Recomendações para a coleta convencional de resíduos sólidos.

LOCAL	FREQUÊNCIA	PERÍODO

Áreas residenciais	Três vezes na semana	Diurno
Área rural	Mínimo Quinzenal	Diurno

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

O monitoramento de todo o sistema pode ser realizado através de softwares de gestão, que auxiliam todo o manejo dos resíduos sólidos através de modelos matemáticos que interpretam toda a dinâmica existente dentro do procedimento.

1.3.2.2.4. Acondicionamento e Apresentação para a Coleta

O processo de acondicionamento temporário dos resíduos sólidos inicia-se após a geração dos mesmos. Este processo tem como objetivo principal preparar os resíduos de forma adequada para a coleta. Desta forma, o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos gera uma maior eficiência no procedimento de coleta e transporte, visto que, um bom acondicionamento, aumenta a produtividade dos colaboradores do serviço de coleta, diminuindo assim, os riscos de acidentes e a proliferação de vetores.

O acondicionamento adequado também auxilia na diminuição da poluição visual e nos maus odores resultantes da disposição inadequada de resíduos sólidos nas vias públicas. Ressalta-se que o processo de acondicionamento dos resíduos sólidos é de responsabilidade do gerador e, a coleta é de responsabilidade do Poder Público, e este deverá fiscalizar como os resíduos sólidos estão acondicionados, se estão ou não, de forma regular.

Cabe ao Poder Público também promover campanhas de educação ambiental junto aos munícipes, orientando-os ao correto acondicionamento dos resíduos sólidos. Sendo assim, abaixo seguem algumas recomendações para o acondicionamento temporário dos RDO:

- A escolha do recipiente deverá considerar as caracterísitcas dos resíduos;

- O recipiente deverá ter uma altura de aproximadamente 1,50 m, do nível do solo, evitando que o coletador se incline com frequência;
- O recipiente deverá ser de metal com cantos arredondados;
- O recipiente deverá conter orificios em sua extremidade inferior, evitando assim, o acúmulo de água da chuva;
- Em caso de bombonas ou contêineres estas deverão ser de plásticos, com alças laterais e tampas;
- Os recipientes deverão ter no máximo a capacidade de cem litros, a fim de evitar o acúmulo de resíduos em seu interior.

A figura abaixo mostra exemplos de recipientes para o acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, encontrados em frente aos imóveis de alguns municípios brasileiros.

Figura 17 - Recipientes para o acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares e comerciais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Nos locais onde há grande geração de resíduos sólidos domiciliares como, centros comerciais, condomínios, shoppings centers e hipermercados, poderão ser adotados contêineres com capacidades maiores que cem litros. Porém, para este tipo de coleta, é necessário que haja caminhões coletores específicos, como os caminhões coletores do tipo basculantes.

Para a área central ou comercial do município orienta-se que a distância mínima entre um contêiner e outro não ultrapasse duzentos e cinquenta metros, para que assim, seja facilitado o acondicionamento do resíduo sólido pelo gerador. No entanto, o Poder Público pode estipular outras distâncias que se achar necessário para o dimensionamento entre um contêiner e outro, devendo também higienizar estes recipientes com frequência.

Para os sacos plásticos utilizados no acondicionamento, a ABNT NBR n°9190/1994 – Sacos Plásticos para o Acondicionamento de Lixo – Classificação e a ABNT NBR n°9191/2002 – Sacos Plásticos para o Acondicionamento de Lixo - Requisitos e Métodos de Ensaio, devem ser observadas quando da escolha dos mesmos.

A ABNT NBR n°9190/1994, especifica sobre a resistência, o volume e a cor dos sacos plásticos para o acondicionamento de resíduos sólidos. Além disso, traz outras características essenciais para a adequação dos mesmos em relação aos resíduos gerados nas residências.

Em resumo, os recipientes de acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares deverão ser dimensionados para que possuam funcionalidade e higiene, de maneira a evitar que os resíduos se espalhem em vias públicas e que o ambiente ao redor esteja sempre livre de animais que possam danificá-los e, que a segurança do coletor não seja prejudicada no momento da coleta

1.3.2.2.5. Veículos para a Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Domiciliares

Três tipos de veículos coletores de resíduos sólidos municipais são recomendados pela NBR n°13.463/1995, sendo:

- Veículo basculante tipo standard;
- Veículo coletor compactador;
- Veículo coletor convencional.

A mesma norma preconiza que os principais critérios a serem avaliados para o dimensionamento da frota na coleta dos resíduos sólidos são:

- Capacidade da coleta;
- Concentração de resíduos;
- Velocidade da coleta;
- Frequência da coleta e o período de coleta;
- Distância de transporte da coleta (tempo ocioso e efetivo);
- Tempo de transporte e tempo de viagem;
- Tempo de descarga;
- Quantidade de resíduo a coletar por dia.

A FUNASA sugere diferentes metodologias para o dimensionamento da frota de acordo com o porte do município. Para municípios de pequeno e médio porte o cálculo da frota regular pode ser feito por meio da equação representada na figura abaixo.

Figura 18 - Equação para o dimensionamento da frota em cidades de pequeno e médio porte.

$$Nf = \frac{Lc}{Cv \times Nv} \times Fr$$

Fonte: Funasa, 2007. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Em que:

Nf = quantidade de veículos;

Lc = quantidade de resíduos a ser coletado em m^3 ou L;

Cv = capacidade do veículo em m^3 ou ton (considerar 80% da capacidade);

Nv = número de viagens por dia (máximo de três viagens);

Fr = Fator frequência = $\frac{\text{número de dias de produção de resíduos na semana}}{\text{número de dias efetivamente coletados}}$

Já para o dimensionamento da frota em municípios de grande porte, o cálculo pode ser feito por meio da equação representada na figura abaixo.

Figura 19 - Equação para dimensionamento da frota em cidades de grande porte.

$$Ns = \frac{1}{J}\left\{\left(\frac{L}{Vc}\right) + 2\left(\frac{Dg}{Vt}\right) + 2\left[\left(\frac{Dd}{Vt}\right)\left(\frac{Q}{C}\right)\right]\right\}$$

Fonte: Funasa, 2007. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Em que:

Ns = quantidade de veículos por setor;

J = duração útil da jornada de trabalho da equipe em horas, desde a saída da garagem até o seu retorno, excluindo intervalo para refeições e outros tempos improdutivos;

L = extensão total das vias (ruas e avenidas) do setor de coleta, em km;

Vc = velocidade média de coleta, em km/h;

Dg = distância entre a garagem e o setor de coleta, em km;

Dd = distância entre o setor de coleta e o ponto de descarga, em km;

Vt = velocidade média do veículo nos percursos de posicionamento e de transferência, em km/h;

Q = quantidade total de resíduos a ser coletada no setor, em ton ou m^3;

C = capacidade dos veículos de coleta, em ton ou m^3.

Em geral, adota-se um valor que corresponde de 70 a 80% da capacidade nominal, considerando-se a variabilidade da quantidade de resíduo coletada a cada dia. É recomendado a elaboração de uma tabela por turno de trabalho em que seja indicado, para cada setor, a demanda de veículos para cada dia da semana.

A partir disto, obtém-se a frota total para cada dia. A maior frota calculada durante os sete dias da semana corresponde à frota necessária para aquele turno. Dentre as frotas identificadas para todos os turnos a maior representa a frota mínima necessária para o serviço de coleta do município. É usual acrescentar um adicional de segurança para manutenção e emergências.

Segundo o CEMPRE/2010, deve-se considerar que a frota total não corresponde à soma dos veículos necessários para todos os setores, pois, a coleta não ocorre em todos os setores nos mesmos dias e horários. A frota total efetivamente necessária corresponderá ao maior número de veículos que precisam operar concomitantemente num mesmo dia e horário.

Os equipamentos de segurança recomendados para os veículos de coleta de resíduos domiciliares, segundo a NBR n°12.980/93, são os elencados abaixo.

- Jogo de cones para sinalização, bandeirolas e pisca-pisca acionado pela bateria do caminhão;
- •Duas lanternas traseiras suplementares;
- •Estribo traseiro de chapa xadrez, antiderrapante;
- •Dispositivo traseiro para os coletores de resíduos sólidos se segurarem;
- •Extintor de incêndio extra com capacidade de 10 kg;
- •Botão que desligue o acionamento do equipamento de carga e descarga ao lado da tremonha de recebimento dos resíduos, em local de fácil acesso, nos dois lados;
- •Buzina intermitente acionada quando engatada a marcha ré do veículo coletor;
- •Lanterna pisca-pisca giratória para a coleta noturna em vias de grande circulação.

1.3.2.3. Coleta Seletiva

A coleta seletiva é essencial para atingir as metas de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos. Almejando, desta forma, o envio apenas dos rejeitos para os aterros sanitários, diminuindo também os impactos negativos ao ambiente na busca de novos recursos e os custos do sistema de gerenciamento de resíduos como um todo.

Sendo assim, o Artigo 9° do Decreto n°7.404/2010, que regulamenta a Lei n°12.305/2010 – PNRS diz que:

> "O sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos".

Desta forma, a coleta seletiva intitulada na Lei Federal nº 12.305/2010 – PNRS, possui como definição para a mesma os resíduos previamente separados de acordo com a sua constituição e composição, devendo ser implantada por municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio da hierarquia na gestão de resíduos.

No Brasil, de acordo com dados fornecidos pela ABRELPE/2019, 4.070 municípios possuem sistema de coleta seletiva, ou seja, 73,1%. Contudo, a realização dessas atividades são incipientes e não abrangem todos os bairros nos municípios.

Para a sociedade a adoção de políticas voltadas a coleta seletiva de materiais recicláveis, os ganhos são ainda maiores, pois a Prefeitura poderá criar programas de valorização econômica destes materiais e haverá uma maior geração de empregos com a inclusão dos catadores informais e, inclusive, com a regularização dos atravessadores informais.

Por iniciativa do Movimento Nacional do Catadores de Materiais Recicláveis – MNCR, foi fundada em 04/04/2000, a Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis – ANCAT, que foca sua atuação no apoio a organização social e econômica dos catadores de materiais recicláveis e suas organizações, o que realiza por meio de ações e projetos voltados a qualificação produtiva e fortalecimento econômico da categoria.

Segundo a ABRELPE/2019, os materiais coletados entre 2017 e 2018 pelas cooperativas e associações de catadores acompanhadas pela ANCAT, estão divididos nas seguintes categorias: papéis, plásticos, alumínio, outros metais (sucata e cobre, por exemplo), vidros e outros materiais (eletroeletrônicos, óleos e gorduras residuais e outros materiais não especificados).

Essas mesmas categorias podem ser subdivididas em outras de acordo com a comercialização do material.

Assim, a ANCAT registrou no ano de 2018 o volume total e o faturamento das cooperativas e associações de catadores acompanhadas pela entidade, faturando aproximadamente R$ 32 milhões com a coleta e comercialização de 67.048 toneladas de resíduos recicláveis.

A proposta da padronização dos recipientes para os resíduos recicláveis implica também na adoção desta padronização nas atuais e futuras instalações, podendo o município desenvolver programas de sensibilização para o incentivo à implantação.

A Resolução CONAMA nº 275/2001, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos gerados para serem adotados na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

A figura abaixo mostra as cores específicas para cada tipo de resíduo, conforme determinado pela Resolução CONAMA em questão.

Figura 20 - Cores de identificação de resíduos sólidos conforme a Resolução CONAMA n°275/2001.

CORES	TIPOS DE RESÍDUOS
	Papel e Papelão
	Plásticos
	Vidros
	Metais
	Madeiras
	Resíduos Perigosos
	Resíduos Ambulatoriais e Serviços de Saúde
	Resíduos Radioativos
	Resíduos Orgânicos
	Resíduos Não Recicláveis

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Para que essas informações cheguem até as pessoas é importante ressaltar que sejam implantadas políticas de conscientização da população, mostrando o seu importante papel no processo de segregação dos resíduos e promovendo a ampliação dos índices de coleta seletiva.

A Prefeitura, por outro lado, deve instalar recipientes específicos nas principais vias públicas, prédios públicos, praças, centros esportivos, escolas e em outros locais onde se achar necessário. A figura abaixo exemplifica os recipientes abordados acima.

Figura 21 - Recipientes para a coleta seletiva.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Estes coletores deverão estar bem identificados e a Prefeitura poderá implantar meios de fiscalização para que a população respeite a proposta deste tipo de coleta. Através de campanhas educacionais e punições, a Prefeitura terá condições de promover a triagem dos resíduos sólidos logo na origem, facilitando as outras etapas de segregação dos materiais recicláveis.

Por outro lado, o Município de Cáceres também poderá optar por metodologias mais simples para a separação dos resíduos recicláveis junto à população. A tabela abaixo mostra as possíveis formas de segregação de resíduos sólidos.

Tabela 23 - Formas de segregação de resíduos sólidos.

FORMAS DE SEGREGAÇÃO	DEFINIÇÃO	ILUSTRAÇÃO
Coleta Tríplice	Separação entre os resíduos recicláveis secos, recicláveis úmidos (matéria orgânica) e resíduos não recicláveis.	

Coleta Binária	Separação entre resíduos recicláveis secos e resíduos úmidos (matéria orgânica e não recicláveis).	
Coleta de Diversas Categorias	Separação dos resíduos recicláveis entre papel e papelão, plásticos, metais, vidros e não recicláveis.	

Fonte: FEAM/FIP, 2013. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Sendo assim, todos os parágrafos acima ilustram o sistema da coleta seletiva no Brasil. Percebe-se que dentro das Normas e Legislações específicas há procedimentos inclusive para a classificação de cores e maneiras de alocar os recipientes específicos para a coleta seletiva.

Apresentou-se também neste capítulo que o sistema da coleta seletiva se consolidou no Brasil, pelo menos no campo da organização e da metodologia. Ou seja, caso um município ou comunidade deseje iniciar a coleta e a comercialização de resíduos recicláveis, há vários meios para iniciar esta atividade tão nobre e importante para o ambiente e para a sociedade.

O que realmente falta para que a maioria dos resíduos recicláveis sejam melhores aproveitados e, que os municípios saltem do campo metodológico e se conduzam para o campo da prática, de uma coleta forte e estruturada até a comercialização dos produtos e gerando renda é, primeiramente, a conscientização das pessoas, através da Educação Ambiental. Segundo, é uma melhor precificação do produto para que o mesmo seja valorizado como o alumínio, por exemplo.

Em Cáceres, a coleta seletiva pode dar saltos maiores através do melhoramento de campanhas junto a sua população. O município possuí legislação própria mencionando quem são os responsáveis e, propondo diretrizes para uma melhor gestão do resíduo reciclável. Além, de possuir também uma Associação de Catadores, com local próprio para o recebimento de materiais, dotando de estrutura física e de pessoal.

Não se esquecendo também que a Associação possuí cronograma e veículos para a coleta. Desta forma, conclui-se que Cáceres dispõe de estrutura para o sistema de coleta seletiva, o que deve ser melhorado é a forma de se conscientizar a sua população e que o sistema de coleta compareça, no porta-a-porta, praticamente em toda a área urbana, inclusive na área rural e, que se aumente o número de PEVs, alocando-os em pontos estratégicos.

1.3.2.3.1. Formas de Execução da Coleta Seletiva

Abaixo seguem relacionados os modelos mais comuns de execução da coleta seletiva implantados pelos municípios brasileiros.

- Pontos ou locais de entrega voluntária: os PEVs ou LEVs são locais de responsabilidade pública ou privada, geralmente implantados em grandes centros comerciais, como shoppings centers, hipermercados, postos de combustível e prédios públicos. Nesta modalidade, o gerador separa os seus resíduos na fonte, comumente em suas residências e os deposita em um dos locais citados acima. Em PEVs ou LEVs de característica privado, o gerador pode solicitar aos responsáveis as evidências de destinação correta dos materiais recicláveis. O ponto ou local de entrega voluntária de resíduos recicláveis é considerado como um excelente método de Educação Ambiental, pois, desperta na população a consciência sobre a importância de se destinar corretamente os resíduos sólidos;
- Coleta seletiva porta-a-porta: esta modalidade geralmente é executada pelo Poder Público, através de caminhões e cronograma específicos, em que o gerador também realiza primeiramente a separação antes de enviar ao caminhão coletor;
- Associações ou Cooperativas de Catadores: este tipo de coleta realizada por organizações legalmente constituídas, abrange as duas modalidades citadas acima, ou seja, as Associações ou

Cooperativas de Catadores adquirem seus materiais recicláveis através de recolhimentos porta–a–porta, ou através de parcerias com os responsáveis dos PEVs e LEVs;

- Postos de trocas: os postos de trocas permitem que o gerador de resíduos residenciais e comerciais, troquem seus materiais recicláveis em bom estado de conservação por algum tipo de produto, tais como descontos, vales-transporte, vales-refeição ou até mesmo ser remunerado pelo material reciclável entregue. Ressalta-se que esta modalidade é nova no país e ainda pouco difundida;
- Sucatas ou ferro-velho: Desde que legalizado pelo Poder Publico, esta modalidade é provávelmente a mais difundida no país. Seja por necessidade financeira ou por vocação profissional, as sucatas ou ferro-velho se espalham pelo Brasil e, na maioria dos municípios são as responsáveis, mesmo que indiretamente, pelo não sobrecarregamento dos aterros, pois, na ausência de uma política pública voltada para a coleta seletiva, é a sucata ou o ferro-velho que recebe, através da comercilaização os resíduos recicláveis da população. Nesta modalidade o munícipe se desloca até o local e comercializa o seu produto com o sucateiro. Porém, dependendo do volume gerado de reciclável o sucateiro pode-se deslocar até o local de geração e, comprar e recolher o produto.

A tabela abaixo mostra as vantagens e desvantagens de cada modelo de execução de coleta seletiva.

Tabela 24 - Vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de execução da coleta seletiva.

MODALIDADE	PONTOS	PONTOS
COLETA SELETIVA PORTA A PORTA	1) Dispensa o deslocamento das pessoas até um local de entrega voluntária, aumentando a adesão ao programa; 2) Facilita a mensuração, identificando os imóveis participantes;	1) Custo elevado de operação, com o aumento da frota necessária para a coleta e de recursos humanos.
PONTOS OU LOCAIS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA	1) Menor custo para a coleta; 2) Induz a população a compreender as diferentes cores dos recipientes – Educação Ambiental; 3) Os materiais são encaminhados ao Centro de Triagem já separados; 4) Permite a publicidade ou o patrocínio privado; 5) Boa qualidade dos resíduos recebidos; 6) Aumento da cidadania com a fidelização das pessoas.	1) É necessário que a população se desloque até os pontos, podendo ocasionar desestímulos ao programa; 2) Manutenção periódica dos recipientes, como limpezas e reformas, já que os mesmos se encontram expostos as intempéries e ao vandalismo; 3) Capacidade limitada de armazenamento; 4) Constante visitas de catadores informais; 5) Impedimento da mensuração, não havendo o controle de quais domicílios aderiram ao programa.

ASSOCIAÇÕES OU COOPERATIVAS DE CATADORES	1) Promove a inclusão social através do trabalho e renda; 2) Reduz os custos da Prefeitura com a coleta e a triagem dos materiais; 3) Maior independência sobre as vulnerabilidades ocorridas na gestão municipal, como troca de governo ou corte em orçamentos; 4) Através desta modalidade de execução de coleta seletiva, o município possui prioridades para a obtenção de recursos junto à União.	1) Comumente estas Associações ou Cooperativas de Catadores preferem materiais de maior valor de mercado; 2) Riscos de acidentes de trabalho, com manuseios de prensas e outros tipos de equipamentos mecânicos; 3) Alta rotatividade de colaboradores; 4) Altos índices de colaboradores alcoolizados; 5) Presença de exploração da mão de obra infantil; 6) Impedimento da mensuração, não havendo o controle de quais domicílios aderiram ao programa.
POSTOS DE TROCAS	1) Maior adesão da população, pois, permite que pessoas de baixa renda tenham uma receita extra;	1) Preferência a materiais de maior valor de mercado; 2) Impedimento da mensuração, não havendo o controle de quais domicílios aderiram ao programa.
SUCATAS OU FERRO-VELHO	1) Colabora com o não sobre carregamento dos aterros; 2) Comercializa os resíduos recicláveis gerando receita para o município; 3) Gera emprego e renda.	1) Ausência de fiscalização e apoio pelo Poder Público; 2) Incidência de resíduos recicláveis furtados; 3) Impedimento da mensuração, não havendo o controle de quais domicílios aderiram ao programa.

Fonte: GRIMBERG, E., & BLAUTH, P. (1998). Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Alguns procedimentos e recomendações são necessários para a instalação de PEVs e LEVs, sendo eles:

- O local não poderá estar susceptível a inundações;
- Os pontos de entrega voluntária deverão estar em locais de grande movimentação de pessoas, como praças, centros comerciais, escolas e prédios públicos;

- O local deverá estar coberto para evitar acúmulo de água da chuva em seu interior;
- O local deverá estar sempre bem iluminado;
- O acondicionamento dos resíduos deverá ser composto por big bags de cento e vinte litros cada;
- A retirada dos resíduos recicláveis deverá ocorrer semanalmente;
- Correta identificação para cada tipo de resíduo;
- Instalação de dobradiças na parte frontal, facilitando a retirada dos big bags;
- Identificação dos responsáveis pela manutenção e coleta dos resíduos recicláveis;
- Os resíduos recicláveis não poderão ser compactados dentro dos big bags.

A figura abaixo mostra um local de entrega voluntária de resíduos recicláveis.

Figura 22 - Ponto de entrega voluntária.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Complementarmente à coleta seletiva porta a porta, é recomendável que seja instalado no mínimo um LEV ou PEV para cada 5.000 habitantes, já o posto de troca, que conta com estrutura de atendimento, pode abranger um raio populacional de até 20.000 habitantes.

Os pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis deverão ser implantados primeiramente na região central da cidade e depois expandidos para o restante do município. Sendo assim, em Cáceres poderá ser desenvolvido outros métodos de recolhimento dos materiais recicláveis que melhor se adéque as condições e características locais, além dos que já são desenvolvidos na cidade.

Deverá haver também, dentro dos programas de conscientização da população, instruções sobre o não recebimento de resíduos perigosos, comumente utilizados pela população em suas residências, como, latas de tintas e thinner vazias e embalagens de óleos lubrificantes, por exemplo.

1.3.2.3.2. Veículos utilizados para a coleta seletiva

Em Cáceres, como relatado no Produto II – Diagnóstico, a coleta seletiva é realizada pela Associação que dispõe de dois caminhões Volkswagen 9,170 *delivery* e um caminhão F400. Entretanto, de acordo com os entes da Associação, são necessários mais três caminhões para aumentar a área de abrangência da coleta seletiva.

Sendo assim, a escolha do veículo coletor deverá considerar as características dos resíduos e a funcionalidade e otimização do sistema, considerando, principalmente, as idiosincrasias dos logradouros dos diferentes setores de coleta. As figuras abaixo mostram os tipos de caminhões utilizados para todas as modalidades de coleta seletiva.

Figura 23 - Caminhões utilizados para a coleta seletiva.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.3.2.3.3. Guarnição da Coleta de Reciclável

Como na coleta são utilizados veículos sem dispositivo de compactação, recomenda-se que a equipe de trabalho seja composta por dois ou três trabalhadores, além do motorista. Um permanece sobre a carroceria, ajeitando a carga para melhor aproveitamento da capacidade do veículo, enquanto os demais executam a coleta propriamente dita.

Naturalmente, o número de coletores deve variar de acordo com as necessidades locais, aumentando ou diminuindo em função do relevo, das distâncias percorridas ou da quantidade de materiais recolhidos.

Os uniformes e os equipamentos de proteção individual podem ser os mesmos usados pelas equipes da coleta regular, salientando-se a importância do uso de luvas de raspa de couro para a proteção das mãos e braços de ferimentos causados por vidro quebrado ou outros materiais cortantes ou perfurantes.

Quando possível, uma marca ou símbolo da coleta seletiva estampada no uniforme é sempre bem-vinda, e chamará a atenção positivamente para o processo implantado pela municipalidade.

1.3.2.3.4. Triagem dos Resíduos Recicláveis

Os Centros de Triagens de Resíduos Sólidos – CTRS, ou, simplesmente Unidades de Triagem, são estabelecimentos devidamente licenciados para onde todos os resíduos da coleta seletiva são encaminhados para segregação e beneficiamento.

Nestes Centros os resíduos recicláveis recebem tratamento especial, são separados por cada tipologia de resíduo, prensados ou triturados, estocados e posteriormente comercializados, seguindo as diretrizes básicas de manejo de resíduos recicláveis.

Os resíduos não recicláveis, sendo estes os rejeitos, serão encaminhados para o aterro sanitário e os resíduos orgânicos serão encaminhados para a compostagem, quando esta modalidade de tratamento estiver operante.

Em Cáceres a triagem dos resíduos recicláveis é realizada pela Cooperativa Associação de Catadores de Materiais Recicláveis – ASCARC, como também relatado no Produto II - Diagnóstico. Vale lembrar também que dentre os resíduos recicláveis em que a Associação trabalha, destaca-se as garrafas de vidro que são separadas de acordo com os seus fabricantes, sendo eles, a Coca-Cola, a AMBEV e a Cervejaria Petrópolis.

As garrafas de vidro pertencentes aos fabricantes citados acima retornam para os seus respectivos distribuidores. Este processo ocorre graças a Lei municipal n°2.677/2018, que dispõe sobre a concretização da logística reversa em relação às garrafas de vidro comercializadas no Município de Cáceres.

Sendo assim, a disposição incorreta de resíduos recicláveis se justifica pela falta de conhecimento das pessoas sobre a coleta seletiva, onde o habitante munido de poucas informações encaminha para a coleta seletiva, resíduos não recicláveis ou orgânicos, julgando que os mesmos são resíduos recicláveis.

Sobre a gestão dos CTRS, estes poderão ser de empresas privadas ou públicas, onde em caso de os mesmos pertencerem a empresas públicas, a administração poderá ser através de Associações ou Cooperativas de Catadores.

Ressalta-se, que o Artigo 44 do Decreto n°7.404/2010, possibilita a dispensa de licitação em caso de contratação de Associações ou Cooperativas de Catadores para a gestão de CTRS públicas.

Ressalta-se também, que para a implantação de um CTRS é necessário um projeto de engenharia, objetivando a eficiência de segregação dos materiais, assim como, a classe de materiais a serem triados estudando a capacidade de escoamento e o mercado da atividade, garantindo desta maneira, uma sustentabilidade econômico-financeira de todo o processo.

Com todos estes procedimentos citados acima, percebe-se os altos custos que envolvem a implantação de um CTRS. O custo-benefício de todo o processo será mensurado através das entradas dos resíduos sólidos e, as saídas dos mesmos para a reciclagem ou disposição final. Desta forma, torna-se necessário o controle periódico de saídas e entradas do processo.

Desta forma, através das metas de recuperação dos materiais recicláveis estabelecidas neste PGIRS, o Município de Cáceres deverá realizar um estudo de viabilidade econômico-financeiro, social e ambiental, para a implantação do CTRS, acompanhado do projeto de engenharia com todas as exigências impostas pelo Órgão Ambiental competente.

A capacidade de recebimento deste CTRS deverá ser dimensionada para receber todos os resíduos da coleta seletiva do município. A estrutura operacional deverá comportar todo o sistema por um período de vinte anos, onde este período representa o horizonte deste PGIRS.

A unidade deverá ser implantada na área do aterro sanitário, diminuindo os custos com transporte dos resíduos, tornando-o mais viável. Abaixo seguem as recomendações mínimas para a instalação de uma CTRS:

- A unidade deverá ser implantada na área do aterro sanitário;
- O local deverá possuir cobertura e solo impermeável;
- Muros e cercas impedindo a entrada de animais e pessoas não autorizadas;
- Área de descarga;
- Guarita de segurança;

- Balança industrial na entrada e saída;
- Esteiras rolantes e prensas;
- Água encanada e linha telefônica;
- Área administrativa;
- Refeitório, sanitários e área de vivência;
- Sinalizações e demais procedimentos de segurança (luz de emergência, saída de emergência, extintores, alarmes contra incêndios e etc.);
- Baias para o acondicionamento de resíduos não recicláveis.

Todas estas recomendações são necessárias para que haja o maior número de resíduos sólidos destinados a reciclagem. Evitando desta maneira, o acúmulo de resíduos sólidos em locais inapropriados, diminuindo os custos para a destinação correta e aumentando a vida útil do aterro sanitário de Cáceres.

Contudo, as figuras abaixo mostram um Centro de Triagem de Resíduos Sólidos - CTRS e os seus colaboradores realizando a segregação entre resíduos recicláveis e não recicláveis.

Figura 24 - Centro de Triagem de Resíduos Sólidos - CTRS e segregação de resíduos recicláveis e não recicláveis.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Os materiais triados deverão ser estocados separadamente em baias de alvenaria ou madeira construídas com dimensões suficientes para o acúmulo de um volume que justifique o pagamento das despesas de transporte para venda. Materiais que apresentam grande volume e peso reduzido, como latas, plásticos, papéis e papelão devem ser prensados e enfardados para maior conveniência no armazenamento e transporte.

As embalagens de vidro devem ser separadas por cores e até por tipo, como forma de se obter maior valor comercial, já que podem ser vendidas por unidade para reuso em diversas empresas. Os recipientes quebrados devem ser triturados para redução de volume e maior economia de transporte. Para trituração podem ser usadas pequenas máquinas, acopláveis sobre latões de 200 litros, que podem ser obtidas nas próprias indústrias que processam esse material.

Os materiais estocados devem ser abrigados das intempéries para não acumular água de chuva e se transformarem em focos de proliferação de vetores. É comum que sejam entregues à coleta seletiva móveis e eletrodomésticos que quase sempre podem ser reutilizados, encontrando utilidade em entidades assistenciais, por exemplo. Esses materiais também necessitam de abrigo especial.

1.3.2.4. Centros de Tratamento de Resíduos Orgânicos - Unidades de Compostagem

A gestão dos resíduos orgânicos é outra forma importante de destinação final incentivada pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS, lei n°12.305/2010. Como principal forma de tratamento dos resíduos orgânicos a compostagem é um processo de oxidação biológica através do qual os microrganismos decompõem os compostos constituintes dos materiais, liberando dióxido de carbono e vapor de água.

Os resíduos orgânicos, biodegradáveis podem ser transformados em composto orgânico, fertilizante e condicionador do solo, sob controle e monitoramento sistemático, desde que atendam às leis, normas e instruções normativas pertinentes.

O Decreto n°4.954 aprova o regulamento da Lei n°6.894/1980, que dispõe sobre a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos e inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura e, a Instrução Normativa n°25/2009, que aprova as normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura.

Os resíduos orgânicos representam um dos maiores desafios na gestão dos resíduos sólidos domiciliares, sendo esta classe, representando a maior porcentagem da composição média dos resíduos domiciliares no país. A composição percentual média dos resíduos produzidos no Brasil apresenta 51,4% de resíduos orgânicos e, em virtude do processo de decomposição, estes resíduos transformam-se em um efluente viscoso denominado chorume, com alto potencial de contaminação pela concentração de nitrogênio, diferenciando o processo de gestão destes resíduos.

Com as diretrizes estabelecidas na Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS, a gestão dos resíduos orgânicos é definida com processos de coleta, tratamento e destinação final específicos. A segregação dos resíduos orgânicos dos rejeitos, na fonte geradora, possibilita a implantação da coleta diferenciada dos orgânicos, visto que, estes materiais são encontrados em

quantidade majoritária e encaminhados ao aterro sanitário do Município de Cáceres. A construção de um sistema de compostagem aumenta a vida útil dos aterros sanitários e o produto final, após o beneficiamento, pode ser reaproveitado como biofertilizantes.

A implantação das novas diretrizes que nortearão a gestão dos resíduos orgânicos no Município de Cáceres deve ser pautada com um planejamento estratégico e contínuo. Processos de gestão inovadores devem ser tratados com cautela e buscando a sua abrangência gradativa, com campanhas educativas que sensibilizem e promovam a participação da população em todos os aspectos. Caso contrário, os riscos de se ter um mau planejamento são evidentes.

A gestão dos resíduos orgânicos deve ser iniciada pelos grandes geradores, buscando a sua ampliação posterior de forma regional, como os bairros, os Distritos e os centros urbanos, até atender a sua completa universalização. Dentro desta perspectiva, deve-se ressaltar que para áreas rurais a gestão deve obter outro direcionamento.

Em virtude da facilidade de reaproveitamento dos resíduos orgânicos na área rural, culturalmente é observado ações adequadas que trazem benefícios para o ambiente e para o homem. A sobra de alimentos, como, cascas, frutas, e alimentos preparados, são destinados para criação de animais ou utilizados como adubos de canteiros e hortas.

Entretanto, associado com a dificuldade de logística para atender a coleta frequente dos resíduos orgânicos, a gestão deve ser elaborada através de programas para conscientização do reaproveitamento destes resíduos, assim como, na informação técnica para construção de Centros de Tratamento de Resíduos Orgânicos – CTRO.

Outra forma de facilitar a gestão desta classe de resíduos é potencializar os programas de sensibilização à separação e armazenamento dos resíduos na origem. A utilização de bombonas é uma forma bem difundida para restringir insetos e a geração de odores, geralmente um dos principais problemas que causam o desestímulo da população.

A Figura abaixo mostra os tipos de bombonas que podem ser utilizadas como acondicionamento de resíduos orgânicos

Figura 25 - Bombonas para o acondicionamento de resíduos orgânicos

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Para a população residente da área rural, este cenário não representa um problema sistemático, pois, como dito anteriormente, a cultura existente no meio rural promovida pelo homem do campo, tem como princípio o reaproveitamento dos resíduos orgânicos.

Contudo, emerge a necessidade de estudo da viabilidade da coleta de resíduos orgânicos, principalmente para a área urbana. Sendo uma ferramenta importante de gestão desses resíduos, a implantação de programas em parceria com as escolas e outros segmentos, para auxiliar a população com as devidas técnicas de compostagem.

A necessidade dessa prática se torna fundamental para a gestão dos resíduos orgânicos no Município, uma vez que não existe nenhum programa consolidado especifico para este tipo de resíduo.

Essas ações visadas para o tratamento dos resíduos orgânicos necessitam de acompanhamento técnico, processos muito bem elaborados, tratamento adequando e, o produto posterior, utilizado de forma ambientalmente adequada.

Pois, a disposição dos resíduos orgânicos no aterro controlado, ao entrar em contato com a água oriunda da chuva e, a sua sequente decomposição, produz um líquido negro, denso e altamente poluente chamado popularmente de chorume. Dentro dessa questão, faz-se necessário uma gestão mais rigorosa para os resíduos orgânicos.

Sendo assim, para o Município de Cáceres, propõe-se a implantação de um CTRO, para o recebimento e tratamento adequado dos resíduos orgânicos, dotado de sistema de compostagem.

Cabe ainda na proposta de implantação de unidades de tratamento, uma parceria entre o Poder Público e a iniciativa privada para a viabilização dos investimentos necessários mediante gestão compartilhada. Desta forma, a redução do volume de resíduos destinados ao Aterro passa a ser iminente e diminuí os impactos negativos ao ambiente neste local.

O projeto para a gestão correta dos resíduos orgânicos é a implantação do CTRO – Central de Tratamento de Resíduos Orgânicos. Depositando em um pátio impermeável os resíduos sólidos úmidos domiciliares, comerciais, de prestadores de serviços e dos resíduos provenientes da limpeza urbana, como, podas de galhos, gramas e entre outros, transformando-os em compostos orgânicos (adubos).

As figuras abaixo mostram centros de tratamentos de resíduos orgânicos.

Figura 26 - Compostagem aeróbia de resíduos orgânicos em leiras.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Figura 27 - Compostagem mecânica de dejetos suínos.

Fonte: EMBRAPA, 2011. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Ressalta-se, que o Centro de Tratamento de Resíduos Orgânicos deverá também ser implantado através de projeto de engenharia, atentando-se para os procedimentos de compactação do solo com uma camada de trinta centímetros de argila e, drenos de captação da água da chuva no entorno.

1.3.2.4.1. Disposição Final

Neste capítulo serão discutidas as formas corretas de destinação final para os resíduos sólidos domiciliares e comerciais e, para os resíduos sólidos provenientes da coleta seletiva. O Artigo 3° da Lei n°12.305/2010, define a destinação final ambientalmente adequada da seguinte forma:

> "Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos".

Sendo assim, torna-se necessário o estudo e a análise para a implantação correta de processos de encaminhamento dos resíduos, desde a sua origem, até a sua destinação ou disposição final ambientalmente adequada.

Contudo, existem maneiras de implantar este tipo de empreendimento de maneira consorciada, de acordo com a Lei Federal n°11.107/2005, permitindo uma série de vantagens aos municípios e entre elas o ganho em escala nas operações, com a consequente redução de custos e contribuindo juntamente com a redução de emissão de gases de efeito estufa, uma vez que mais de um município utilize do mesmo local de disposição final.

Vale pontuar a necessidade de soluções ambientalmente adequadas para a disposição de outros rejeitos, como os da construção civil e os rejeitos de resíduos perigosos.

A possibilidade de implantar os demais serviços numa mesma área, deverá ser considerada, pois a implantação de centrais de triagem e compostagem no mesmo ambiente do aterro que será implantado otimiza as atividades relacionadas à disposição final dos resíduos e consequentemente reduz os custos referentes ao transporte realizado em cada etapa.

1.3.2.4.2. Disposição Final dos Resíduos da Coleta Seletiva

Como dito em capítulos anteriores, todos os resíduos recicláveis provenientes da coleta seletiva devem ser encaminhados para os Centros de Triagem de Resíduos Sólidos, para posterior comercialização.

Nota-se que, uma das dificuldades se dá principalmente pela falta de estrutura física, que impossibilita o armazenamento de grandes volumes de resíduos recicláveis para comercialização. Com este viés, todo planejamento e projeto devem ser calculados de modo que as unidades de reciclagem possam ter estrutura suficiente para atender essa necessidade.

Outra forma de viabilidade é a implantação do CTRS junto a área do aterro sanitário junto com as outras centrais de resíduos. O CTRS pertencendo a empresa pública deverá prestar contas sobre todos os produtos comercializados, como, destinatários, datas de saídas, tipos de resíduo comercializados, quantidades expedidas, valores e entre outros.

Da mesma forma, os grandes compradores, muitas vezes conhecidos como atravessadores, deverão participar da regulamentação da comercialização dos resíduos recicláveis, para que desta forma, facilite a venda dos materiais das Cooperativas ou Associações de Catadores para as grandes empresas.

Sendo assim, a população poderá acompanhar a destinação final dos materiais recicláveis, no qual a mesma foi fundamental para o sucesso e aprimoramento deste projeto.

1.3.2.4.3. Disposição Final dos Resíduos da Coleta Domiciliar e Comercial

Atualmente, os resíduos classificados como rejeitos representam a menor porcentagem dos resíduos domiciliares. O processo de tecnologias que envolvem a disposição final dos rejeitos é bem abrangente e tem como fator determinante o volume gerado, geralmente destinados em aterros sanitários para o processo de aterramento, os rejeitos também possuem outras formas de disposição final onde podem ser utilizados como fonte de energia.

