

PPI SANEAMENTO CEARÁ – CAGECE

Projeto Conceitual do
Sistema de Esgotamento
Sanitário

Município de Horizonte/CE

Preparado para:

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL
CAGECE – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Preparado por:

CONSÓRCIO ACQUA

BF CAPITAL

AECOM DO BRASIL

AZEVEDO SETTE ADVOGADOS

CONTEÚDO

1.	APRESENTAÇÃO.....	4
2.	RESUMO DO DIAGNÓSTICO.....	6
2.1	Obras em Andamento.....	6
3.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	7
3.1	Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto.....	7
3.1.1	Metas do Contrato de Programa.....	8
3.1.2	Período até Ano 11.....	8
3.1.3	Período do Ano 12 até Ano 35.....	8
3.2	Atendimento da Área Urbana – Horizonte.....	9
3.2.1	Planilha de Demandas.....	9
3.2.2	Ações Previstas.....	10
3.2.3	Resumo SES Urbano.....	13
3.2.4	Fluxograma das Bacias.....	15
3.3	Atendimento dos Distritos.....	15
3.3.1	Planilha de Demandas.....	16
3.3.2	Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto.....	18
3.3.2.1	Distrito Dourados.....	18
3.3.2.2	Distrito Queimados.....	18
3.3.3	Resumo SES Distritos.....	18
3.3.3.1	Distrito Dourados.....	18
3.3.3.2	Distrito Queimados.....	19
3.4	Orçamento do Custo Global – CAPEX.....	19
3.4.1	Área Urbana.....	19
3.4.2	Distrito Dourados.....	20
3.4.3	Distrito Queimados.....	21
3.5	Cronograma de Implantação das Obras.....	21
3.6	Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX.....	21
	ANEXOS.....	23

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado “**PROJETO CONCEITUAL DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**” para o município de Horizonte-CE, contém a estimativa da infraestrutura necessária a ser implantada no Município para universalização dos serviços no horizonte de até 35 (trinta e cinco) anos. Conforme definição, trata-se de um Projeto Conceitual, sem detalhamento básico ou executivo, baseado na estimativa de População e Demandas de Esgoto, ao longo do horizonte de projeto, considerado com 35 anos, confrontado com a capacidade do Sistema de Esgotamento Sanitário existente, sendo estimado a complementação das infraestruturas necessárias para o atendimento da população ao longo do Projeto, de forma a permitir a elaboração de uma estimativa de CAPEX e OPEX para o sistema. O Projeto Conceitual tem como base as seguintes informações:

- Metodologia do Projeto – Onde estão apresentados os Parâmetros básicos, premissas, índices adotados;
- Estudo de População e Demandas – Onde estão apresentadas as projeções de populações e demandas ao longo do período de projeto, conforme Metodologia;
- Diagnóstico do sistema - Onde estão apresentadas as informações técnicas das unidades que compõem o sistema de Esgotamento;
- Dados dos Sistemas de Esgotamento Sanitário fornecidos pela CAGECE, sendo o mês e ano base para as informações, dezembro de 2020;
- Estudos correlatos existentes sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário atual.
- Plano Municipal de Saneamento Básico.

Dessa forma detalhamentos de projeto como extensão e diâmetro de Rede Coletora por rua, detalhamento de reformas e manutenções, dados exatos de dimensionamento de Estações Elevatórias de Esgoto, alternativas de concepção de rede coletora e tratamento, não fazem parte desta etapa de projeto, deverão ser pertinentes à outra fase do projeto, como Projeto Básico, onde então se farão presentes mais informações como Topografia e Sondagens, para os detalhamentos das unidades. Nesta etapa de Projeto Conceitual serão avaliadas as concepções dos sistemas de esgotamento de forma macro, sendo utilizado a delimitação de bacias e sub-bacias indicadas no Plano Municipal de Saneamento Básico, Plano Diretor de Esgotamento Sanitário e Base da Cagece, quando possível.

Cabe ressaltar que a solução do Projeto Conceitual, aqui apresentado, não é condição obrigatória a ser seguida na fase de elaboração dos projetos básicos, quando então será possível a elaboração de Topografia e Sondagens de áreas específicas e onde haverá mais informações para os detalhamentos dos projetos, dando condições de elaboração de soluções mais detalhadas, podendo vir a alterar completamente a concepção inicial aqui apresentada.

Este relatório apresenta o Projeto Conceitual para a universalização dos sistemas de esgotamento sanitário da cidade de Horizonte, onde constam as reformas, recuperações e ampliações das unidades existentes, julgadas necessárias ao sistema, e implantação de novos ativos. Para tanto foram consultados e elaborados os seguintes documentos:

- Planilhas contendo as informações necessárias à elaboração de estudos técnicos complementares e/ou proposição de soluções de engenharia diferentes pelos licitantes interessados na adjudicação do Projeto;
- Custo individual e global dos investimentos necessários distribuídos no horizonte do projeto (referentes à reforma, recuperação, ampliação e implantação dos ativos constituintes dos sistemas, fundamentado em quantitativos e preços estimados - CAPEX);

- Custos operacionais e de manutenção dos ativos constituintes dos sistemas, fundamentado em quantitativos e preços estimados (OPEX).

O Projeto apresentado contempla a população urbana da de acordo com as áreas indicadas no ANEXO IV do EDITAL denominado ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PRESTADOR DE SERVIÇOS. Conforme entendimentos prévios entre o BNDES, CAGECE e CONSÓRCIO, o Projeto apresentado contempla a população urbana das Sedes e dos distritos de Dourados e Queimados.