Para que a incineração no Brasil se torne técnica e ambientalmente viável, alguns pontos chave precisam ser observados, tais como, ser instalada em grandes centros urbanos, onde há alta demanda de resíduos sólidos a ser tratado, estar alinhado ou até mesmo interligado com outras tecnologias, ser instalada em locais em que possuem legislação a respeito do tema e desenvolver um canal de comunicação aberto com a população.

Em virtude da estimativa de volume de rejeitos gerados pelo Município de Cáceres não serão apresentadas proposições de tecnologias vinculadas com o processo de incineração.

Quanto às áreas rurais, considerando o que preconiza a Lei n°12.305/2010 e as recomendações da Lei n°11.445/2007 – Universalização do Acesso, é prioritário o atendimento a essa população, com um serviço de qualidade e adequado à minimização dos impactos ambientais. Para isso a utilização de pontos de entrega voluntária – PEVs ou LEVs deve ser instalada em toda a região, facilitando a coleta e possibilitando a viabilidade técnica e econômica para a gestão dos rejeitos.

Dentre os resíduos domiciliares e comerciais é necessário que os resíduos orgânicos e os recicláveis sejam tratados de forma separada e adequada.

Somente assim, a gestão dos resíduos domiciliares e comerciais atenderão as metas propostas neste Plano. Vale ressaltar que a Lei n°12.305/2010, determina a proibição do envio de resíduos recicláveis e orgânicos para os lixões ou aterros sanitários, sem que antes se esgotem todas as possibilidades de reutilização e reciclagem destes materiais.

Sendo assim, a definição do procedimento mais adequado para a disposição final dos resíduos sólidos do Município de Cáceres é indicada a partir do Diagnóstico da Situação Atual, considerando os aspectos como origem e quantidade e, as características do local onde estão sendo dispostos.

Desta forma, seguem abaixo as alternativas mais comuns adotadas pelos municípios brasileiros, para destinarem corretamente os seus resíduos sólidos:

- Lixão: vazadouro a céu aberto, sem controle ambiental e nenhum tratamento ao lixo, onde pessoas têm livre acesso para mexer nos resíduos e até montar moradias em cima deles. É, ambiental e socialmente, a pior situação encontrada no estado quando se fala de lixo.
- Aterro Controlado: é a instalação destinada à disposição de resíduos sólidos urbanos, na qual alguns ou diversos tipos ou modalidades objetivas de controle sejam periodicamente exercidos, quer sobre o maciço de resíduos, quer sobre os seus efluentes. Admite-se, desta forma, que o aterro controlado se caracterize por um estágio intermediário entre o lixão e o aterro sanitário;
- Aterro Sanitário: é a instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos por meio de sua adequada disposição no solo, sob controle técnico e operacional permanente, de modo a que, nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública ou ao meio ambiente.

Para o Município de Cáceres a forma mais adequada para a destinação final dos resíduos é a continuação do aterro sanitário municipal ou, através de consórcio entre os municípios. Para as duas formas de destinação dos resíduos sólidos citados acima é necessário seguir as diretrizes do Anexo I da Resolução CONAMA n°237/1997, onde este, determina a elaboração de estudos para a obtenção de Licenciamento Ambiental para a instalação e operação da atividade.

Devido ao fato, de que estas atividades são utilizadoras de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidoras e, capaz de causar degradação ambiental.

Obrigando a instalação de sistemas de proteção ambiental para a sua operação e monitoramento, além de outros requisitos exigidos por meio das condicionantes impostas pelo Órgão Ambiental competente. A Norma responsável pela implantação de sistemas de proteção ambiental é a ABNT NBR n°15.849/2010 – Resíduos Sólidos Urbanos – Aterros Sanitários de Pequeno

Porte – Diretrizes para Localização, Projeto, Implantação, Operação e Encerramento.

Ressalta-se, que o custo operacional de um aterro sanitário não deverá ser alto e, que a tecnologia utilizada seja bem difundida no país. Para que, em caso de manutenção de algum sistema dentro da operação do Aterro, a mesma possa ser viável para uma ação corretiva, porém, destaca-se, que a escolha pela implantação de aterro sanitário, deverá considerar além dos custos de implantação e operação, a responsabilidade socioambiental envolvida, a minimização de passivos ambientais e, a garantia da qualidade ambiental e sanitária da região.

Propõe-se a implantação junto a área do aterro sanitário, o Centro de Triagem de Resíduos Sólidos, Centro de Tratamento de Resíduos Orgânicos e Resíduos de Construção Civil, pois as formas de tratamento dos resíduos serão próximas ao descarte, economizando os custos de transporte e facilitando o acesso dos mesmos.

Abaixo segue a tabela com os critérios estipulados pela ABNT NBR n°15.849/2010, para a instalação de aterros sanitários.

Tabela 25 - Critérios para a implantação de aterro sanitário.

CRITÉRIOS	DEFINIÇÃO
Impermeabilização	Elemento de proteção destinado a isolar resíduos do solo natural de maneira a minimizar a infiltração de lixiviados e de biogás.
Drenagem de lixiviados	Conjunto de estruturas que tem por objetivo possibilitar a remoção e destinação adequada do lixiviado gerado no interior dos Aterros.
Tratamento de lixiviados	Instalações e estruturas destinadas à atenuação das características do lixiviado dos Aterros Sanitários atendendo a legislação no que tange ao descarte de efluentes.

Drenagem de gases		Conjunto de estruturas que tem por objetivos possibilitar a remoção adequada dos gases gerados no interior dos Aterros.
Tratamento de gases		Instalações e estruturas destinadas à queima em condições adequadas ou aproveitamento dos gases drenados dos Aterros Sanitários.
Drenagem de águas pluviais		Conjunto de estruturas que tem por objetivo captar e dispor de forma adequada às águas da chuva incidentes sobre as áreas aterradas em seu entorno.
Cobertura operacional		Camada de material aplicada sobre os resíduos ao final de cada jornada de trabalho, destinado a minimizar a infiltração das águas das chuvas, evitar o espalhamento de materiais leves pela ação do vento, a presença de materiais, a proliferação de vetores e a emanação de odores.
Cobertura final		Camada de material aplicada sobre os resíduos, destinada ao fechamento da área aterrada, garantindo a integridade do maciço, minimizando a infiltração das águas de chuva e possibilitando o uso futuro da área.
Isolamento físico		Dispositivos que tem por objetivo controlar o acesso as instalações dos Aterros Sanitários, evitando desta forma a interferência de pessoas não autorizadas e animais em sua operação ou a realização de descargas irregulares de resíduos, bem como diminuir ruídos, poeira e odores no entorno do empreendimento.
Monitoramento	Águas Subterrâneas	Estruturas, instrumentos e procedimentos que tem por objetivo a avaliação sistemática e temporal das alterações da qualidade das águas subterrâneas.
Monitoramento	Águas Superficiais	Estruturas, instrumentos e procedimentos que tem por objetivo a avaliação sistemática e temporal das alterações da qualidade das águas superficiais.

	Geotécnico	Instrumentos e procedimentos destinados a acompanhar o comportamento mecânico dos maciços, visando a avaliação das suas movimentações e condições de estabilidade.

Fonte: ABNT NBR n°15.849, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades,2021.

A tabela abaixo mostra a infraestrutura básica para a instalação de aterros sanitários, de acordo também com a ABNT NBR n°15.849/2010.

Tabela 26 - Infraestrutura básica para a instalação de aterros sanitários.

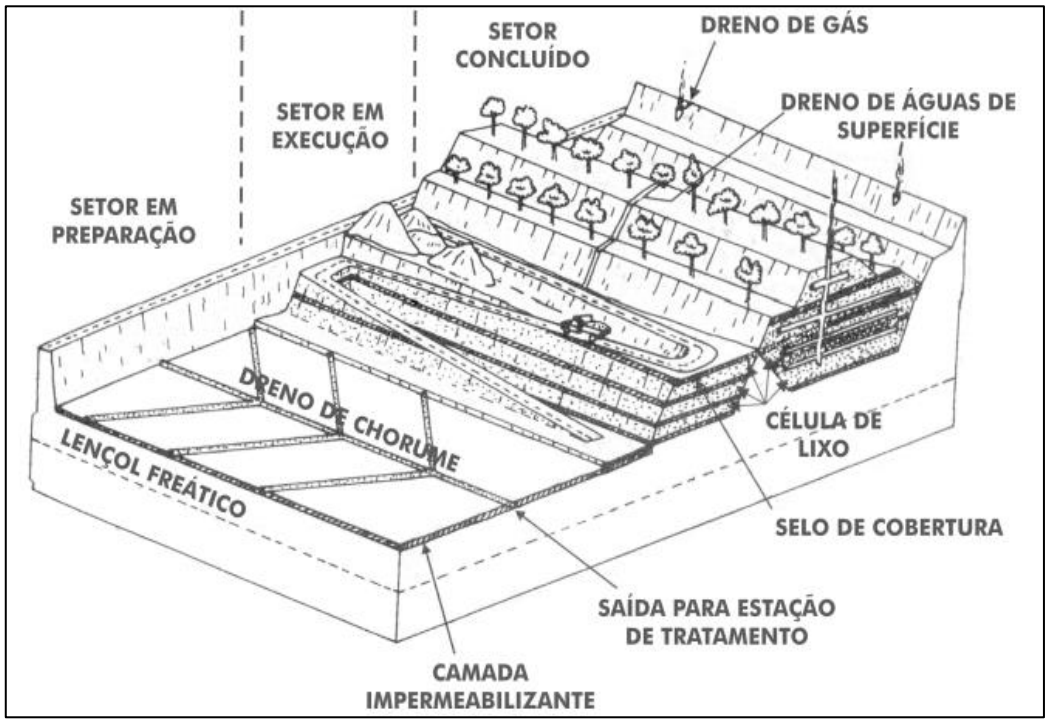
INSTALAÇÕES NECESSÁRIAS	DEFINIÇÃO
Guarita ou portaria	Local onde são realizados os trabalhos de recepção, inspeção e controle dos caminhões e veículos que chegam à área do Aterro Sanitário.
Balança	Local onde é realizada a pesagem dos veículos coletores para se ter controle dos volumes diários e mensais dispostos no Aterro Sanitário.
Sinalização	Placas indicativas das unidades e advertência nos locais de risco.
Cinturão verde	Cerca viva com espécies arbóreas no perímetro da instalação.
Acessos	Vias externas e internas, construídas e mantidas de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.
Iluminação e energia	Ligação à rede de energia para uso dos equipamentos e ações de emergência no período noturno, caso necessário.
Comunicação	Ligação a rede de telefonia fixa, celular ou rádio para comunicação interna e externa, principalmente em ações de emergência.
Abastecimento de água	Ligação à rede pública de abastecimento tratada ou outra forma abastecimento, para uso nas instalações de apoio e para umedecimento das vias de acesso.
Instalações de apoio operacional	Prédio administrativo contendo, no mínimo, escritório, refeitório, copa, instalações sanitárias e vestiários.

Área de disposição de resíduos	Local destinado ao aterramento dos resíduos, previamente preparado, em conformidade com as normas técnicas e ambientais vigentes, com adoção de sistemas de impermeabilização de base e das laterais e de drenagens de chorume, de águas pluviais e de gases.

Fonte: ABNT NBR n°15.849, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A figura abaixo mostra um projeto técnico de um aterro sanitário.

Figura 28 - Projeto técnico de aterro sanitário.



Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Destaca-se também a necessidade de se haver nos locais, profissionais habilitados para a recepção e identificação dos resíduos sólidos, realizando a inspeção visual e certificando que o resíduo recebido esteja dentro da Classe compatível com a que o aterro está licenciado.

1.3.2.5. Resíduos da Limpeza Pública

As atividades de limpeza pública definidas na Lei n°11.445/2007 - Lei Federal de Saneamento Básico, dizem respeito da varrição, podas, capina, raspagem, remoção de solo e areia em logradouros públicos, desobstrução e

limpeza de bueiros, bocas de lobo e galerias, limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos particulares ou de acesso aberto ao público, atividades correlatadas como limpeza de escadarias, sanitários, abrigos, monumentos entre outros.

Dentre os principais problemas relacionados a esses tipos de resíduos, cita-se o fato de os mesmos serem constituídos, em sua maioria, por materiais de pequenas dimensões, tornando-os menos aparente que os demais e com poucas opções de destinação final.

Sendo assim, o volume dos resíduos da limpeza pública são uma incógnita quanto à questão de geração no Município de Cáceres, no Estado e no país. Em virtude da variação dos serviços e a sua abrangência específica em cada município, as ações de planejamento são voltadas especificamente com a implantação de tecnologias e principalmente na forma consorciada de aquisição.

Conforme será apresentado neste Plano, busca-se desenvolver mecanismos onde a gestão dos resíduos de limpeza pública do município, favoreça a redução dos custos dos maquinários utilizados nesta limpeza, bem como trabalhe de forma adequada a destinação destes resíduos.

As diretrizes que possam implementar a triagem obrigatória dos resíduos no próprio processo de limpeza pública e no fluxo coordenado dos materiais até as áreas de triagem, transbordo e outras áreas de destinação, são apresentadas como soluções para a gestão que se almeja.

Ressalta-se, que a limpeza pública possui como objetivo central a saúde ambiental dos municípios, prevenindo desta forma, a proliferação de vetores, a ocorrência de enchentes ou assoreamentos, ocasionados pelos acúmulos de resíduos nas galerias pluviais e bocas de lobo e, a interferência no trânsito.

Outra questão importante relacionada a limpeza urbana é sobre o caráter estético do município. Quando as vias públicas, praças, jardins e terrenos vazios estão limpos e bem cuidados, a população percebe a benfeitoria e a boa aparência, colaborando desta forma, com a manutenção destes locais, como, por exemplo, não jogando seus resíduos nas vias públicas. O município estando limpo e bem cuidado propicia também uma boa impressão e imagem, principalmente para os turistas.

Seguindo estas diretrizes, seguem abaixo as descrições, os procedimentos e as especificações técnicas necessárias para os serviços relacionados a limpeza pública.

1.3.2.5.1. Varrição e Manutenção de Vias e Logradouros Públicos

O serviço de varrição possuí a sua definição pela ABNT NBR n°12.980/1993, sendo:

> "O ato de varrer vias, calçadas, sarjetas, túneis e logradouros públicos, em geral pavimentados, de forma manual ou mecânica".

A varrição pode ser considerada a principal atividade dentro dos serviços de limpeza urbana. Geralmente, esta atividade possui um grande número de colaboradores e a sua frequência está relacionada as dimensões físicas do Município, assim como, as características ambientais regionais, o grau de conscientização das pessoas e os procedimentos operacionais estipulados pelo Poder Público.

É comum no Brasil, principalmente em pequenos municípios, a varrição ser executada de forma manual, justificando desta forma o grande número de colaboradores envolvidos nesta atividade. Pois, quanto maior o município, maiores são as vias públicas a serem limpas e varridas.

Ressalta-se, que para os serviços de varrição, comumente, são utilizadas mão de obra com menor qualificação profissional e, população de baixa renda. Enquanto que em municípios maiores ou, em países mais desenvolvidos, este tipo de serviço é realizado de forma mecânica, aumentando a eficiência da limpeza.

A figura abaixo mostra um equipamento de varrição mecanizada.

Figura 29 - Equipamento utilizado para varrição mecânica.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A Prefeitura de Cáceres poderá implantar procedimentos para a otimização dos serviços de varrição, determinando, por exemplo, que as varrições sejam realizadas em uma faixa de até um metro de distância das sarjetas. Sendo os passeios particulares, tendo a sua manutenção e limpeza sob responsabilidade dos seus proprietários, onde está determinação poderá estar inserida no Código de Obras Municipal ou, em outra legislação municipal pertinente.

Sendo assim, ao realizar o serviço de varrição, os colaboradores envolvidos deverão acondicionar os resíduos sólido em sacos plásticos de até cem litros, deixando-os dispostos sobre os passeios para posterior coleta convencional de resíduos sólidos. Estes resíduos, como são caracterizados como resíduos não recicláveis, deverão ser encaminhados para destinação final.

Dentre as ferramentas e materiais necessários para um melhor aproveitamento das varrições manuais, seguem abaixo uma relação dos mais utilizados:

- Vassourão ou escovão;
- Pás;
- Carrinho do tipo lutocar;

- Carriolas;
- Sacos de lixo na cor preta.

Recomenda-se, que para os resíduos sólidos provenientes do serviço de varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, a coleta, deve ser realizada por veículo coletor independente, para que o controle da pesagem seja diferenciado e, que possa haver um banco de dados com informações sobre o sistema e a dinâmica do serviço de varrição pública.

Dentro dos procedimentos implantados pela Prefeitura, relacionados a este serviço, deverá haver o controle da periodicidade, pois, de acordo com as características físicas e sociais de cada logradouro, as varrições poderão ocorrer diariamente, de dois a três dias ou, semanalmente.

Os procedimentos dos serviços de varrição deverão conter também os itinerários de coleta dos resíduos provenientes deste serviço, a fiscalização e as equipes envolvidas.

De acordo com o Diagnóstico, o Município de Cáceres realiza a limpeza urbana conforme a demanda, porém, a tabela abaixo apresenta uma periodicidade mais técnica, podendo ser adotada pela Prefeitura de Cáceres, a fim de melhorar a eficiência do sistema e diminuir os custos destas atividades.

Tabela 27 - Proposta de frequência para o serviço de varrição pública.

LOCAL	FREQUÊNCIA	PERÍODO	OBSERVAÇÕES
Bairros residenciais	Três a quatro vezes por semana	Diurno	Preferência pelas vias de maior movimento.
Comercial	Diária	Diurno e noturno	Preferência pelas vias de maior movimento.
Feiras, festas e exposições	Conforme a demanda	Após a realização do evento	Em caso de eventos particulares, para a realização das varrições durante o evento, deverão os organizadores a contratar a sua própria mão de obra.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A atividade de varrição deverá ser realizada sempre por grupos de dois colaboradores, revezando entre eles a coleta e a varrição. Estes colaboradores deverão sempre estar munidos de EPIs fornecidos pela Prefeitura ou empresa terceirizada, caso seja este o tipo de contratação para a execução do serviço.

A fiscalização de todo o procedimento de varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, deverá ser realizada por um supervisor de cada equipe, oferecendo também, todo o apoio logístico, de materiais e qualquer outro tipo situação que seja necessário para melhorar a execução do serviço.

Podendo ser realizado também, uma pesquisa de opinião junto à população, para avaliar a qualidade dos serviços.

1.3.2.5.2. Limpeza de Feiras

A limpeza de feiras se assemelha com o serviço de varrição de vias públicas, porém, com a especificidade de haver em feiras uma maior quantidade de alimentos dispersos em lixeiras e no próprio chão. A Prefeitura de Cáceres deve realizar uma campanha educacional com os feirantes orientando-os, a não misturar os alimentos que não foram comercializados com os outros tipos de resíduos. Facilitando o envio destes ao sistema de compostagem a ser instalado no Município.

O dimensionamento da mão de obra para a realização do serviço de limpeza de feiras dependerá do tamanho e das características do local de realização. Comumente, nas diversas feiras espalhadas pelos municípios brasileiros, as varrições e a lavagem do local ocorrem ao término da mesma.

A Prefeitura deverá implantar um procedimento, no qual, em dias de realização de feiras uma equipe é deslocada até o local, acompanhadas de um caminhão pipa e de um supervisor. As ferramentas necessárias para a realização da limpeza são as mesmas utilizadas nos serviços de varrição de vias públicas.

Após o recolhimento e acondicionamento dos resíduos em sacos plásticos de até cem litros, os mesmos deverão estar dispostos sobre o passeio, para posterior coleta e destinação final ambientalmente adequada. Finalizando este procedimento o caminhão pipa realizará a lavagem do local.

1.3.2.5.3. Limpeza de Eventos Festivos

Como dito anteriormente, ao ocorrer eventos festivos particulares em locais públicos, como, parques de exposições, praças e jardins, vias públicas, centro de convenções municipal, ginásio espotivo municipal, praias públicas e entre outros, a responsabilidade de limpeza e arrumação do local é de responsabilidade do organizador.

A organização do evento festivo deverá contratar a mão de obra necessária para recolher os resíduos gerados e, a Prefeitura de Cáceres deverá cobrar uma taxa dos organizadores do evento festivo, para a coleta e a destinação final dos resíduos gerados. Seja através de contrato com a organização do evento festivo, seja através de Leis municipais específicas.

Cabe a organização do evento festivo também, disponibilizar no local acondicionadores de resíduos sólidos para a coleta seletiva e, divulgar o programa dentro do evento. Pois, este tipo de ação pode apresentar resultados satisfatórios na coleta de recicláveis.

Entretanto, quando o evento festivo for de caráter público, a Prefeitura poderá disponibilizar uma equipe do serviço de varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, para a realização da limpeza e arrumação do local. Porém, para isso, algumas medidas são necessárias como:

- Efetuar a limpeza durante todo o evento, evitando desta forma grandes acúmulos de resíduos sólidos;
- Aumentar temporariamente o efetivo de colaboradores;
- Aumentar o número de turnos para a limpeza;
- Disponibilizar um número maior de acondicionadores de resíduos sólidos;
- Disponibilizar também um número maior de acondicionadores de resíduos sólidos para a coleta seletiva.

Todos os resíduos gerados, tanto em eventos públicos, como em eventos particulares, devem ser destinados ao aterro sanitário do município. Caso os

acondicionadores da coleta seletiva estejam com resíduos recicláveis em seu interior, estes devem ser destinados para a reciclagem.

1.3.2.5.4. Limpeza de Praças e Jardins

Assim como a varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, a limpeza de praças e jardins seguem os mesmos procedimentos. Vale lembrar que estes espaços são públicos, com grande circulação de pessoas e, necessitam de constantes manutenções para que a população continue usufruindo deste bem comum.

A Prefeitura de Cáceres deverá destinar as podas dos gramados e dos galhos de árvores para o sistema de compostagem que deve ser implantado no município, enquanto que, os resíduos de varrição deverão ser encaminhados para a coleta convencional.

As varrições deverão ser realizadas no mínimo a cada três dias e, as podas dos gramados e galhos de árvores, ocorrendo conforme a demanda. Geralmente, a maior demanda envolvendo os serviços de podas ocorre em períodos chuvosos.

A varrição e limpeza de praças e jardins devem ocorrer de duas formas, podendo ser, no momento em que as suas vias adjacentes estejam sendo varridas, desta maneira, os colaboradores se deslocariam até estes locais e realizariam as limpezas, ou, em dias específicos, com equipes destinadas apenas a limpeza de praças e jardins.

As ferramentas de trabalho utilizadas para a varrição de praças e jardins são as mesmas utilizadas para a varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, assim como, o acondicionando os resíduos sólidos em sacos plásticos com até cem litros, a fiscalização do serviço por um supervisor, coleta sendo realizada pelo mesmo veículo coletor dos resíduos provenientes do serviço de varrição e, a destinação destes resíduos para o aterro sanitário.

Recomenda-se, que a Prefeitura realize campanhas educacionais junto à população, mostrando a importância em se conservar as praças e os jardins. Por outro lado, deverá instalar recipientes de acondicionamento de resíduos sólidos,

em pontos específicos destes locais, facilitando para as pessoas descartarem corretamente seus resíduos.

Preferencialmente, instalando sempre coletores de resíduos exclusivos para a coleta seletiva, além, de toda a infraestrutura necessária para o lazer.

1.3.2.5.5. Roçada, Capina e Poda

Atualmente, alguns municípios do Brasil realizam a poda dos galhos das árvores quando necessário, enquanto que outros municípios realizam esta atividade apenas uma vez ao ano. O procedimento é quase o mesmo em todos os lugares e, a destinação atualmente é feita em terrenos baldios existentes nos municípios ou nos arredores. De acordo com a ABNT NBR n°12980/1993, a definição de roçada e capina são:

- Roçada: corte de vegetação no qual se mantém uma cobertura vegetal viva sobre o solo;
- Capina manual: corte e retirada total da cobertura vegetal existente em determinados locais, com a utilização de ferramentas manuais;
- Capina química: eliminação de vegetais, realizada através de aplicação de produtos químicos que, além de matá-los, podem impedir o crescimento deles.

Na questão da capina química, deve-se atentar para a legislação local relacionada a utilização de produtos químicos para a mesma. Pois, há municípios no país, que proíbem dentro da área urbana o uso de produtos químicos para a atividade em questão, devido ao fato, de haver a probabilidade de contaminação do solo e da água.

A Prefeitura deverá exigir que a capina em terreno e passeios particulares, sejam realizados pelos proprietários, cabendo a Prefeitura a fiscalização destas atividades. Enquanto que o Poder Público fica responsável pela capina e roçada de vias públicas, praças e margens de canais e rios, podendo ser realizada de forma manual ou mecanizada.

A frequência e periodicidade destas atividades serão mais intensificadas nos períodos chuvosos, devido ao aumento da radiação solar e, da quantidade de água disponível no solo, onde estes fatores citados contribuem para o rápido crescimento das plantas. Nos períodos mais secos, a Prefeitura poderá optar por capinas e roçadas mensais, caso haja a necessidade.

A equipe de colaboradores ou mão de obra necessária para estas funções poderão ser as mesmas equipes envolvidas em outras atividades de limpeza pública, alternando-se os períodos, as frequências e o número de colaboradores, de acordo com a necessidade.

Dentre as ferramentas utilizadas para estas atividades, podem ser utilizadas:

- Foices;
- Roçadeiras;
- Rastelos;
- Ceifadeiras;
- Enxadas;
- Pás;
- Carriolas.

A vantagem em se utilizar ceifadeiras mecânicas portáteis, é o fato de as mesmas possuírem um rendimento até oito vezes superior as ceifadeiras manuais.

Sendo assim, deve-se priorizar a utilização desta ferramenta e, de ceifadeiras acopladas a tratores de pequeno e médio porte. Entretanto, a definição dos equipamentos a serem utilizados no momento da execução dos serviços, dependerá da disponibilização da mão de obra no local.

Os resíduos deverão ser ensacados e o mato cortado poderá ser amontoado para posteriormente, serem recolhidos, não podendo ultrapassar a marca de um ou dois dias, evitando assim, que as partes menores sejam carregadas pela água da chuva e os ventos e, que possam ser queimados por vândalos.

Os serviços de poda, assim como, os serviços de capina e roçada em vias públicas, praças, margens de canais e rios também são de responsabilidade do Poder Público. A Prefeitura deverá manter um sistema de comunicação periódico com a Companhia de Energia Elétrica responsável, em caso de necessidade em desligar a rede energizada para a execução do serviço de poda de galhos de árvores.

O processo de execução de poda de galhos das árvores no município, deve ser coordenado por técnicos capacitados que promovam o mínimo de distúrbios ao balanço fisiológico existentes e, assegurar o máximo de benefícios derivados destes resíduos. Observando sempre as melhores épocas do ano para a realização desta atividade, em função do momento em que a árvore é capaz de suportar intervenções com o mínimo risco e melhores chances de recuperação.

A Prefeitura de Cáceres, optando por terceirizar este tipo de serviço, a contratação deverá considerar os termos de períodos adequados à formação e manutenção de mão de obra bem treinada. Abaixo seguem a ferramentas necessárias para a eficiência da atividade de poda de galhos de árvores:

- Motosserras;
- Machados;
- Foices;
- Facão;
- Caminhão munk;
- Escadas ou plataformas elevatórias;
- Tesoura de poda;
- Serra de poda.

A manutenção das ferramentas dos serviços de roçada, capina e poda deverão estar sempre limpas e afiadas, e com todos os dispositivos de segurança aferidos. Os colaboradores deverão estar sempre munidos de Equipamentos de Proteção Individual e, a Prefeitura é a responsável pela manutenção das ferramentas e segurança dos colaboradores.

Os resíduos oriundos da roçada, capina e poda, podem ser utilizados como material seco para compostagem ou até mesmo para recuperação de áreas degradadas.

Propõe-se para o Município de Cáceres, a aquisição de um picador mecânico a ser instalado no Centro de Tratamento de Resíduos Orgânicos, que vier a ser implementado. Este picador poderia ser adquirido por consórcios com objetivo de baratear os custos, podendo ser comprado por municípios ou até mesmo por polos.

O equipamento, como observado na figura abaixo, tem a função de picar todo material oriundo da poda, transformando-os em material seco, perfeito para o processo de compostagem. Dentre as vantagens desse picador, está a diminuição do volume, por ser uma máquina móvel, caso a proposta do novo aterro sanitário não se concretize, ainda há a possibilidade deste equipamento se deslocar até o local da poda, gerando uma economia relevante no transporte desse material.

A questão do espaço para destinação, também o faz tornar viável pelo fato de que o resíduo que não for aproveitado para compostagem, poderá ser um importante componente para restaurar uma área degradada.

Figura 30 - Modelo de picador de galhos.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Outra proposta relacionada aos resíduos da roçada, capina e poda é o estabelecimento de parceria entre o Município de Cáceres e o setor privado para a destinação adequada do material.

Seriam desta forma, as empresas que já atuam no segmento de limpeza pública e as empresas que realizam o aproveitamento de resíduos de madeira. Estes segmentos de mercado poderão dar destinação final adequada a estes tipos de resíduos.

1.3.2.5.6. Limpeza de Bocas de Lobo, Galerias e Valas de Drenagem

A limpeza de bocas de lobo, galerias e valas de drenagem é extremamente importante para o sistema de drenagem urbana no município. Pois, quando há o acúmulo de resíduos nestes locais, a probabilidade de enchentes ou alagamentos aumenta exponencialmente.

Os resíduos sólidos podem se deslocar para estes locais de inúmeras maneiras, podendo ser, na coleta irregular de resíduos sólidos, falta de cidadania por parte de alguns munícipes, que descartam seus resíduos em locais inapropriados ou, por parte dos colaboradores da varrição pública, onde por descuido ou por falta de informações e treinamentos varrem os resíduos para dentro das galerias.

Desta forma, recomenda-se para o município a realização da manutenção destes locais duas vezes ao mês, ou após grandes períodos chuvosos. Abaixo seguem a relação das ferramentas e equipamentos necessários para a manutenção de bocas de lobo, galerias e valas de drenagem.

- Pás;
- Enxadas;
- Picaretas;
- Ganchos;
- Aspiradores;
- Sopradores;

- Caminhão pipa para o jateamento de água.

Os resíduos coletados devem ser ensacados, quando possível, e destinados como resíduos não recicláveis para o aterro sanitário. Quando estes não puderem ser ensacados, deverão ser acondicionados em caminhões basculantes com o auxílio de pás-carregadeira.

A Prefeitura deverá implantar um procedimento para este tipo de limpeza, com a utilização de sistemas de informações que indicam os roteiros a serem percorridos, periodicidade das manutenções, mapeamento e outras informações que se achar necessário para a adequada manutenção das bocas de lobo, galerias e valas de drenagem.

1.3.2.6. Resíduos dos Serviços de Saúde – RSS

Atualmente no Brasil, órgãos como a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA e o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, assumem o papel de orientar, fiscalizar e definir as regras referentes ao gerenciamento e ao manejo dos resíduos dos serviços de saúde.

Desta forma, consideram-se os resíduos dos serviços de saúde os provenientes dos atendimentos clínicos à saúde humana ou animal, incluindo os atendimentos as consultas domiciliares e de trabalho de campo. Abaixo seguem a relação dos estabelecimentos geradores de RSS:

- Hospitais;
- Clínicas médicas e odontológicas;
- Farmácias e drogarias;
- Laboratórios de análises clínicas e postos de coleta de material biológico;
- Serviços de acupuntura;
- UTIs móveis;
- Instituto Médico Legal;
- Clínicas veterinárias;
- Centros de controle de zoonoses;
- Funerárias;

- Institutos educacionais e de pesquisas médicas;
- Serviços de tatuagens.

Os resíduos dos serviços de saúde constituem uma parte importante do total de resíduos sólidos urbanos produzidos, não pela quantidade gerada, mas sim pelo seu potencial poluidor que pode vir a resultar em um risco para a saúde e ao meio ambiente. Estes resíduos estão inseridos em uma problemática ambiental, da qual, vêm assumindo grande importância nos últimos anos, tanto em âmbito nacional como regional.

Com esta premissa referente à problemática dos resíduos resultantes dos serviços de saúde, deve-se considerar que as unidades geradoras devem possuir o Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Saúde, que definem diretrizes para os procedimentos gerais e para o manejo destes resíduos.

Também deve ser observada na íntegra a Resolução do CONAMA que também dispõem especificamente sobre o tratamento e destinação final dos resíduos de serviços da saúde. O gerenciamento destes resíduos também pode considerar a dimensão intermunicipal e consorciada de gestão, buscando através dela melhorias na oferta do serviço, abrangência e a redução de custos, tendo como base princípios técnicos, econômicos e ambientais.

A tabela abaixo mostra os tipos de destinação final ambientalmente adequada e a quantidade de resíduos dos serviços de saúde - RSS, encaminhada para cada tipo de tratamento no Brasil e na região Centro Oeste.

Tabela 28 - Formas de destinação final adequada de RSS - ton./ano.

Localidade	Autoclave	Incineração	Total
Brasil	46.795,38	101.685,09	148.480,47
Centro Oeste	6.570	32.850	39.420

Fonte: ABRELPE, 2019. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021

Vale ressaltar que dos valores de RSS com a destinação adequada citados acima no país cerca de 36,2% ainda são destinados de maneira irregular ou sem tratamento prévio. A tabela abaixo mostra a quantidade anual de RSS coletados pelos municípios da região Centro Oeste.

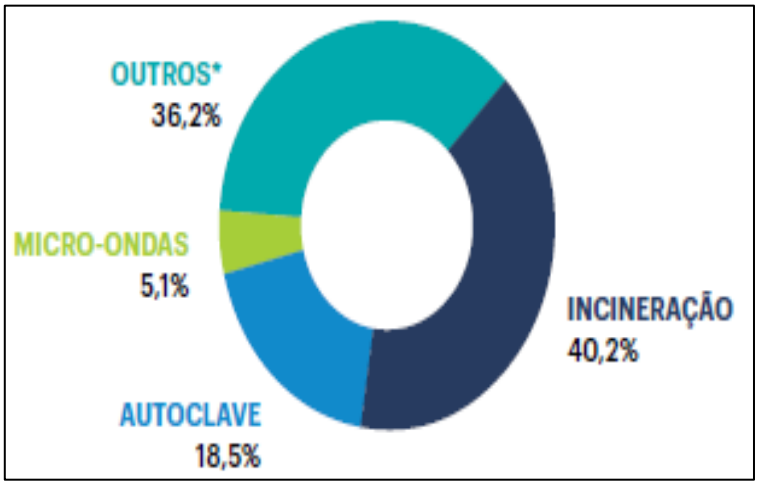
Tabela 29 - Quantidade de RSS Coletados Região Centro Oeste.

Quantidade Anual de RSS Coletados Pelos Municípios da Região Centro Oeste				
Localidade	2016		2017	
	RSS Coletado (t/ano)	Índice (kg/hab./ano)	RSS Coletado (t/ano)	Índice (kg/hab./ano)
Distrito Federal	4.139	1,390	4.080	1,342
Goiás	7.878	1,177	7.804	1,151
Mato Grosso	3.521	1,065	3.117	0,932
Mato Grosso do Sul	3.675	1,370	3.722	1,372

Fonte: ABRELPE, 2019. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A figura abaixo mostra a capacidade instalada de tratamento dos resíduos dos serviços de saúde no Brasil.

Figura 31 - Capacidade instalada de tratamento de RSS ton./ano.



Fonte: ABRELPE, 2019.

Quanto à classificação, segundo as Resoluções RDC ANVISA Nº 306/2004 e CONAMA 358/2005, os resíduos são classificados em cinco grupos, sendo eles: A, B, C, D e E.

- **Grupo A:** engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas

(membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras;

- **Grupo B:** contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros;
- **Grupo C:** quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia;
- **Grupo D:** não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas;
- **Grupo E:** materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares (ANVISA, 2006).

A Lei n°12.305/2010 – PNRS determina que os geradores dos resíduos dos serviços de saúde são os responsáveis pelo seu correto gerenciamento, devendo desta forma, elaborar um Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.

A Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – RDC ANVISA N°306/2004, orienta os geradores quanto a elaboração do respectivo Plano. Exigindo que o Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde, incluam os critérios técnicos referentes as informações sobre as legislações pertinentes (Federal, Estadual e Municipal), geração, segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

A Prefeitura e a vigilância sanitária municipal devem fiscalizar o cumprimento destas ações, referentes ao Plano de RSS, aplicando taxas para estabelecimentos que geram este tipo de resíduo, afim de assegurar o devido tratamento e destinação correta do mesmo.

1.3.2.7. Resíduos da Construção Civil - RCC

De maneira geral, os RCCs são vistos como resíduos de baixa periculosidade, tendo como principal impacto o grande volume gerado. Contudo, nesses resíduos também são encontrados materiais orgânicos, produtos perigosos e embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças.

De acordo com o Art. 13 da Lei n° 12,305/2010, os resíduos de construção civil (RCC's) são aqueles gerados nas construções, em reformas, em reparos e em demolições de obras de construção civil, bem como os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. São definidos e classificados em quatro classes pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n° 307/2002, em função do seu potencial para serem reciclados ou reutilizados.

Os resíduos, conforme a referida resolução, são classificados em:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Na grande maioria dos municípios, a maior parte dos RCCs é depositada em bota-foras clandestinos, nas margens de rios e córregos ou em terrenos baldios. A deposição irregular de entulho ocasiona proliferação de vetores de doenças, entupimento de galerias e bueiros, assoreamento de córregos e rios, contaminação de águas superficiais e poluição visual.

Com relação à estimativa diária de geração de resíduos de construção civil, Pinto (1999) propõe para o Brasil uma variação de 0,80 a 2,64 kg/hab. dia. Uma das soluções para os problemas com os RCCs é à reciclagem, que no Brasil, data desde 1980 onde se iniciaram estudos sistematizados (Pinto, 1999).

A análise da possibilidade de usinas de reciclagem é fundamental para a realização de medidas mais eficazes para destinação desse tipo de resíduo, uma vez que conforme já mencionado anteriormente, sua disposição inadequada acarreta numa série de impactos, e mesmo quando dispostos adequadamente ocupam um volume considerável, prejudicando a disposição dos demais resíduos no aterro.

Assim, as soluções para a reciclagem de RCC variam em função do tipo do resíduo a ser tratado. Após a coleta seletiva, os resíduos passam por um processo de trituração, assim as frações se encontram misturadas e os resíduos tem pouco valor agregado. Somente após a granulagem, ou seja, a separação das frações é que se pode dar uma destinação adequada aos novos materiais.

De acordo com o tamanho da fração, os resíduos serão classificados em areia, brita, pedrisco bica corrida e outros. Em seguida, poderão ser comercializados como matéria prima secundária, e/ou utilizados para o tamponamento de vias rurais com buracos.

De acordo com o empreendimento e quantidade de resíduos de construção civil, há duas categorias de usinas de reciclagem que poderá ser implantada. As usinas fixas, onde são construídas em um terreno com uma área que varia em função da capacidade de processamento da usina, ou seja, quanto maior a capacidade, maior será a área necessária para construir.

Já as usinas móveis tem como vantagens o fato de que o empreendimento se locomove para regiões onde seu serviço se faça necessário. Se aproveitado dessa forma, o empreendimento pode ser altamente lucrativo e extremamente versátil. As figuras abaixo ilustram os dois modelos de usinas de tratamento de resíduos de construção civil.

Figura 32 - Usina fixa de RCC.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Figura 33 - Usina móvel de RCC.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.3.3. Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos

O termo indicadores se refere aos elementos que têm como objetivo apontar ou mostrar algo. O uso de indicadores de desempenho permite ao gestor acompanhar a performance das rotinas e aprimorar a tomada de decisão com alta precisão. Além disso, o operador do sistema passa a ter uma visão abrangente sobre todos os processos da limpeza pública e do manejo dos resíduos sólidos municipais, bem como quais são os caminhos necessários para atingir melhores resultados.

A seguir, serão descritos indicadores usados para aferir tanto o sucesso da implementação do Plano e seu impacto na qualidade da limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos urbanos como o cumprimento das diretrizes estabelecidas na PNRS, Lei n°12.305/2010.

1.3.3.1. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS

O SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, coleta dados dos prestadores de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos desde o ano de 2002 e, anualmente, disponibiliza o Diagnóstico SNIS, apresentando um panorama geral para o país.

Com uma série histórica de 18 anos o SNIS-Resíduos Sólidos coleta informações diretamente dos municípios e apresenta informações acerca de cobertura dos serviços de coleta domiciliar e pública bem como da coleta seletiva, quantidade de massa coletada e recuperada no país, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, informações financeiras, entre outras.

Desta maneira, por meio dos dados coletados, o SNIS vem produzindo indicadores que permitem análises entre municípios de mesmo porte, da mesma região ou outras circunstâncias. Recomenda-se, ao escolher os indicadores para

acompanhamento da implementação e sucesso do PMSB, ater-se a indicadores semelhantes aos utilizados pelo SNIS, permitindo que os municípios possam analisar sua situação à luz de uma série histórica já existente.

As tabelas a seguir mostram os indicadores mais importantes a serem utilizados para monitorar a situação do sistema de gestão dos resíduos sólidos dentro dos limites da municipalidade e os valores constantes no Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, referentes ao ano de 2019.

Tabela 30 - Indicadores gerais com valores referentes ao ano de 2019.

INDICADORES GERAIS									
Taxa de empregados por habitante urbano	Despesa por empregado	Incidência de despesas com RSU na prefeitura	Incidência de despesas com empresas contratadas	Auto-suficiência financeira	Despesas per capita com RSU	Incidência de empregados próprios	Incidência de empregados de empresa contratada no total de empregados no manejo	Incidência de empregados administrativos no total de empregados no manejo	Receita arrecadada per capita com serviços de manejo
empreg./ 1000hab.	R$/ empregado	%	%	%	R$/ habitante	%	%	%	R$/habitante
IN001	IN002	IN003	IN004	IN005	IN006	IN007	IN008	IN010	IN011
1,16	51.157,76	2,72	79,2	89,82	59,15	5,26	94,74	7,37	53,12

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Tabela 31 - Indicadores referentes à coleta de RDO e RPU no ano de 2019.

INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
Taxa de cobertura da coleta RDO em relação à população total	Taxa de cobertura da coleta RDO em relação à população urbana	Taxa de cobertura de coleta direta RDO relativo à população urbana	Taxa de terceirização da coleta	Produtividades média de coletores e motorista	Taxa de motoristas e coletores por habitante urbano	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população urbana	Massa RDO coletada per capita em relação à população total atendida
%	%	%	%	Kg/ empregado x dia	empreg./ 1000hab.	Kg/ (hab.x dia)	Kg/ (hab.x dia)
IN015	IN016	IN014	IN017	IN018	IN019	IN021	IN022
90,07	100	100	0,65	4.235,38	0,29	1,07	0,74

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Tabela 32 - Indicadores referentes à coleta de RDO e RPU no ano de 2019.

INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (continuação)						
Custo unitário da coleta	Incidência do custo da coleta no custo total do manejo	Incidência de empregados da coleta no total de empregados no manejo	Relação: quantidade RCD coletada pela Prefeitura pela quantidade total [RDO+RPU]	Relação: quantidades coletadas de RPU por RDO	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população total atendida	Massa de RCD per capita/ano em relação à população urbana
R$/tonelada	%	%	%	%	Kg/(hab.x dia)	Kg/(hab.x ano)
IN023	IN024	IN025	IN026	IN027	IN028	IN029
123,4	80,89	25,26	-	39,49	1,03	-

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021

Tabela 33 - Indicadores referentes à coleta seletiva no ano de 2019.

INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS									
Taxa de cobertura da coleta seletiva porta-a-porta em relação a população urbana	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU	Massa recuperada per capita	Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO	Incidência de papel/papelão sobre o total de material recuperado	Incidência de plásticos sobre o total de material recuperado	Incidência de metais sobre o total de material recuperado	Incidência de vidros sobre o total de material recuperado	Incidência de "outros" sobre o total de material recuperado	Massa per capita recolhida via coleta seletiva
%	%	Kg/ (hab. x ano)	%	%	%	%	%	%	Kg/ (hab. x ano)
IN030	IN031	IN032	IN053	IN034	IN035	IN038	IN039	IN040	IN054
-	0,86	3,33	-	65	20	10	0,00	5	4,32

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021

Tabela 34 - Indicadores referentes à coleta de RSS referente no ano de 2019.

INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS DE SAÚDE	
Massa de RSS coletada per capita	Taxa de RSS sobre [RDO+RPU]
Kg/(1000hab. X dia)	%
IN036	IN037
0,59	0,06

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Tabela 35 - Indicadores referentes aos serviços de varrição, poda e capina no ano de 2019.

INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE VARRIÇÃO, CAPINA E PODA									
Taxa de terceirização de varredores	Taxa de terceirização de varrição	Custo unitário da varrição	Produtividade média dos varredores	Taxa de varredores por habitante urbano	Incidência do custo da varrição no custo total do manejo	Incidência de varredores no total de empregados no manejo	Extensão total anual varrida per capita	Taxa de capinadores por habitante urbano	Relação de capinadores no total de empregados no manejo
%	%	R$/km	km/ (empreg x dia)	empreg./ 1000hab.	%	%	Km/ (hab. x ano)	empreg./ 1000hab.	%
IN041	IN042	IN043	IN044	IN045	IN046	IN047	IN048	IN051	IN052
100	100	115,19	0,96	0,32	18,49	27,37	0,09	0,41	35,79

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

O cálculo dos indicadores acima expostos pode ser feito de acordo com as fórmulas e equações apresentadas nas tabelas a seguir e dados colhidos diretamente no SNIS.

Tabela 36 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS.

IN013 -Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CO165}{POP\_URB} \times 100$	**CO165:** População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta a porta **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)	%
IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CO164}{POP\_TOT} \times 100$	**CO164:** População total atendida no município **POP_TOT:** População total do município (Fonte: IBGE):	%
*Indicador calculado a partir da edição 2009. POP_TOT = Estimativa de população total do IBGE.		
IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CO050}{POP\_URB} \times 100$	**CO050:** População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)	%

*POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS. A partir de 2008 este indicador incorporou o campo Co147 e, em 2009, passou a não considerar o Co051.		

IN017 - Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada		
Equação	Equação	Equação
$\frac{CO117+CS048+CO142}{CO116+CO117+CS048+CO142} X100$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CO142:** Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores **CS048:** Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura?	%

*Calculado somente se os campos CO116 e CO117 preenchidos. Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outro executor. Em 2009 o Co145 foi substituído pelo Cs048 por motivo de equivalência.		

IN018 - Produtividade média dos empregados na coleta (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CO116+CO117}{TB001+TB002} x \frac{1.000}{313}$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **TB001:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU **TB002:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	Kg/empreg/dia

IN019 -Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{TB001 + TB002}{POP\_URB} \times 1.000$	**POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE) **TB001:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU **TB002:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	Kg/empreg/dia

IN020 - Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana		
Equação	Equação	Equação
$\frac{CO116 + CO117 + CS048 + CO142}{POP\_URB} \times \frac{1.000}{365}$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CO142:** Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores **CS048:** Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura? **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)?	Kg/hab/dia
*POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS. Calculado somente se os campos CO116 e CO117 preenchidos. Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. Em 2009 o Co145 foi substituído pelo Cs048 por motivo de equivalência.		

IN021 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta		
Equação	Variáveis	Unidade
	CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público **CO109:** Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados	

$\frac{CO108 + CO109 + CS048 + CO140}{CO164} \times \frac{1.000}{365}$	**CO140:** Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores **CO164:** População total atendida no município **CS048:** Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	Kg/hab/dia
* Calculado somente se os campos CO108 e CO109 preenchidos. Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. A partir de 2008 este indicador incorporou o campo Co147 e, em 2009, passou a não considerar o Co051. A partir de 2009, o Co143 foi substituído pelo Cs048 por motivo de equivalência.		

IN022 - Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{FN206 + FN207}{CO116 + CO117 + CS048}$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CS048:** Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura? **FN206:** Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU **FN207:** Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU	R$/t
* Calculado somente se os camposCO116 e CO117 preenchidos. Considerada a soma das despesas da Prefeitura ou SLU (inclusive com coop./assoc. catadores) e as despesas com empresas contratadas. A partir do Diagnóstico 2007 incorporou as quantidades coletadas por coop./assoc. de catadores. Não inclui quantidade coletada por "outros" partindo-se do princípio que neste campo encontram-se os geradores que transportam seus próprios resíduos à destinação final. A partir da edição 2009 o co145 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência.		

IN022 -Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU

Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{FN206 + FN207}{FN218 + FN219} \times 100$	**FN206:** Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU **FN207:** Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU **FN218:** Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU **FN219:** Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	%
IN023 -Incidência de (coletores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{TB001 + TB002}{TB013 + TB014} \times 100$	**TB001:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU **TB002:** Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU **TB013:** Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU **TB014:** Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%

IN024 -Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CO112 + CO113 + CO141}{CO108 + CO109 + CS048 + CO140} \times 100$	**CO108:** Quantidade de RDO coletada pelo agente público **CO109:** Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados **CO112:** Quantidade de RPU coletada pelo agente público **CO113:** Quantidade de RPU coletada pelos agentes privados **CO140:** Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores **CO141:** Quantidade de RPU coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores **CS048:** Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	%
* Calculado somente se os campos CO112, CO113, CO108 e CO109 preenchidos. Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. A partir da edição 2009 o co145 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência. A partir de 2009 foi eliminado o Co144, admitindo-o como zero.		

IN028 -Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CO116 + CO117 + CS048 + CO142}{CO164} \times \frac{1.000}{365}$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CO142:** Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores **CO164:** População total atendida no município **CS048:** Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores	Kg/habitante/dia

	COM parceria/apoio da Prefeitura?	
* Calculado somente se os campos CO116, CO117e CO164 preenchidos. Indicador calculado a partir da edição 2009. Este indicador, diferentemente do I021 leva em consideração a população total atendida (declarada pelo município).		

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Tabela 37 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS (continuação).

IN029 -Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município.		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CS050}{POP\_URB} \times 1$	**CS050:** População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela Prefeitura (ou SLU) **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)	%
IN030 -Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CO116 + CO117 + CS048 + CO142}{CO164} \times$	**CO116:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CO142:** Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores **CO164:** População total atendida no município **CS048:** Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	%
* Calculado somente se os campos CO116, CO117e CO164 preenchidos. Indicador calculado a partir da edição 2009. Este indicador, diferentemente do I021 leva em consideração a população total atendida (declarada pelo município).		
IN031 -Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CS009}{POP\_URB} \times 1.$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/habitante/ano

IN031 -Incidência de papel e papelão no total de material recuperado		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CS010}{CS009} \times$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **CS010:** Quantidade de Papel e papelão recicláveis recuperados	%
IN032 -Incidência de plásticos no total de material recuperado		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CS011}{CS009} \times 10$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **CS011:** Quantidade de Plásticos recicláveis recuperados	%
IN033 -Incidência de papel e papelão no total de material recuperado		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CS012}{CS009} \times 10$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **CS012:** Quantidade de Metais recicláveis recuperados	%
IN034 -Incidência de vidros no total de material recuperado		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CS013}{CS009} \times 1$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **CS013:** Quantidade de Vidros recicláveis recuperados	%
IN035 – Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidro) no total de material recuperado		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CS014}{CS009} \times$	**CS009:** Quantidade total de materiais recicláveis recuperados **CS014:** Quantidade de Outros materiais recicláveis recuperados (exceto pneus e eletrônicos).	%
IN036 -Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos		

Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CS026}{CO108 + CO109 + CS048 + CO1}$	**CO108:** Quantidade de RDO coletada pelo agente público **CO109:** Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados **CO140:** Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores **CS026:** Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados **CS048:** Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	%
* Calculado somente se os campos CS026, CO108 e CO109 preenchidos. Antigo I033. Sua equação foi modificada em 2005 e 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por outros agentes – coop./ assoc. de catadores e outros executores. Não inclui sucateiros, empresas do ramo ou catadores avulsos. A partir da edição 2009 o co143 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência.		
IN037 -Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CS026}{POP\_URB} \times 1.$	**CS026:** Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados **POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/habitante/ano
* POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS. Indicador calculado a partir da edição 2009.		

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Tabela 38 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS (continuação).

IN038 -Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{RS044}{POP\_URB} \times \frac{1.000}{36}$	**POP_URB:** População urbana do município (Fonte: IBGE) **RS044:** Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores	Kg/1000habitante/dia
* POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.		
IN039- Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada		
Equação	Variáveis	Unidade

$\frac{RS044}{CO116 + CO117 + CS048 + CO1}$	**CO116**: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público **CO117:** Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados **CO142:** Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores **CS048:** Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura? **RS044:** Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores	%
* Calculado somente se os campos CO116, CO117 e RS044 preenchidos. Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. A partir da edição 2009 o co145 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência.		

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Tabela 39 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS (continuação).

IN040 -Taxa de terceirização dos varredores		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{TB004}{TB003 + TB004} \times$	**TB003:** Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição **TB004:** Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	%
IN041 -Taxa de terceirização da extensão varrida		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{VA011}{VA039} \times 100$	**VA011:** Por empresas contratadas (Km varridos) **VA039:** Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	%
IN042 -Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{FN212 + FN213}{VA039}$	**FN212:** Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição **FN213:** Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição	R$/Km

	VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	
IN043- Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{VA039}{TB003 + TB004} \times$	**TB003:** Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição **TB004:** Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição **VA016:** Há algum tipo de varrição mecanizada no município? **VA039:** Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	Km/empreg/dia
* Calculado somente para aqueles que não tiveram varrição mecânica VA016 = NÃO		
IN044-Taxa de varredores em relação à população urbana		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{TB003 + TB004}{POP\_URB} \times 1$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	empreg/1000 hab
* POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.		
IN045 -Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{FN212 + FN213}{FN218 + FN219}$	FN212: Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição FN213: Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	%
IN046 -Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU		
Equação	Variáveis	Unidade

$\frac{TB003 + TB004}{TB013 + TB014} \times$	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%
IN046 -Extensão total anual varrida per capita		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{VA039}{POP\_URB}$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	Km/han/dia
*Indicador calculado a partir da edição 2009. A partir de 2011 foi substituído o cálculo da fórmula de (VA010 + VA011) por VA039 POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.		
IN047 -Taxa de capinadores em relação à população urbana		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{TB005 + TB006}{POP\_URB} \times 1$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada	Emprego/ 1000hab
*POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.		
IN048 -Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{TB005 + TB006}{TB013 + TB014} \times$	TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Tabela 40 - Fórmulas para obtenção dos indicadores do SNIS (continuação).

IN049 -Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CC013}{CO116 + CO117 + CS048 + CO14}$	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores; COM parceria/apoio da Prefeitura?	%
*Calculado somente se os campos CO116 e CO117 preenchidos. Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas de RDO + RPU por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. A partir da edição 2009 o co145 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência		
IN049 -Taxa de resíduos sólidos da construção civil (rcc) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada		
Equação	Variáveis	Unidade
$\frac{CC013 + CC014 + CC015}{POP\_URB}$	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CC014: Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador CC015: Pelo próprio gerador POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/habitante/dia
*Indicador calculado a partir da edição 2009. POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.		

Fonte: SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.3.3.2. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana

O Índice de Sustentabilidade na Limpeza Urbana, ISLU, criado em 2016, é fruto de uma cooperação entre o Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (SELURB) e a PwC (*PricewaterhouseCoopers*). O ISLU tem como objetivo acompanhar a implementação das medidas preconizadas na PNRS de 2010 nos municípios e refletem a preocupação do setor de limpeza urbana em contribuir de maneira efetiva para o aprimoramento contínuo das políticas e ações relacionadas ao manejo dos resíduos em território nacional.

O ISLU é composto de quatro dimensões:

- Dimensão E: engajamento do município;
- Dimensão S: sustentabilidade financeira;
- Dimensão R: recuperação dos resíduos coletados;
- Dimensão I: impacto ambiental.

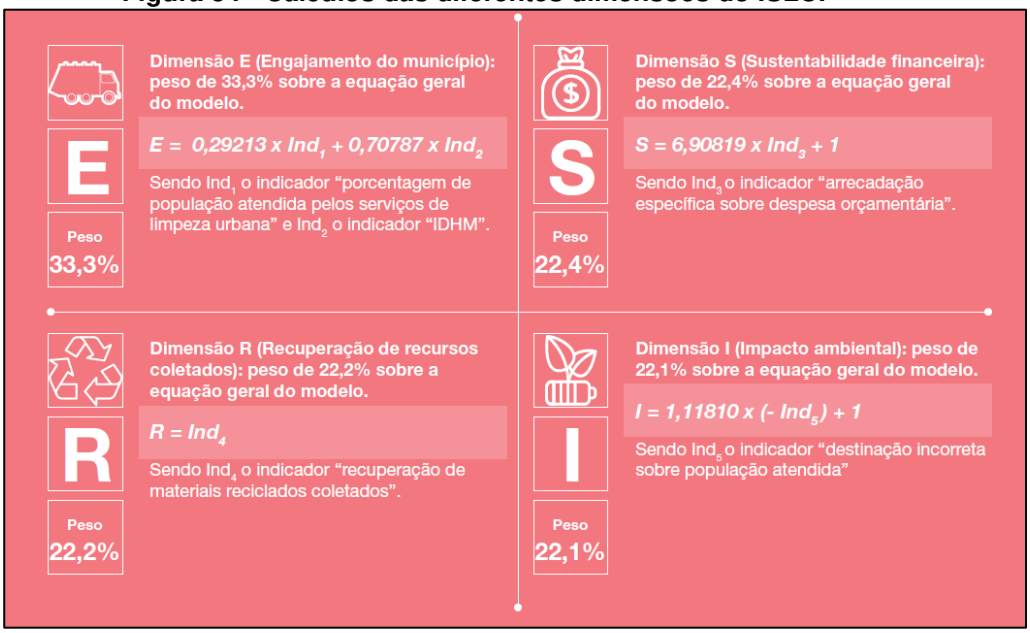
A Dimensão E indica o grau de engajamento e maturidade da sociedade em relação ao manejo dos resíduos sólidos dentro do município. É aferida por meio do índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e da porcentagem da população atendida pelos serviços de limpeza urbana.

A Dimensão S visa mensurar o grau de autonomia financeira do município para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e leva em consideração a arrecadação específica sobre a despesa orçamentária, com dados oriundos do SNIS e do Tesouro Nacional.

A Dimensão R busca identificar o grau de aproveitamento e recuperação da fração reciclável dos resíduos municipais, a fim de aferir qual o real impacto advindo da correta segregação e destinação das diferentes tipologias de resíduos sólidos.

Na Dimensão I avalia-se a geração do passivo ambiental dos municípios através do cálculo do volume de resíduos destinados inadequadamente a lixões ou aterros controlados. A figura abaixo resume os cálculos utilizados para cada uma das quatro dimensões do índice.

Figura 34 - Cálculos das diferentes dimensões do ISLU.



Fonte: PwC, 2019.

A equação geral do índice é a que segue na figura abaixo.

Figura 35 - Equação geral do ISLU.

$$ISLU = 0{,}33284 \times E + 0{,}22421 \times S + 0{,}22215 \times R + 0{,}22080 \times I$$

Fonte: PwC, 2019.

O Índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, melhor o atendimento ao preconizado na PNRS. Pretende-se, com o aumento da coleta seletiva e o correto gerenciamento de cada tipologia de resíduo, elevar a taxa de materiais recuperados, melhorando também o indicador final.

1.3.4. Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos

Neste capítulo serão descritos os procedimentos metodológicos e operacionais para o transporte e o gerenciamento de resíduos sólidos, de acordo com o art. 20, da PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Porém, deve-se informar que o respectivo artigo da PNRS trata sobre os agentes que são obrigados a elaborarem os seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A palavra transporte no art. 20 apresenta-se no inciso IV e, a mesma não vem acompanhada de especificações técnicas relacionada ao transporte de resíduos, sejam eles perigosos ou não. Enquanto que, no art. 19, da mesma PNRS, que trata sobre os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a palavra transporte apresenta-se no inciso VII, objetivando os procedimentos para o transporte de resíduos.

Desta forma, para uma melhor compreensão do art. 20 da PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei n°12.305/2010, segue abaixo a sua descrição:

> "Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:
> I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do art. 13;
> II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
> a) gerem resíduos perigosos;
> b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
> III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
> IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea "j" do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;
> V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.
> Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências

> específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos".

O inciso VII do art. 19 da PNRS diz:

> "VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual";

Sendo assim, as etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos serão aqui discutidas e apresentadas através dos procedimentos contidos na Lei n°12.305/2010. Enquanto que, as regras sobre o transporte de resíduos sólidos serão aqui discutidas e apresentadas através dos procedimentos contidos nas seguintes Normas e Resolução:

- ABNT - NBR 7500: Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;
- ABNT – NBR 7501: Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Terminologia;
- ABNT – NBR 7503: Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Ficha de Emergência – Requisitos Mínimos;
- ABNT – NBR 12810: Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde;
- ABNT – NBR 13221: Transporte Terrestre de Resíduo;
- ABNT – NBR 14064: Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Diretrizes do Atendimento à Emergência;
- ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. Resolução N°5.232/2016 – Aprova as Instruções Complementares ao

Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências.

Os procedimentos para o transporte de resíduos sólidos no Brasil são determinados por um complexo e amplo sistema de Normas e Resoluções. Isto provoca nos gestores municipais muitas incertezas em relação aos métodos mais seguros de movimentação e carregamento de resíduos, sendo estes, perigosos ou não.

Desta forma, o entendimento das regulamentações sobre o transporte de resíduos é muito importante para livrar-se de problemas como acidentes e infrações. Acidentes envolvendo resíduos perigosos podem causar sérios problemas ao ambiente e a população. As regulamentações apresentam-se como uma maneira de realizar o transporte de resíduo de forma segura e eficaz.

Sendo assim, para os resíduos do Sistema de Limpeza Urbana o transporte é de responsabilidade da Prefeitura, podendo a mesma, utilizar veículos próprios ou terceirizados.

A Prefeitura deve utilizar veículos compactadores e atentar-se para as questões de manutenção básica do veículo, como, pneus, carroceria, freios, sinalizações, segurança e treinamento do condutor e dos trabalhadores que compõe a equipe de coleta e entre outros. O mesmo procedimento aplica-se a coleta de resíduos recicláveis, porém, estes resíduos são direcionados até o galpão da organização de catadores.

Enquanto que, os resíduos gerados pelos estabelecimentos de saúde – RSS, devem ser transportados por empresa especializada. O gerenciamento do RSS de estabelecimentos de saúde pública é dever da Prefeitura, onde, a Secretaria responsável é obrigada a acompanhar todo o processo de destinação final do RSS, através de Certificados de Destinação Correta até a realização de auditorias.

O transporte de resíduos de construção civil – RCC, é de responsabilidade do gerador, sendo ele, o encarregado em acionar uma empresa coletora. Geralmente as empresas coletoras de RCC são conhecidas como empresas de caçamba e, em Cáceres, conforme relatado no Produto 2 – Diagnóstico, há três

destas empresas, contudo, ambas não possuem a documentação necessária para o seu funcionamento e o RCC é despejado em local inapropriado.

Os resíduos sólidos grosseiros e areia gerados em estações de tratamento de água e esgoto (lodo de ETE), devem ser encaminhados à aterro sanitário em veículo apropriado. A torta, lodo digerido e desidratado, gerada nas estações de tratamento encaminha-se à reflorestamento ou jardinagem.

Ambos sob responsabilidade do gerador. A figura abaixo mostra um veículo apropriado para o transporte destes resíduos.

Figura 36 - Veículo utilizado para o transporte de lodo de ETE e ETA.

Fonte: Foto de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A etapa de transporte dos resíduos sólidos deve ser pautada por procedimentos descritos em normativas específicas. Tais normativas levam em conta as características físicas e químicas do resíduo, bem como sua periculosidade.

A regulamentação nacional para o transporte de produtos perigosos, segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres, ANTT, é a que segue:

- Resolução ANTT nº 5.232/16 - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências;

- Resolução ANTT nº 5.848/19 - Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, revogando, a partir de 23 de dezembro de2019, a Resolução ANTT nº 3.665/11.

Já para o transporte de produtos perigosos pelo Mercosul, a regulamentação é ordenada pelas seguintes normas:

- Decreto nº 1797/1996 - Dispõe sobre a execução do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994;

- Decreto nº 2.866/1998 - 1º Protocolo Adicional do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai - Regime de Infrações e Sanções.

1.3.5. Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização

O Art. 3º da PNRS define o termo responsabilidade compartilhada como:

> XVII – Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

A Política Nacional de Resíduos Sólidos institui, em seu art. 30, transcrito abaixo, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos em território nacional. Desse modo, agrega responsabilidades para os fabricantes,

importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e poder público, durante as diferentes fases da vida dos produtos.

> Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

A PNRS, ao instituir essa modalidade de responsabilidade, tem como principal objetivo contribuir com seu próprio princípio de diminuição da geração de resíduos na fonte, pois faz com que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes invistam no desenvolvimento, fabricação e comercialização de produtos no mercado que sejam aptos, no seu pós-uso, à reutilização, reciclagem ou outra forma de destinação final adequada, garantindo que a fabricação e uso desses produtos gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível.

A tabela abaixo mostra a responsabilidade dos gestores públicos e privados para cada tipologia de resíduos, de acordo com a PNRS.

Tabela 41 - Responsabilidades dos gestores públicos e privados quanto ao manejo das diferentes tipologias de resíduos.

Gestor Público	Gestor Privado/Gerador
• Serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos domiciliares e comerciais; • Resíduos gerados em estabelecimentos públicos (saúde, construção civil,	• Comerciais ou de prestação de serviço perigosos ou que, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos sólidos domiciliares;

especiais, volumosos, agrícolas, etc.); • Manejo e destinação de resíduos produzidos por serviços de dragagem de canais, arroios e outros elementos de drenagem urbana; • Manejo e destinação dos resíduos produzidos na execução de serviços de remoção de resíduos de gradeamento e remoção de areia em redes de efluentes domésticos e água; • Resíduos da construção civil e demolição produzidos por pequenos geradores, através dos pontos de entrega voluntária ou outras formas de destinação.	• Serviço de Saúde e Hospitalar (Particulares); • Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários; • Industrial; • Agrícola; • Resíduos da Construção Civil e Demolição (exceto pequenos geradores); • Resíduos Especiais; • Resíduos Volumosos; • Resíduos de Saneamento; • Resíduos de Mineração.

Fonte: BRASIL, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.3.5.1. Resíduos Sólidos Domiciliares

A organização e a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos domiciliares é do Poder Público Municipal e pode ser realizada direta ou indiretamente, por meio da delegação dos serviços.

Cabe aos domicílios e estabelecimentos servidos pela coleta convencional de resíduos, a obrigação de acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados, bem como disponibilizar de forma apropriada os resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis para coleta ou devolução, de acordo com o preconizado na PNRS.

Cabe ainda, ao Poder Público fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, bem como realizar a identificação e o cadastramento dos grandes geradores de resíduos sólidos, contendo informações sobre a localização, tipologia, produção média, existência de PGRS, entre outras, as quais possibilitarão o estudo das demandas pelos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos por ente responsável, facilitando a delimitação de responsabilidades e conferindo maior precisão aos orçamentos/gastos públicos relacionados.

Em Cáceres a Autarquia Águas do Pantanal possui uma Gerência de Resíduos Sólidos que é responsável pela fiscalização dos PGRS das empresas. Os grandes geradores de resíduos sólidos serão responsáveis pelas seguintes ações:

- Encaminhar inventário semestral para o órgão ambiental municipal com o tipo e quantidade de resíduo;

- Elaboração do PGRS, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana e atendimento à PNRS;

- Implementação e operacionalização integral do PGRS aprovado pelo órgão ambiental competente;
- Designação de responsável técnico devidamente habilitado para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos, incluindo o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e dos danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos;

- O manejo de resíduos gerados em seus estabelecimentos, incluindo a coleta, transporte, destinação final e disposição final ambientalmente adequada, direta ou indiretamente através de contratação de serviços;

- Manter atualizadas e disponibilizar aos órgãos competentes as informações sobre a implementação e operacionalização do PGRS.

1.3.5.2. Resíduos de Serviço de Saúde - RSS

O Poder Público Municipal será responsável diretamente ou através de delegação dos serviços pela coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sépticos gerados por estabelecimentos públicos de serviços de saúde.

As leis de maior esfera, estaduais e federais atribui tais responsabilidades aos geradores privados e que caso o Poder Público realize qualquer etapa do manejo de responsabilidade dos geradores sujeitos à elaboração do PGRS ou PGRSS, os serviços deverão ser devidamente remunerados pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis.

Segundo o princípio da responsabilidade compartilhada, os pacientes que fizerem uso de materiais como agulhas, lancetas (perfurador da pele) e seringas devem ser orientados a encaminhar esses materiais, corretamente acondicionados, para a unidade de saúde mais próxima, não devendo ser

descartados junto aos resíduos sólidos. Uma vez recebidos em uma unidade pública de saúde, a destinação desses resíduos será de responsabilidade do Poder Público.

Os geradores privados de RSS devem ser responsáveis pelas seguintes ações:

- Encaminhar inventário semestral para o órgão ambiental municipal com o tipo e quantidade de resíduo;

- Elaboração do PGRSS, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte e outras orientações contidas na RDC ANVISA n° 306 (2004) e na Resolução CONAMA nº 358(2005);

- Designação de profissional, com registro ativo junto ao seu Conselho de Classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber, para exercer a função de responsável pela elaboração, implantação e operacionalização do PGRSS;

- Manter registro de operação de venda ou de doação dos resíduos gerados destinados à reciclagem ou à compostagem;

- Fazer constar nos termos de contratação sobre os serviços referentes ao manejo de RSS, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar nos estabelecimentos de saúde, bem como no transporte, tratamento e disposição final destes resíduos;

- Requerer às empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para o tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, e documento de cadastro emitido pelo órgão responsável para a coleta e o transporte dos resíduos;

- Prover a capacitação e o treinamento inicial e de forma continuada para os envolvidos no gerenciamento de resíduos;

- Requerer o preenchimento do Controle de Transporte de Resíduos e do MTR para todas as etapas externas que envolvam o transporte de resíduos, estando eles ainda sem tratamento ou já tratados.

1.3.6. Programas e ações de capacitação técnica voltados para a sua implementação e operacionalização

A implementação e operacionalização do Plano Municipal de Saneamento Básico demanda uma estrutura gerencial apta, em termos de quantidade e qualidade. Para o presente caso a Autarquia Águas do Pantanal já conta com um quadro gerencial capacitado e especializado em resíduos sólidos para implementar, operar e monitorar o Plano.

Contudo, faz-se necessário um programa de capacitação constante, tanto para atualizar os gestores como para capacitar novos colaboradores e outros atores envolvidos na implementação e operação do plano.

A capacitação da equipe é um item de extrema importância e fundamental para a implementação do Plano. Os servidores deverão estar aptos para o exercício, recebendo o devido treinamento e capacitação, visando disciplinar e dinamizar as ações de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana contidas no Plano Municipal.

Recomenda-se a elaboração e execução de dois programas específicos de capacitação, um para equalização e atualização dos conhecimentos a respeito dos resíduos sólidos e outro sobre temáticas específicas relacionadas ao manejo de resíduos sólidos.

1.3.6.1. Programa de Especialização e Operacionalização

1.3.6.1.1. Objetivo

O Programa de Especialização e Operacionalização do PMSB, PEO, tem como objetivo principal especializar os diferentes atores envolvidos com o gerenciamento dos resíduos sólidos sob tutela pública, cada qual em sua função e responsabilidade, bem como capacitar o corpo operacional envolvido diretamente no manejo dos resíduos sólidos, deixando a execução dos serviços mais segura e eficiente.

Tem como objetivos específicos:

- Elaborar e aplicar cursos de especialização para os gestores, encarregados e supervisores, cada qual com sua especificidade, de todos os serviços de manejo dos resíduos sólidos sob tutela pública;
- Elaborar e aplicar treinamentos específicos para o corpo operacional (garis, motoristas, bueiristas, podadores, varredores, etc) diretamente envolvido no manejo dos resíduos sólidos, tanto quanto à realização da função como a segurança no trabalho realizado.

1.3.6.1.2. Conteúdo Mínimo

Os cursos de especialização devem abranger os diferentes serviços da gestão e manejo dos resíduos sólidos sob responsabilidade pública. São exemplos de temas para especialização:

- O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;
- Planejamento dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana;
- Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos à plano de gerenciamento específico
- Identificação dos resíduos sólidos sujeitos ao sistema de logística reversa;
- Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Responsabilidades quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público;
- Controle e a fiscalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos especiais e dos sistemas de logística reversa;
- Condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços em regime de eficiência;

- Planejamento das ações;
- Ações para emergências e contingências;
- Mecanismos e procedimentos para a avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas;

Ainda, podem ser desenvolvidos cursos de especialização em diferentes tipologias de resíduos, temos como exemplo:

- Resíduos da construção civil;
- Resíduos de saneamento;
- Resíduos agrossilvopastoris;
- Resíduos com logística reversa obrigatória;
- Resíduos de serviço de saúde;
- Disposição final;
- Coleta convencional de RDO;
- Coleta seletiva;
- Gestão dos resíduos orgânicos.

Já para os treinamentos direcionados ao corpo operacional envolvido diretamente com o manejo dos resíduos sólidos e limpeza pública, temos como exemplos:

- Limpeza pública;
- Varrição e manutenção de vias e logradouros;
- Roçada, capina e poda;
- Limpeza de valas, córregos e rios;
- Uso de EPIs;
- Bebida alcoólica e consumo de drogas;
- Conceitos básicos sobre resíduos;
- Vacina e salubridade no trabalho.

1.3.7. Educação Ambiental

Diferentemente dos outros eixos do saneamento, em que bons projetos executados da maneira correta por si só tendem a produzir bons resultados, a gestão dos resíduos sólidos urbanos depende intrinsicamente da participação da população para ter sucesso.

Para tanto, faz-se necessária a sensibilização dos geradores das diferentes tipologias de resíduos dentro do território municipal para seu papel na cadeia de gerenciamento dos mesmos e os impactos de suas ações e escolhas para o meio ambiente, o saneamento e a sociedade.

A Educação Ambiental para os Resíduos Sólidos deve sempre ter como objetivo a fixação, conceituação e sensibilização para a hierarquia preconizada pela PNRS, Lei n°12.305/2010: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Conforme o Art. 5º da Lei n°12.305/10, a Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, PNEA, regulada pela Lei nº 9.795/99.

A educação ambiental é um dos principais instrumentos da PNRS, devendo ser amplamente difundida no município através de programas e ações que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem de resíduos sólidos e sua correta destinação.

A Política Nacional de Educação Ambiental supracitada, traz em seu Art. 4º os princípios básicos da educação ambiental no país:

> "I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
> II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
> III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
> IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
> V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

> VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
> VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;"

E traça seus objetivos fundamentais no Art. 5º:

> I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
> II - a garantia de democratização das informações ambientais;
> III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
> IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
> V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
> VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
> VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

1.3.7.1. Espaços Formais de Ensino

Entende-se por educação ambiental no ensino formal aquela desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas. A educação ambiental deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

A PNEA deixa explícito em sua redação que a Educação Ambiental não deve ser oferecida como uma disciplina isolada na grade curricular, mas sim permear todas as outras disciplinas, fazendo-se da visão holística do funcionamento do meio ambiente.

Para a implementação da educação ambiental aos moldes da Política Nacional, faz-se necessária a capacitação dos servidores e colaboradores dos estabelecimentos formais de ensino, de forma a estarem aptos a inserir a dimensão ambiental em seu cotidiano didático.

Mesmo a temática ambiental sendo obrigatória em todas as disciplinas dos cursos de formação de educadores, recomenda-se que cursos de equalização e atualização dos conhecimentos, como os propostos acima, sejam elaborados e realizados para os professores da rede pública.

Os programas, projetos e ações para os espaços de ensino formais, além de serem pautados pelo preconizado na PNEA, devem estar alinhados com as instituições de ensino e serem construídos de forma participativa junto a seus gestores e docentes.

Contudo, como já é exigida a componente ambiental no ensino formal, dentro da forma da lei, a municipalidade deve se ater à fiscalização de sua aplicação, bem como no fomento indireto por meio de avaliações da componente, concursos e mostras culturais nas escolas.

1.3.7.2. Espaços Não Formais de Ensino

Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização e conscientização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente, fora dos espaços formais de ensino supracitados.

Segundo a PNEA, o Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, deve incentivar:

> I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;
> II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;
> III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;
> IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;
> V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;
> VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;
> VII - o ecoturismo.

Faz-se necessária a criação de uma Política Municipal de Educação Ambiental, de forma a regrar e incentivar as ações de educação ambiental na cidade, em conformidade com as políticas federal e estadual sobre essa temática.

Além disso, deve-se aproveitar os espaços culturais da cidade, bem como os naturais, para iniciativas que aumentem o senso de pertencimento e corresponsabilidade da população sobre a natureza e o meio em que vivem. De maneira geral, a educação ambiental não-formal deve ser construída de forma participativa e horizontal, com a devida atenção para os anseios e necessidades das populações alvo das ações.

Este plano detalha diversos projetos de educação ambiental a serem desenvolvidos no âmbito não-formal de ensino, um para cada tipologia e/ou de resíduo e fase de manejo, de forma a propiciar à população conceitos e informações sobre a gestão dos resíduos sólidos e sua importância para a manutenção da sociedade, dos ecossistemas e dos serviços ambientais que desempenham.

As demais componentes da educação ambiental não-formal, ou seja, aquelas que não envolvem os resíduos sólidos, devem ser implementadas pelo setor responsável pela educação no município, não sendo objeto desse Plano.