As informações estarão apresentadas no relatório de acordo com a seguinte estrutura:

- RESUMO DO DIAGNÓSTICO;
- SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
 - ATENDIMENTO DA ÁREA URBANA

O Projeto Conceitual de Engenharia aqui apresentado, em conformidade com as premissas gerais estabelecidas, propõe priorizar o atendimento da população urbana nos anos iniciais do plano, separando as ações e investimentos em duas fases, a saber:

- Primeira Fase – engloba as ações a realizar até o ano 2033 (previsto ano 11) do programa, com o atendimento das demandas de esgoto dos contratos de programa vigentes e ao Novo Marco Legal do Saneamento, com atendimento da população com coleta e tratamento de esgotos de 90%, destacando-se que todo o esgoto coletado deverá ser tratado, e com a previsão de instalações de novas estruturas em complementação ou substituição às existentes, concebidas considerando parâmetros e premissas;
- Segunda Fase – atendimento das demandas de esgoto a partir de 2034 (previsto ano 12) com a previsão de ampliação da cobertura para atingir universalização de no mínimo 95% com coleta e tratamento de esgotos, destacando-se que todo o esgoto coletado deverá ser tratado, conforme metas estabelecidas nos contratos de programa, e de manutenção das instalações concebidas, considerando parâmetros e premissas.

2. RESUMO DO DIAGNÓSTICO

O Diagnóstico elaborado para o município de Horizonte constatou a existência de sistema de esgotamento sanitário em expansão, devendo constar do Projeto Conceitual novas estruturas para prestação do serviço, com apresentação de soluções que visem universalizar o serviço.

O sistema conta com 7 elevatórias existentes e com as unidades e quantitativos de rede informados pela CAGECE e apresentados nos quadros a seguir.

Quadro 1 : Relação de ETE Existentes

ETE	Tipologia
ETE DOURADO	UASB + FSA + CL
ETE ZUMBI	UASB + CL

Quadro 2 : Extensão de Rede

Rede Esgoto CAGECE (m)	
Ø150mm	3.618
Total	3.618

2.1 Obras em Andamento

Para a sede de Horizonte, foi considerada a execução da obra “PAC 2 / G1 - AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DE HORIZONTE - 2ª ETAPA”. Mais detalhes sobre a obra podem ser apreciados no documento ANEXO VIII - INVESTIMENTOS DO CONTRATANTE NOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS NO PPI anexo ao Contrato.

3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Segundo a CAGECE, as principais ações de curto prazo para o SES são:

- Integração dos Sistemas;
- Manutenção eletromecânica em elevatórias e linhas de recalque Existentes;
- Manutenção e ampliação nas estações de tratamento;
- Regularização fundiária em áreas dos ativos existentes, quando necessário;
- Ampliação do SES Existente para atendimento das metas estipuladas no Contrato de Programa e no Novo Marco Legal do Saneamento.

A partir da malha dos arruamentos urbanos da cidade, foram identificados os limites das bacias de esgotamento de acordo com a altimetria do terreno natural e a urbanização existente.

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES será composto por:

- Sistema de Coleta – composto por redes coletoras e ligações domiciliares;
- Sistema de Condução – composto por redes de interceptores, emissários e elevatórias;
- Sistema de Tratamento – composto por Unidade de Tratamento Anaeróbio (UASB) seguida de Unidade de Tratamento Aeróbio (Decantador Secundário). Dependendo da concentração de ligações por bacia a atender, a etapa de tratamento poderá ser composta por Fossa Séptica + Filtro com efluente ligado a sumidouro.

Nos itens que seguem, é apresentado o prognóstico do sistema de esgotamento sanitário do município.

Importante destacar que as contribuições da população flutuante (quando considerada, de acordo com o estudo de demanda do município) foi somada à população residente da sede do município, cabendo aos projetos em etapa posterior (ou seja, em nível básico e executivo) estudar e definir com maior precisão sua distribuição nos distritos / localidades

3.1 Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto

As ações aqui propostas refletem as necessidades verificadas para a universalização do esgotamento sanitário e manutenção deste no horizonte de 35 anos. O projeto conceitual atenta basicamente ao atendimento de três critérios:

- a) das metas de esgotamento sanitário dos contratos de programa vigentes (quando existentes);
- b) ao Novo Marco Legal do Saneamento – 90% de cobertura e tratamento de esgoto até 2033, com tratamento de 100% do esgoto coletado e;
- c) da universalização do sistema de esgotamento (95% de cobertura e 100% de tratamento).

Assim, a fim de atender a estes critérios, o conceitual está dividido em duas fases distintas, uma primeira que se caracteriza pela priorização da ampliação da cobertura, atendendo aos objetivos supracitados, e uma segunda, que se caracteriza pela manutenção e ampliação das estruturas implantadas e atendimento de demandas provenientes do crescimento vegetativo.

Nos itens que seguem, é apresentada as metas do contrato de programa quando existentes e a descrição das duas etapas.