1.3.8. Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

Há anos, a reciclagem é sustentada no Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, pela catação informal de papéis e outros materiais achados nas ruas e nos lixões. Estima-se hoje no Brasil a atuação de cerca de 800 mil catadores responsáveis pela coleta de vários tipos de materiais (CEMPRE, 2018).

Ao contrário do que se imagina, os catadores têm remuneração acima da média brasileira e não são mendigos. Estudos em várias cidades do Brasil já comprovam que a renda de catadores de rua, na maioria dos casos, supera o salário mínimo. Muitos destes trabalhadores já tiveram outras funções em empresas, mas, por algum motivo, ficaram desempregados e aderiram à função de catador (CEMPRE, 2018)

Diferentes atores das mais variadas esferas e setores estão interligados no sistema de gestão dos resíduos sólidos. Cada ente envolvido tem papel único e fundamental para o sucesso do fluxo e do ciclo do gerenciamento, ou seja, “o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos” – Art. 25 da Lei n°12.305/2010.

Sendo assim, vale ressaltar, que os grupos interessados podem ser formados por cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis ou por pessoas de baixa renda, priorizando-as no gerenciamento dos resíduos sólidos, propiciando a inclusão social desta parcela da sociedade.

Entretanto, destaca-se ações que incentivem, proporcionem e ampliem a eficiência na produtividade dessas formas de organização já existentes ou que venham a ser concebidas no município, evitando os baixos rendimentos ligados à falta de equipamentos (infraestrutura operacional) e de estrutura organizacional.

Cáceres já possui uma Associação de Catadores constituída para participar da gestão e manejo dos resíduos recicláveis, sendo necessário apenas o fomento às ações já desenvolvidas. Este Plano prevê, além do cadastro de

novos catadores e seu ingresso na Cooperativa, a manutenção e a instrumentação da mesma, de forma a potencializar e otimizar o trabalho da organização, melhorando seus resultados.

Ainda, por sugestão da população, haverá o incentivo à formação de novas cooperativas, principalmente a Cooperativa das Mulheres Catadoras, para poder atender a toda demanda municipal.

O benefício que os catadores de rua trazem para a limpeza urbana é grande, mas geralmente passa despercebido. Eles coletam recicláveis antes do caminhão da Prefeitura passar e, portanto, reduzem os gastos com a limpeza pública. Os materiais que são encaminhados para a indústria geram empregos e poupam recursos naturais.

A administração pública, em conjunto com uma entidade de assistência às populações carentes, pode incentivar a formação de associações de catadores, formalizando uma atividade de longa data marginal, auxiliando com a dotação de uma infraestrutura mínima e ajudando a resgatar a cidadania desse segmento excluído.

Neste sentido, o CEMPRE, a Organização de Auxílio Fraterno – OAF, a Cooperativa dos Catadores Autônomos de Materiais Recicláveis – COOPAMARE e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC criaram um kit educativo para formação de cooperativas: “Cooperar Reciclando – Reciclar Cooperando”.

A organização desses trabalhadores pode ajudar a racionalizar a coleta seletiva e triagem, reduzindo custos e aumentando o fluxo de materiais recicláveis. Para este objetivo, a Prefeitura deve incentivar a formação de cooperativas de catadores.

Os objetivos, programas e ações, bem como o investimento previsto para o aprimoramento da COOPCAT são detalhados no Capítulo de Objetivos deste documento. A criação do citado kit educativo tem por objetivo ajudar os catadores na formação de cooperativas e, consequentemente, aumentar os seus ganhos e se integrarem à sociedade, fornecendo as ferramentas para que uma entidade religiosa, comunitária ou assistencial possa dar um curso de aproximadamente 15 aulas a um grupo determinado de catadores.

O curso permite alcançar vários objetivos: capacitar mais os que atuam no setor, para transferir sua experiência a outras comunidades, firmar o conceito de que os catadores de papel formam uma categoria profissional, evidenciar o caráter de utilidade pública dos serviços prestados por esta categoria.

A estrutura do curso está baseada em 11 módulos: relações humanas, limpeza pública, saúde do catador, trabalhando no trânsito, reciclagem, princípios do cooperativismo, cooperativa funcionando, ações de melhoria, análise de processos, gestão do dia a dia e aspectos financeiros.

É recomendável que na falta de um curso específico para essa população, seja adotada a cartilha acima supracitada. A Prefeitura conta com três formas para alavancar a reciclagem no seu município, podendo optar por uma ou qualquer combinação das três. Assim, pode ser o agente:

- incentivador de ações para a reciclagem;
- implementador de ações para a reciclagem (por coleta seletiva ou usina de triagem);
- consumidor de produtos reciclados.

A atuação da Prefeitura como agente incentivador reforça sua posição enquanto gerente do desenvolvimento municipal. Poderá otimizar seu efetivo de mão-de-obra e equipamento, optando pela terceirização e cogestão dos serviços públicos, tornando a administração mais ágil e eficiente.

No incentivo às atividades de reciclagem de resíduos sólidos, a Prefeitura poderá atuar nas seguintes linhas:

- cadastramento de sucateiros e ferros-velhos;
- desenvolvimento de programas específicos afim de disciplinar a ação dos catadores de rua;
- permissão de uso de terrenos públicos municipais ociosos, como áreas para a triagem de materiais recicláveis, coletados por iniciativa de grupos organizados da sociedade;

- organização de campanhas de doação de roupas e objetos a serem reutilizados por pessoas necessitadas;
- criação de espaços (galpões) propícios à troca de objetos e móveis que as pessoas não queiram mais. Os interessados poderão deixar as peças em consignação, ficando a Prefeitura somente com a incumbência da administração do "mercado" ou terceirização dessa atividade.

Como agentes implementadores de medidas diretas e concretas para o desenvolvimento da reciclagem de lixo, a Prefeitura poderá atuar nas seguintes linhas:

- implementação de coleta seletiva;
- construção e gerenciamento de usinas de triagem e compostagem;
- treinamento e capacitação dos funcionários municipais envolvidos com os serviços de limpeza urbana e coletiva seletiva;
- instituição de uma coordenação municipal de reciclagem;
- instituição de consórcios intermunicipais.

Já como agentes consumidores a Prefeitura poderá usar em sua rotina materiais reciclados, tais como:

- papel reciclado, para ser usado nas repartições públicas, na forma de blocos, cadernos em escolas-guias, etc.;
- entulho de obras, servindo de agregado na confecção de peças de mobiliário urbano e habitação;
- lixo orgânico transformado em adubo orgânico pelo processo da compostagem, para adubar praças, hortas comunitárias e áreas verdes;
- filme plástico reciclado (saco para lixo, em geral, preto), para ser usado no próprio setor de limpeza urbana (varrição de logradouros);

- escória de alto-forno de siderurgia, para ser usada na confecção de subleito na pavimentação de vias. Solução vantajosa aos municípios que tenham indústria siderúrgica instalada nele ou em sua proximidade;
- borracha de pneus velhos, para asfaltar estradas e contenção de encostas, entre outras;

1.3.9. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos

A finalidade de indicar métodos para alcançar uma boa capacidade institucional e operacional do município, no que tange a gestão das diversas tipologias de resíduos sólidos, é garantir a resiliência e o desenvolvimento sustentável do meio ambiente.

Visando prover mecanismos para a criação de fontes de negócio, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos, é necessário que o município adote um modelo tecnológico de gestão que seja incentivado pelo MMA, que ajude na diminuição da geração e no manejo diferenciado dos resíduos sólidos.

Por meio da triagem e da recuperação dos resíduos os mesmos são vistos como um bem econômico e capaz de gerar valor social, ocorrendo assim a disposição final exclusivamente dos rejeitos.

Os mecanismos mais utilizados são a isenção ou amortecimento de taxas e impostos ou a cessão de áreas públicas para o desenvolvimento de negócios e empreendimentos relacionados com os resíduos. Essas políticas devem ser elaboradas e implementadas de forma a incentivar a abertura e operação de novos negócios, principalmente em uma cidade do porte e importância regional como Cáceres.

Existem muitas oportunidades para a exploração de resíduos e um exemplo claro é o aproveitamento dos refugos industriais de certa atividade como insumos ou matéria prima para outra, situação que deve ser melhor investigada e detalhada em estudos futuros de viabilidade econômica.

Outras medidas que tem como objetivo o incremento da atividade econômica relacionada aos resíduos e a reciclagem são redução de impostos para a implantação de indústrias recicladoras não-poluentes no município e o apoio à organização de uma bolsa de resíduos.

Embora a destinação de resíduos industriais não seja competência direta da administração pública local, é mais uma maneira de incentivar o setor privado a participar de programas de coleta seletiva e reciclagem e também reduzir o volume final de lixo disposto no município.

As bolsas de resíduos funcionam como canais diretos entre uma fonte geradora que deseja se desfazer de seus resíduos e uma empresa ou indústria para a qual aquele resíduo venha a se tornar matéria-prima.

Existem diversas bolsas de resíduos em território nacional, algumas no estado do Rio de Janeiro, como mostram os exemplos abaixo, o que não exclui a possibilidade de Cáceres e os municípios circunvizinhos criarem uma bolsa própria.

A lista abaixo traz alguns exemplos de bolsas de resíduos e seus endereços eletrônicos.

- Bolsa de resíduos do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - http://www.firjan.org.br/notas/cgi/cgilua.exe sys/start.htm?infoid=4036&sid=33;

- **Tresi Ambiental - Bolsa de Resíduos:** A TRESI AMBIENTAL é uma empresa de assessoria técnica às indústrias na área de meio ambiente. Está localizada na cidade de Petrópolis, região serrana do Estado do Rio de Janeiro - http://www.tresiambiental.com.br/rubrique.php3?id_rubrique=6;

- **Bolsa de Recicláveis de São Paulo -** http://www.bolsadereciclaveis-sp.com.br/;

- **Bolsa de Resíduos de Goiás:** a Bolsa de Resíduos é um ambiente virtual gratuito, composta de um banco de dados com informações sobre oferta e demandas de resíduos, com a intenção de promover a livre negociação entre as indústrias, conciliando ganhos econômicos com ganhos ambientais - http://www.sistemafieg.org.br/bolsaresiduos/site.do?categoria=Home;

- **B2Blue.com**: Valorizando o seu resíduo: A B2Blue.com é uma iniciativa inovadora da *Maynis Company*, empresa que visa o desenvolvimento de negócios e projetos que ofereçam as ferramentas necessárias para a orientação das organizações em direção às práticas ambientalmente adequadas - http://www.b2blue.com.br/principal.php;

- **Bolsa de Resíduos Industriais gerida pela AEP-Associação Empresarial de Portugal:** A Bolsa de Resíduos permite procurar compradores e vendedores de resíduos e subprodutos dos diferentes tipos conforme uma classificação de materiais simplificada. A publicação e procura na bolsa é gratuita - http://www.aeportugal.pt/inicio.asp?Pagina=/areas/ambienteenergia/bolsaresiduos;

- **Bolsa de Resíduos da FIESP - Federação das Indústrias de São Paulo**: - http://www.bolsafiep.com.br/;

- **Bolsa de Resíduos:** Como "na natureza nada se cria, tudo se transforma", esta página tem como objetivo ser a interface entre empresas que disponibilizam seus resíduos e as que procuram matérias-primas para seus processos - http://www.bolsaderesiduos.com.br/welcome.htm;

- **SIBR - Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos:** Converter resíduos em matérias-primas pode gerar inúmeras oportunidades de negócios e empregos para a indústria. Este é o foco do Sistema Integrado de Bolsas de Resíduos que reúne serviços desenvolvidos em seis estados, para que indústrias possam oferecer - http://www.sibr.com.br/sibr/index_cni.jsp;

- **Bolsa de Resíduos e Subprodutos da FIEB:** Esta é a Bolsa de Resíduos. Uma iniciativa da FIEB - Federação das Indústrias do Estado da Bahia através da Área de Meio Ambiente (AMA) do SENAI - Unidade CETIND - http://200.223.40.100/bolsa/bolsa.nsf/inicial?OpenForm;

- **Bolsa de Resíduos do Amazonas:** Federação das Indústrias do Estado do Amazonas - FIEAM Bolsa de resíduos do Estado do Amazonas - http://www.portal.netium.com.br/fieam-dampi/bolsa.asp;

- **Bolsa de Reciclagem-Sistema FIEP-Federação da Indústrias do Estado do Paraná:** na Bolsa de Reciclagem Sistema FIEP você encontra oportunidades de reaproveitar e destinar adequadamente os resíduos da sua empresa, encontrar matéria-prima alternativa para o processo produtivo - http://www.bolsafiep.com.br /home/default.asp;

- **Setor Reciclagem:** o portal Setor Reciclagem é um veículo de comunicação especializado em reciclagem para empresários, empreendedores e pesquisadores do ramo - http://www.setorreciclagem.com.br/modules.php?name=NukeC30;

- **Bolsa de Resíduos & Negócios do Estado do Ceará:** o programa se caracteriza por ser um serviço de informações que objetiva identificar mercados potenciais para os resíduos sólidos gerados nas operações industriais - http://www.fiec.org.br/iel/bolsaderesiduos;
- Bolsa de Resíduos do Sindicato dos Profissionais da Química do Estado de São Paulo: um mecanismo facilitador para converter resíduos em matérias-primas. Oportunidades de negócios, empregos e serviços - http://www.bolsaderesiduos.org.br/.

1.3.10. Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços

A gestão dos resíduos sólidos de Cáceres, seguindo a tendência de a maioria dos outros municípios brasileiros, ocorre de forma deficitária. Conforme apresentado em capítulos anteriores, a gestão dos resíduos sólidos do município apresentou um déficit entre a receita e as despesas de aproximadamente R$494.923,60 para o ano de 2019.

Considerando os investimentos previstos para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, a gestão municipal deverá prever uma readequação da taxa para todo o sistema. Considerando o valor apresentado no parágrafo anterior, a taxa de coleta de resíduos deverá apresentar um aumento para tornar-se sustentável economicamente. A busca pela sustentabilidade financeira dos serviços é uma exigência da própria Política Nacional do Saneamento Básico e deve ser atendida.

Quanto aos investimentos previstos, deve-se ressaltar que Araçuaí não possui capacidade financeira para atender as suas necessidades de gestão de resíduos através de recursos próprios. Contudo, a expectativa municipal é pautada pela busca de recursos estaduais, federais e, principalmente, por repassar a concessão dos serviços para empresa terceirizada.

Desta forma, será apresentado nos próximos parágrafos os procedimentos técnicos e legais referentes as diversas formas para que o município encontre a melhor maneira de implementação de cobrança para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, a cobrança pelos serviços públicos relacionados ao Sistema de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos nem sempre é realizada de forma explícita e direta ao contribuinte, sendo custeada pelo tesouro municipal, cujos recursos provêm dos impostos, tarifas e taxas ordinariamente cobrados, como: o IPTU, o ISS e ainda do Fundo de Participação dos Municípios.

Segundo o Sistema Tributário Nacional, Lei nº. 5.172/66 a taxa é um tributo, sendo que tributo é toda prestação pecuniária compulsória instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada. O Art. 77

da Lei nº. 5.172/66 especifica que as taxas cobradas pelos diferentes entes da federação têm como fato gerador:

> "à utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição".

O serviço deve ser quantificável e compete a pessoas de direito público a criação de taxas, não tendo o objetivo de obtenção de lucro. A Constituição Federal, em seu Art. 175, estabelece que a tarifa é cobrada nos casos de delegação de serviços públicos. Nesta, existe a possibilidade de não adesão por parte do munícipe ao serviço, diferentemente da taxa, ou seja, a cobrança é facultativa. As tarifas admitem a presença do lucro.

O Supremo Tribunal Federal decidiu em 2012 que é legítima a cobrança através de taxa para cobrir custos de coleta de resíduos sólidos, declarando a mesma constitucional, através da qual o serviço pode ser cobrado na forma de taxa para a coleta domiciliar ou específica, mas não pode ser cobrado pela limpeza das ruas, pois faz parte do uso comum sem diferenciação do usuário.

A corte afirmou que a limpeza pública é serviço de caráter universal e indivisível, ao contrário da coleta domiciliar de lixo, este sim, serviço individualizável e, portanto, passível de custeio mediante taxa. Portanto, o serviço de limpeza urbana não pode ser cobrado através de taxa, por não poder ser individualizável. Já para a coleta, remoção, tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, a cobrança através de taxa é constitucional.

Considerando o exposto, propõe-se que a cobrança pelo serviço de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, seja realizado através de taxa vinculada ao carnê anual de IPTU do município. Sendo pago um valor fixo para a maioria dos domicílios, com exceção daqueles em que as famílias se enquadrarem em critérios de baixa renda pela Secretaria de Assistência Social, aos quais deverá ser cobrado um valor inferior subsidiado pelos demais munícipes.

Os serviços de limpeza urbana, baseando-se no documento do Ministério do Meio Ambiente - Orientações para elaboração de plano simplificado de gestão

integrada de resíduos sólidos – PSGIRS - para municípios com população inferior a 20 mil habitantes (2016), deverão ser custeados por outras receitas do município como: transferências do governo federal; repasse do governo estadual ou recursos municipais arrecadados por meio de impostos.

Ademais, segundo a Lei nº 14.026/2020, são condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, entre outras, a existência de normas reguladoras prevendo meios para o cumprimento das diretrizes da Lei, incluindo a designação das entidades responsáveis pela regulação e fiscalização. Para os serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as referidas normas deverão prever:

IV - as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:

a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;

b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;

O Art. 29 do mesmo normativo delibera que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, entre outros:

> II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;
> § 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput do artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:
> I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
> II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
> III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
> IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
> V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

> VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
> VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
> VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.
> § 2° Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários que não tenham capacidade de pagamento suficiente para cobrir o custo integral dos serviços

Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de doze meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais. A Política Federal de Saneamento Básico infere que as revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

> I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;
> II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços. Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços. Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor.

A entidade de regulação poderá autorizar o prestador de serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei n° 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. As tarifas devem ser fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de trinta dias com relação à sua aplicação.

O Art. 42 da Lei nº 12.305/2010 determina que o Poder Público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

> I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;
> II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;
> III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
> IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do caput do art. 11, regional;
> V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;
> VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;
> VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;
> VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Já o Art. 8º da mesma Lei mostra que um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos são os incentivos fiscais, financeiros e creditícios. Segundo o Art. 14 do Decreto nº 7.217/2010, a remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deve levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, podendo considerar também:

> I - nível de renda da população da área atendida;
> II - características dos lotes urbanos e áreas neles edificadas;
> III - peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio; ou
> IV - mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e à recuperação dos resíduos gerados.

Para o cálculo da taxa parte-se do princípio de que a mesma deve remunerar o capital investido e ainda cobrir todos os custos relativos à prestação do serviço. Para elaboração de metodologia de cálculo dos custos do sistema de manejo dos resíduos domiciliares, pode ser utilizado a metodologia de cálculo de Taxa Interna de Retorno – TIR e Valor Presente Líquido – VPL.

Para a elaboração deste modelo de cálculo, deverão ser utilizados os seguintes parâmetros:

- Despesas – custo operacional e impostos;
- Investimentos em obras e serviços;
- Receitas – Faturamento, Inadimplência e Arrecadação.

As receitas obtidas são referentes às taxas específicas, como por exemplo, a Taxa de Coleta de Lixo, cobrada juntamente com o Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana – IPTU. Deverão ser consideradas as despesas operacionais relativas à coleta domiciliar (convencional e seletiva), destinação final (reciclagem dos resíduos secos e orgânicos) e disposição final (aterro sanitário).

O VPL – Valor Presente Líquido é uma função financeira utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado. Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável.

A TIR – Taxa Interna de Retorno é um método utilizado na análise de projetos de investimento. É definida como a taxa de desconto de um investimento que torna seu valor presente líquido nulo, ou seja, que faz com que o projeto pague o investimento inicial quando considerado o valor do dinheiro no tempo.

Com os valores dos projetos, programas, ações e receitas anuais pode-se calcular a taxa per capita (R$/habitantes/mês), conforme o valor que for cobrado pela administração, sendo neste caso recomendada a cobrança juntamente no carnê de IPTU no início do ano para se ter em caixa o valor de investimento neste setor.

A tabela a seguir especifica as principais estruturas e equipamentos que constam no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e, que devem ser computados no cálculo da taxa. Também

existem os custos da operacionalização do serviço e de programas como o de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Tabela 42 - Principais estruturas e equipamentos que compõe o sistema de limpeza urbana.

Componentes do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos suscetíveis a implementação de taxa de cobrança	
Estruturas e Equipamentos	Indicador sobre a inserção da Taxa
Refeitório e vestiário para os colaboradores da limpeza pública	Deve haver no cálculo da taxa um componente destinado a criação em manutenção de pontos de apoio.
Veículos	A taxa deve também contemplar a questão da manutenção e aquisição de veículos para a coleta.
Pátio de compostagem	Construção ou manutenção.
Aterro Sanitário	Taxa de disposição final em aterro sanitário.
Trituradores para RCC e podas de galhos	Aquisição e manutenção.
Resíduos Recicláveis	A taxa deverá conter os custos inerentes ao sistema de coleta de resíduos recicláveis, como: aquisição e manutenção do veículo de coleta, local para armazenamento, triagem, esteira, prensa e balança.
Imóvel residencial	Pode-se aplicar uma taxa base com a coleta convencional e de recicláveis.
Terreno	Taxa base.
Comercio e serviços	Taxa base com a coleta convencional e de recicláveis.
Supermercados, shoppings, hospitais e industrias	Taxa diferenciada devido a quantidade de resíduo gerado.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Governo Federal, do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM e da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR, o valor unitário da Taxa de Coleta de Lixo – TCL –, pode ser calculado

simplesmente dividindo-se o custo total anual da coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios existentes na cidade.

Todavia, esse valor unitário pode ser adequado às peculiaridades dos diferentes bairros da cidade, levando em consideração alguns fatores, tais como os sociais (buscando uma tarifação socialmente justa) e os operacionais. O fator social é função do poder aquisitivo médio dos moradores das diferentes áreas da cidade.

Já o fator operacional reflete o maior ou menor esforço, em pessoal e em equipamentos, empregado na coleta, seja em função do uso a que se destina o imóvel (comercial, residencial etc.), seja por efeito de sua localização ou da necessidade de se realizar maiores investimentos (densidade demográfica, condições topográficas, tipo de pavimentação etc.).

Segundo o manual não se deve negligenciar, no orçamento, parcelas dos custos de transferência, transporte, tratamento e destino final, assim como administração, gerenciamento, sistemas de controle, despesas de capital e desenvolvimento tecnológico vinculados à coleta. Os custos para a coleta de resíduos devem levar em consideração despesas de custeio e capital, incluindo pessoal e encargos sociais, uniformes, auxílio de alimentação e transporte, seguros e impostos.

Os custos dos veículos e equipamentos englobam preço de aquisição, depreciação, reposição, consumo de combustíveis e lubrificantes, pneus, baterias, manutenção e peças de reposição.

O manual infere que, em geral, o custo da coleta, incluindo todos os segmentos operacionais até a disposição final, representa cerca de 50% do custo do sistema de limpeza urbana da cidade. Na coleta, o emprego da mão-de-obra é pouco intensivo, e a incidência dos custos de veículos e equipamentos é muito grande. Na limpeza de logradouros acontece o inverso, com aplicação de mão-de-obra intensiva, abrangendo os garis varredores e menos equipamentos.

O Ministério do Meio Ambiente apresenta também um sistema de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos em cinco etapas, Sendo elas:

- Levantamento de dados básicos do município, como número de habitantes, domicílios e estabelecimentos e a geração de resíduos per capita;

- Definição do valor presente dos investimentos necessários no horizonte do Plano, como veículos, garagem, PEV, projetos, licenças e obras do aterro sanitário e repasses não onerosos da União ou Estado;

- Definição dos custos operacionais mensais considerando a contratação direta ou indireta (concessão), como combustíveis, mão de obra, EPIs, materiais, energia elétrica, etc;

- Parâmetros para financiamento, sendo: porcentagem de resíduos na coleta convencional; porcentagem de resíduos na coleta seletiva; prazo de pagamento e taxa de financiamento dos investimentos (inclui juros e inflação);
- Cálculo da taxa: calculado através do custo operacional total por tonelada mais o valor do financiamento dividido pelo número de economias.

Contudo, cabe aos gestores do Município de Cáceres identificar a melhor forma para aplicar a taxa inerente aos serviços do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Sempre considerando os anseios da população urbana e rural na melhoria do serviço e, que haja um balanço positivo entre a receita e o custo, propiciando desta forma que outros setores da cidade possam receber mais investimentos.

Alcançar esta sustentabilidade financeira no gerenciamento de resíduos sólidos municipal requer muito esforço técnico, político e principalmente a participação popular. Onde, neste último, é o fator preponderante, pois, população bem-educada e sinônimo de ambiente limpo e saudável.

1.3.11. Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada

Para iniciar um projeto que estruture a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para o aterro sanitário de Cáceres, é necessário uma série de procedimentos específicos à gestão, para propiciar uma política sustentável e que possa fornecer a população local uma série de benefícios contemplando os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Desta forma, seguem os capítulos abaixo com as etapas essenciais para atingir a meta de redução de envio de rejeitos para o aterro sanitário municipal, relacionado aos resíduos recicláveis e aos resíduos orgânicos. Pois, a gestão eficiente destes dois tipos de resíduos aumentara a vida útil do aterro sanitário do município.

1.3.11.1. Resíduos Recicláveis

Abaixo seguem as metas referente aos resíduos recicláveis visando a diminuição de rejeitos encaminhados para ao aterro sanitário de Cáceres:

- Diagnóstico da Situação Atual: nesta fase do projeto são levantadas todas questões referentes a reciclagem de resíduos sólidos no município, como, programas de educação ambiental voltadas a reciclagem, elaboração de pesquisa junto a comunidade local sobre a aceitação ou não do programa de reciclagem, presença de comércio de recicláveis no município ou na região (compradores de sucata ferrosa, madeiras, papel e papelão, plásticos, vidros e entre outros), existência de aterros sanitários, aterros controlados ou lixões, catadores informais, atravessadores informais, fontes de financiamentos e tecnologias disponíveis;

- Fase de Planejamento: a fase do planejamento envolve a adesão da população no projeto, os custos envolvidos, o cadastramento de catadores e atravessadores informais, data de inicio, locais onde a coleta será realizada, dimensionamento de recursos físicos e humanos, possibilidade de parcerias com municípios vizinhos e possíveis compradores de materiais recicláveis;

- Fase de Implantação: para a implantação do projeto é necessário uma ampla divulgação no município, determinação dos dias e horários da coleta, implantação de recipientes coletores próprios de materiais recicláveis, treinamento dos colaboradores envolvidos, implantação de centros de triagem com todos os equipamentos e normas necessárias (local coberto, piso impermeável, sinalizações, balanças, prensas e etc.), estruturação humana e física da gestão e acompanhamento de assistência social;

- Operação e Monitoramento: a operação e o monitoramento consistem no acompanhamento das entradas e saídas dos materiais, evolução dos preços e custos, acompanhamentos sociais e econômicos dos colaboradores envolvidos e avaliação dos ganhos ambientais.

Através dos procedimentos citados acima é possível garantir através de uma coleta seletiva eficiente o bom funcionamento do projeto em questão. Ressalta-se, que etapas complementares poderão ser adicionadas e outras formas de gestão também poderão ser acrescentadas.

1.3.11.2. Resíduos Orgânicos

Novamente este tipo de resíduo ganha destaque neste Plano, pois, uma gestão eficiente sobre o mesmo ocasiona em economia para o município, relacionado ao aumento da vida útil do aterro sanitário de Cáceres. Através de

programas que incentivam a agricultura familiar e a criação de hortas domésticas, com os produtos da compostagem podendo ser utilizados em jardins e hortas.

Ressaltando que os principais benefícios advindos da compostagem são a redução da quantidade de resíduos aterrados, a redução do potencial de geração de gases e da carga orgânica dos líquidos lixiviados nos aterros, a eliminação dos patógenos e das sementes de ervas daninhas e a produção de um composto orgânico que melhora a estrutura do solo, diminuindo assim, os processos erosivos e aumentando a eficiência de absorção dos fertilizantes minerais.

Mas, toda esta gestão voltada aos resíduos orgânicos, com metas para diminuir os rejeitos encaminhados para o aterro sanitário de Cáceres, não se aplica apenas aos restos de alimentos, produzidos ou pelas residências ou pelos grandes geradores. Esta gestão deve também focar os resíduos oriundos da poda e da capina.

Pois, a poda e a capina geram grandes quantidades de massa verde, que sobrecarregam também o aterro sanitário. Sendo assim, abaixo seguem as metas relacionadas aos resíduos orgânicos com vistas a diminuição de rejeitos encaminhados para o aterro sanitário de Cáceres:

- Educação Ambiental mostrando a população o que é o resíduo orgânico e a sua importância em não o encaminhar para o aterro sanitário;
- Mapear os grandes geradores;
- Construir Centros de Tratamento de Resíduos Orgânicos – CTRO;
- Distribuir sacos plásticos especiais para a população acondicionar este resíduo;
- Criar mecanismos de controle.

1.3.12. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

O Artigo 7° da Lei n°11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, relata que o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I – de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

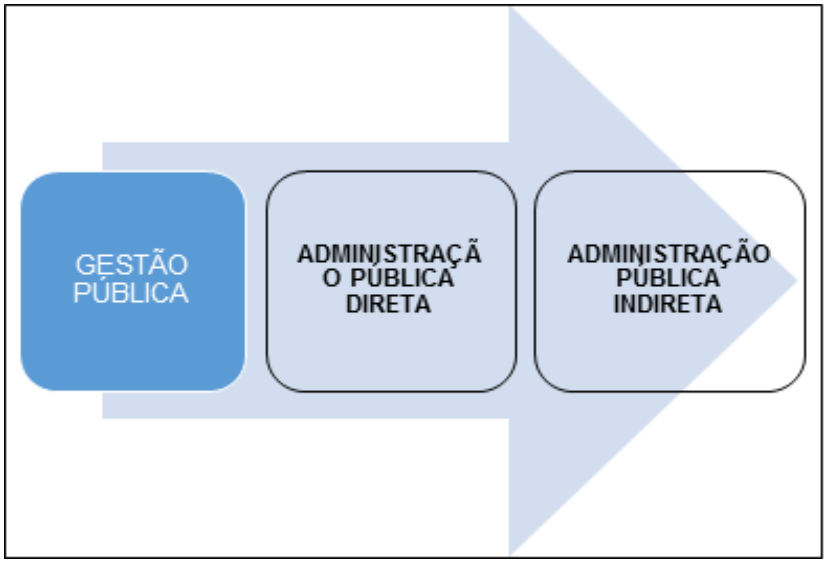
III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Desta forma, como a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos são serviços públicos de interesse social, o município é o responsável pela organização e prestação destes serviços, conforme determina o Artigo 30 da Constituíção Federal de 1988. Sendo, de acordo com o respectivo Artigo, compete aos municípios:

V - Organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial.

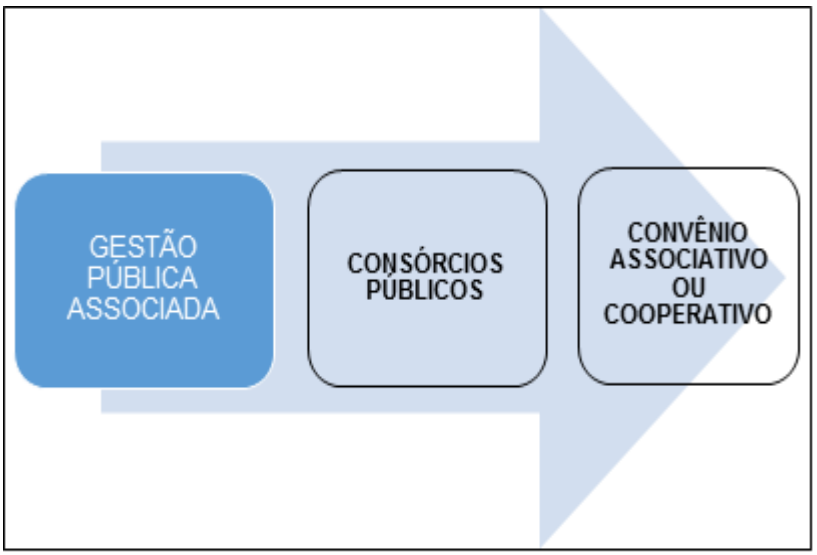
As figuras abaixo mostram algumas formas de gestão para o manejo dos resíduos sólidos urbanos.

Figura 37 - Gestão pública para o manejo de resíduos sólidos urbano.



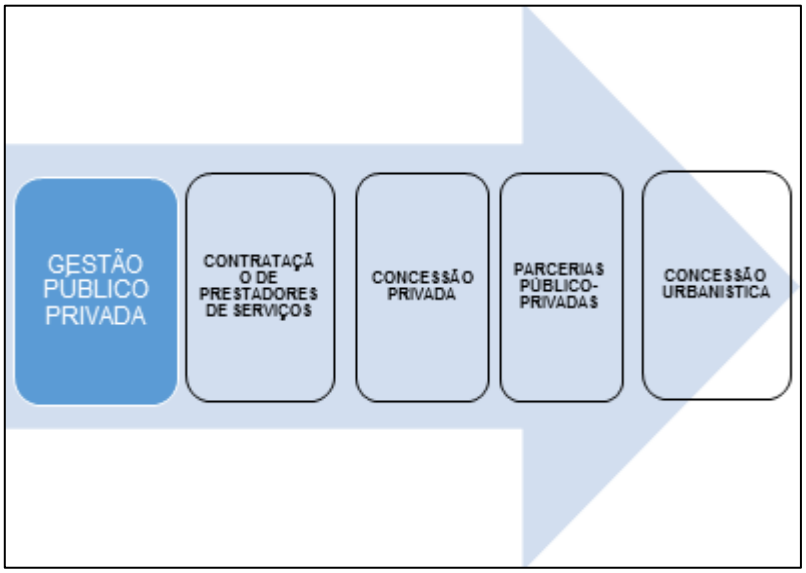
FONTE: LEI n°11.079/2004. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Figura 38 - Gestão pública associada para o manejo dos resíduos sólidos urbanos.



FONTE: LEI n°11.079/2004. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Figura 39 - Gestão público-privada para o manejo dos resíduos sólidos urbanos.



FONTE: LEI n°11.079/2004. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

O município poderá optar por um destes modelos de gestão de manejo de resíduos sólidos ou, associar a duas ou mais formas, dependendo de sua viabilidade econômica, financeira e social. Visto que, a gestão dos resíduos sólidos urbanos envolvem muitas atividades diferentes porém, correlacionadas.

Desta formar, pode ser vantajoso ao município terceirizar parte do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos, e fiscalizar todo o sistema de gestão.

Entretanto, seja qual for a opção de gestão adotada pelo município, recomenda-se análises técnicas, financeiras, políticas e sociais, para que todo o serviço de manejo dos resíduos sólidos urbanos, venha a ter qualidade no atendimento e execução, e que atenda os anseios da população.

Para definir melhor as modalidades de gestão de manejo dos resíduos sólidos urbanos, atendendo desta forma as espectativas do município, são necessários estudos mais aprofundados, principalmente nos segmentos citados no paragráfo anterior.

Destaca-se, que além da gestão consorciada ou compartilhada de resíduos sólidos urbanos, já tratada no acima , outra modalidade de gestão integrada de resíduos sólidos para o município, são as parcerias público-privadas – PPP.

A implantação de PPP requer uma série de procedimentos estipulados pela Lei n°11.079/2004, onde esta, institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da Administração Pública.

Em resumo, a PPP são contratos de concessão em que o parceiro privado realiza os investimentos em infraestrutura para a prestação de um serviço, cuja amortização e remuneração é viabilizada pela cobrança de tarifas dos usuários e de subsídio público, ou é integralmente paga pela Administração Pública.

Este tipo de parceira possibilita que a gestão eficiente da iniciativa privada, assim como, os capitais pertencentes a ela, sejam destinados para os serviços públicos, estruturando uma gestão capaz de proporcionar o uso dos recursos públicos de maneira otimizada. Dentre os instrumentos da Lei n°11.079/2004, descam-se os Artigos 5°,11, 12 e 13:

- Flexibilidade no processo licitatório, ao permitir a abertura das propostas técnicas antes da habilitação;

- Emprego de mecanismo privado de resolução de disputa durante a execução contratual;

- Possibilidade de os agentes financeiros assumirem o controle da Sociedade de Propósito Específico - SPE, em caso de inadimplência dos contratos de financiamentos;

- Repartição dos riscos entre as partes (pública e privada), inclusive os referentes a caso fortuíto, força maior e álea econômica extraordinária;

- Fornecimento de garantias de execução pelo parceiro público;

- Compartilhamento com a Administração Pública dos ganhos econômicos efetivos do parceiro privado, decorrentes da redução dos riscos de créditos de financiamentos.

Os instrumentos da Lei n°11.079/2004 citados acima, demonstram que a modalidade de PPP é bastente favorável para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para o Município de Cáceres.

Além disso, a PPP apresenta para a sociedade uma forma de execução dos serviços públicos com mais eficiência e agilidade. Pois, com a elaboração de bons contratos de execução de serviços, os mesmos tendem a ser melhor administrados.

Para que as PPPs possuam maior transparência em suas aplicações, a Lei n°11.079/2004, determina:

- Valor do contrato inferior a vinte milhões de reais;
- Período de prestação do serviço seja inferior a cinco anos ou superior a trinta e cinco anos;
- Contratos que tenham como objeto único o forneciomento de mão-de-obra, o fornecimeno e instalçaão de equipamentos ou a execução de obra pública.

Sendo assim, independentemente do modelo de gestão e manejo dos resíduos sólidos urbanos adotado pelo município, deve-se atentar para todoo trâmite legal exigido. Atendendo principlamente os objetivos como a regularidade, a continuidade, a funcionalidade e a universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com sustentabilidade operacional e financeira.

1.3.13. Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa

Esta determinação é referente ao Artigo 20 da Lei n°12.305/2010, de acordo com o respectivo Artigo, estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

I - Geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do Artigo 13, sendo eles:

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em Normas estabelecidas pelos Órgãos do SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente e do SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA;

IV - Os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” (as instalações referidas na alínea “j” são: os resíduos de serviços de transportes, originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira), do inciso I do Artigo 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo Órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária.

Para novas ações instituídas pelo PMGIRS, o mesmo prevê algumas situações em que a própria Prefeitura poderá negar a emissão de um Alvará de Funcionamento por ausência do Plano. A Prefeitura poderá também, realizar inventários anuais sobre os maiores geradores de resíduos sólidos do município, a fim de conhecer melhor os tipos de resíduos gerados e as suas quantidades.

Estes inventários pode ser uma exigência da própria Prefeitura, obrigando o empreendimento a fornecer anualmente ou mensalmente, estas informações. O Artigo 21 da Lei n°12.305/2010, determina o conteúdo mínimo para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, sendo eles:

I - Descrição do empreendimento ou atividade;

II - Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do SUASA e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - 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;

VII - Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do Artigo 31;

VIII - Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

As informações contidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos poderão ser complementadas caso o Órgão responsável, entenda como necessário. O Órgão responsável poderá exigir também que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, seja um critério utilizado nos processos de Licenciamento Ambiental. Com relatórios de acompanhamentos e monitoramentos da implementação das ações e metas pré-estabelecidas.

No caso de atividades que já se encontram em funcionamento, estes, deverão apresentar o Plano ao Órgão competente, no momento da renovação

do Alvará de Funcionamento, da Licença Ambiental de Operação ou, do Atestado de Funcionamento.

Entretanto, o Órgão responsável pela fiscalização da elaboração e aplicação do Plano, deverá também orientar sobre os procedimentos necessários para a elaboração e implantação do mesmo e, da aplicação das penalidades incluídas na Lei n°12.305/2010 – PNRS.

1.3.13.1. Resíduos Sólidos com Logística Reversa Obrigatória

Classificam-se como resíduos sólidos com logística reversa obrigatória todos os resíduos que necessitam de tratamento especial como, por exemplo, as pilhas e baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, óleos e graxas e embalagens de agrotóxico.

O Artigo 33 da Lei Federal n°12.305/2010, determina que após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, competem aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes estruturar e programar a logística reversa.

De acordo com as informações da Equipe Técnica da Autarquia Águas do Pantanal, a Prefeitura de Cáceres possui práticas que fomentem a realização da logística reversa envolvendo políticas legislativas entre setor industrial, comercial e o consumidor, como também já relatado no Produto II - Diagnóstico.

No caso das embalagens de agrotóxicos se faz necessária a participação efetiva do fabricante, revendedor e agricultor para os processos relacionados à comercialização, utilização, lavagem, armazenamento e destinação final, visando a segurança da saúde humana e a proteção do ambiente.

De modo que os agricultores ao adquirirem os defensivos agrícolas, sejam orientados para que após a utilização do produto, as embalagens sejam devolvidas ao revendedor que encaminhará para uma empresa responsável, encaminhando-as para a destinação final adequada. Em geral, os municípios brasileiros não possuem um programa para recolhimento das embalagens de agrotóxicos nem outros pontos de recebimento além dos próprios revendedores.

Não há fiscalização por parte do Município de Cáceres a respeito da logística reversa estar ocorrendo em relação às embalagens de agrotóxicos, o que torna necessário o mapeamento das unidades do comércio para realizar o processo.

No caso dos resíduos eletrônicos, estes, são definidos como partes de equipamentos eletrônicos e seus componentes. O descarte inadequado destes produtos coloca em risco a qualidade das águas, do solo e do ar que, em consequência, podem afetar a saúde humana.

A reciclagem dos resíduos eletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes não estão sendo realizadas no município de forma sistematizada, apesar, de haver campanhas durante o ano para o recolhimento destes resíduos, como já relatado no Produto II – Diagnóstico.

Entretanto, em linhas gerais os resíduos citados no parágrafo anterior não possuem nenhuma forma de coleta especial e nem disposição final adequada. Estes resíduos são coletados juntamente com os resíduos domiciliares pela coleta convencional sendo destinadas ao aterro sanitário de Cáceres.

Os pneus são outro problema que deve ser tratado dentro das diretrizes da logística reversa, apesar, de haver também para este resíduo em determinadas épocas doa no em Cáceres, campanhas junto à população para o recolhimento dos mesmos, como também relatado no Produto II – Diagnóstico.

Infelizmente, na prática a sociedade civil ainda não tem conhecimento sobre as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, assumindo responsabilidades que não à cabem.

Com a implantação da PNRS, a preocupação entre o setor empresarial e os agentes públicos tornou-se inevitável pela busca de diretrizes técnicas e econômicas para definir a melhor forma de gerir os resíduos desta classificação, conforme mencionado em etapas anteriores.

De acordo com a PNRS toda a cadeia, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, passam a ter obrigação de criar e manter um sistema de retorno desses produtos pós-consumo, incluindo comunicação com a sociedade, coleta armazenamento, transporte e destinação final

ambientalmente adequada, independente do sistema público de coleta de resíduos (ou se este for usado, sendo remunerado para tal).

O Município de Cáceres deverá buscar inicialmente a consolidação de acordos setoriais entre os responsáveis pela gestão dos resíduos da Logística Reversa, a fim de pactuar através destes acordos todo o processo de coleta, armazenamento, transporte, triagem, tratamento e destinação final. Deve-se atentar-se ainda a busca pela implantação da fiscalização deste setor.

1.3.14. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações

A quantidade gerada de resíduos no Município de Cáceres foi estimada em 0,758 kg/hab./dia. Conforme a Lei Federal n°. 12.305/2010, todos os geradores deverão ter como objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Os resíduos orgânicos devem ser separados dos rejeitos diretamente na origem, de maneira a permitir a reciclagem. Quanto ao grande gerador, gerador de resíduos perigosos, empresas de construção civil, estes são integralmente responsáveis pelos resíduos decorrentes das suas atividades, assim como por elaborar e apresentar respectivo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, como já relatado em capítulos anteriores.

A população rural dispersa no município não possui serviço de coleta convencional. É preciso criar áreas de transbordo ao longo de áreas estratégicas para que a população rural dispersa deposite o lixo em PEVs e o caminhão que realiza o serviço faça a coleta ao longo das estradas rurais.

A coleta de materiais recicláveis é um importante instrumento na busca de soluções que visem à redução dos resíduos sólidos urbanos, assim, devem-se criar mecanismos para que 100% da população urbana e rural sejam atendidas. Propõe-se também a implantação do Centro de Triagem de Resíduos Recicláveis para seu tratamento.

O Município de Cáceres não realiza compostagem dos resíduos orgânicos e deve implantar sistema de coleta diferenciada, compostagem, reaproveitamento da matéria orgânica e implantar o Centro de Tratamento de Resíduos Orgânicos, diminuindo o volume de lixo a ser depositado no aterro, aumentando assim a sua vida útil.

Manter os serviços de limpeza pública referente a cobertura do serviço de varrição e estabelecendo cronograma para os demais serviços (poda, capina, roçagem, coleta de resíduos volumosos e limpeza das bocas-de-lobo e galerias pluviais). Não existem cadastros específicos para o atendimento deste serviço pela Prefeitura. Deve ser criado um cronograma elaborado através de um estudo

de viabilidade, necessidade e urgência para a realização dos serviços de limpeza pública.

Deve-se destacar ainda que existem pontos de disposição irregular de resíduos, como, resíduos da construção civil - RCC, resíduos recicláveis, resíduos volumosos e que não se enquadram na categoria de Construção Civil, devendo o município fiscalizar e multar os responsáveis por estas disposições irregulares e remover estes resíduos.

Desta forma, nos próximos capítulos estarão as propostas de objetivos e metas contidos neste Plano, com o objetivo de auxiliar o município na excelência do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

1.3.14.1. Objetivo 3.1 – Implementação do Programa de Educação Ambiental

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 3.1, com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 43 - Síntese do objetivo 3.1.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**1**	**IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**
FUNDAMENTAÇÃO		A base para qualquer projeto na área de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza pública é a Educação Ambiental, quanto mais consciente o cidadão, melhor será o local onde ele vive. Isto independe de sua condição financeira, da sua cor, da sua raça ou do seu credo. População bem educada é sinônimo de rios e córregos limpos, separação de seus resíduos dentro da sua casa, da sua escola, do seu trabalho ou do seu local de lazer, ruas e avenidas limpas e principalmente, cobrar uns dos outros e do Poder Público para manter locais limpos e arborizados. Sendo assim, pouco foi informado de Programas de Educação Ambiental, seja para crianças, jovens ou adultos em Cáceres. Se faz necessário então, a adoção de práticas que estabeleçam no município programas como este, voltado para toda a população, atendendo aos instrumentos da Lei n°12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Número de ações realizadas, número de pessoas impactadas, entrevistas com garis sobre a diminuição ou não de resíduos em vias públicas, número de terrenos baldios com acúmulo de resíduos, controle de recebimento de embalagens de agrotóxicos, qualidade de da água de rios e córregos da região e controle de resíduos da logística reversa e RSS.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
Programa de Educação Ambiental voltado para a reciclagem, resíduos orgânicos, logística reversa, vias públicas limpas, rios e córregos limpos, terrenos baldios limpos e a importância de se encerrar lixões a céu aberto.	Manter o Programa de Educação Ambiental	Manter o Programa de Educação Ambiental

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO	POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
3.1.1	Implementar programa de Educação Ambiental para a população com o objetivo de melhorar a segregação dos RDO apresentados à coleta convencional, envolvendo os resíduos recicláveis, resíduos orgânicos, RSS, RCC e resíduos oriundos da ETA e ETE.	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 80.000,00	RP - FPU - FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.
3.1.2	Implementar programa de Educação Ambiental para a população com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos dispostos irregularmente em vias públicas, terrenos baldios e rios e córregos.	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 80.000,00	RP – FPU – FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.

3.1.3	Implementar programa de Educação Ambiental junto à população sobre a importância de se encerrar os lixões a céu aberto.	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 80.000,00	RP – FPU – FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.
3.1.4	Implementar programa de Educação Ambiental junto aos comerciantes e aos produtores rurais referente a embalagens de agrotóxicos e produtos veterinários.	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 80.000,00	RP – FPU – FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 200.000,00**	**R$ 160.000,00**	**R$ 320.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 680.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.3.14.2. Objetivo 3.2 – Manutenção e Aprimoramento da Coleta Convencional

Cáceres já conta com a universalização da coleta convencional, contudo, existem ainda diversas oportunidades de melhoria para a realização da mesma, visando deixá-la mais eficaz e eficiente, atendendo melhor a população e otimizando os recursos a ela empregados.

Toda ação relacionada ao gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos depende essencialmente do grau de envolvimento, participação, consciência e sensibilização da população. O primeiro projeto relacionado na lista para atingir o Objetivo 2 é implementar projeto de educação ambiental com o objetivo de melhorar a segregação e o acondicionamento temporário dos RDO apresentados à coleta convencional.

A segunda ação proposta para esse objetivo é implantar pontos de acondicionamento temporário do tipo contêineres com capacidade para 1.600L com separação para reciclável e rejeitos nas áreas de difícil acesso.

Ainda, depois de fornecer educação ambiental quanto as regras para apresentação e segregação dos resíduos para coleta e disponibilizar dispositivos coletivos para seu acondicionamento em locais de difícil acesso, deve-se intensificar a fiscalização quanto a este tema, orientando os munícipes que descumprirem as leis e recomendações e até aplicando as penalidades previstas para tal.

A tabela abaixo sintetiza as metas, ações e investimentos para este objetivo

Tabela 44 - Síntese do objetivo 3.2.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**2**	**MANUTENÇÃO, APRIMORAMENTO E UNIVESALIZAÇÃO DA COLETA CONVENCIONAL**
FUNDAMENTAÇÃO		O Município de Cáceres atualmente realiza a coleta convencional em 90% da área urbana, abrangendo o distrito-sede e localidades. A Prefeitura dispõe de planejamento para a execução do serviço através de um cronograma semanal e veículos apropriados para a coleta. Porém, nas comunidades mais distantes da área urbana não há realização da coleta convencional. Desta forma, atendendo aos princípios contidos da Lei n° 12.305/2010 e na Lei n° 11.445/07, alterada pela Lei nº14.026/2020, se faz necessário a universalização dos serviços de gestão de resíduos sólidos.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Extensão de comunidades rurais atendidas a partir da instalação de PEVs - Ponto de Entrega Voluntária. Custo unitário da coleta de geração per capita de RDO. Custo unitário da coleta convencional por tonelada de RDO recolhido.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Aumentar para 95% a coleta convencional de RDO; 2) Manter a coleta convencional de RDO.	3) Aumentar para 100% a coleta convencional de RDO; 4) Reduzir em 20% a geração per capita de RDO; 5) Manter a coleta convencional de RDO.	6) Reduzir em 30% a geração per capita de RDO; 7) Manter a coleta convencional de RDO.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO	POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
3.2.1	Implantação de PEVS nas comunidades rurais não atendidas.	R$ 16.000,00			RP – FPU – FPR	R$8.000,00 o valor de um PEV de 2500 litros, sendo dois PEVs no total para a área rural até o 4° ano.
3.2.2	Ampliação da coleta convencional para as comunidades não atendidas.	R$ 12.971.309,25	R$ 26.302.944,03	R$ 26.790.837,17	FPU – FPR	Geração anual x % de ampliação x custo/ton. x o prazo estipulado.
3.2.3	Manter a coleta convencional de RDO.	R$ 11.319.646,37	R$ 22.953.759,22	R$ 23.379.523,99	FPU – FPR	Geração anual x o custo da coleta
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**24.306.955,62**	**49.256.703,25**	**50.170.361,15**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**123.734.020,02**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

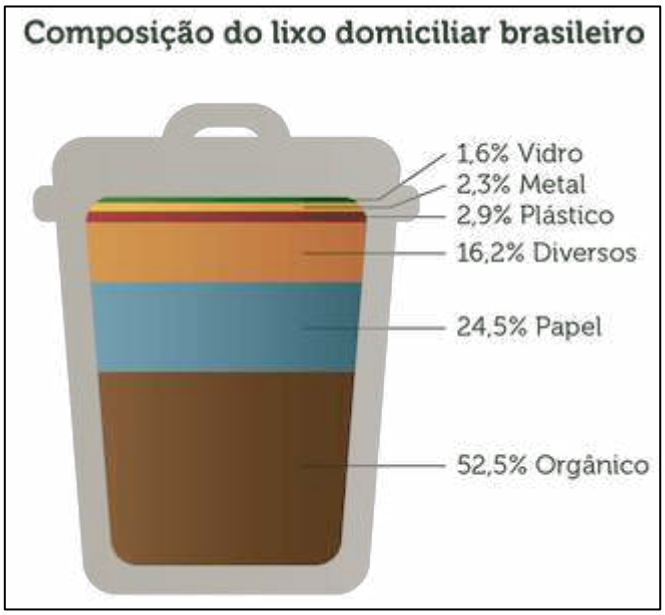
1.3.14.3. Objetivo 3.3 – Gestão de Resíduos Orgânicos

Segundo os dados disponibilizados pelo CEMPRE/2018, em seu Manual de Gerenciamento, 52,5% da composição dos resíduos domiciliares no Brasil corresponde a matéria orgânica. Sendo assim, é visível as vantagens de se coletar e tratar essa fração separadamente das outras que compõe os RDO.

Além de diminuir os custos com a destinação final e aumentar a vida útil dos aterros sanitários, a gestão dos resíduos orgânicos realizada separadamente também mantém os ciclos biogeoquímicos planetários e evita a depredação dos ambientes naturais em busca de recursos.

A figura abaixo ilustra a composição média dos resíduos domiciliares no país.

Figura 40 - Composição dos resíduos domiciliares no Brasil



Fonte: CEMPRE, 2018. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Um dos processos mais recomendados para tratar a matéria orgânica no Brasil, segundo CEMPRE/2018, é a compostagem. Além de mineralizar e estabilizar os resíduos orgânicos, diminuindo seu volume e potencial poluidor para os diferentes compartimentos ambientais, ainda produz o composto orgânico, que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características.

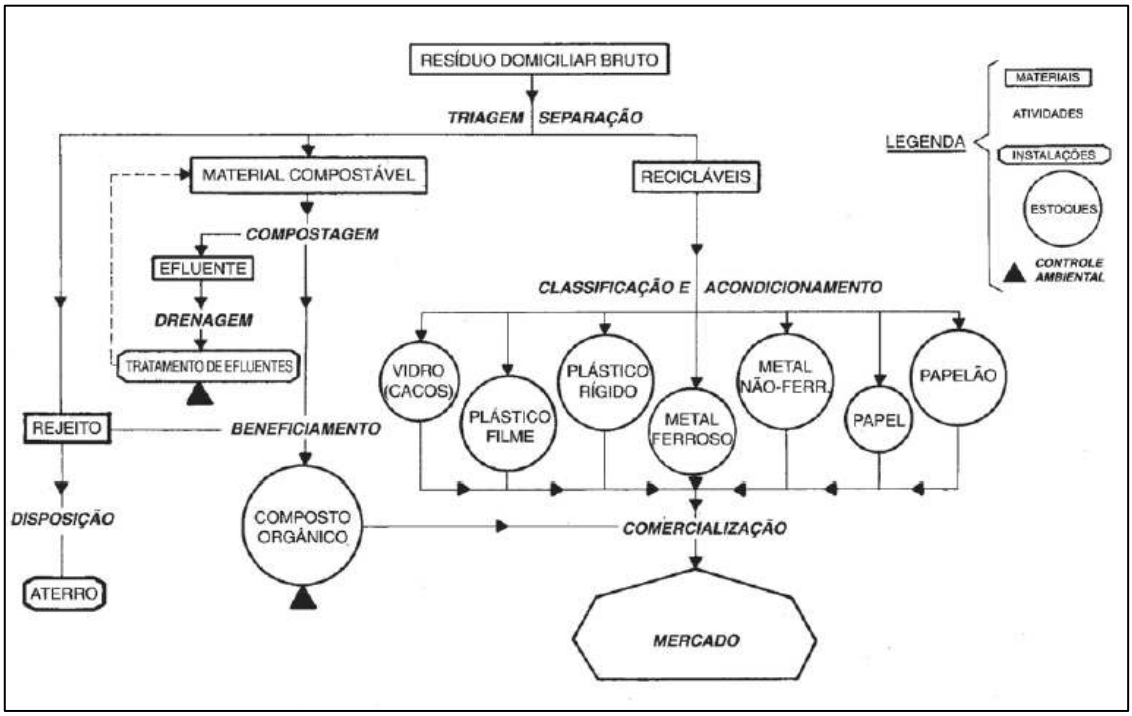
Como principais vantagens desse processo temos:

- Redução do volume e da massa de resíduos enviada aos aterros e consequente aumento de sua vida útil;
- Diminuição da geração de chorume e biogás nos aterros;
- Aproveitamento agrícola da matéria orgânica;
- Eliminação de patógenos;
- Reciclagem de nutrientes para o solo.

A compostagem é a decomposição aeróbia da matéria orgânica que ocorre por ação de agentes biológicos microbianos na presença de oxigênio e, portanto, precisa de condições físicas e químicas adequadas para levar à formação de um produto de boa qualidade.

Normalmente, para projetos municipais de compostagem dos resíduos domiciliares, implementa-se uma Usina de Triagem e Compostagem, que tem o seu funcionamento básico apresentado no fluxograma da figura abaixo.

Figura 41 - Fluxo de materiais numa usina de triagem e compostagem.



Fonte: CEMPRE, 2018. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

O setor de recepção deve prever balança rodoviária e o pátio de recepção deve ser preferencialmente pavimentado, com sistema de drenagem. O fosso de descarga deve ser coberto, tendo paredes verticais de um lado e inclinadas de outro, com dispositivo para a captação do chorume e as paredes das moegas e tremonhas devem ter uma inclinação de no mínimo 60° em relação a horizontal.

A triagem deve ser realizada em esteira com largura útil de um metro e velocidade entre 6 e 12 m/min, com variador de velocidades, dotada de eletroímã na sua extremidade final.

O pátio de compostagem deve prever reviradeira de leiras ou pá carregadeira. O tempo de compostagem varia com as características da matéria-prima e do clima da região, normalmente dura em torno de 90 dias em climas quentes e 120 dias em climas frios.

Deve-se preferencialmente utilizar leiras com altura entre 1,2 e 1,8 m; ou maiores, desde que compatíveis com o equipamento de revolvimento. O pátio deve ser impermeabilizado e ter inclinação de cerca de 2/100, para drenagem de chorume e águas pluviais, além da captação de águas residuárias para o sistema de tratamento.

A área de beneficiamento deve conter peneiramento, secagem e armazenamento de composto curado. Preferencialmente deve-se utilizar peneiras rotativas de seção hexagonal. Os fardos devem ter peso máximo de 40 kg e ser guardados ao abrigo de chuva. A usina, quando não instalada adjacente ao Aterro Sanitário, deve ser no máximo 15Km distante deste.

A projeção de custos para a instalação e operação de uma Usina de Triagem e Compostagem de RDO neste trabalho foi baseada nos valores trazidos por CEMPRE (2018) em seu Manual de Gerenciamento Integrado, considerando 51% da produção de RDO diária municipal como sendo matéria orgânica.

Também foram previstos, além dos projetos de educação ambiental inerentes a todos os objetivos do Plano, projetos piloto de viveiro de mudas municipal e horta comunitária, no mesmo local da usina, para absorver parte do composto produzido. Estes dois últimos projetos podem, após serem testados, monitorados e melhorados, ser extrapolados para outras localidades do município, levando-se em consideração os custos para transporte do composto orgânico.

O composto pode ser usado, além das opções acima, na manutenção das áreas verdes municipais, ou mesmo comercializado para produtores que dele necessitem. Considerando a fração orgânica como correspondendo a 64% dos RDO coletados, podemos inferir que ao fim do horizonte de projeto seja evitada a destinação de mais de 345 mil toneladas de resíduos orgânicos ao aterro sanitário de Cáceres, como mostra a tabela a seguir.

Tabela 45 - Projeção de geração de resíduos orgânicos em Cáceres.

ANO	GERAÇÃO RESÍDUOS ORGÂNICOS TON/ANO
2021	16.891
2022	16.930
2023	16.969
2024	17.008
2025	17.047
2026	17.086

2027	17.126
2028	17.165
2029	17.204
2030	17.244
2031	17.284
2032	17.323
2033	17.363
2034	17.403
2035	17.443
2036	17.483
2037	17.524
2038	17.564
2039	17.604
2040	17.645
TOTAL	345.315,91

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Tabela 46 - Síntese do objetivo 3.3.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**3**	**IMPLANTAR A GESTÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS**
FUNDAMENTAÇÃO		Atualmente não há ações direcionadas aos resíduos orgânicos em Cáceres, os mesmos são destinados junto aos demais resíduos da coleta convencional ao aterro sanitário do município, sobrecarregando o local. Ressalta-se que a Lei n° 12.305/2010 - PNRS prevê dentre outras ações a implementação de práticas voltadas ao reaproveitamento da fração orgânica dos resíduos gerados nas atividades urbanas. A mesma lei também obriga os usuários do sistema a apresentarem os resíduos orgânicos segregados dos demais resíduos para coleta.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Fração orgânica dos RDO coletados, grandes geradores cadastrados e produção de composto.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Mapear os grandes geradores de resíduos orgânicos; 2) Aquisição de um veículo apropriado para a coleta diferenciada dos resíduos orgânicos; 3) Iniciar para 30% da população urbana a coleta diferenciada dos resíduos orgânicos.	4) Iniciar para 50% da população urbana a coleta diferenciada de resíduos orgânicos; 5) Implementar o projeto piloto de horta comunitária e viveiro de mudas junto à central de compostagem.	6) Iniciar para 100% da população urbana a coleta diferenciada para os resíduos orgânicos; 7) Manter a coleta diferenciada de resíduos orgânicos para a população urbana.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.4.1	Cadastrar os grandes geradores de resíduos orgânicos, como por exemplo: hotéis, restaurantes, escolas, mercados, feiras e etc.	R$ 29.772,00	-		RP - AA	Sáriop estagiário x 12 meses

3.4.2	Aquisição de Caminhão caçamba para a coleta de orgânicos.	R$ 200.000,00			RP - FPU -FPR	Média de preço do caminhão caçamba basculante
3.4.3	Elaborar e divulgar a rota e o cronograma de coleta diferenciada para os resíduos orgânicos em toda a área urbana.	-			AA	
3.4.4	Implementar e realizar a coleta diferenciada para resíduos orgânicos em toda a área urbana.	R$ 8.366.494,46	R$ 16.965.398,90	R$ 17.280.089,97	RP - FPU - FPR - PPP	Geração * custo coleta
3.4.5	Implementar projetos piloto de horta comunitária e viveiro de mudas junto à central de compostagem.		R$ 167.800,00		RP - FPU -FPR	R$5000,00 implantação da horta + R$1600,00/ano operação + R$30000,00 implantação do viveiro + R$15000,00/ano operação
3.4.6	Atualizar e manter o cadastro de grandes geradores.	R$ 29.772,00	-	-	RP - AA	
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 8.626.038,46**	**R$ 17.133.198,90**	**R$ 17.280.089,97**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 43.039.327,33**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.3.14.4. Objetivo 3.4 – Ampliar e Manter a Coleta Seletiva

Segundo informações da Autarquia Águas do Pantanal, o Município de Cáceres atende 40% de sua população com a coleta seletiva, contudo, apenas 10% realmente participa do programa, como também informado no Produto II – Diagnóstico. Carecendo assim, de melhorias para sua universalização.

Toda ação relacionada ao gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos depende essencialmente do grau de envolvimento, participação, consciência e sensibilização da população.

A primeira ação proposta para atingir o Objetivo 4 é relacionada ao cadastramento e capacitação dos catadores informais, a fim de melhorar a qualidade de vida e de trabalho desses cidadãos. Com a ampliação da coleta seletiva, tanto no distrito sede como para os outros distritos e área rural, o volume de recicláveis aumentará o que demanda um aumento também nos profissionais envolvidos com seu beneficiamento e triagem.

A quarta ação consiste na aquisição de um caminhão de forma a atender grandes geradores do município propensos a participar da coleta seletiva. Este caminhão também poderá ajudar na remoção e transporte de resíduos volumosos, além de outras especificidades demandadas pelos processos realizados pela Associação.

Para aumentar o alcance da coleta seletiva em um curto espaço de tempo, foi idealizada uma rede de PEVs (ecopontos de 2500L) de forma a atender toda a área urbana do município, num primeiro momento. A quantidade de PEVs foi definida a partir do estudo de projeção populacional e seguindo a proporção de 1 PEV para cada 5 mil habitantes (CEMPRE, 2018) e com raio de abrangência de 1,5km por dispositivo (SANTO ANDRÉ, 2018).

Serão dois dispositivos por localidade de entrega, e mais dois para serem repostos quando da coleta dos resíduos, que deve ser realizada semanalmente. A figura abaixo lustra o modelo de dispositivo idealizado para os PEVs ou Ecopontos.

Figura 42 - Exemplo de PEV ou Ecoponto com capacidade de dois mil e quinhentos litros.

Fonte: Foto de divulgação, CNEI, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Tabela 47 - Síntese do objetivo 3.4

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**4**	**MANTER E AMPLIAR A COLETA SELETIVA**
FUNDAMENTAÇÃO		A coleta seletiva é essencial para atingir as metas de redução, reutilização e reciclagem. Há no Município de Cáceres uma Associação de Catadores de Materiais Recicláveis - ASCARC, com galpão construído em alvenaria, porém, com solo exposto sem a impermeabilização do piso. A Associação dispõe de duas prensas hidráulicas, uma empilhadeira, uma empilhadeira manual, uma balança eletrônica, um triturador de vidro, um triturador de resíduos da construção civil, três carrinhos de mão e dois caminhões Volkswagen 9,170 delivery e um caminhão F400. Contudo, a coleta seletiva em Cáceres atende a 45% da população, mas, apenas 10% desta população é quem realmente participa da coleta diferenciada para os resíduos recicláveis.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Massa de recicláveis coletada. Massa de recicláveis enviada ao aterro sanitário municipal. Massa de rejeitos após a triagem dos recicláveis.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Mapear os grandes geradores; 2) Aumentar o número de PEVs na área urbana; 3) Atender em 50% a população urbana com a coleta seletiva; 4) Aquisição de um caminhão; 5) Manter a coleta seletiva.	6) Atender em 100% a população urbana com a coleta seletiva; 7) Aquisição de dois caminhões; 8) Aquisição de triturador para garrafa PET; 9) Manter a coleta seletiva.	10) Manter a coleta seletiva.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.3.1	Programa de cadastro e capacitação de catadores.	R$ 84.000,00	R$ 67.200,00	R$ 134.400,00	AA - RP	2 Estagiários R$700,00 cada (Imediato), ação administrativa para

						manutenção a médio e longo prazo
3.3.2	Realizar o cadastro de grandes geradores do município.	R$ 42.000,00	R$ 33.600,00	R$ 67.200,00	AA - RP	salário estagiário * anos
3.3.3	Ampliação e divulgação da rota de coleta de recicláveis na área urbana.	-	-	-	AA	
3.3.4	Aquisição de caminhão para a coleta seletiva	R$ 254.457,00	R$ 508.914,00		FPU - FPR	Valor total de três caminhões Volkswagen 9,170 delivery.
3.3.5	Aquisição de triturador para garrafa PET	R$ 4.250,00			FPU - FPR	Valor de um triturador para garrafa PET
3.3.6	Ampliação do número de PEVs para o recebimento de recicláveis na área urbana.	R$ 128.000,00			RP- FPU - FPR	R$8.000,00 o valor de um PEV de 2500 litros, sendo um PEV cada cinco mil pessoas.
3.3.7	Ampliar a coleta seletiva porta-a-porta	R$ 1.762.876,88	R$ 3.574.727,59	R$ 3.640.938,60	FPU - FPR	Geração anual x % de ampliação x custo/ton. x o prazo estipulado.
3.3.8	Manter a coleta de seletiva	R$ 176.287,53	R$ 357.472,42	R$ 364.103,11	FPU - FPR	Geração anual x custo/ton. x o prazo estipulado.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 2.451.871,41**	**R$ 4.541.914,01**	**R$ 4.206.641,71**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 11.200.427,12**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.3.14.5. Objetivo 3.5 - Adequar os Serviços de Limpeza Pública

A limpeza pública tem como fim maior proteger a saúde ambiental, prevenindo as doenças resultantes da proliferação de vetores e a ocorrência de enchentes ou assoreamento provocados pelo acúmulo de resíduos em sistemas de drenagem e cursos d'água.

Em Cáceres os serviços de varrição são concentrados no centro da cidade e os serviços de limpeza de córregos, poda, limpeza de bocas-de-lobo e capina ocorrem conforme a demanda.

Este Objetivo foi dividido nos diferentes serviços executados no âmbito da limpeza pública

Tabela 48 - Síntese do objetivo 3.5

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**5**	**ADEQUAR OS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA**
FUNDAMENTAÇÃO		Em Cáceres há um cronograma definido para a realização dos serviços de limpeza pública, sendo estes, a varrição, a capina, a roçagem o fundo de quintal e a poda. O cronograma de execução dos serviços é comunicado a população e, a varrição ocorre diariamente nas ruas e praças da região central da cidade, com frequência alternada nas ruas dos bairros mais afastados do centro. Os resíduos verdes oriundos das podas e cortes de árvores são encaminhados para um local conhecido como Cascalheira. As informações disponíveis sobre a limpeza pública no SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento são insuficientes.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Taxa de empregados no manejo de RDO em relação à população, extensão de vias atendidas com varrição, poda, capina e roçagem, produção de composto e equipe de fiscalização de terrenos baldios.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Adequar o planejamento e execução dos serviços; 2) Fiscalização ostensiva; 3) Adquirir um triturador de galhos; 4) Manter o serviço de limpeza pública.	5) Destinar os resíduos verdes para a compostagem.; 6) Manter o serviço de limpeza pública.	7) Manter o serviço de limpeza pública.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.5.1	Estabelecer cronograma de roçada, capina e limpeza de sarjetas.	-			AA	

3.5.2	Aumentar a fiscalização	R$ 67.896,00	R$ 67.896,00	R$ 67.896,00	RP	Salário fiscal * anos
3.5.3	Adquirir um triturador de galho	R$ 15.308,00			RP - FPU	Valor médio de compra de trituradores de galho.
3.5.4	Manter o serviço de limpeza pública	R$ 8.153.201,16	R$ 16.532.903,07	R$ 16.835.737,21	RP - FPU - FPR	Custo atual x anos
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 8.236.405,16**	**R$ 16.600.799,07**	**R$ 16.903.633,21**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 41.740.837,44**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.3.14.6. Objetivo 3.6 - Gestão Dos Resíduos Sólidos da Construção Civil – RCC

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 3.6, suas metas imediatas, de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 49 - Síntese do objetivo 3.6

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**6**	**GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC**
FUNDAMENTAÇÃO		Cáceres possuí um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil – PGIRCC, através da Lei n°2.630/2017, porém, não há uma gestão eficiente de RCC no município. Cáceres dispõe de três empresas privadas que realizam a coleta e a destinação final de RCC, por meio do serviço de caçambas, mas, nenhuma destas empresas possuem a licença para operarem este tipo de serviço. Os resíduos são destinados ou abandonados em pontos irregulares de descarte. Além disto, as informações sobre RCC disponíveis no SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento são insuficientes ou inexistentes.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Massa de RCC destinada ao local inapropriado. Massa de RCC coletada em pontos de descarte incorreto. Autuações administrativas.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Mapear os locais de destinação inadequada de RCC; 2) Fortalecer a fiscalização no combate ao descarte inadequado de RCC; 3) Exigir a adequação ambiental das empresas coletoras.	4) Revisar o PGRCC - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; 5) Manter a fiscalização	6) Manter a fiscalização

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.6.1	Manter o sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS atualizado.	-	-	-	AA	
3.6.2	Revisar o PGRCC - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.		R$ 40.000,00		RP - FPU	

3.6.3	Mapear e aumentar a fiscalização sobre os locais de descarte incorreto de RCC.	R$ 288.000,00	R$ 576.000,00	R$ 576.000,00	RP	Salario de três fiscais * anos
3.6.4	Exigir a adequação ambiental das empresas coletoras de RCC.	-			AA	
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 288.000,00**	**R$ 616.000,00**	**R$ 576.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 1.480.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.3.14.7. Objetivo 3.7 - Gestão dos Resíduos Sólidos de Saneamento

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 3.7, suas metas imediatas, de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 50 - Síntese do objetivo 3.7

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**7**	**GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SANEAMENTO**
FUNDAMENTAÇÃO		Os resíduos gerados pelas atividades das ETAs no Município de Cáceres são lançados diretamente no Rio Paraguai. Logo, não existe acondicionamento temporário e/ou tratamento destes resíduos. No caso dos resíduos gerados nas ETEs, os mesmos também não passam por tratamento, porém, diferentemente dos resíduos das ETAs, os resíduos das ETEs não são lançados no Rio Paraguai, e sim, são destinados ao aterro sanitário municipal, acarretando em maior volume a ser aterrado.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Volume/massa de lodo destinada ao aterro sanitário municipal.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Realizar a destinação correta dos resíduos de saneamento produzidos no município.	2) Manter a destinação correta dos resíduos de saneamento produzidos no município.	3) Manter a destinação correta dos resíduos de saneamento produzidos no município.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.7.1	Destinação correta do lodo gerado na estação de tratamento de água.	R$ 1.752.362,21	R$ 3.553.406,09	R$ 3.619.317,52	RP - FPU - FPR	Geração anual x preço da tonelada
3.7.2	Destinação correta do lodo gerado na estação de tratamento de esgoto.	R$ 48.258,68	R$ 97.858,01	R$ 99.673,16	RP - FPU - FPR	Geração anual x preço da tonelada
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		R$ 1.800.620,89	R$ 3.651.264,10	R$ 3.718.990,68	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 9.170.875,67**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.3.14.8. Objetivo 3.8 - Gestão de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 3.8, suas metas imediatas, de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 51 - Síntese do objetivo 3.8

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**8**	**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSILVOPASTORIS**
FUNDAMENTAÇÃO		Basicamente, nesta categoria incluem-se como os resíduos mais emblemáticos as embalagens vazias de agrotóxicos. Onde, em Cáceres não há o controle da devolução por parte do usuário, ocasionando em descarte incorreto. O Município de Cáceres não possui um controle sobre os resíduos agrossilvopastoris gerados na comunidade sede. Os resíduos gerados nas comunidades rurais frequentemente são queimados ou aterrados pelos próprios moradores. Entretanto, os resíduos da agropecuária são reutilizados como biofertilizantes pelos agricultores não ocasionando em problema de descarte incorreto.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Controle de recebimento de embalagens vazias nos pontos de venda. Controle de destinação final adequada emitido pelo INPEV.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Mapear os grandes geradores; 2) Implantar o controle de recebimento das embalagens vazias nos pontos de venda; 3) Firmar parceria com o INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias.	4) Atingir o descarte correto de 50% das embalagens de agrotóxico comercializadas.	5) Atingir o descarte correto de 100% das embalagens de agrotóxico comercializadas.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.8.1	Mapear os grandes geradores.	R$ 39.696,00			AA	salário estagiário * anos
3.8.2	Implantar a fiscalização e o controle de recebimento de embalagens vazias nos pontos de venda.	R$ 271.584,00	R$ 543.168,00	R$ 543.168,00	RP	salário fiscal * anos
3.8.3	Firmar parceria com o INPEV para o recolhimento das embalagens.	-			AA	
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 311.280,00**	**R$ 543.168,00**	**R$ 543.168,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 1.397.616,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.3.14.9. Objetivo 3.9 - Fomentar a Responsabilidade Compartilhada Sobre a Gestão dos Resíduos da Logística Reversa

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 3.9, suas metas imediatas, de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 52 - Síntese do objetivo 3.9

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**9**	**FOMENTAR A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA**
FUNDAMENTAÇÃO		O Município de Cáceres possuí algumas legislações e programas para os resíduos da logística reversa, porém, estes programas necessitam de melhorias para a sua continuação. As legislações específicas são sobre as garrafas de vidro comercializadas no município e os pneus inservíveis. As leis são as de n°2.677/2018 e n°2.819/2019, sendo que, a lei n°2.819/2019 – Dispõe sobre a destinação ambiental correta dos pneus inservíveis existentes no Município de Cáceres e, a Lei n°2.677/2018 que dispõe sobre a concretização da logística reversa em relação às garrafas de vidro comercializadas no município. A Prefeitura promove em algumas datas do ano uma campanha junto à população para o recolhimento e posterior destinação correta de pilhas, baterias e pneus. Apesar de haver em Cáceres uma legislação específica para os resíduos citados acima, há locais com acúmulos de pneus usados no município.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Responsáveis mapeados. Massa e/ou volume coletados e destinados.