3.1.1 Metas do Contrato de Programa

O município possui contrato de programa vigente. As metas para esgotamento sanitário previstas são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 3 : Metas do Contrato de Programa Vigentes			
	2025	2040	2055
Horizonte	27,67%	100,00%	100,00%
Dourados	25,00%	100,00%	100,00%
Queimados	25,00%	100,00%	100,00%

Observa-se que as metas intermediárias deverão ser cumpridas. A diferença na meta de final de plano entre o contrato de programa vigente e a proposta neste estudo (meta de universalização de no mínimo 95%) foi admitida devido ao Contrato de Programa permitir uma margem de variação de até 5% do valor da meta de cobertura para os serviços de esgotamento sanitário.

3.1.2 Período até Ano 11

Nos primeiros anos busca-se a implantação das unidades vitais do sistema a serem executadas para o atendimento dos contratos de programa. A seguir, é realizada a ampliação do índice de cobertura buscando atendimento do Novo Marco Legal do Saneamento, até o Ano 2033 (Ano 11).

São contemplados nesta fase os serviços de ampliação e manutenção das redes coletoras nas bacias, onde a prioridade é definida devido à necessidade de instalação exigida para o funcionamento do sistema ou pela concentração e nível de atendimento que a bacia representa. Inclui-se aqui também a substituição das redes e coletoras de concreto armado (CA), manilha de barro vidrado (MBV), condominiais e com diâmetros inferiores a 150mm.

A área urbana do município considera a altimetria do solo e prevê o escoamento por gravidade. Serão implantadas redes coletoras na via pública com DN 150 mm em PVC e ligação domiciliar com DN 100mm em PVC.

Havendo necessidade de interligar bacias e sub-bacias à elevatória ou ainda fazer a condução do esgoto da elevatória à estação de tratamento, poderão ser utilizadas redes de diâmetro mínimo de 300 mm denominadas interceptores ou emissários.

Para atender as declividades mínimas de norma e a divisão urbana do solo em bacias, serão implantadas elevatórias em pontos que não comportem o escoamento por gravidade do esgoto coletado até as unidades de tratamento da ETE. Estas unidades elevatórias também serão utilizadas na área de tratamento e para escoamento do efluente até o ponto de lançamento no corpo hídrico, quando necessário.

3.1.3 Período do Ano 12 até Ano 35

No período até o Ano 35 do plano está prevista a manutenção das estruturas e, eventualmente, a construção de novas, visando à garantia da universalização do Sistema.

3.2 Atendimento da Área Urbana – Horizonte

Nos itens que seguem, são apresentados os dados adotados para a concepção do sistema de esgotamento sanitário da área urbana do município.

3.2.1 Planilha de Demandas

A partir dos dados e informações constantes nos relatórios complementares (em especial o diagnóstico dos sistemas e o estudo de demanda do município) foram compilados os dados aqui apresentados para a projeção da demanda de esgotamento sanitário para o período de 35 anos. A demanda adotada no Projeto Conceitual segue o apresentado no Quadro a seguir.

Quadro 4: Projeção das Demandas de Esgotamento – Horizonte

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 00	59.330	46%	27.310	111,2	11,8	46,90	53,93	75,02
Ano 01	59.926	50%	29.979	111,2	14,8	53,35	61,07	84,22
Ano 02	60.496	54%	32.683	111,2	17,8	59,85	68,26	93,50
Ano 03	61.039	58%	35.416	111,2	20,8	66,38	75,50	102,85
Ano 04	61.553	62%	38.175	111,2	23,8	72,95	82,77	112,25
Ano 05	62.037	66%	40.955	111,2	26,8	79,54	90,08	121,71
Ano 06	62.489	70%	43.751	111,2	29,8	86,15	97,42	131,20
Ano 07	62.908	74%	46.559	111,2	32,9	92,78	104,77	140,72
Ano 08	63.296	78%	49.376	111,2	35,9	99,42	112,13	150,26
Ano 09	63.651	82%	52.197	111,2	38,9	106,07	119,51	159,81
Ano 10	63.972	86%	55.018	111,2	41,9	112,72	126,88	169,36
Ano 11	64.258	90%	57.832	111,2	44,9	119,35	134,24	178,90
Ano 12	64.510	91%	58.520	111,2	45,3	120,60	135,66	180,85
Ano 13	64.729	91%	59.181	111,2	45,6	121,80	137,04	182,74
Ano 14	64.914	92%	59.814	111,2	46,0	122,97	138,37	184,56
Ano 15	65.065	93%	60.418	111,2	46,3	124,11	139,66	186,32
Ano 16	65.183	94%	60.993	111,2	46,7	125,20	140,90	188,00
Ano 17	65.269	94%	61.539	111,2	47,1	126,26	142,10	189,63
Ano 18	65.323	95%	62.057	111,2	47,4	127,29	143,26	191,18
Ano 19	65.346	95%	62.079	111,2	47,4	127,32	143,30	191,23
Ano 20	65.338	95%	62.071	111,2	47,4	127,31	143,28	191,22
Ano 21	65.299	95%	62.034	111,2	47,4	127,26	143,23	191,13
Ano 22	65.230	95%	61.969	111,2	47,4	127,17	143,13	190,98
Ano 23	65.132	95%	61.875	111,2	47,4	127,05	142,98	190,76
Ano 24	65.003	95%	61.753	111,2	47,4	126,90	142,79	190,48
Ano 25	64.844	95%	61.602	111,2	47,4	126,70	142,56	190,13
Ano 26	64.655	95%	61.422	111,2	47,4	126,47	142,28	189,71
Ano 27	64.436	95%	61.214	111,2	47,4	126,20	141,96	189,23
Ano 28	64.186	95%	60.977	111,2	47,4	125,90	141,59	188,68