METAS		
CURTO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Quantificar a geração de REE - Resíduos Eletroeletrônicos e Resíduo da Logística Reversa Obrigatória - RLO; 2) Coletar e destinar corretamente 30% dos REE e Resíduos da Logística Reversa; 3) Fortalecer a fiscalização.	4) Coletar e destinar corretamente 50% dos REE e Resíduos da Logística Reversa.	5) Coletar e destinar corretamente 100% dos REE e Resíduos da Logística Reversa Obrigatória.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.9.1	Mapear e cadastrar os responsáveis pelos resíduos (comerciantes, distribuidores, importadores, fabricantes, etc) em cada tipologia da Logística Reversa dos Resíduos.	R$ 39.696,00			AA	salário estagiário * anos

3.9.2	Aumentar os PEVs destinados ao recebimento de pilhas e baterias usadas, lâmpadas fluorescentes e resíduos eletrônicos.	R$ 300,00	R$ 600,00	R$ 900,00	RP – FPU – FPR	Preço médio de um PEV para resíduos eletrônicos x a quantidade de PEVs necessário.
3.9.3	Buscar a destinação correta de pilhas e baterias usadas, lâmpadas fluorescentes e resíduos eletrônicos	-	-	-	AA	
3.9.4	Adequação do armazenamento temporário de pneumáticos inservíveis.	-	-	-	AA	
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 39.996,00**	**R$ 600,00**	**R$ 900,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 41.496,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa

1.3.14.10. Objetivo 3.10 – Aprimorar a Gestão dos RSS

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 3.10, suas metas imediatas, de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 53 - Síntese do objetivo 3.10

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**10**	**APRIMORAR A GESTÃO DOS RSS**
FUNDAMENTAÇÃO		Os RSS gerado no município possuí a sua gestão estabelecida por Normas e legislações relacionada a coleta e ao descarte correto, apesar, de o município não ter elaborado o seu PGRSS. A gestão eficiente de RSS evita que este resíduo seja descartado de forma irregular e, evita também que pessoas tenham contato com o mesmo. Em Cáceres a coleta e o descarte final adequado é realizado por empresa especializada.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Massa de RSS coletada. Fração reciclável dos RSS coletados.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Elaborar o PGRSS do município; 2) Adequar procedimentos internos de gerenciamento; 3) Adequar os locais de armazenamento; 4) Instalar PEVs em farmácias e drogarias para que a própria população realize o seu descarte corretamente.	5) Reduzir em 50% a fração de recicláveis descartados junto aos RSS.	6) Reduzir em 90% a fração de recicláveis descartados junto aos RSS.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.10.1	Elaboração do PGRSS municipal	R$ 60.000,00			RP - FPU	
3.10.2	Instalação de PEVs em drogarias e farmácias para o recebimento de medicamentos vencidos pela população.	R$ 6.200,00			RP	Número de farmácias x a quantidade PEVs.
3.10.3	Melhorias nos locais de acondicionamento	-	-	-	AA	
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 66.200,00**	**R$ 0,00**	**R$ 0,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 66.200,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa

1.3.14.11. Objetivo 3.11 - Destinação Final

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 3.11, suas metas imediatas, de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 54 - Síntese do objetivo 3.11

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**11**	**DESTINAÇÃO FINAL**
FUNDAMENTAÇÃO		Conforme mostrado no Produto 2 - Diagnóstico, Cáceres conta com um aterro sanitário para a destinação final dos seus resíduos sólidos, o local está com uma nova vala com vida útil estimada entre dez e doze anos para receber os resíduos. Entretanto, caso seja do interesse do município, o mesmo, através das diretrizes contidas na PNRS, poderá se consorciar com os municípios vizinhos para a implantação e operação de um aterro sanitário consorciado. Esta ação vai trazer para os municípios participantes prioridade na obtenção de recursos para a gestão de resíduos dos municípios.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Massa de resíduos recebidos pelo aterro sanitário de Cáceres.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Estudo de solução consorciada para prospecção de área e implantação do CTR - Central de Tratamento de Resíduos; 2) Realizar estudo de viabilidade econômica de implantação de Usina de Triagem, Reciclagem e Beneficiamento de RCC.	3) Implantação e operação da Central de Compostagem; 4) Implantação e operação da CTR - Central de Tratamento de Resíduos; 5) Implantar a Usina de Triagem, Reciclagem e Beneficiamento de RCC.	6) Manutenção do CTR - Central de Tratamento de Resíduo; 7) Manter a usina de compostagem; 8) Manter a usina de RCC.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.11.1	Estudo de área e busca de soluções compartilhadas para a implantação e operação do CTR - Central de Tratamento de Resíduos junto aos municípios vizinhos.	R$ 40.000,00			AA	hora trabalho
3.11.2	Implantar central de compostagem.		R$ 15.839.390,97		RP - FPU - FPR - PPP	R$55.000,00 de invest. x a geração ton/dia.
3.11.3	Iniciar a operação da usina de compostagem.		R$ 110.634,59	R$ 112.686,75	RP	Custo operacional x a geração ton/dia.

3.11.4	Realizar o estudo de viabilidade econômica para a implantação da Usina de Triagem, Reciclagem e Beneficiamento de RCC.	R$ 40.000,00			AA	hora trabalho
3.11.5	Implantar Usina de Triagem, Reciclagem e Beneficiamento de RCC.		R$ 692.172,00		RP - FPU - FPR - PPP	CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem.
3.11.6	Implantação do CTR.		R$ 16.531.562,97		RP - FPU - FPR - PPP	Soma dos custos de implantação da Usina de Compostagem, Usina de Beneficiamento de RCC e Aterro Sanitário
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		R$ 80.000,00	R$ 33.173.760,53	R$ 112.686,75	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 33.366.447,28**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa

1.3.14.12. Objetivo 3.12 – Reestruturar o Sistema Tarifário

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 3.12, suas metas imediatas, de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 55 - Síntese do sistema tarifário

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**12**	**REESTRUTURAR O SISTEMA TARIFÁRIO**
FUNDAMENTAÇÃO		Cáceres possuí déficit orçamentário em seu sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza pública, demonstrando a urgência em adequar a realidade do município com as novas diretrizes da PNRS. É necessário que haja receita para que este segmento do Poder Público local possa ser mais independente financeiramente, propiciando desta forma, autonomia em suas tomadas de decisão. Alocando os seus recursos financeiros em melhorias para este setor. A criação de um sistema tarifário justo e eficiente para o município poderá melhorar a gestão dos resíduos sólidos e a limpeza pública de Cáceres.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Balanço financeiro do gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza pública. Índice de inadimplência.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Implementar 1/6 da taxa de manejo de RS, a cada ano.	2) Implementar 1/6 da taxa de manejo de RS, a cada ano até o montante total; 3) Fiscalizar e manter os serviços de cobrança.	4) Atingir a autossuficiência financeira

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.12.1	Elaborar a estrutura tarifária para os diferentes usuários do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos limpeza pública.	-			AA	
3.12.2	Implementar a taxa de manejo de resíduos sólidos progressivamente.		-		AA	
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					**TOTAL DO OBJETIVO**	

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa

1.3.15. Análise econômica

A tabela síntese a seguir mostra os investimentos necessários por objetivo e por prazo de implementação.

Tabela 56 - Totais dos valores estimados

MUNICÍPIO DE CÁCERES - MT - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SISTEMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA				
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - TOTAIS DOS VALORES ESTIMADOS (R$)				
OBJETIVOS				TOTAL GERAL
	CURTO	MÉDIO	LONGO	
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	R$ 200.000,00	R$ 160.000,00	R$ 320.000,00	**R$ 680.000,00**
MANUTENÇÃO E UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA CONVENCIONAL	R$ 24.306.955,62	R$ 49.256.703,25	R$ 50.170.361,15	**R$ 123.734.020,02**
MANUTENÇÃO E UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA	R$ 2.451.871,41	R$ 4.541.914,01	R$ 4.206.641,71	**R$ 11.200.427,12**
GESTÃO DOS RESIDUOS ORGÂNICOS	R$ 8.626.038,46	R$ 17.133.198,90	R$ 17.280.089,97	**R$ 43.039.327,33**
AMPLIAR E ADEQUAR OS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA	R$ 8.236.405,16	R$ 16.600.799,07	R$ 16.903.633,21	**R$ 41.740.837,44**
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	R$ 288.000,00	R$ 616.000,00	R$ 576.000,00	**R$ 1.480.000,00**
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO SANEAMENTO	R$ 1.800.620,89	R$ 3.651.264,10	R$ 3.718.990,68	**R$ 9.170.875,67**
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSILVOPASTORIS	R$ 311.280,00	R$ 543.168,00	R$ 543.168,00	**R$ 1.397.616,00**
FOMENTAR A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA	R$ 39.996,00	R$ 600,00	R$ 900,00	**R$ 41.496,00**
APRIMORAR A GESTÃO DOS RSS	R$ 66.200,00	R$ 0,00	R$ 0,00	**R$ 66.200,00**

DISPOSIÇÃO FINAL	R$ 80.000,00	R$ 33.173.760,53	R$ 112.686,75	**R$ 33.366.447,28**
REESTRUTURAR O SISTEMA TARIFÁRIO	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	**R$ 0,00**
TOTAL GERAL	**R$ 46.407.367,54**	**R$ 125.677.407,85**	**R$ 93.832.471,47**	**R$ 265.917.246,87**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

A tabela abaixo mostra o quantitativo individual necessário, por prazo e objetivo, destinado a manutenção do sistema e os investimentos previstos para universalização.

Tabela 57 - Distinção de custos de operação e investimentos para universalização.

TOTAL GERAL	**R$ 46.407.367,54**	**R$ 125.677.407,85**	**R$ 93.832.471,47**	**R$ 265.917.246,87**
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS	R$ 11.525.705,90	R$ 23.311.231,65	R$ 23.743.627,10	**R$ 58.580.564,64**
INVESTIMENTOS PARA UNIVERSALIZAÇÃO	R$ 28.453.690,70	R$ 125.134.239,89	R$ 69.310.640,55	**R$ 222.898.571,13**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

O gráfico a seguir ilustra a porcentagem de despesas por prazo de execução.

Gráfico 2 - Despesas por prazo de execução

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

As medidas de correção e/ou prevenção na rede de drenagem são classificadas de acordo com sua natureza como medidas estruturais e medidas não estruturais.

As medidas estruturais correspondem às obras que podem ser implantadas visando a correção ou prevenção dos problemas. Já as medidas não estruturais são aquelas em que se procura reduzir, danos ou consequências, não por meio de obras, mas pela introdução de normas, regulamentos e programas que visem, por exemplo, o disciplinamento do uso e ocupação do solo, a implementação de sistemas de alerta e a conscientização da população para a manutenção dos dispositivos.

1.4.1. Medidas Estruturais

1.4.1.1. Medidas de Controle para Redução do Assoreamento

Os impactos causados pela urbanização em um ambiente natural podem ser constatados a partir da análise do ciclo hidrológico. Qualquer meio natural tem sua forma determinada principalmente pela ação das águas, entre outros condicionantes físicos. As águas pluviais são dissipadas através da evapotranspiração, infiltração e escoamento superficial. Com o crescimento dos centros urbanos, todos estes processos são reduzidos drasticamente devido à impermeabilização do solo, com exceção do escoamento superficial, o qual tem seu tempo de concentração diminuído, causando graves reflexos nos cursos de drenagem natural, provocando erosão, assoreamento e enchentes (BARBOSA,2006).

O assoreamento é o processo de degradação dos rios e cursos d'água em virtude do acúmulo de sedimentos em seu leito. O principal impacto ambiental desse problema é o acúmulo de bancos de areia nas áreas de drenagem das águas pluviais, gerando alterações no curso dos rios ou, em casos extremos, provocando a sua extinção ou redução substancial de sua vazão (PENA,2021).

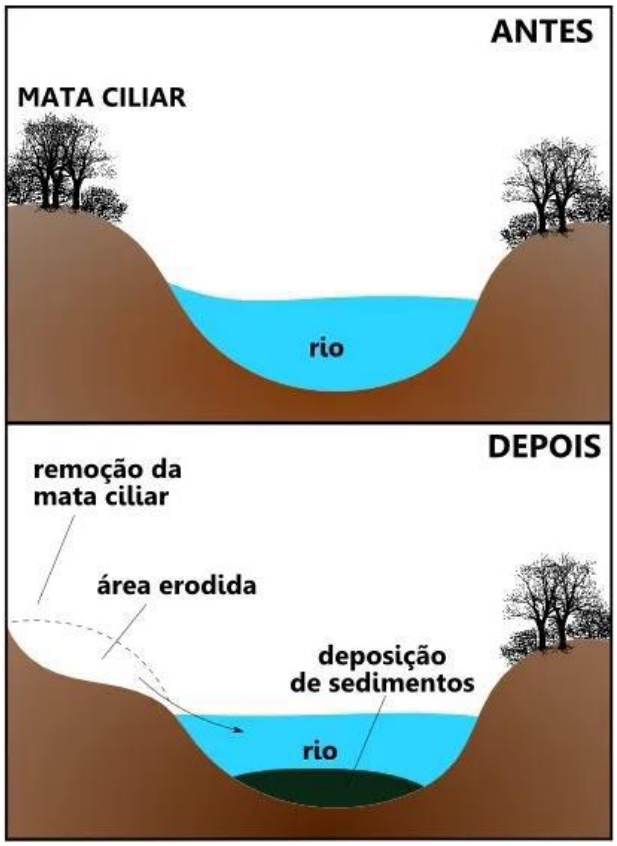
A principal causa do assoreamento de rios é a intensificação do processo de erosão do solo, ou seja, a remoção dos sedimentos na camada superficial com o seu posterior destino aos cursos d'água graças ao transporte realizado pelo escoamento da água das chuvas. Essa situação é originada ou agravada pelas práticas humanas, principalmente pela remoção da vegetação, que teria como função conter a produção de sedimentos por meio da proteção do solo e também dificultar a locomoção desses em direção aos rios.

O combate ao assoreamento é uma das principais medidas extensivas para evitar problemas com drenagem. O poder público em parceria com o governo encarregado precisa entender a necessidade de elaborar e arquitetar obras de controle da erosão do solo que resultem em meio certo para resolver o problema, sendo extensiva a toda área da bacia, sendo assim, conter o assoreamento ao longo do rio.

Uma medida que pode ser utilizada é o reflorestamento ao longo da bacia que, além de combater a erosão, pode reduzir o impacto da chuva diretamente sobre o solo, o que aumentará o tempo de concentração da bacia e reduzirá os picos de cheias (BARBOSA, 2006).

O combate ao assoreamento só é totalmente efetivo mediante trabalhos preventivos que visem conter o desmatamento tanto na margem dos cursos d'água, onde ocorre a erosão fluvial de acordo com a Figura abaixo, como na bacia hidrográfica como um todo, de modo a atenuar a quantidade de sedimentos produzidos em períodos chuvosos (PENA,2021).

Figura 43- Esquema de Assoreamento.



Fonte: Mundo Educação,2021.

No caso do município de Cáceres, não possui problemas graves relacionados com a erosão do solo, por ser uma região plana e considerada como a planície alagada do pantanal. Porém ao longo dos anos, há a possibilidade de acontecer eventos isolados, onde os maiores potenciais erosivos são registrados em locais de elevada precipitação e declividade, como também problemas com assoreamento em canais superficiais ao longo das rodovias onde não há um sistema de microdrenagem e pavimentação.

O problema de erosão acontece com maior frequência em áreas com vias não pavimentadas, como a zona rural, principalmente nas comunidades, dessa forma, uma das maneiras para mitigar esses acontecimentos é a realização de pavimentação porosa associada à instalação de sistema de drenagem (bueiros, boca de lobo, galerias, sajetas, etc.). Como em Cáceres muitas ruas ainda não são pavimentadas, recomenda-se a utilização de técnicas com menor impacto para sua realização.

1.4.1.2. Reservatórios e Bacias de Retenção ou Detenção.

A utilização de reservatórios ou bacias de Detenção e Retenção é uma estratégia que evita picos de vazões de diferentes sub-bacias que se sobreponham gerando picos resultantes superiores à capacidade de drenagem da calha dos talvegues e consequentemente acarretando inundações indesejadas.

No município de Cáceres, para o controle da macrodrenagem, a qual pretende retardar a vazão resultante do escoamento superficial de determinadas áreas, por meio da utilização de reservatórios ou bacias de detenção nos lotes, deverá ser implantada após comprovada necessidade mediante a exigência de estudos de impactos na rede de microdrenagem. Para isso, pode ser inserida uma proposta de lei, uma cláusula que traz a obrigatoriedade de apresentação de estudos que demonstrem a necessidade ou não de implantação de bacia de retenção ou detenção para os bairros mais afetados por esses escoamentos e em futuros loteamentos faz-se necessário a construção das mesmas para minimizar estes casos.

Um grande diferencial da estratégia para controle de sistemas de Macrodrenagem está justamente na locação dos reservatórios de detenção, onde se busca, na medida do possível, a utilização de barragens já existentes e áreas de planícies de inundação naturais em sub-bacias não urbanizadas, ou seja, áreas predominantemente rurais ou menos urbanizadas. Estas características de projeto facilitam a viabilidade de sua implantação tanto do ponto de vista técnico-financeiro como do ponto de vista ambiental, pois aproveita áreas que já são periodicamente inundadas, evitando desapropriações em áreas urbanas e construções de estruturas hidráulicas complexas.

As bacias de detenção são reservatórios de armazenamento de curtos períodos, que reduzem as vazões de pico dos hidrogramas de cheias, aumentando seu tempo de base, tendo o potencial de produzir os seguintes benefícios: reduzir problemas de inundações localizadas; reduzir custos de sistemas de galerias de drenagem, melhorar a qualidade da água; minorar os problemas de erosão nos pequenos tributários; aumentar o tempo de resposta

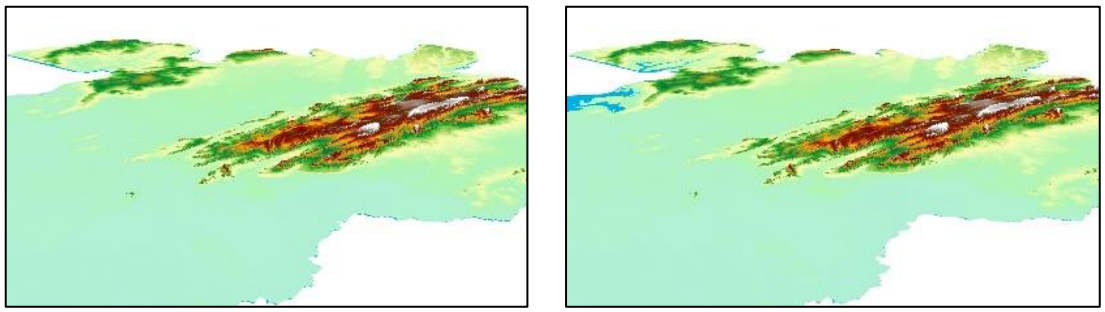
do escoamento superficial; melhorar as condições de reuso da água e recarga do aquífero; reduzir as vazões máximas de inundações à jusante (TUCCI, 2.000a).

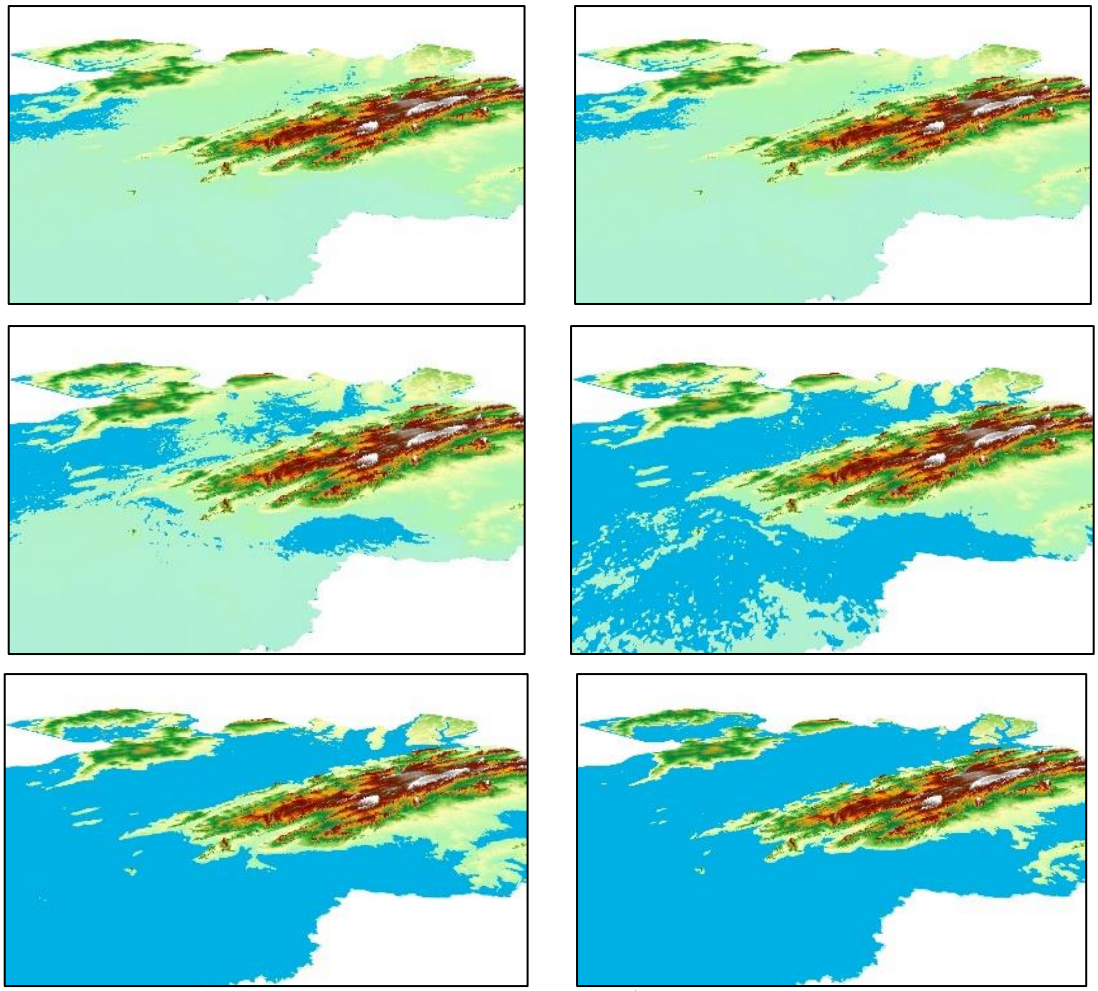
De acordo com alguns autores citados em CANHOLI (1995), tais como, Walesh (1989), Urbonas (1991), Lazaro (1990) e Asce (1989), procuram diferenciar as obras de reservação entre bacias de detenção e retenção. As bacias de detenção são obras destinadas a armazenar os escoamentos de drenagem, normalmente secas durante as estiagens, mas projetadas para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas.

As bacias de retenção são reservatórios de superfície que sempre contém um volume substancial de água permanente para servir as finalidades recreacionais, paisagísticas ou abastecimento. As bacias de sedimentação são reservatórios que possuem a função principal da retenção de sólidos em suspensão, detritos e absorver poluentes que são carreados pelos escoamentos superficiais (CANHOLI, 1995).

No caso de Cáceres, que a área urbana possui o mínimo de declividade, com isso sérios problemas de alagamento, a Tabela mostra uma simulação de cheia realizada no software ArcGis-Scene com uma sequência de imagens de uma parte do município que possui potencial de risco de inundação mapeado na Figura abaixo, em que parte a área urbana está localizada nos pontos de muito alta e alta probabilidade de inundação.

Figura 44 - Imagens demostrando a Simulação de Cheia em Parte do Município de Cáceres.

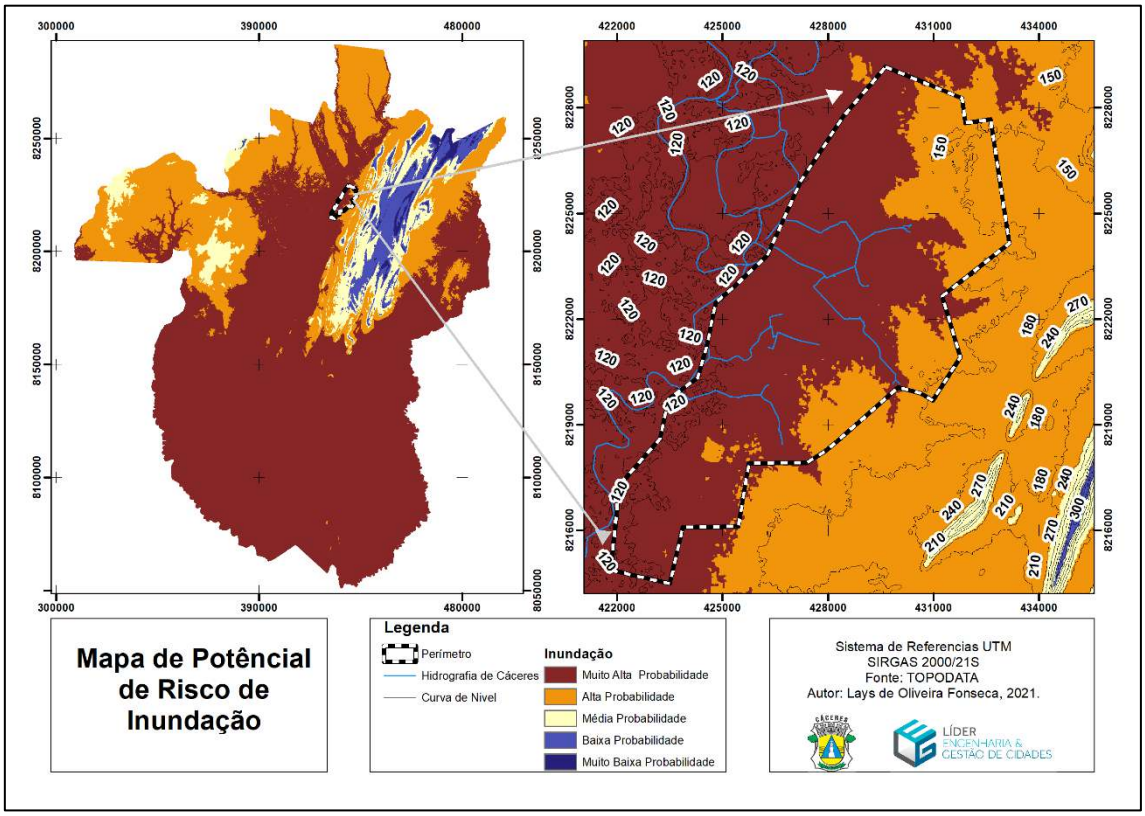




Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. ★ Representação da localização da área urbana.

Já a figura abaixo mostra o mapa de risco de inundação para o mun9icípio de Cáceres.

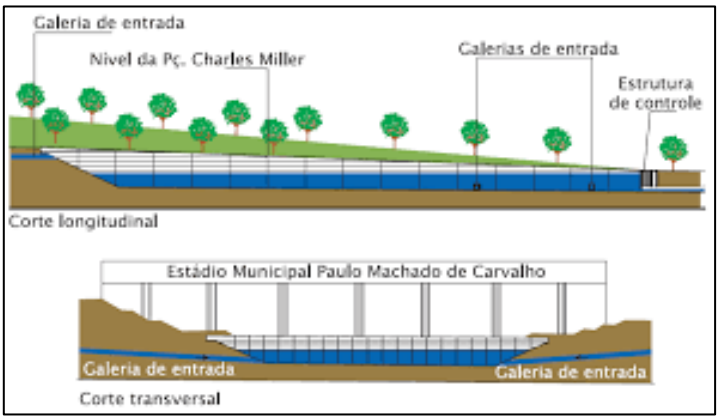
Figura 45- Mapa de riso de Inundação



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Portanto, uma das soluções para o problema de alagamento é a construção de praças, parques com reservatórios de detenção possuindo o bombeamento dessa água para o rio Paraguai ou um afluente mais próximo. A imagem abaixo mostra essa representação de recreações com reservatórios de detenção.

Figura 46- Exemplo de Reservatório Subterrâneo com Recreação.



Fonte: Jornada Cientifica e Mostra de Iniciação Tecnológica, autor desconhecido, 2021.

Deve ser realizado um projeto de uma bacia de detenção em cada bairro, pois de acordo com o mapa de inundação e o diagnóstico, toda a área urbana sofre com a ocorrência de alagamentos. Exemplos de bacias de Detenção na figura abaixo.

Figura 47- Bacia de Detenção.

Fonte: Joaquim Augusto, 2021.

1.4.1.3. Alargamento, Desassoreamento e Manutenção da Declividade dos Canais

Alguns canais de drenagem do município de Cáceres, possuem taludes descobertos o que provoca um maior carreamento de partículas do solo e uma menor estabilidade dos mesmos. Esses canais se encontram assoreados e com sua largura reduzida, sendo necessário o alargamento e a cobertura desses taludes com vegetação ou a implementação de gabiões, como no exemplo da Figura a seguir.

Figura 48- Exemplo de Alargamento e Desassoreamento.

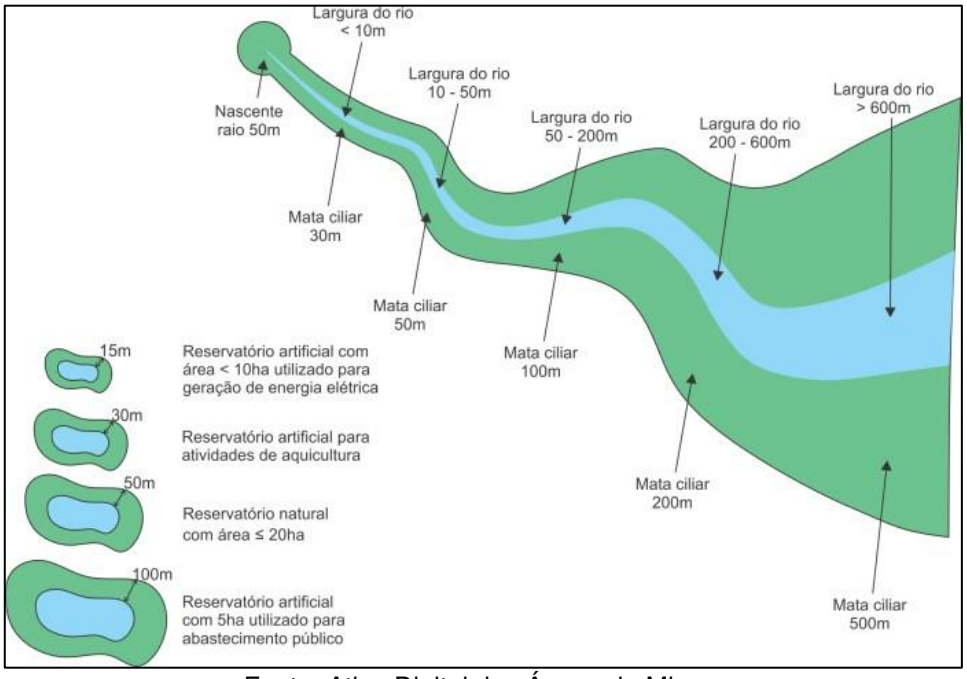
Fonte - Prefeitura de Jau, 2013.

1.4.1.4. Recuperação de Matas Ciliares e APP's

A cidade possui um potencial de expansão da malha urbana, contudo esse crescimento deve ser planejado e organizado para evitar o incremento dos problemas de drenagem a jusante. Uma das maneiras de mitigar esses problemas é a recuperação das matas ciliares de acordo com a legislação pertinente para APP's, Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 o novo Código Florestal Brasileiro.

A recuperação deve se atentar para o estabelecido na referida lei quanto o tamanho das faixas de proteção, a figura abaixo explicita a relação entre a largura do leito do rio e o tamanho da APP.

Figura 49- Demonstração de Faixas das APP's de acordo com Código Florestal.

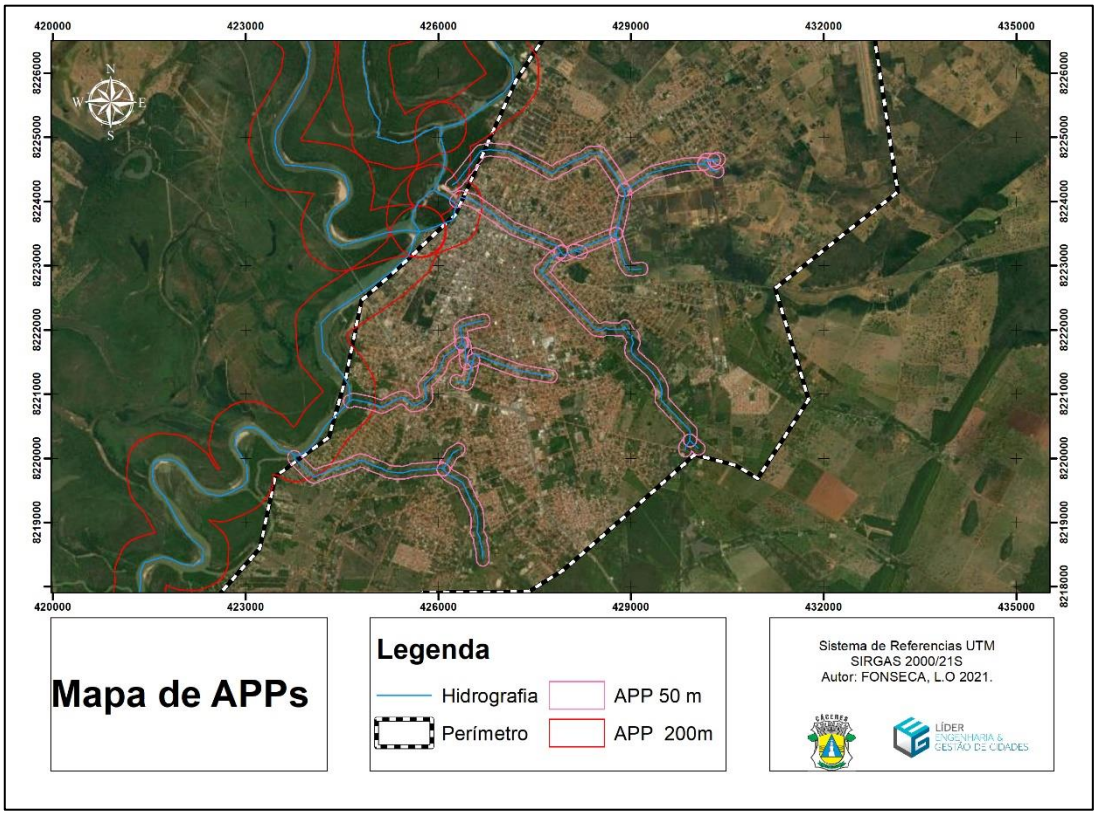


Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas.

A recuperação deve ser feita com espécies nativas do bioma em que a bacia está inserida. Além disso, pressupor uma futura urbanização, e mais adiante, a possibilidade de criação de parques lineares para evitar a ocupação irregular nas planícies aluviais. As Áreas de Proteção Permanente (APP's) dos demais cursos hídricos que cortam a malha urbana também devem ser recuperadas, concomitantemente à implantação dos parques lineares, sempre respeitando a largura estabelecida em lei e a escolha de espécies nativas da região.

Cáceres é um município que está localizado as margens do rio Paraguai, muitas propriedades estão irregulares, de acordo com o código florestal, portanto é necessário criar um programa para a regularização dessas áreas e a recuperação de áreas degradadas. Abaixo uma figura mostrando as áreas de APP's.

Figura 50- Mapa de limite de APP's.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.4.1.5. Utilização de Áreas Verdes para Controle Hidrológico

As áreas verdes de controle hidrológico são apresentadas por representarem importância significativa no controle da drenagem urbana, visando o equacionamento de problemas de inundações existentes no município bem como evitar a formação de novas áreas de risco.

Além disto, desempenham de maneira integrada as funções ecológicas na bacia, em especial a preservação de fauna e flora, através da formação de corredores ecológicos, a proteção da qualidade dos recursos hídricos, a formação de áreas verdes urbanas para prática de esportes, cultura e lazer, a melhoria da paisagem e ambiência urbana, contribuindo para o desenvolvimento sustentável municipal.

O município de Cáceres possui o terreno plano e o lençol freático pouco profundo, portanto a capacidade de infiltração do solo fica reduzida, aumentando assim os eventos de alagamento para toda a área urbana. Segue abaixo um

trecho de conscientização e um conjunto de maneiras para mitigar os alagamentos em centros urbanos.

> "O conceito de cidade sustentável reconhece que a cidade precisa atender aos objetivos sociais, ambientais, políticos e culturais, bem como aos objetivos econômicos e físicos de seus cidadãos. É um organismo dinâmico tão complexo quanto à própria sociedade e suficientemente ágil para reagir com rapidez às suas mudanças que, num cenário ideal, deveria operar em ciclo de vida contínuo, sem desperdícios [...]. A cidade sustentável deve operar segundo um modelo de desenvolvimento urbano que procure balancear, de forma eficiente, os recursos necessários ao seu funcionamento, seja nos insumos de entrada (terra urbana e recursos naturais, água, energia, alimento, etc.), seja nas fontes de saída (resíduos, esgoto, poluição, etc.)." (BENINI, 2012 apud LEITE; AWAD, 2012, p. 135)

• Corredores Verdes

A ideia de "corredor verde" surgiu no final do século XX, buscando uma ecologia do campo. A sua função principal é a conexão dos diferentes elementos que compõem a paisagem, florestas, campos agrícolas, rios, estradas, etc, permitindo o fluxo de água, materiais, animais ou seres humanos, e favorecendo a existência de uma trama inter-relacionada. Equivalentemente, tem-se a aplicação deste conceito em cidades.

A relação entre diferentes áreas verdes, e entre estes e o espaço periurbano, envolve a criação de uma estrutura verde formada pelas árvores na estrada, parques lineares e trechos de jardins pequenos para executar a função de corredor entre grandes parques e jardins, e entre eles e o ambiente natural envolventes cidades. (FALCÓN, 2007, p. 45 apud BENINI,2012).

Corredores verdes oferecem possibilidades de conciliar múltiplos usos para o homem com o convívio cotidiano com áreas naturais, ou recuperadas. Por serem espaços abertos lineares, podem ser projetados ao longo de rios e córregos, lagos, brejos e áreas alagáveis, em linhas de cumeada e encostas, áreas que devem ser protegidas pela sua fragilidade e importância ecológica. (HERZOG, 2008, p. 17 apud BENINI, 2012). Abaixo vemos exemplos de corredores Verdes.

Figura 51- Exemplo de Corredores Verdes.

Fonte: Benini,2012.

Em conformidade com os apontamentos apresentados por Franco (2010), torna-se possível afirmar a importância dos corredores verdes no espaço urbano, pois além de valorizarem a paisagem urbana, contribuem para o conforto ambiental (minimizam o ruído e os efeitos da poluição do ar e ajudam a regular a umidade e a temperatura) e para a drenagem urbana é um plano que abrange a bacia de drenagem e deve ter um projeto holístico, multifuncional e estético adequado à paisagem local.

São ruas arborizadas, que integram o manejo de águas pluviais (com canteiros pluviais), reduzem o escoamento superficial durante o período das chuvas, diminuem a poluição difusa que é carreada de superfícies impermeabilizadas, possibilitam dar visibilidade aos processos hidrológicos e do funcionamento da infraestrutura verde. (HERZOG, 2010b, p. 09 apud BENINI,2012).

• Biovaleta

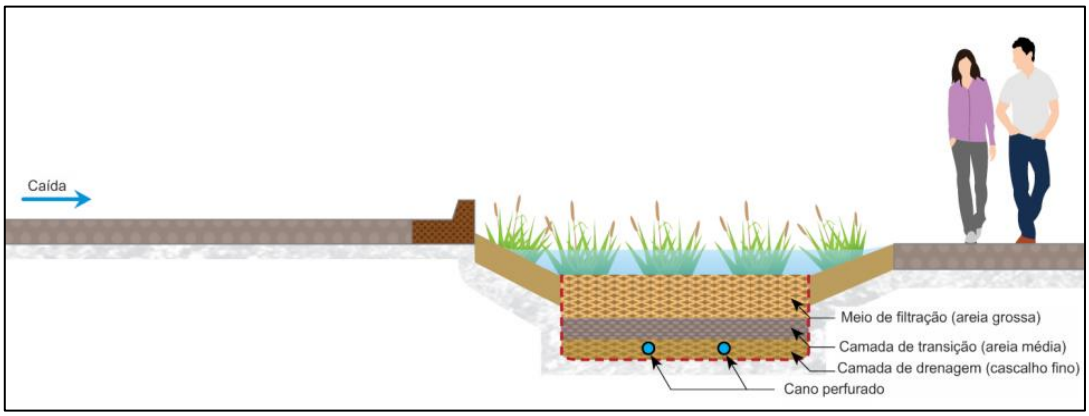
Para Cormier e Pellegrino (2008, p. 32) apud Benini (2012), as biovaletas, ou valetas de biorretenção vegetadas, “são semelhantes aos jardins de chuva, mas geralmente se referem a depressões lineares preenchidas com vegetação, solo e demais elementos filtrantes, que processam uma limpeza da água da chuva”, sendo que nesta estrutura, ao mesmo tempo em que aumentam seu tempo de escoamento, dirigindo este para os jardins de chuva ou sistemas convencionais de retenção e detenção das águas.

> "Desse modo, cabe aos jardins de chuva fazerem a maior parte do trabalho de infiltração no solo, mas a biovaleta também contribui, filtrando os poluentes trazidos pelo escoamento superficial ao longo de seu substrato e da vegetação implantada. A luz do sol, o ar e os microrganismos decompõem os poluentes que ficam retidos na vegetação. Eles são, geralmente, usados para tratar os escoamentos de ruas e de estacionamentos." (CORMIER; PELLEGRINO, 2008, p. 132).

Para Cáceres, a implantação de biovaletas ou valetas de biorretenção vegetadas semelhantes nas vias não pavimentadas, vão funcionar como um elemento de transporte e detenção, bem como, tem a função de sedimentação, filtração ou absorção biológica para as bacias de detenção, fazendo com que minimizem os casos de alagamento no centro urbano (BENINI, 2012).

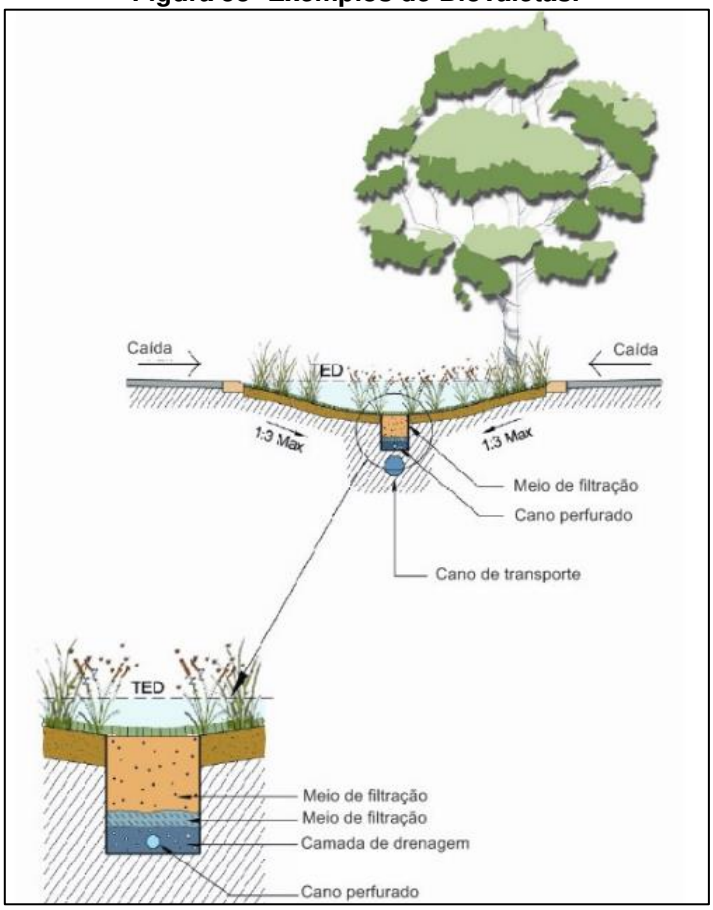
As Biovaletas são depressões lineares com vegetação, que limpam a água de chuva, podendo ser amplamente aplicadas para tratar o escoamento das estradas, parques de estacionamento, áreas residenciais, dentre outros, exemplo na figura.

Figura 52- Seção Típica de Valas Biorretenção.



Fonte: Benini, 2012.

Figura 53- Exemplos de Biovaletas.



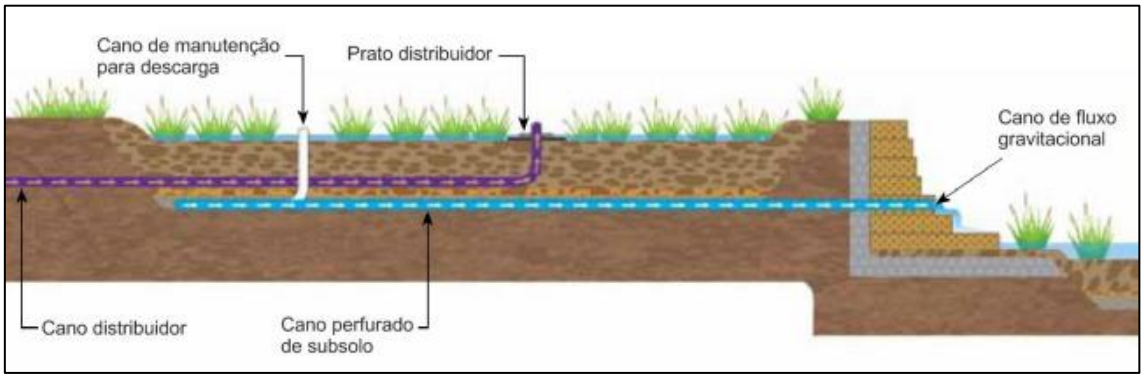
Fonte: Benini, 2012.

Portanto, essa tipologia da infraestrutura verde ajuda a disciplinar as águas pluviais, assim como ajuda no processo de infiltração e limpeza de sedimentos tanto pelo dreno, como pelo processo natural de infiltração.

• Biótopos Purificadores

Os biótopos de limpeza exercem a função de detenção, sedimentação e absorção biológica. Biótopos de limpeza são uma forma de pântanos artificialmente construídos com recirculação. Eles consistem de substratos pobres em nutrientes que são implantados com plantas de pântanos que são conhecidas por sua capacidade de purificação. E pode ser uma maneira de direcionar esse fluxo para a bacia de detenção e enviar essas águas para uma macrodrenagem, canais ou rio mais próximos.

Figura 54- Exemplo de Biótopos.



Fonte: Benini, 2012.

1.4.1.6. Caixas de Expansão

Uma caixa de expansão é corretamente indicada para aquela área alagável destinada a exercitar um efeito de decapitação da onda de cheia que se propaga ao longo de um curso d'água. A função de uma caixa de expansão é similar a de um reservatório de laminação de cheia.

As caixas de expansão geralmente são executadas no pé da montanha ou na zona de planície, em série, em paralelo ou de modo misto a respeito ao curso d'água. Muitas planícies funcionam como caixa de expansão naturais, pois no momento das enchentes elas são inundadas, armazenando grande volume d'água, que retorna ao rio principal quando as águas começam a baixar. Abaixo segue uma imagem para exemplificar.

Figura 55- Exemplo de Caixa de Expansão.

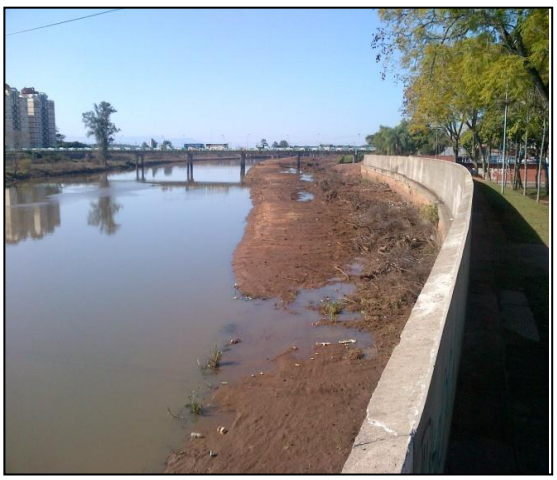
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.4.1.7. Diques

Dique são barramentos ou muros laterais de terra ou de concreto, inclinados ou retos, construídos ao longo das margens do rio, de altura tal que contenham as vazões no canal principal a um valor limite estabelecido em projeto. Este tipo de obra assegura o controle completo das cheias que tenham o seu pico inferior ao limite estabelecido, mas nenhuma proteção para as vazões que ultrapassam tal limite, que passarão sobre tais muros.

Este tipo de obra é uma das mais antigas medidas estruturais de controle de cheias. Em geral esses diques ficam ao tempo, ficando sujeitos a água de chuva. Como o dique de contenção tem que ficar fechado para garantir que o vazamento (se houver) fique contido no dique, ele acaba enchendo de água de chuva. Para isso, os diques de contenção em geral possuem válvulas para realizar a drenagem.

Figura 56- Diques.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.4.1.8. Pôlderes

Um pôlder é uma porção de terreno baixo e plano construído de forma artificial, localizada entre aterros conhecidos como diques e, utilizado para a agricultura ou habitação. Nele, a drenagem das águas pluviais deve ser realizada por meio de canais com comportas e/ou bombas, a fim de impedir a subida excessiva da água no interior da área ensecada pelos diques. Essas estruturas

estão entre as mais importantes técnicas clássicas da drenagem para controle de enchentes, utilizadas para proteger regiões baixas próximas a rios ou mares. Assim, regiões urbanas onde o rio antes extravasava, ou eram tomadas pelo mar, passam a estar “secas” para a ocupação humana.

Os pôlders são utilizados para proteger áreas restritas. A distinção entre diques e pôlderes é que estes últimos utilizam uma estação de bombeamento para retirar as águas que chegam na área protegida durante uma enchente. Neste tipo de obra geralmente há necessidade de construir uma galeria com comportas reguláveis para evitar a entrada da água do rio principal na área protegida e propiciar a saída da água do ribeirão quando a situação é normal.

Figura 57- Exemplos de Pôlder

Fonte: Martina Nolte, 2012.

1.4.1.9. Canais de Desvios

Canais de desvio servem para desviar parte da vazão da cheia do curso d’água principal, diminuindo assim a vazão do rio na zona que se deseja proteger. Neste tipo particular de obra em geral a água desviada não retorna mais ao canal principal, mas sim para um lago, um outro curso d’água ou diretamente ao mar.

O inconveniente deste tipo de obras está no fato que, subdividindo a vazão entre mais de um ramo, a velocidade d’água diminui, então se reduz a força de transporte dos materiais. Como consequência, haverá uma elevação do fundo leito do rio devido ao assoreamento, que pode provocar o

desaparecimento de todas as vantagens obtidas com a construção da obra. Por isto, estas obras devem ser projetadas com muita prudência.

Pode-se utilizar também a metodologia de canal paralelo, onde é utilizado quando, por diversas razões, não se pode incrementar a capacidade do canal principal. Neste tipo de obra a vazão é repartida em dois ou mais ramos, por um certo trecho, após o desvio a água retorna a escoar por um único canal. Assim, o nível da cheia do canal principal no trecho interessado diminui. Os inconvenientes deste tipo de obra são os mesmos descritos para o canal de desvio.

Outro canal muito utilizado é o canal extravasor. Este não é considerado como um canal de desvio ou paralelo. A diferença é que o canal extravasor é alimentado pelo rio somente durante as maiores cheias, quando a vazão na seção do álveo em correspondência com o vertedor supera um valor pré-fixado e extravasa do canal principal.

Um canal extravasor é normalmente privo de água e permite o crescimento de vegetação, mas está sempre em condições de receber parte da vazão do rio, quando este supera o valor pré-fixado. Os mesmos inconvenientes dos canais de desvios e paralelos ocorrem também nos canais extravasores, mas com muito menor grau porque funcionam de um modo não contínuo. Por permanecer seco durante o período que não há cheias e permitir o crescimento de vegetações o canal extravasor é chamado também canal verde.

1.4.1.10. Diretrizes para o controle de Escoamento na Fonte.

As medidas de controle de escoamento pluvial na fonte vêm para possibilitar meios de otimizar a redução e retenção dos sistemas tradicionais de drenagem pluvial. Os sistemas tradicionais são conhecidos como os condutos e galerias pluviais enterradas, sarjetas, bocas-de-lobo, calhas coletoras de telhados e rios urbanos retificados ou enterrados.

As MCs (Best Management Procedures, BMP, em inglês) têm um objetivo mais amplo do que o controle quantitativo do escoamento pluvial, incorporando-se também o controle da poluição e dos sedimentos e lixo. As medidas são de dois tipos, dispositivos de armazenamento e dispositivos de infiltração.

Os dispositivos de armazenamento normalmente têm por objetivo primordial o retardo do escoamento pluvial para sua liberação defasada, e com pico amortecido, ao seu destino, que pode até ser um ponto de captação de uma rede pluvial existente. Reservatórios residenciais em lotes, bacias de retenção e detenção nos loteamentos ou na macrodrenagem são exemplos típicos destes dispositivos de armazenamento.

Os dispositivos de infiltração, diferentemente dos de armazenamento, retiram água do sistema pluvial, promovendo sua absorção pelo solo para redução do escoamento pluvial. Portanto, uma das medidas de controle que mais se adaptariam a essa situação são, pavimentos porosos, trincheiras de infiltração, faixas e valas gramadas são alguns exemplos típicos de tais dispositivos, mais adequados às escalas do lote e do loteamento.

Segundo Nakamura (1988), dispositivos de infiltração, podem ser divididos em dois grupos, métodos dispersivos e métodos em poços. Os métodos dispersivos englobam os dispositivos pelos quais a água superficial se infiltra no solo. Já os métodos em poços são aqueles em que ocorre a recarga do nível subterrâneo pelas águas da superfície.

Os métodos dispersivos estão sujeitos a inevitável colmatação ao longo do tempo de sua vida útil e são recomendados para casos em que há maior disponibilidade de área para implantação. Os principais dispositivos dispersivos são descritos a seguir:

- Superfícies de infiltração: considerado o método mais simples para disposição no local, consiste em deixar que as águas superficiais percorram uma área coberta por vegetação. Em terrenos com subsolo argiloso ou pouco permeável pode-se instalar subdrenos para evitar acúmulo de água parada.
- Trincheiras de percolação: as trincheiras de percolação são construídas por meio do preenchimento de uma pequena vala com meio granular para infiltração e/ou detenção do escoamento superficial. Geralmente é instalada juntamente com manta geotêxtil de porosidade maior a do solo para promover o pré-tratamento da

água infiltrada. Para fins de projeto, geralmente são dimensionadas com largura e profundidade de 1 a 2m e comprimento variável. O material granular tem diâmetro aproximado de 40 a 60mm de forma que a porosidade resulte em pelo menos 30%;

- Valetas de infiltração abertas: constituem-se de valetas revestidas com vegetação, geralmente grama, adjacentes a ruas e estradas, ou próximas a áreas de estacionamento para facilitar a infiltração. Podem ou não ser complementadas por trincheiras de percolação ou alagados construídos, formando pequenos bolsões de retenção denominadas valetas úmidas. A vegetação promove a melhoria da qualidade da água e também ajuda a diminuir sua velocidade de escoamento. Para fins de projeto, são dimensionadas com largura de até 2m, margens com inclinação 3:1 e declividade longitudinal de 1%;
- Lagoas de infiltração: constituem-se de pequenas bacias de detenção especialmente projetadas que facilitam a infiltração pelo aumento do tempo de detenção. Possuem nível de água permanente e um volume de espera.
- Bacias de percolação: usadas desde a década de 70 para a disposição de águas de drenagem, as bacias de percolação são constituídas pela escavação de uma valeta preenchida com brita ou cascalho e posteriormente reaterrada. O material granular promove a reservação temporária do escoamento, enquanto a percolação se processa lentamente para o subsolo. Para fins de projeto, são dimensionadas com uma profundidade de até 0,6m e grãos de dimensão de 0,5 a 1mm com uma razão mínima entre comprimento e largura de 2:1;
- Pavimentos porosos: também conhecidos como pavimentos permeáveis, constituem-se normalmente de pavimentos de asfalto ou concreto convencionais dos quais foram retiradas as partículas mais finas e construídos sobre camadas permeáveis, geralmente bases de material granular. Uma variação de pavimento poroso

pode ser obtida com a implantação de elementos celulares de concreto sobre uma base granular. Para evitar a passagem de partículas mais finas, usualmente coloca-se mantas geotêxteis entre a base e o pavimento.

- Poços de Infiltração: medida de detenção na fonte mais indicada quando a disponibilidade de área para implantação é baixa, geralmente quando a urbanização, já consolidada, não permite a utilização das medidas dispersivas para aumento de infiltração. Para serem eficientes, os poços devem ser instalados em locais onde a altura do lençol freático se encontre suficientemente baixa em relação a superfície do terreno e o subsolo possua camadas arenosas.

Figura 58- Exemplos de Controles na Fonte.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Em função da relevância dos reservatórios de detenção em lotes ou loteamentos urbanos como dispositivos de planejamento e controle de drenagem urbana, no município de Cáceres, deve-se criar uma lei para que as residências tenham um reservatório que capta água da chuva, e reutilizem em descargas, para lavar o chão e regar as plantas. Esses reservatórios podem ser subterrâneos ou superficial como os exemplos na figura abaixo.

Figura 59 - Exemplos de Reservatórios.

Fonte: Eqjunior,2021.

1.4.2. Medidas Não Estruturais

As medidas estruturais, geralmente, não são projetadas para fornecer uma proteção completa. Isto requer uma proteção contra a maior enchente possível. As medidas não-estruturais, juntas com as estruturais ou sozinhas, podem minimizar significativamente os danos com um menor custo.

As medidas não estruturais não utilizam instrumentos que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São formadas basicamente por soluções indiretas, como por exemplo, aquelas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (nas várzeas e nas bacias) ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco das consequências das inundações. Envolvem aspectos de natureza cultural e participação do público, indispensável para a implantação, com o investimento de recursos leve, baseado principalmente na conscientização e educação das pessoas.

As medidas não-estruturais visam a melhor convivência da população com as enchentes e são de caráter preventivo.

1.4.2.1. Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de resíduos nos Corpos D'água.

Com a falta de investimento em saneamento básico, problemas no tratamento das águas, perda da vegetação nas margens de rios, além do descarte de resíduos feitos por empresas e o consumo exagerado de produtos plásticos, a recuperação das águas ao redor do mundo é um desafio muito maior do que imaginamos. Uma pesquisa feita pela Organização das Nações Unidas, em 2010, apontou que para cada mil litros de água utilizada pelo homem, há 10 mil litros de água que não estão em condições de uso por conta da poluição (BANDEIRA,2018).

De acordo com Bandeira (2018), como boa parte da poluição hídrica acontece por falta de saneamento básico, um passo importante consiste em os governos municipais e federais criarem programas para fiscalizar serviços e também a água. Mas há pequenas ações que podem ajudar a diminuir a quantidade de resíduos em ambientes naturais como:

• Fiscalização de descarte incorreto de resíduos nos rios e córregos;

•Ter lixeiras e placas de conscientização de descarte correto de lixo em locais como mananciais, lagos e cachoeiras etc.

• Programa de descarte correto de óleos de cozinha.

• Programa de detecção de ligações clandestinas em esgotos;

• Fiscalização de produtos tóxicos em processos químicos e agropecuários sem os filtros adequados.

1.4.2.2. Programas de Fiscalização de Despejo Irregular de Esgoto

Com a finalidade de preservar os canais de micro e macrodrenagem na área urbana de Cáceres, deve-se criar um programa de fiscalização para detectar o despejo irregular de esgotos domésticos. Além de comprometer a qualidade das águas drenadas, a presença de esgoto tende a assorear e diminuir a capacidade de escoamento dos canais. A degradação biológica natural dos dejetos também pode ocasionar mau cheiro e proliferação de vetores de pragas urbanas.

1.4.2.3. Regulamento do Uso da Terra

O zoneamento municipal é a definição de um conjunto de regras para a ocupação das áreas de maior risco de inundação, visando à minimização futura das perdas materiais e humanas em face das grandes cheias. Conclui-se daí, que o zoneamento urbano permitirá um desenvolvimento racional das áreas de inundação.

A regulamentação do uso das zonas de inundação apoia-se em mapas com demarcação de áreas de diferentes riscos e nos critérios de ocupação das mesmas, tanto quanto ao uso quanto aos aspectos construtivos. Para que esta regulamentação seja utilizada, beneficiando as comunidades, a mesma deve ser integrada à legislação municipal sobre loteamentos, construções e habitações, a fim de garantir a sua observância.

Sendo assim, o regulamento do uso da terra tem a finalidade de servir de base para a regulamentação da várzea de inundação, através dos planos diretores urbanos, permitindo às prefeituras a viabilização do seu controle efetivo.

O risco de ocorrência de inundação varia com a respectiva cota da várzea. As áreas mais baixas obviamente estão sujeitas a maior frequência de ocorrência de enchentes. Assim sendo, a delimitação das áreas do zoneamento depende das cotas altimétricas das áreas urbanas.

A regulamentação da ocupação de áreas urbanas é um processo iterativo, que passa por uma proposta técnica que é discutida pela comunidade antes de ser incorporada ao Plano Diretor da cidade. Portanto, não existem critérios rígidos aplicáveis a todas as cidades, mas sim recomendações básicas que podem ser seguidas em cada caso.

No caso de Cáceres, o caminho mais correto nesse sentido é o de restringir construções nas áreas aluviais que ainda não foram urbanizadas, principalmente às margens do Rio Paraguai, a montante da malha urbana, e nas margens do Rio Sangradouro. Para o primeiro caso já se recomendou, acima neste mesmo plano, a recuperação das áreas de APP do referido corpo hídrico e a criação dos Parques Lineares dos mesmos onde pretende evitar a ocupação das planícies sujeitas à inundação.

1.4.2.4. Normatização para contenção de enchentes e destinação de águas pluviais

Outra medida não estrutural extremamente eficiente é a restrição de área impermeabilizada nos novos loteamentos e empreendimentos imobiliários, bem como a exigência de telhados verdes e/ou reservatórios de acordo com o porte da obra. As técnicas de detenção na fonte já foram abordadas e devem ser incorporadas à legislação municipal, principalmente no que se refere ao código de obras e posturas municipal.

Exemplos de outros municípios brasileiros que obrigam a implantação de sistema para a captação e retenção de águas pluviais, coletadas por telhados, coberturas, terraços e pavimentos descobertos, em lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 400m^2 (quatrocentos metros quadrados), com os seguintes objetivos:

I - Reduzir a velocidade de escoamento de águas pluviais para as bacias hidrográficas em áreas urbanas com alto coeficiente de impermeabilização do solo e dificuldade de drenagem;

II - Controlar a ocorrência de inundações, amortecer e minimizar os problemas das vazões de cheias e, consequentemente, a extensão dos prejuízos;

III - Contribuir para a redução do consumo e o uso adequado da água potável tratada.

No caso de estacionamentos e similares, 30% (trinta por cento) da área total ocupada deve ser revestida com piso drenante ou reservado como área naturalmente permeável.

A água contida nos reservatórios deverá:

• Infiltrar-se no solo, preferencialmente;

• Ser utilizada em finalidades não potáveis, caso as edificações tenham reservatório específico para essa finalidade.

O volume dos reservatórios, quando viável, deverá ser dimensionado de modo a manter as condições de infiltração e vazão do escoamento superficial o mais próximo possível dos naturais antes da implantação dos empreendimentos. Para Cáceres, baseado nas experiências de Asce (1992), apud Porto (1995), convencionou-se a captação e infiltração dos primeiros 10mm de precipitação para novas construções em lotes acima de 400m^2, reduzindo assim significativamente os picos de vazão a jusante nas bacias propensas à expansão da malha urbana.

Assim, o critério para a construção de caixas de retenção, os quais deverão ser integrados nos projetos de drenagem de águas pluviais a serem desenvolvidos para cada empreendimento urbanístico, seria a capacidade de 10 litros por metro quadrado impermeabilizado. No caso do sistema viário, quando da pavimentação das vias do município de Cáceres, sugere-se a implantação de uma caixa de retenção com 10 m^3 para cada 1.000 m^2 de pavimento impermeável.

No caso de uma edificação em lote que impermeabilize 500 m^2, seria obrigatória, por parte do proprietário do lote, a implantação de uma caixa de retenção com volume de 5,0 m^3.

Já no caso onde ocorra uma impermeabilização no lote acima de 65% da área total, a área impermeabilizada adicional a este índice deverá ser compensada com o aumento do volume da caixa de retenção na ordem de 87 litros por metro quadrado de impermeabilização adicional. Tal valor se refere a 85% do volume de água de uma precipitação de 102,44 mm, com duas horas de duração, utilizada para a simulação hidrológica da bacia, quando somente a implantação de bacias de detenção seria suficiente para anular os impactos da urbanização com impermeabilização máxima no lote de 65%.

Dessa forma, em um lote de 500 m^2 onde o proprietário impermeabilize 450 m^2, ou seja, 90%, seria necessária a implantação de caixa de retenção com volume calculado abaixo:

Vcaixa de retenção (m^3) = (0,65 x Alote x 0,010) + (0,25 x Alote x 0,087)

Vcaixa de retenção (m^3) = (0,65 x 500 x 0,010) + (0,25 x 500 x 0,087)

Vcaixa de retenção (m^3) = (3,25) + (10,875)

Vcaixa de retenção = 14,13 m^3

1.4.2.5. Educação Ambiental

Em geral a educação ambiental engloba todos os tópicos de infraestruturas de águas pluviais (drenagens) e deve ser implementada em todos os níveis educacionais, de forma interdisciplinar e holística, assegurando uma visão crítica dos indivíduos sobre seu papel na sociedade e na proteção do meio ambiente.

No que se refere especificamente à drenagem urbana, são necessárias ações tanto contínuas como pontuais de educação ambiental de forma a conscientizar e sensibilizar a população sobre o impacto de suas ações e escolhas no cenário municipal.

A abordagem deve adequar-se ao público e as ações devem extrapolar os ambientes formais de ensino, chegando a toda comunidade. Os principais temas de educação ambiental a serem abordados para o assunto drenagem urbana são:

- O ciclo da água;
- O conceito de bacia hidrográfica;
- Escoamento superficial;
- Impactos da urbanização no escoamento superficial;
- Importância dos canais naturais de drenagem;
- Função e importância das matas ciliares para a proteção dos cursos d'água;
- O papel do correto gerenciamento de resíduos sólidos para a drenagem urbana;
- A necessidade de se manter áreas permeáveis nos lotes comerciais e residenciais;
- Medidas de contenção e mitigação de escoamentos superficiais na fonte;
- Captação e utilização de águas pluviais.

1.4.2.6. Seguro Enchente

Os critérios tradicionais de segurabilidade são em geral os seguintes: Possibilidade de algo ser quantificado, aleatoriedade, diversibilidade, condições e preços adequados ao risco. Com o decorrer do tempo, apesar de uma nova proporção assumida pelo risco, são as catástrofes provocadas por fenômenos naturais, como por exemplo, tempestades, enchentes e terremotos, que são responsáveis pelas maiores indenizações da indústria do seguro.

O seguro contra enchentes fornece proteção econômica para pessoas físicas ou jurídicas para eventuais perdas. Este seguro é uma medida preventiva viável para empreendimentos com alto valor agregado, no qual os proprietários possuem disponibilidade econômica de pagar o prêmio do seguro. Além disso, nem todas seguradoras estão dispostas a fazer o seguro contra enchentes caso não haja um sistema de resseguros para distribuição do risco.

No entanto, quando a população que ocupa a área de inundação é de baixa renda este tipo de medida torna-se inviável devido a incapacidade da população de pagar o prêmio, além do baixo valor da propriedade. Alguns bancos no Brasil, como a Caixa Econômica Federal, estão oferecendo seguros contra inundações e alagamentos para residências.

Em caso de inundação causada pelo transbordamento de um rio ou canal e a água danificar o imóvel, este estará segurado. A residência também estará protegida de alagamentos causados por agentes externos ao imóvel, por exemplo, chuva ou rupturas de canalizações não pertencentes ao imóvel segurado, nem ao edifício ou conjunto do qual o imóvel faça parte.

Não são cobertos por este seguro danos ao imóvel que sejam repetitivos, oriundos de vícios de construção, uso e desgaste do imóvel. Os sinistros decorrentes de inundação e/ou de alagamento, quando reincidentes e com características de repetitividade, receberão cobertura e indenização na primeira e na segunda ocorrência.

Na segunda ocorrência, reincidência de eventos, a Seguradora informará a necessidade de providências, que devem ser tomadas pelo proprietário para eliminar os fatores causadores de repetitividade. Caso ocorra outro sinistro, uma terceira ocorrência, no prazo de três anos a contar do primeiro evento, a

indenização ficará suspensa até a eliminação do fator causador da repetitividade. No entanto, a ocorrência de chuvas intensas seguidas não é um evento raro.

No verão, a probabilidade de acontecer esta singularidade é maior. Segundo esta rede bancária, nos sinistros de danos físicos ao imóvel, não estão cobertos os danos provenientes de:

• Uso e desgaste – danos verificados exclusivamente em razão da utilização normal do imóvel ou do decurso do tempo, como os que afetam revestimentos, instalações elétricas e hidráulicas, pintura, esquadrias, vidros, ferragens e pisos;

• Má conservação ou falta de manutenção, ou seja, falta de cuidados usuais visando o funcionamento normal do imóvel, como limpeza de calhas, tubulações de esgoto, entre outros;

• Atos dolosos do próprio segurado ou de quem o representar;

• Água de chuva ou neve, quando penetrando diretamente no interior do imóvel, pelas portas, janelas, vitrinas, claraboias, respiradouros ou ventiladores abertos ou defeituosos;

• Água de torneira ou registro, ainda que deixados abertos inadvertidamente;

• Infiltração de água ou outra substância líquida através de pisos, paredes e tetos, salvo quando consequente de riscos cobertos;

• Danos já existentes antes da contratação do seguro;

• Água oriunda de ruptura de encanamentos, pertencentes ao próprio imóvel segurado ou ao edifício ou conjunto do qual o imóvel faça parte (fatores internos);

• Trincas e fissuras no imóvel, sem ameaça de desmoronamento;

• Obras de melhorias no imóvel não comunicadas à seguradora antes da ocorrência de sinistro;

• Recuperação de qualquer dano não decorrente de sinistro;

• Móveis, utensílios e eletrodomésticos;

• Danos oriundos de vícios de construção (erro de cálculo, de projeto ou na execução da obra);

• Danos elétricos, salvo quando consequentes de riscos cobertos;

• Furacões, ciclones, erupções vulcânicas e outras convulsões da natureza;

• Riscos aparentes;

• Roubo ou furto;

• Obras de infraestrutura.

São observadas inúmeras inconsistências na listagem de não cobrimento do seguro apresentada pela rede bancária.

Em relação ao item no que se refere a água de chuva penetrando pelas portas, não há menção se estas deverão ser vedadas ou devem ser tomados outros procedimentos

Ainda no mesmo item, o termo “outras convulsões da natureza” não é um termo apropriado, além de não fornecer especificidade do evento. No último item, o termo “Obras de infraestrutura” deixa em aberto uma gama de possibilidades, necessitando de mais especificação em relação a este item.

Diante do exposto, conclui-se que o seguro enchente tem maior aplicabilidade para prédios públicos e comerciais de alto valor agregado, devendo a população e as residências de baixa renda serem assistidas pela defesa civil.

1.4.2.7. Sistemas de alerta e Previsão de inundações

O monitoramento em tempo real propicia uma avaliação permanente da condição do sistema ou dos equipamentos do sistema de drenagem urbana. Este monitoramento constitui-se do estabelecimento de uma rede de transmissão de dados pluviométricos e fluviométricos às centrais de processamento e informação.

As estações automáticas pluviométricas e fluviométricas podem transmitir dados em tempo real mediante satélite ou via GPRS (Serviço de Rádio de Pacote Geral) e possibilitam o desenvolvimento de rotinas de previsão

hidrometereológica e de gerenciamento de contingências em tempo real, com mecanismos de supervisão à distância.

As informações obtidas pelo sistema de monitoramento em tempo real possibilitam a antecipação dos impactos devido à previsibilidade do conjunto de dados, a atuação em situações emergenciais de risco para controle de inundações e acionar os meios humanos e materiais de proteção a eventos extremos.

A automatização propiciada pelo monitoramento em tempo real também permite identificar imediatamente qualquer defeito ou falha no funcionamento dos equipamentos do sistema de drenagem, permitindo ao operador adotar as soluções possíveis.

A previsão e alerta de inundação compõe-se de aquisição de dados em tempo real, da transmissão de informações para um centro de análise, da previsão em tempo atual com modelo matemático e acoplada a um plano de contingências e de defesa civil que envolve ações individuais ou coletivas para reduzir as perdas durante as inundações. Um sistema de alerta de previsão em tempo real envolve os seguintes aspectos:

1) Sistema de coleta e transmissão de informações do tempo e hidrológicas: Sistema de monitoramento por rede telemétrica, satélite ou radar e transmissão destas informações para o centro de previsão;

2) Centro de Previsão: recepção e processamento de informações, modelo de previsão, avaliação e alerta;

3) Defesa Civil: programas preventivos: educação, mapa de alerta, locais críticos; alerta aos sistemas públicos: escolas, hospitais, infraestrutura; alerta a população de risco, remoção e proteção à população atingida durante a emergência ou nas enchentes.

Na ocorrência de eventos chuvosos críticos, há 3 níveis referentes ao sistema de alerta:

- Nível de acompanhamento: Nível onde existe um acompanhamento por parte da equipe técnica na evolução da enchente. A partir desse momento a Defesa Civil é alertada sobre

a chegada de uma enchente. É iniciada então a previsão de níveis em tempo real;

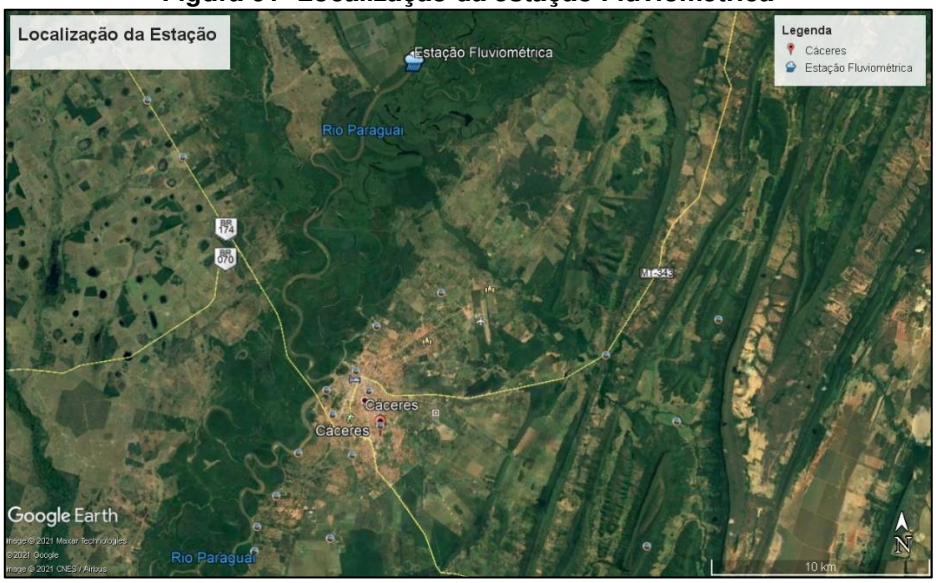
- Nível de alerta: A partir deste nível é previsto que um nível futuro crítico será atingido dentro de um horizonte de tempo da previsão. Tanto a Defesa Civil como os administradores municipais passam a receber regularmente as previsões para a cidade e então a população recebe o alerta e as instruções da Defesa Civil;
- Nível de emergência: Neste nível ocorrem os prejuízos materiais e humanos. Essas informações são o nível real e previsto com antecedência, e o intervalo provável dos erros, obtidos dos modelos. A fase de mitigação consiste em medidas que devem ser executadas para diminuir o prejuízo da população quando a enchente ocorre, isolando ruas e áreas de risco, remoção da população, animais e proteção de locais onde haja interesse público.

Segundo o mapeamento das áreas passíveis de enchentes no município, a região mais crítica é a localizada próximo as margens do Rio Paraguai, portanto faz-se necessário o monitoramento dos trechos a montante do referido corpo hídrico de forma a prever possíveis inundações rápidas com base nos dados de altura da lâmina d'água e/ou vazão em tempo real. Recomenda-se a instalação de uma estação fluviométrica na extremidade mais ao norte da área Urbana de Cáceres, no ponto 15°56'14.54"S e 57°39'42.02"O, sobre o Rio Paraguai, de forma a monitorar no mínimo 3 parâmetros ambientais: nível do rio, chuva e pressão barométrica. E se acontecer se o rio inundar essa estação envia informações a defesa civil, podendo tomar medidas de precaução. A figura abaixo traz um exemplo de estação fluviométrica com transmissão automática de dados.

Figura 60- Estação Fluviométrica Automática.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Figura 61- Localização da estação Fluviométrica



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

1.4.2.8. Programa de Manutenção e Limpeza das estruturas de Microdrenagem

Para garantir a eficiência e a eficácia dos dispositivos de microdrenagem, faz-se necessário manter essas estruturas limpas e desobstruídas, tanto de vegetação – que costuma crescer nos canais abertos – como de resíduos sólidos e partículas do solo carreadas com o escoamento superficial. Para tal, é necessária uma rotina de acompanhamento das condições das estruturas e

dispositivos e uma equipe constituída de bueiristas, capinadores, pedreiros e demais profissionais para realizar essa manutenção.

Sempre que uma não conformidade na malha de microdrenagem for identificada deve-se realizar um estudo de seu impacto na rede total e classificar a manutenção como urgente ou não-urgente. Essa classificação indicará se a manutenção deve ser feita a curto, médio ou longo prazo, dependendo da época do ano de sua ocorrência. Nos períodos chuvosos recomenda-se que os reparos sejam feitos sempre a curto prazo. O contrário acontece para os períodos de estiagem, quando a manutenção pode ser feita com um maior prazo de tempo.

1.4.2.9. Programa de Fiscalização de despejo Irregular de Esgoto

Com a finalidade de preservar os canais de micro e macrodrenagem da rede de Cáceres, deve-se criar um programa de fiscalização para detectar o despejo irregular de esgotos domésticos nesses dispositivos. Além de comprometer a qualidade das águas drenadas, a presença de esgoto tende a assorear e diminuir a capacidade de escoamento dos canais. A degradação biológica natural dos dejetos também pode ocasionar mau cheiro e proliferação de vetores de pragas urbanas.