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 29	63.904	95%	60.709	111,2	47,4	125,55	141,18	188,06
Ano 30	63.591	95%	60.411	111,2	47,4	125,17	140,72	187,37
Ano 31	63.246	95%	60.084	111,2	47,4	124,75	140,21	186,61
Ano 32	62.830	95%	59.689	111,2	47,4	124,24	139,60	185,70
Ano 33	62.411	95%	59.290	111,2	47,4	123,73	138,99	184,77
Ano 34	61.961	95%	58.863	111,2	47,4	123,18	138,33	183,78
Ano 35	61.479	95%	58.405	111,2	47,4	122,59	137,62	182,72

Obs.:AT - Alta Temporada, corresponde a população urbana acrescida da população flutuante (quando houver); A Coleta Per Capita apresentada neste quadro corresponde ao valor do Consumo Per Capita sem incluir perdas, conforme consta no estudo de demanda, multiplicado pelo coeficiente de retorno de esgoto.

3.2.2 Ações Previstas

Para o atendimento do índice de cobertura proposto no Quadro anterior, identificou-se a necessidade das ações propostas a seguir. A alocação temporal dos investimentos pode ser apreciada no item Cronograma de Implantação das Obras. As unidades previstas foram concebidas considerando a vazão média de projeto.

B.1 Estações Elevatórias

B.1.1 Implantação EEE 07 - Q = 51,46 L/s - P = 46 cv

Implantação da estação elevatória de esgoto, para elevação do efluente coletado na bacia de mesmo nome.

B.1.2 Implantação EEE 08 - Q = 23,23 L/s - P = 21 cv

Implantação da estação elevatória de esgoto, para elevação do efluente coletado na bacia de mesmo nome.

B.1.3 Implantação EEE 09 - Q = 23,58 L/s - P = 21 cv

Implantação da estação elevatória de esgoto, para elevação do efluente coletado na bacia de mesmo nome.

B.1.4 Implantação EEE 10 - Q = 11,43 L/s - P = 11 cv

Implantação da estação elevatória de esgoto, para elevação do efluente coletado na bacia de mesmo nome.

B.1.5 Implantação EEE 11 - Q = 17,21 L/s - P = 16 cv

Implantação da estação elevatória de esgoto, para elevação do efluente coletado na bacia de mesmo nome.

B.1.6 Implantação EEE 12 - Q = 13,12 L/s - P = 12 cv

Implantação da estação elevatória de esgoto, para elevação do efluente coletado na bacia de mesmo nome.

B.1.7 Manutenção 7 EEE Existentes

Verba para manutenção das elevatórias existentes, distribuída ao longo do tempo.

B.1.8 Manutenção 6 EEE Novas

Verba para manutenção das elevatórias novas, distribuída ao longo do tempo.

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

B.2.1 LR EEE 07 – DN250 - L = 4.850 m

Implantação da linha de recalque em PVC, que será responsável por transportar o efluente da bacia de mesmo nome.

B.2.2 LR EEE 08 - DN150 - L = 2.500 m

Implantação da linha de recalque em PVC, que será responsável por transportar o efluente da bacia de mesmo nome.

B.2.3 LR EEE 09 - DN150 - L = 4.200 m

Implantação da linha de recalque em PVC, que será responsável por transportar o efluente da bacia de mesmo nome.

B.2.4 LR EEE 10 - DN100 - L = 2.350 m

Implantação da linha de recalque em PVC, que será responsável por transportar o efluente da bacia de mesmo nome.

B.2.5 LR EEE 11 - DN150 - L = 2.350 m

Implantação da linha de recalque em PVC, que será responsável por transportar o efluente da bacia de mesmo nome.

B.2.5 LR EEE 12 - DN150 - L = 1.500 m

Implantação da linha de recalque em PVC, que será responsável por transportar o efluente da bacia de mesmo nome.

B.3 Redes Coletoras e Ligações

B.3.1 Ampliação da Rede

Ampliação do sistema de coleta, prevendo a implantação de novas redes a fim de agregar novos consumidores ao sistema.

B.3.2 Substituição de Rede

Reforma do sistema de coleta, prevendo a substituição dos trechos avariados, de idade avançada ou executados em material inadequado. A quantidade é estimada pela multiplicação de um percentual sobre a quantidade de rede existente no ano. Este item almeja garantir a manutenção do sistema.

Ainda, inclui-se aqui, quando houver, a substituição das redes coletoras existentes que forem condominiais, ou executadas em Cimento Amianto e Manilha de Barro, a serem substituídas até o Ano 5.

B.3.3 Novas Ligações de Esgoto

Execução de novas ligações de esgoto, visando agregar ao sistema os novos consumidores provenientes das áreas de expansão.

Execução gratuita das ligações intradomiciliares dos imóveis cadastrados como padrão básico.

B.3.4 Substituição de Ligações

Substituição e conserto das ligações de esgoto com defeito. A quantidade é estimada pela multiplicação de um percentual sobre a quantidade de ligações existentes no ano. Este item almeja garantir a manutenção do sistema.

É incluso aqui ainda a substituição das ligações de esgoto condominiais existentes.