1.4.3. Objetivos, Programas, Projetos e Ações

O dimensionamento incorreto associados a falta de manutenção e limpeza dos dispositivos causam problemas no sistema de drenagem urbana, situação diretamente relacionada com a fase de projeto destes dispositivos. A eficiência destes projetos depende principalmente dos dados utilizados nos cálculos, portanto, é preciso atualizar com precisão estes valores utilizados nos projetos.

Uma forma de amenizar a maioria dos problemas na drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas

que precipitam em suas áreas para que a contribuição a montante não aumente, assim, os dispositivos já construídos não sofreriam sobrecarga e a água retida poderia ser utilizada para fins não potáveis, além disso, deve-se realizar a recuperação, revitalização e criação de áreas verdes urbanas, como fundos de vales, parques e praças como forma de amenizar os problemas da drenagem urbana.

Para o eficiente funcionamento do sistema de drenagem, sugere-se a criação de uma taxa de drenagem urbana, precedida de estudos detalhados e discussão com a comunidade.

1.4.3.1. Objetivo 4.1 – Mapeamento, Digitalização e Georreferenciamento do Sistema de Drenagem do Município

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 4.1, suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 58 - Tabela Síntese do Objetivo 4.1.

MUNICÍPIO DE CÁCERES- PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**1**	**MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO**
FUNDAMENTAÇÃO		O Município de Cáceres não possui projetos ou mapeamento do sistema de drenagem urbana de águas pluviais. Se faz necessário o mapeamento das áreas, a digitalização dos projetos em meios físicos existentes e o georreferenciamento de todo o sistema de drenagem urbana municipal. No entanto, para o Município de Cáceres observou-se a inexistência de informações e/ou banco de dados capazes de formular os indicadores necessários para apresentar a evolução e a qualidade dos serviços prestados.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		% do Cadastro da Rede de Drenagem Concluída;

METAS		
CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1)Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados de 50% do sistema de drenagem urbana. 2) projeto de uma Carta geotécnica	3)Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados de 100% do sistema de drenagem urbana. 4)Alimentação do banco de dados	5)Alimentação do banco de dados

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**CURTO**	**MÉDIO**	**LONGO**	**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
4.1.1	Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados do sistema de drenagem com o auxílio da ferramenta Sistema de Informações Georreferenciadas - SIG.	R$ 259.000,00	R$ 172.000,00		RP- FPU- FPR	R$ 60,00 / H.S. (6 e 4hrs por dia)
4.1.2	Elaboração de carta geotécnica	R$ 300.000,00			RP- FPU- FPR	R$ 300.000
4.1.3	Atualização e Manutenção BD.		R$ 33.600,00	R$ 67.200,00	RP	R$8.400 ano
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 559.000,00**	**R$ 205.600,00**	**R$ 67.200**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 831.800,00**

Fonte: Líder Engenharia, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.4.3.2. Objetivo 4.2 – Implementar Ações Não-Estruturais que Minimizem os Problemas no Sistema de Drenagem Urbana

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 4.2, suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 59 - Tabela Síntese do Objetivo 4.2

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**2**	**IMPLEMENTAR AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS QUE MINIMIZEM OS PROBLEMAS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**
FUNDAMENTAÇÃO		As medidas não estruturais englobam um conjunto de instrumentos definidos como soluções indiretas, destinadas ao controle do uso e ocupação do solo ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco como consequência das inundações. Envolvem aspectos de natureza cultural e participação do público, indispensável para implantação. É baseado principalmente na conscientização e educação da população.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.

METAS		
CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1)Elaboração de Políticas de Planejamento Urbano que regulamentem o uso da terra, restringindo a ocupação nas áreas aluviais que ainda não foram urbanizadas; 2) Normatização para contenção de enchentes; 3) Programa de Educação Ambiental; Elaboração de projeto para implantação de um sistema de alerta e previsão de inundações; Programa de manutenção e limpeza da microdrenagem; Programa de fiscalização de despejo irregular de esgoto.	4)Aplicação de Políticas de Planejamento Urbano ordenando a expansão urbana;5) Aplicação de normas que visem a restrição de área impermeabilizada nos novos loteamentos e empreendimentos imobiliários;6) Implantação de Programa de Educação Ambiental; 7) Implantação de um sistema de alerta e previsão de inundações; Implantação de um cronograma de manutenção e limpeza da microdrenagem; 8) Aplicação do Programa de fiscalização de despejo irregular de esgoto.	9)Fiscalização da eficiência da aplicação de Políticas de Planejamento Urbano ordenando a expansão urbana; 10)Fiscalização da eficiência da aplicação de normas que visem a restrição de área impermeabilizada nos novos loteamentos e empreendimentos imobiliários; 11)Constante implementação do Programa de Educação Ambiental; 12) Constante implementação do sistema de alerta e previsão de inundações; 13)Fiscalizar e manter um cronograma de manutenção e limpeza da microdrenagem; 14)Fiscalização de despejo irregular de esgoto.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		

4.3.1	Implantação e implementação constante de um Programa de Educação Ambiental em todos os níveis educacionais, de forma interdisciplinar e holística, assegurando uma visão crítica dos indivíduos sobre seu papel na sociedade e na proteção do meio ambiente.	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 90.000,00	AA-RP	1º ano 20.000+ 10 mil/ano
4.3.2	Lei Municipal de Parcelamento do Solo Urbano para fins de loteamento	R$ 50.000,00			AA-RP	1º ano 20.000+ 10 mil/ano
4.3.3	Lei de uso e ocupação do solo	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00		AA-RP	1º ano 20.000+ 10 mil/ano
4.3.4	Lei de hierarquização viária	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00		AA-RP	1º ano 20.000+ 10 mil/ano
4.3.5	Lei de abairramento	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00		AA-RP	média do custo
4.3.6	Formulação do Plano Diretor de Drenagem Urbana	R$ 300.000,00			AA-RP	média do custo de acordo com PMSB anterior
4.3.7	Elaboração de Planos de Bacias Hidrográficas Rural e Urbana	R$ 150.000,00	R$ 150.000,00		AA-RP	média do custo
4.3.8	Regulamentação dos sistemas mistos de coleta de esgoto e drenagem pluvial	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 90.000,00	AA-RP	1º ano 20.000+ 10 mil/ano
4.3.9	Política de incentivo à gestão de águas pluviais	R$ 25.000,00			AA-RP	média do custo de acordo com PMSB anterior

4.3.10	Implantação de um Sistema de alerta e previsões de inundações, estabelecendo uma rede de transmissão de dados pluviométricos e fluviométricos às centrais de processamento e informação.	R$ 300.000,00	R$ 300.000,00	R$ 300.000,00	AA-RP	Média do Custo
4.3.11	Criação de políticas de incentivo à construção e manutenção de praças e parques públicos		R$ 10.000,00		AA-RP	média do custo de acordo com PMSB anterior
4.3.12	Regulamentação para execução de micro reservatórios de água pluvial dentro dos lotes particulares		R$ 10.000,00		AA-RP	média do custo de acordo com PMSB anterior
4.3.13	Programa de capacitação técnica e continuada dos funcionários (Gestão)	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 180.000,00	AA-RP	média do custo de acordo com PMSB anterior
4.3.14	Programa de desocupação da população assentada em área de risco	R$ 100.000,00			AA-RP-FPU	média do custo de acordo com PMSB anterior
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 700.000,00**	**R$ 350.000,00**	**R$ 660.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 1.710.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.4.3.3. Objetivo 4.3 – Implementar Medidas Estruturais que Minimizem os Problemas de Drenagem Urbana

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 4.3, suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 60 - Tabela Síntese do Objetivo 4.3.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**3**	**IMPLEMENTAR AÇÕES ESTRUTURAIS QUE MINIMIZEM OS PROBLEMAS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**
FUNDAMENTAÇÃO		No Município de Cáceres foram levantadas áreas críticas com prováveis problemas de subdimensionamento e/ou assoreamento das galerias, ocupação de áreas de inundação natural, muitas áreas com cotas baixa favorecendo o acúmulo de água e, por fim, uma grande extensão de áreas urbanas com a falta e deficiência no sistema de microdrenagem.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.

METAS		
CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1)Elaboração de projeto para implantação de dispositivos de controle de drenagem; 2)Promover a implementação e a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 40% das deficiências; 3) Recuperar as áreas de APP 25%.	4)Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 70% das deficiências; 5) Obras do projeto para implantação de dispositivos de controle de drenagem; 6) Recuperar áreas de APP 50% 7) Cercamento de toda a área.	8)Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 100% das deficiências; 9) Obras do projeto para implantação de dispositivos de controle de drenagem; 10) Instalar equipamentos de convivência

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		

4.2.1	Projeto executivo para rede pluvial na área urbana do Município.	R$ 100.000,00	R$ 200.000,00	R$ 200.000,00	RP-FPU-FPR	Média de Custo
4.2.2	Estudos de recobrimento sobre os tubos de concreto e Álbum de projetos tipo para dispositivos de drenagem	R$ 40.000,00			AA- RP	R$ 20000 por projeto
4.2.3	Aquisição de Terreno	R$ 250.000,00	R$ 275.000,00		RP	R$ 1.000.000
4.2.4	Promover limpeza e remoção de detritos acumulados nas tubulações e canais de drenagem de águas pluviais que impedem o fluxo contínuo de águas e reduzem a área útil da rede.	R$ 120.000,00	R$ 150.000,00	R$ 240.000,00	RP-FPU-FPR	R$ 30.000 por ano
4.2.5	Readequação de parques e praças, Dimensionamento e Implantação de dispositivos de controle de drenagem como bacias de retenção, bacias de detenção e desvio de canais.	R$ 1.200.000,00	R$ 4.000.000,00	R$ 6.900.000,00	RP-FPU-FPR	Média do custo de implementação dos dispositivos
4.2.6	Projetos com PPP (Parcerias Público Privadas) para melhorias das vias de acesso as comunidades.	R$ 1.000.000,00	R$ 1.000.000,00	R$ 500.000,00	PPP -Parcerias Público Privadas	Média do custo

4.2.7	Pavimentação em concreto asfáltico das principais vias das comunidades rurais com infraestrutura de drenagem	R$ 642.909,96	R$ 750.061,62	R$ 750.061,62	RP-FPU-FPR	R$595,95 m³
4.2.8	Recuperação das APP's degradadas e ações de reflorestamento de espécies nativas			R$ 7.596.052,85	RP-FPU-FPR	R$ 15,00
4.2.10	Execução do Plano de Bacias		R$ 500.000,00		RP-FPU-FPR	média do custo de acordo com PMSB anterior
4.2.11	Execução do “Programa de desocupação da população assentada em área de risco"		R$ 7.500.000,00	R$ 7.500.000,00		média do custo de acordo com PMSB anterior
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 3.352.909,96**	**R$ 6.875.061,62**	**R$ 16.186.114,47**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 26.414.086,05**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.4.3.4. Objetivo 4.4 – Controle de Águas Pluviais na Fonte

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 4.4, suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 61 - Tabela Síntese do Objetivo 4.4.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**				
OBJETIVO	**4**	**CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (LOTES OU LOTEAMENTOS)**				
FUNDAMENTAÇÃO		Uma forma de amenizar a maioria dos problemas na drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas para que a contribuição a jusante não aumente, assim, os dispositivos já construídos não sofreriam sobrecarga e a água retida poderia ser utilizada para fins não potáveis. Assim, o município deve realizar tal controle nos prédios públicos, assim como fiscalizar a execução dos novos projetos de edificações em lotes e loteamentos particulares, conforme consta na legislação proposta pelo Plano.				
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Será o índice de empreendimentos públicos que realizam controle das águas pluviais na fonte, o qual corresponde ao número de empreendimentos públicos que realizam o controle das águas pluviais na fonte em relação ao número total de empreendimentos públicos.				
METAS						
CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		**MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS**			**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**	
1) Elaborar legislação que regulamente o controle das águas pluviais na fonte para prédios Públicos e novos empreendimentos (loteamentos).		2) Fiscalização dos Lotes e Atualização da Planta Genérica de Cadastro.			3) Fiscalização dos Lotes e Atualização da Planta Genérica de Cadastro.	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**CURTO**	**MÉDIO**	**LONGO**	**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
4.4.1	Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos, privados, e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação.	R$ 40.000,00			AA-RP	10.000 ano
4.4.2	Fiscalização dos lotes urbanos beneficiados para aferir os índices de permeabilidade do solo.	R$ 162.048,00	R$ 162.048,00	R$ 324.096,00	AA-RP	R$40.512 ano
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 202.048,00**	**R$ 62.048**	**R$ 324.096**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 688.192,00**

Fonte: Líder Engenharia,2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.4.3.5. Objetivo 4.5 – Controle de Erosão no Meio Rural

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 4.5, suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 62 - Tabela Síntese do Objetivo 4.5.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**				
OBJETIVO	**5**	**CONTROLE DE EROSÃO NO MEIO RURAL**				
FUNDAMENTAÇÃO		O Município de Cáceres não possui grandes problemas de erosão e voçorocas. Entretanto elas podem ser causadas principalmente pela fragilidade do seu solo e por ações antrópicas. As erosões e voçorocas podem trazer problemas irreversíveis através do escoamento do solo causando grandes depressões, rompimento de vias de acessos, degradação dos corpos hídricos entre outros. Faz-se necessário o monitoramento das áreas, buscando sempre sua preservação e ações remediativas.				
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.				
METAS						
CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		**MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS**			**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**	
1) Realizar um estudo para a identificação de áreas de risco.		2) Realizar o monitoramento das áreas de risco, implementando ações de remediação, preservação e fiscalização no meio Urbano e Rural.			3) Realizar o monitoramento das áreas de risco, implementando ações de remediação, preservação e fiscalização no meio Urbano e Rural.	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
4.5.1	Elabora e executar um projeto para a identificação de áreas de risco de erosão	R$ 30.000,00			AA-RP	Média do custo do Serviço

4.5.2	Manter ações de remediação das áreas com ocorrências de erosão no meio rural, através da Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Obras	AA	AA	AA	AA-RP	Ação administrativa / Recursos próprios
4.5.3	Recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP's) para localidades com agravamento das voçorocas e erosões, a fim de impossibilitar ações antrópicas e implementar ações de fiscalização, juntamente com a elaboração de ações de reflorestamento de espécies nativas para as matas ciliares em parcerias com o Estado e as ONGs municipais.	R$ 1.679.647,50	R$ 1.679.647,50	R$ 1.679.647,50	AA-RP-PPP	Utilizar o mesmo da tabela de ações estruturais
4.5.4	Criar cronograma de manutenção das estradas rurais, ampliando sua divulgação e atendendo localidades com prioridades em virtude do escoamento da produção agrícola municipal.	AA	AA	AA	AA-RP	Ação administrativa / Recursos próprios
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 1.709.647,50**	**R$ 1.679.647,50**	**R$ 1.679.647,50**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 5.068.942,50**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.4.3.6. Objetivo 4.6 - Implantação da Taxa de Drenagem

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 4.6, suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 63 - Tabela Síntese do Objetivo 4.6.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**6**	**IMPLANTAÇÃO DA TAXA DE DRENAGEM**
FUNDAMENTAÇÃO	Os serviços de drenagem possuem características de bens públicos, como a não excludência e a não rivalidade. Isto significa que não é possível excluir um agente de seu consumo: quando oferecido os serviços, todos podem e vão obrigatoriamente consumi-los. A definição adequada da taxa possibilita que esta cumpra algumas funções, o que depende do objetivo a ser alcançado com a receita auferida. Na ausência de informações precisas sobre a demanda dos serviços de drenagem e sem experiências de medição do consumo individual e a sua cobrança, deve definir-se uma taxa equivalente ao custo médio de produção, priorizando o financiamento do sistema. Como o sistema de drenagem urbana foi concebido para controlar o escoamento pluvial excedente, decorrente da impermeabilização do solo, parece aceitável que a cobrança pelo serviço incida sobre a área impermeável da propriedade. Diante das deficiências atuais, sugere-se a regularização da qualidade do serviço, mediante cumprimento das ações anteriores para se iniciar a discussão sobre a cobrança.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Identificação da implementação da ação	

METAS		
CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS**	**LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS**
1) Realizar estudos e elaborar um projeto para a implementação da taxa de drenagem no município. 2) Realizar debates com a população para a definição da taxa de drenagem urbana	3) Implantar a taxa de drenagem.	4) Fiscalizar

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
4.6.1	Elaboração do projeto e a realização dos estudos para a implementação da taxa de drenagem	R$ 40.000,00			AA-RP	10.000 ano
4.6.3	Implantar a taxa de drenagem.		AA	AA	AA-RP	AA
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 40.000,00**	**R$ 0,00**	**R$ 0,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 40.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

1.4.4. Análise Econômica.

A tabela síntese a seguir mostra os investimentos necessários por objetivo e por prazo de implementação.

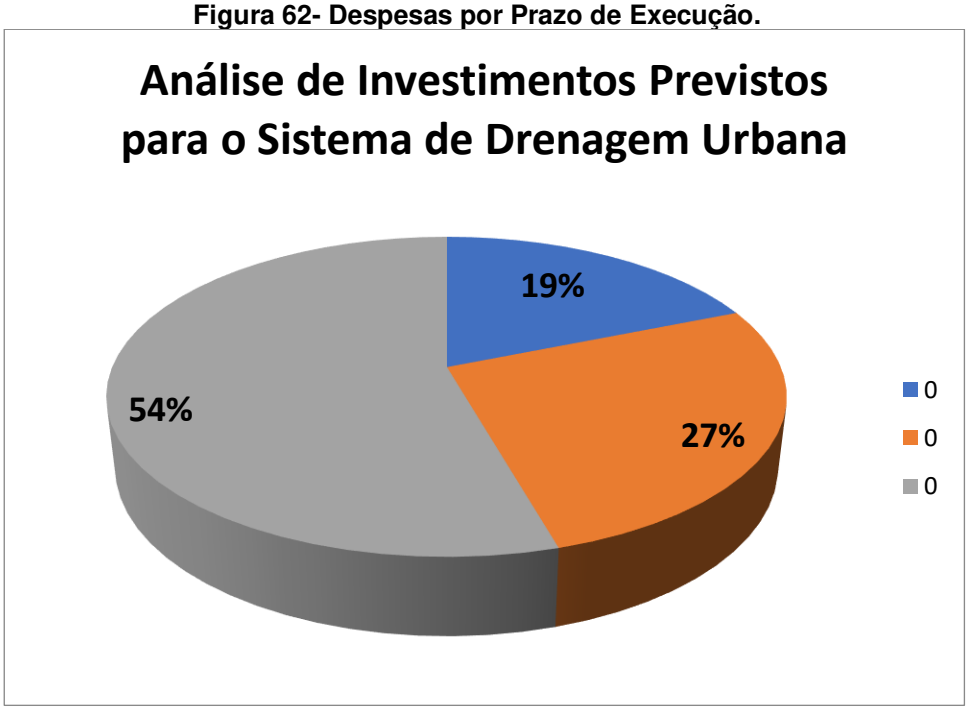
Tabela 64 - Tabela Síntese dos Investimentos Necessários para o Setor 4.

MUNICÍPIO DE CÁCERES - PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM					
SETOR	4	DRENAGEM URBANA E O MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - TOTAIS DOS VALORES ESTIMADOS (R$)					
OBJETIVOS			CURTO	MÉDIO	LONGO	TOTAL GERAL
MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO			559.000,00	205.600,00	67.200,00	**831.800,00**
IMPLEMENTAR AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS QUE MINIMIZEM OS PROBLEMAS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA			700.000,00	350.000,00	660.000,00	**1.710.000,00**
IMPLEMENTAR AÇÕES ESTRUTURAIS QUE MINIMIZEM OS PROBLEMAS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA			3.352.909,96	6.875.061,62	16.186.114,47	**26.414.086,05**
CONTROLE DE EROSÃO DO MEIO RURAL			1.709.647,50	1.679.647,50	1.679.647,50	**5.068.942,50**
CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (LOTES OU LOTEAMENTOS)			202.048,00	162.048,00	324.096,00	**688.192,00**
CRIAÇÃO DE TAXA DE DRENAGEM			40.000,00	-	-	**40.000,00**
TOTAL GERAL			**6.563.605,46**	**9.272.357,12**	**18.917.057,97**	**34.753.020,55**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

O gráfico a seguir ilustra a porcentagem de despesas por prazo de execução.

Figura 62- Despesas por Prazo de Execução.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

2. FONTES DE FINANCIAMENTO

Para fixação dos valores estimados para cada ação foram realizadas diversas consultas junto a fornecedores, prefeituras que estão implementando projetos e executando obras semelhantes, e, no caso dos produtos, máquinas, veículos, equipamentos, softwares, etc., em publicações especializadas. Entretanto, estes valores serão utilizados considerando realidade econômica e de mercado atual (2020), o que exigirá da administração municipal atualização e adaptação dos custos conforme detalhamentos em projetos específicos elaborados e implantados no devido tempo.

A identificação de algumas das possíveis fontes de financiamento por si só não garante a obtenção dos recursos, devendo vir acompanhada de projetos específicos, gestão administrativa e política para a concretização de financiamentos.

Algumas das metas e ações, muitas vezes, independem de recursos adicionais, sendo desenvolvidas com a estrutura física, humana e financeira do Município ou seus órgãos. Sendo assim, foram traçadas também, algumas ações de caráter institucional que buscam a mobilização do Poder Público e sociedade em torno de causas importantes para a promoção universalização dos serviços de saneamento básico com qualidade e eficiência.

Existem recursos públicos e privados. Os públicos são oriundos de órgãos governamentais, são os fundos municipais, estaduais, federais e de governos internacionais. O acesso a esse tipo de recurso ocorre por meio de concorrências ou editais públicos, apresentando projetos em épocas específicas para serem avaliados e potencialmente selecionados, e também por meio do contato direto com os órgãos e as instâncias responsáveis por cada tipo de recurso.

Em todos esses níveis os financiamentos podem ser classificados como voluntários, quando fazem parte do orçamento público, ou compulsórios, quando são recursos captados e destinados obrigatoriamente a determinados fins.

Podemos citar alguns exemplos de negociações possíveis para se realizar como linhas de crédito: empréstimos oferecidos por agentes financeiros, com juros menores que os de mercado; Incentivos fiscais: oferecidos à iniciativa privada pelo governo sob a forma de dedução de impostos, apresentam-se como

benefício fiscal; Recursos a fundo perdido, cuja oferta possui critérios preestabelecidos e são despendidos sem necessidade de reembolso à instituição financiadora, alocados nos fundos nacionais, estaduais e municipais.

Os recursos privados são originários de diversas instituições, como associações, empresas, fundações e bancos. Normalmente, estas instituições possuem modelos específicos para apresentação de projetos e linhas de financiamento bem definidas como diversas empresas que dispõem de linhas de financiamento para projetos, diversas associações que fazem doações ou financiamentos para o desenvolvimento de projetos em sua área de atuação, sendo fortes fontes de parcerias, as fundações que são instituições, nacionais ou estrangeiras, que têm como propósito executar ou financiar projetos sociais, ambientais e culturais, alguns bancos, nacionais e internacionais, oferecem financiamento a fundo perdido para o desenvolvimento de projetos socioambientais e socioculturais.

Diante das limitações dos recursos por parte dos municípios e considerando que são altos os investimentos necessários para a implantação do Plano, neste item são apresentadas algumas fontes de recursos financeiros às quais o município pode recorrer.

2.1. Recursos Ordinários

Os municípios dispõem de recursos ordinários decorrentes de impostos descritos a seguir:

- IPTU - Imposto Predial Territorial Urbano;
- ISSQN – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza;
- ITBI – Imposto sobre a Transmissão Onerosa de Bens Imóveis;
- ICMS – Repasse do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação;
- FPM – Fundo de Participação do Municípios;
- ITR – Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural.

Esses recursos são empregados para financiar projetos de infraestrutura, que poderiam incluir obras de melhoria na área de saneamento e gestão de resíduos. No entanto, esses recursos são de caráter obrigatório, e os municípios terão acesso a eles mesmo se não corresponder as condições estabelecidas pela PNRS.

2.2. Recursos Extraordinários

A construção e aprovação deste Plano pelo município, nos termos previstos pela PNRS, autoriza o acesso a recursos extraordinários da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados aos resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Sendo assim, é importante saber os meios que se tem disponíveis para financiamento da gestão dos resíduos sólidos. Em seguida os subitens apresentam algumas alternativas de recursos extraordinários existentes.

2.3. Os Programas de Financiamento Reembolsáveis

2.3.1. Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES)

Uma das principais finalidades do BNDES é apoiar o desenvolvimento local por meio de parcerias estabelecidas com governos estaduais e prefeituras, viabilizando e implementando os investimentos necessários.

As instâncias de governo podem solicitar financiamentos a projetos de investimentos, aquisição de equipamentos e exportação de bens e serviços. Esse tipo de financiamento é reembolsável.

Quando requerido pelo município, é necessário que na lei orçamentária esteja contida a previsão do pagamento do valor do empréstimo, bem como haja a permissão para a assunção da dívida em nome do município.

2.3.2. Banco do Brasil (BB)

Seguindo a mesma estratégia do BNDES, o Banco do Brasil proporciona financiamentos para a aquisição de máquinas, equipamentos novos e insumos. Tais financiamentos só podem ser requeridos por sociedades empresárias (micro, pequenas e médias empresas) ou por associações e cooperativas.

2.3.3. Caixa Econômica Federal (CAIXA)

A Caixa Econômica Federal, firmou juntamente com o governo federal, um acordo referente a linhas de crédito para financiar a elaboração de planos estaduais e municipais de resíduos sólidos. Logo irá colaborar com a profissionalização de cooperativas de catadores.

Portanto, o financiamento pode ser requerido tanto por Estados, Municípios e os demais atores da PNRS, como é o caso dos catadores e das cooperativas que atuem com reciclagem.

2.3.4. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

O BID propicia o desenvolvimento econômico, social e sustentável na América Latina e no Caribe mediante suas operações de crédito, liderança em iniciativas regionais, pesquisa e atividades, institutos e programas que promovem a divulgação de conhecimento.

O BID auxilia na elaboração de projetos e oferece financiamento, assistência técnica e conhecimentos para apoiar intervenções de desenvolvimento. Empresta a governos nacionais, estaduais e municipais, bem como a instituições públicas autônomas. Organizações da sociedade civil e empresas do setor privado também são elegíveis para financiamentos do BID.

2.3.5. Banco Mundial (*The World Bank*)

O *The World Bank* é considerado o banco superior, pois é a fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, proporcionando cerca de US$30 bilhões anuais em empréstimos para seus países clientes. Usa os recursos financeiros, o pessoal altamente treinado e a ampla base de conhecimentos para ajudar cada

país em desenvolvimento numa trilha de crescimento estável, sustentável e equilibrado.

O objetivo principal é ajudar as pessoas mais pobres e os países mais pobres. O Banco também ajuda os países a atrair e reter investimento privado. Com o apoio, tanto em empréstimos quanto em assessoria, os governos estão reformando as suas economias, fortalecendo sistemas bancários e investindo em recursos humanos, infraestrutura e proteção do meio ambiente, o que realça a atração e produtividade dos investimentos privados.

2.3.6. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)

O PAC é um projeto do governo federal que incentiva o crescimento da economia brasileira mediante o investimento em obras de infraestrutura.

É uma das prioridades de investimentos em infraestrutura estão eixos como o saneamento básico (PAC Cidade Melhor), a habitação (PAC Habitação), o transporte (PAC Transporte), a energia (PAC Energia) e os recursos hídricos (PAC Água e Luz Para Todos).

Visando no desenvolvimento social e econômico, o Programa de Aceleração do Crescimento é uma maneira de acessar aos recursos federais, já que o capital utilizado pode ser de recursos da União (orçamento do governo federal), capitais de investimentos de empresas estatais e de investimentos privados com estímulos de investimentos públicos e parcerias.

Sendo assim, cabe ao gestor público analisar as opções para, em parceria, poder atender à PNRS com base nos recursos disponibilizados pelo governo federal.

2.4. Programas de Financiamento Não Reembolsáveis

2.4.1. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA)

A Lei Federal nº 7.797/1989, criou o Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA, que pertence ao Ministério do Meio Ambiente e tem como objetivo disponibilizar recursos para a capacitação de gestores nas áreas que

desenvolvam ações de temática ambiental como, a água, as florestas, a fauna, e projetos sustentáveis e de planejamento e gestão territorial, ou qualquer outra área que tenha como objetivo a proteção da biodiversidade e da natureza.

As propostas podem ser apresentadas de acordo com temas definidos anualmente pelo Conselho Deliberativo do FNMA. A apresentação dos programas deverá seguir as orientações publicadas na página eletrônica do FNMA.

2.4.2. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental (FunBEA)

FunBEA é fruto de um processo de diálogo e articulação que reflete a experiência cotidiana de gestores, educadores, pesquisadores, cientistas e profissionais, diante dos desafios jurídicos, operacionais, pedagógicos e de inovação social para o fomento da EA no Brasil.

Surgiu em 2010, com o objetivo de viabilizar e potencializar ações, projetos e programas de EA que historicamente enfrentam dificuldades em obter e acessar as formas tradicionais de financiamento. A iniciativa partiu de educadores e gestores ambientais, oriundos da academia, sociedade civil organizada, setor empresarial e governo, contando com a presença e apoio do Ministério do Meio Ambiente.

2.4.3. Ministério da Saúde

A FUNASA, órgão executivo do Ministério da Saúde, autoriza que os municípios que pretendem receber recursos para fomentar a gestão de resíduos sólidos exponham seus projetos de pesquisa nas áreas de engenharia de saúde pública e saneamento ambiental.

A finalidade é aprimorar as ações para a saúde pública com a criação de sistemas que ampliem a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final de resíduos sólidos para o controle de doenças decorrentes da ineficiência do sistema de limpeza urbana.

Os projetos podem ser apresentados por municípios que tenham população total de até 50 mil habitantes e/ou que estejam incluídos no Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, devendo a temática atender ao manual de

orientações técnicas para a Elaboração de Projetos de Resíduos Sólidos, que está disponível no sítio eletrônico da FUNASA.

2.4.4. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

O Ministério das Cidades é um dos atores da PNRS cujo seu objetivo é assegurar à população o direito de acesso ao sistema de saneamento básico em sua integralidade. O mesmo procura por projetos e ações que visem à implantação ou adequação para o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada de resíduos. Podem fazer uso desses recursos os Estados, o Distrito Federal e os Municípios com população superior a 50 mil habitantes.

2.4.5. Ministério da Justiça – Fundo de Direito Difuso (FDD)

A finalidade do Fundo administrado pelo Ministério da Justiça é consertar os danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos.

As soluções para obter estes recursos, são provenientes de multas aplicadas pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE, das multas aplicadas por descumprimento a Termos de Ajustamento de Conduta e das condenações judiciais em ações civis públicas.

Assim esses meios são destinados apenas às entidades que atuam diretamente na defesa dos direitos difusos, como preservação e recuperação do meio ambiente, proteção e defesa do consumidor, promoção e defesa da concorrência, entre outros.

Podem ser apoiados projetos que incentivem a gestão dos resíduos sólidos, a coleta seletiva ou outras formas de programas que incluam os objetivos da própria PNRS, que são a redução, a reutilização, o reaproveitamento e a reciclagem do lixo.

Com intuito de receber as verbas do FDD é necessário candidatar-se e apresentar uma carta-consulta, cujo modelo é divulgado no site do Ministério da Justiça. Conseguem solicitar os recursos do FDD as instituições governamentais da administração direta e indireta dos governos federal, estadual e municipal e as organizações não governamentais, desde que brasileiras e que estejam relacionadas à atuação em projetos de meio ambiente, defesa do consumidor, de valor artístico ou histórico.

2.4.6. Fundo Nacional de Compensação Ambiental (FNCA)

Em 2005, para garantir a aplicação adequada dos recursos da compensação ambiental dos processos de licenciamento federal, o MMA e o Ibama criaram o Fundo Nacional de Compensação Ambiental – FNCA, em cooperação com a CAIXA. Os recursos eram depositados em um fundo de investimento gerido pelo banco, a partir da adesão do empreendedor, e executado pelo Ibama.

O FNCA evitava a entrada dos recursos no caixa único do Tesouro federal e os tornava mais disponíveis para a aplicação direta nas unidades de conservação federais. O FNCA foi criado para investir quantias originárias de compensações ambientais, pagas por empreendimentos de infraestrutura ou outros igualmente impactantes.

2.4.7. Fundo Vale

Criado em 2009 pela Cia. Vale do Rio Doce, como contribuição da empresa para a busca de soluções globais de sustentabilidade, o fundo iniciou suas ações pelo Bioma Amazônia, apoiando iniciativas que unem a conservação dos recursos naturais à melhoria da qualidade de vida e ao fortalecimento dos territórios amazônicos e suas comunidades.

Os recursos são oriundos da Vale, mas alguns projetos são desenvolvidos a partir de parcerias com o poder público e outras organizações. Parceiros institucionais: Fundação Avina, Forest Trends, Organização das Nações Unidas

para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), Articulação Regional Amazônica (ARA) e Iniciativa Amapá.

As ações desenvolvidas pelo Fundo Vale estão agrupadas em três programas de trabalho, sendo que os projetos podem abranger mais de um programa em suas atividades:

• Programa Municípios Verdes, que apoia uma agenda de desenvolvimento sustentável nos municípios, com engajamento dos atores locais, conciliando gestão ambiental e economia local de base sustentável;

• Programa Áreas Protegidas e Biodiversidade: visa promover a gestão integrada das áreas protegidas, em conexão com as estratégias de desenvolvimento local, regional e nacional, de forma a demonstrar a sua contribuição para os territórios e garantir a sustentabilidade destas áreas e de seus povos; e

• Programa Monitoramento Estratégico: busca potencializar iniciativas de monitoramento e políticas de intervenção, com base na geração e uso de informação estratégica para a conservação dos recursos naturais, a redução da sua degradação e o desenvolvimento sustentável das populações locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Ronilson. **Caracterização e classificação de solos urbanos na cidade de Cáceres – Mato Grosso**. 136 f. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade do Estado do Mato Grosso. Mato Grosso. 2019. Disponível em: <http://portal.unemat.br/media/files/PPGGEO/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20RONILSON%20DE%20ARA%C3%9AJO.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2021.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Perfil Cáceres, MT.** Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/510250#idhm-all> Acesso em: 10 de março de 2021.

BLUN, Jefferson. **Distritos.** Câmara Municipal de Cáceres, Cáceres, 11 de set. de 2018. Disponível em: <https://www.caceres.mt.leg.br/ouvidoria/20180830164550>. Acesso em: 09 de março de 2021.

BRASIL. **LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL. **Lei de Saneamento Básico:** Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em: 17 de out. de 2020.

CLIMATE-DATA.ORG. **Cáceres Clima.** Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/mato-grosso/caceres-31799/>. Acesso em: 09 de março de 2021.

CÁCERES. **Prefeitura Municipal de Cáceres**. 2021. Disponível em: http://www2.caceres.mt.gov.br/>. Acesso em: 09 de março de 2021.

CARVALHO, Paulo. **Clima.** Ageitec - Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/especies_arboreas_brasileiras/arvore/CONT000fwc2vmaz02wyiv80166sqf14e0r8d.html#:~:text=Temperatura%20m%C3%A9dia%20anual%3A%2018%2C8,%C2%BAC%20(Gua%C3%ADra%2C%20PR)>. Acesso em: 10 de março de 2021.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução N°. 430, de 13 de maio de 2011.** Complementa e altera a Resolução nº. 357/2005. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em 2020.

D'ANGIONELLA, G. VASCONCELLOS, V. RODRIGUEZ, F. **Balanço hídrico climático do Mato Grosso & Mato Grosso do Sul.** XV Congresso Brasileiro de Agrometereologia. Aracaju, julho de 2007. Disponível em: <http://www.sbagro.org/files/biblioteca/2641.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2021.

GRIZIO-ORITA, Edinéia. **Os efeitos da ocupação antrópica sobre o sistema fluvial do Rio Paraguai superior.** 120 f. Tese de Doutorado em Geografia. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2012.

IBGE. **Bdia – Banco de dados de informações ambientais.** Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geologia>. Acesso em: 10 de março de 2021.

MATO GROSSO. Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água da Região Hidrográfica do Paraguai – 2010 e 2011. Organizado por FIGUEIREDO, Sérgio Batista et al. - Cuiabá: SEMA/MT; SGMA, 2014.

MOURÃO, Renata Fernandes; SEO, Emília Satoshi Miyamaru. LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES. **Interfacehs**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 94-112, mar. 2012. Disponível em: https://www.ipen.br/biblioteca/2012/19127.pdf. Acesso em: 12 abr. 2021.

CIDADE BRASIL. **Município de Cáceres.** 22 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-caceres.html>. Acesso em: 09 de março de 2021.

NIMER, Edmon; BRANDÃO, Ana Maria. **Balanço hídrico e clima da região dos cerrados.** IBGE – Departamento de Recursos Hídricos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 1989. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv80951.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2021.

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO PARAGUAI. Área de abrangência do PRH Paraguai. PRH Paraguai. Disponível em: <http://prhparaguai.ana.gov.br/mop/html/01_02_AreaAbrangenciaPIRH.html>. Acesso em: 09 de março de 2021.

PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA DO AR PARA O ESTADO DE MATO GROSSO UTILIZANDO KRIGAGEM ORDINÁRIA. Revista brasileira de climatologia 20. Agosto de 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/318870851_PRECIPITACAO_E_TEMPERATURA_DO_AR_PARA_O_ESTADO_DE_MATO_GROSSO_UTILIZANDO_KRIGAGEM_ORDINARIA>. Acesso em: 10 de março de 2021.

SANCHES, João et al. **Mapa da análise climática da cidade de Cáceres, Pantanal Mato-Grossense.** PLURIS'18. Coimbra, Portugal: outubro de 2018. Disponível em: <https://www.dec.uc.pt/pluris2018/Paper918.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2021.

SANCHES, E. S. S. **Logística reversa de pós-consumo do setor de lâmpadas fluorescentes** In: Anais do Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, 5, 2008. Salvador.

SANTOS, Mário. **Aspectos geomorfológicos da folha de Cáceres – MIR-403 (SE.21-V-B) – Memória técnica.** Parte 2. 314 f. Governo do Estado de Mato Grosso; SEPLAN; BIRD. Cuiabá, maio de 2000. Disponível em: <http://geoportal.seplan.mt.gov.br/metadados/srv/api/records/623f4c2c-2354-4004-9613-72d4a8e22cbe/attachments/DSEE-GM-MT-046.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2021.

SIDRA IBGE – **Sistema IBGE de Recuperação Automática.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/202> Acesso em: 09 de março de 2021.

ZAVARIS, C. Documento de recomendações a serem implementadas pelos órgãos competentes em todo território nacional relativas as lâmpadas com mercúrio. Disponível em: http://www.acpo.org.br/campanhas/mercurio/docs/recomendacoes_lampadas_hg.pdf