B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

B.4.1 Implantação de ETE convencional (duas fases Q1=50L/s e Q2=45L/s)

Ampliação da estação de tratamento de esgoto com vazão total de 147,00 L/s a fim de realizar o tratamento do esgoto coletado e atender as legislações pertinentes, garantindo que o fluente tratado seja lançado no corpo líquido receptor, dentro dos padrões exigidos por lei.

A estação de tratamento será composta das unidades Caixa de Entrada com grade para retenção de sólidos, calha *parshall* de medição de vazão, unidade de tratamento anaeróbio (UASB), unidade de tratamento aeróbio – Decantador Secundário, Tanque de Aeração, unidades elevatórias de esgoto. A qualidade do efluente e o ponto de lançamento do efluente tratado atenderão à Licença Ambiental específica, sendo enquadrado aqui o corpo receptor como Classe 2.

B.4.2 Manutenção ETE

Verba para manutenção da unidade implantada, distribuída no tempo.

B.4.3 Desativação da ETE Lino da Silveira (Decanto)

Desativação da unidade por se tratar de um sistema de pequeno porte, de forma a centralizar o tratamento em uma única estação. A desativação deve ocorrer em comum acordo com a CAGECE.

B.5 Desapropriação

B.5.1 Desapropriação para Implantação das Unidades do SES

Área necessária para implantação das novas unidades e que deverá ser desapropriada para execução destas.

B.6 Planos, Projetos e Estudos

B.6.1 Projetos

Para a execução das novas obras, está prevista a elaboração de projetos no ano anterior a implantação desta. O custo do projeto é estimado em 2% do valor orçado da obra, sendo considerados os itens de Estações Elevatórias, Linhas de Recalque e Emissários Finais, Ampliações da Rede Coletora e Estações de Tratamento de Esgoto.

3.2.3 Resumo SES Urbano

Nos itens a seguir, são apresentados os dados resumidos para o Projeto Conceitual do SES Urbano de Horizonte, divididos por itens.

B.1 Estações Elevatórias

São consideradas a necessidade de mais seis bacias de esgotamento no município, que atuarão junto as 7 elevatórias existentes. As elevatórias novas e suas respectivas vazões são listadas no Quadro a seguir.

Quadro 5: Quadro Resumo Elevatórias

Elevatória	Potência (cv)
Implantação EEE 07 - Q = 51,46 L/s	46,00
Implantação EEE 08 - Q = 23,23 L/s	21,00
Implantação EEE 09 - Q = 23,58 L/s	21,00
Implantação EEE 10 - Q = 11,43 L/s	11,00
Implantação EEE 11 - Q = 17,21 L/s	16,00
Implantação EEE 12 - Q = 13,12 L/s	12,00

B.2 Linhas de Recalque e Emissários Finais

Para transporte do esgoto entre os diferentes pontos do sistema são consideradas as linhas de recalque e emissário listados no Quadro a seguir.

Quadro 6: Quadro Resumo Linha de Recalque, Interceptores e Emissários

Linha de Recalque, Interceptores e Emissários	Extensão (m)
LR EEE 07 - DN250	4.850,00
LR EEE 08 - DN150	2.500,00
LR EEE 09 - DN150	4.200,00
LR EEE 10 - DN100	2.350,00
LR EEE 11 - DN150	2.350,00
LR EEE 12 - DN150	1.500,00

B.3 Redes Coletoras e Ligações

O sistema possui atualmente um total de 47.009 m de rede. É previsto ao longo do projeto, a ampliação de 142.663 m e a substituição de 19.159 m (já incluso substituição de rede condominial, manilha de barro e cimento amianto, se houver). Ao final de plano, é esperado que o sistema possua um total de 189.672 m de rede implantada com 95% de cobertura. O

quantitativo proposto é previsto para os diferentes diâmetros e sua distribuição pode ser apreciada no cronograma.

No que tange o incremento de novas ligações, é previsto um total de 23.756 unidades, onde 20.942 são de ligações sem intradomiciliar e 2.814 com intradomiciliar. A estimativa foi realizada com base no percentual de padrão básico do município (11,84%). O cálculo do custo médio que é utilizado no orçamento foi realizado por meio da média ponderada entre as ligações com e sem intradomiciliar e é apresentado no quadro a seguir.

Quadro 7: Custo Unitário das Novas Ligações

Novas Ligações	Quantidade (Un.)	Custo unitário (R\$/Lig.)
Sem Intradomiciliar	20.942	886,63
Com Intradomiciliar	2.814	2.466,66
Totais	23.756	1.073,79

Ao longo dos 35 anos projetados, é previsto a substituição de 3.116 ligações de esgoto (considerando ligações condominiais, se houver). A quantidade ao longo dos anos pode ser apreciada no capítulo referente ao cronograma.

B.4 Estações de Tratamento de Esgoto

É considerada a implantação de uma ETE, com vazão de tratamento total de 147,00 L/s. Já existem dois módulos que contabilizam 52,00 L/s, sendo prevista a implantação de mais dois módulos de 50,00 L/s e 45 L/s. A ampliação da ETE é para ser implantada em duas etapas, sendo o primeiro módulo a ser implantado no Ano 03 e o segundo módulo no Ano 10.

B.5 Desapropriação

Para execução das novas unidades do sistema de esgotamento sanitário, está prevista a necessidade de desapropriação de uma área de 2.600 m², conforme Quadro a seguir. Esta área é considerada para a implantação de seis novas elevatórias.

Quadro 8: Quadro Desapropriação Áreas SES

Desapropriação			
Nome	Área Padrão (m²)	Quant. (unid.)	Área Total (m²)
EEE 07	600,00	1	600
EEE 08	400,00	1	400
EEE 09	400,00	1	400
EEE 10	400,00	1	400
EEE 11	400,00	1	400
EEE 12	400,00	1	400
Total	-	6	2.600

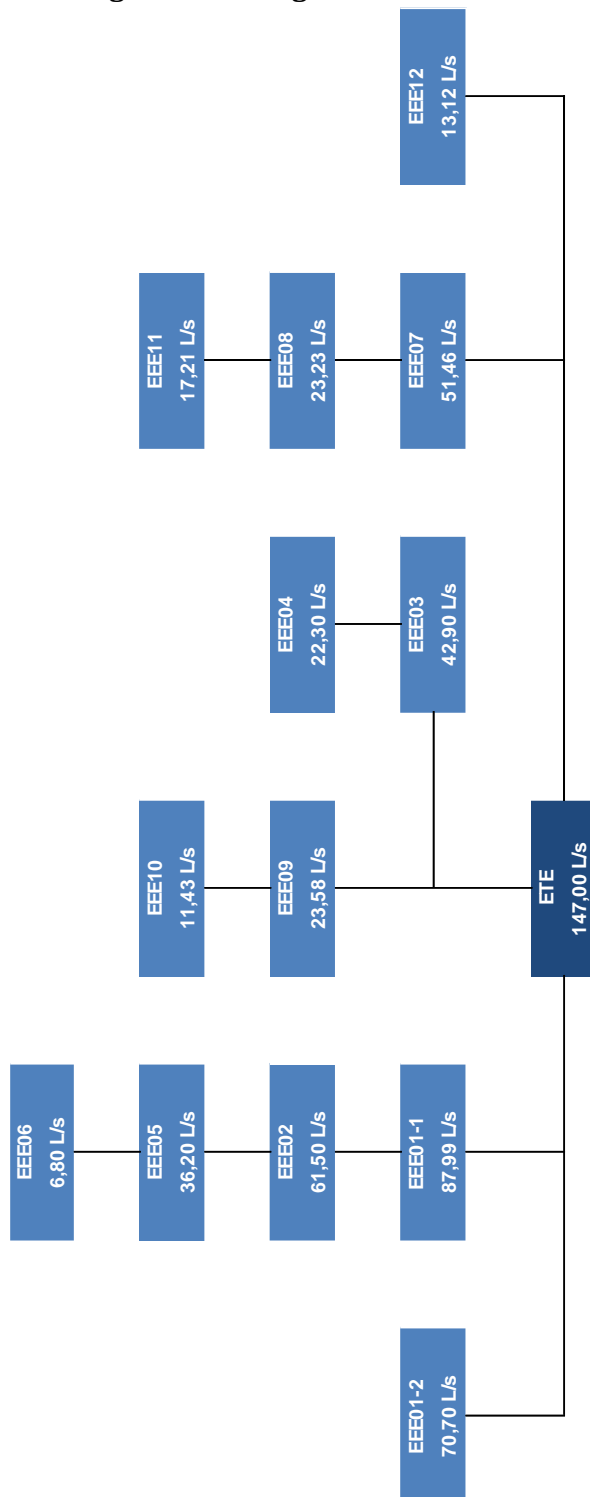
B.6 Planos, Projetos e Estudos

Para execução dos projetos, planos e estudos, está previsto um percentual de 2% em relação ao custo das novas unidades previstas.

3.2.4 Fluxograma das Bacias

O encadeamento das unidades do sistema é apresentado a seguir.

Figura 1 - Fluxograma das Bacias



3.3 Atendimento dos Distritos

Nos itens que seguem, são apresentados os dados adotados para a concepção do sistema de esgotamento sanitário dos Distritos do município. Por se tratar de localidades de pouca população, o sistema adotado foi de unidades individuais de tratamento (fossa e filtro).

3.3.1 Planilha de Demandas

A partir dos dados e informações constantes nos relatórios complementares (em especial o diagnóstico dos sistemas e o estudo de demanda do município) foram compilados os dados aqui apresentados para a projeção da demanda de esgotamento sanitário para o período de 35 anos.

Quadro 9: Projeção das Demandas de Esgotamento – Distrito Dourados

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 00	844	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
Ano 01	840	8%	69	111,2	0,0	0,09	0,11	0,16
Ano 02	836	16%	137	111,2	0,0	0,18	0,21	0,32
Ano 03	832	25%	204	111,2	0,0	0,26	0,32	0,47
Ano 04	828	33%	271	111,2	0,0	0,35	0,42	0,63
Ano 05	824	41%	337	111,2	0,0	0,43	0,52	0,78
Ano 06	821	49%	403	111,2	0,0	0,52	0,62	0,93
Ano 07	818	57%	468	111,2	0,0	0,60	0,72	1,08
Ano 08	815	65%	533	111,2	0,0	0,69	0,82	1,23
Ano 09	812	74%	598	111,2	0,0	0,77	0,92	1,39
Ano 10	810	82%	663	111,2	0,0	0,85	1,02	1,54
Ano 11	808	90%	727	111,2	0,0	0,94	1,12	1,68
Ano 12	806	91%	731	111,2	0,0	0,94	1,13	1,69
Ano 13	804	91%	735	111,2	0,0	0,95	1,14	1,70
Ano 14	803	92%	740	111,2	0,0	0,95	1,14	1,71
Ano 15	802	93%	745	111,2	0,0	0,96	1,15	1,73
Ano 16	801	94%	750	111,2	0,0	0,97	1,16	1,74
Ano 17	800	94%	754	111,2	0,0	0,97	1,16	1,75
Ano 18	800	95%	760	111,2	0,0	0,98	1,17	1,76
Ano 19	800	95%	760	111,2	0,0	0,98	1,17	1,76
Ano 20	800	95%	760	111,2	0,0	0,98	1,17	1,76
Ano 21	800	95%	760	111,2	0,0	0,98	1,17	1,76
Ano 22	801	95%	761	111,2	0,0	0,98	1,18	1,76
Ano 23	802	95%	762	111,2	0,0	0,98	1,18	1,77
Ano 24	802	95%	762	111,2	0,0	0,98	1,18	1,77
Ano 25	804	95%	764	111,2	0,0	0,98	1,18	1,77
Ano 26	805	95%	765	111,2	0,0	0,98	1,18	1,77
Ano 27	807	95%	767	111,2	0,0	0,99	1,18	1,78
Ano 28	809	95%	769	111,2	0,0	0,99	1,19	1,78
Ano 29	811	95%	770	111,2	0,0	0,99	1,19	1,78
Ano 30	813	95%	772	111,2	0,0	0,99	1,19	1,79
Ano 31	815	95%	774	111,2	0,0	1,00	1,20	1,79

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 32	817	95%	776	111,2	0,0	1,00	1,20	1,80
Ano 33	820	95%	779	111,2	0,0	1,00	1,20	1,80
Ano 34	823	95%	782	111,2	0,0	1,01	1,21	1,81
Ano 35	827	95%	786	111,2	0,0	1,01	1,21	1,82

Obs.:AT - Alta Temporada, corresponde a população urbana acrescida da população flutuante (quando houver); A Coleta Per Capita apresentada neste quadro corresponde ao valor do Consumo Per Capita sem incluir perdas, conforme consta no estudo de demanda, multiplicado pelo coeficiente de retorno de esgoto.

Quadro 10: Projeção das Demandas de Esgotamento – Distrito Queimados

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 00	504	0%	0	111,2	0,0	0,00	0,00	0,00
Ano 01	501	8%	41	111,2	0,0	0,05	0,06	0,09
Ano 02	498	16%	81	111,2	0,0	0,10	0,13	0,19
Ano 03	496	25%	122	111,2	0,0	0,16	0,19	0,28
Ano 04	494	33%	162	111,2	0,0	0,21	0,25	0,38
Ano 05	492	41%	201	111,2	0,0	0,26	0,31	0,47
Ano 06	490	49%	241	111,2	0,0	0,31	0,37	0,56
Ano 07	488	57%	279	111,2	0,0	0,36	0,43	0,65
Ano 08	486	65%	318	111,2	0,0	0,41	0,49	0,74
Ano 09	484	74%	356	111,2	0,0	0,46	0,55	0,82
Ano 10	483	82%	395	111,2	0,0	0,51	0,61	0,92
Ano 11	482	90%	434	111,2	0,0	0,56	0,67	1,01
Ano 12	481	91%	436	111,2	0,0	0,56	0,67	1,01
Ano 13	480	91%	439	111,2	0,0	0,57	0,68	1,02
Ano 14	479	92%	441	111,2	0,0	0,57	0,68	1,02
Ano 15	478	93%	444	111,2	0,0	0,57	0,69	1,03
Ano 16	478	94%	447	111,2	0,0	0,58	0,69	1,04
Ano 17	477	94%	450	111,2	0,0	0,58	0,70	1,04
Ano 18	477	95%	453	111,2	0,0	0,58	0,70	1,05
Ano 19	477	95%	453	111,2	0,0	0,58	0,70	1,05
Ano 20	477	95%	453	111,2	0,0	0,58	0,70	1,05
Ano 21	477	95%	453	111,2	0,0	0,58	0,70	1,05
Ano 22	478	95%	454	111,2	0,0	0,58	0,70	1,05
Ano 23	478	95%	454	111,2	0,0	0,58	0,70	1,05
Ano 24	479	95%	455	111,2	0,0	0,59	0,70	1,05

	População Urbana (AT)	Cobertura	População Urbana Coberta (AT)	Coleta Per Capita	Vazão de Infiltração	Vazão Média (AT)	Vazão Máxima Diária (AT)	Vazão Máxima Horária (AT)
	(hab.)	(%)	(hab.)	(L/hab.dia)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Ano 25	479	95%	455	111,2	0,0	0,59	0,70	1,05
Ano 26	480	95%	456	111,2	0,0	0,59	0,70	1,06
Ano 27	481	95%	457	111,2	0,0	0,59	0,71	1,06
Ano 28	482	95%	458	111,2	0,0	0,59	0,71	1,06
Ano 29	483	95%	459	111,2	0,0	0,59	0,71	1,06
Ano 30	485	95%	461	111,2	0,0	0,59	0,71	1,07
Ano 31	486	95%	462	111,2	0,0	0,59	0,71	1,07
Ano 32	489	95%	465	111,2	0,0	0,60	0,72	1,08
Ano 33	490	95%	466	111,2	0,0	0,60	0,72	1,08
Ano 34	492	95%	467	111,2	0,0	0,60	0,72	1,08
Ano 35	495	95%	470	111,2	0,0	0,60	0,73	1,09

Obs.:AT - Alta Temporada, corresponde a população urbana acrescida da população flutuante (quando houver); A Coleta Per Capita apresentada neste quadro corresponde ao valor do Consumo Per Capita sem incluir perdas, conforme consta no estudo de demanda, multiplicado pelo coeficiente de retorno de esgoto.

3.3.2 Ações Propostas Para o Horizonte de Projeto

As ações previstas a serem executadas conforme cronograma em anexo a este relatório são:

3.3.2.1 Distrito Dourados

B.1 Unidades de Tratamento Individual

É considerada a implantação de sistemas de tratamento individual de esgoto. Foi avaliada a possibilidade de implantação de um sistema completo de coleta e tratamento, porém, devido a pequena população, o sistema não se viabiliza.

3.3.2.2 Distrito Queimados

B.1 Unidades de Tratamento Individual

É considerada a implantação de sistemas de tratamento individual de esgoto. Foi avaliada a possibilidade de implantação de um sistema completo de coleta e tratamento, porém, devido a pequena população, o sistema não se viabiliza.

3.3.3 Resumo SES Distritos

Nos itens a seguir, são apresentados os dados resumidos para o Projeto Conceitual do SES de cada um dos distritos.

3.3.3.1 Distrito Dourados

B.1 Unidades de Tratamento Individual

É considerada a implantação de sistemas de tratamento individual de esgoto. A quantidade de unidades previstas para este distrito é apresentada no Quadro a seguir.

Quadro 11 : Quadro das Unidades de Tratamento Individual

	Unidades de Tratamento Individual Instaladas (und.)
Ano 1 ao 35	2.161

3.3.3.2 Distrito Queimados

B.1 Unidades de Tratamento Individual

É considerada a implantação de sistemas de tratamento individual de esgoto. A quantidade de unidades previstas para este distrito é apresentada no Quadro a seguir.

Quadro 12 : Quadro das Unidades de Tratamento Individual

	Unidades de Tratamento Individual Instaladas (und.)
Ano 1 ao 35	1.867

3.4 Orçamento do Custo Global – CAPEX

Nos itens que seguem, são apresentados os custos estimados por área atendida.

3.4.1 Área Urbana

Quadro 13: Quadro com Custos Previstos – Horizonte

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.1	Estações Elevatórias				7.948.890,81
B.1.1	Implantação EEE 07 - Q = 51,46 L/s	cv	46,00	34.571,10	1.590.270,39
B.1.2	Implantação EEE 08 - Q = 23,23 L/s	cv	21,00	46.835,90	983.553,87
B.1.3	Implantação EEE 09 - Q = 23,58 L/s	cv	21,00	46.835,90	983.553,87
B.1.4	Implantação EEE 10 - Q = 11,43 L/s	cv	11,00	60.162,03	661.782,36
B.1.5	Implantação EEE 11 - Q = 17,21 L/s	cv	16,00	52.036,74	832.587,88
B.1.6	Implantação EEE 12 - Q = 13,12 L/s	cv	12,00	58.168,75	698.025,03
B.1.7	Manutenção 7 EEE Existentes	vb.	1,00	761.674,06	761.674,06
B.1.8	Manutenção 6 EEE Novas	vb.	1,00	1.437.443,35	1.437.443,35
B.2	Linhas de Recalque e Emissários Finais				6.240.225,50
B.2.1	LR EEE 07 - DN250	m	4.850,00	560,74	2.719.589,00
B.2.2	LR EEE 08 - DN150	m	2.500,00	294,39	735.975,00
B.2.3	LR EEE 09 - DN150	m	4.200,00	294,39	1.236.438,00
B.2.4	LR EEE 10 - DN100	m	2.350,00	176,52	414.822,00
B.2.5	LR EEE 11 - DN150	m	2.350,00	294,39	691.816,50
B.2.6	LR EEE 12 - DN150	m	1.500,00	294,39	441.585,00

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.3	Redes Coletoras e Ligações				79.703.607,83
B.3.1	Ampliação da Rede	m	142.663,00		45.342.684,32
B.3.1.1	Rede esgoto Ø150mm	m	121.263,00	294,39	35.698.052,73
B.3.1.2	Rede esgoto Ø200mm	m	17.120,00	423,17	7.244.679,33
B.3.1.3	Rede esgoto Ø250mm	m	4.280,00	560,74	2.399.952,26
B.3.1.4	Rede esgoto Ø300mm	m	0,00	705,73	-
B.3.1.5	Rede esgoto Ø400mm	m	0,00	1.014,47	-
B.3.2	Substituição de Rede	m	19.159,00		6.089.358,22
B.3.2.1	Rede esgoto Ø150mm	m	16.285,00	294,39	4.794.065,70
B.3.2.2	Rede esgoto Ø200mm	m	2.299,00	423,17	972.869,03
B.3.2.3	Rede esgoto Ø250mm	m	575,00	560,74	322.423,49
B.3.2.4	Rede esgoto Ø300mm	m	0,00	705,73	-
B.3.2.5	Rede esgoto Ø400mm	m	0,00	1.014,47	-
B.3.3	Novas Ligações de Esgoto (com e sem Intradomiciliar)	und	23.755,94	1.073,79	25.508.840,86
B.3.4	Substituição de Ligações	und	3.116,00	886,63	2.762.724,43
B.4	Estações de Tratamento de Esgoto				22.276.669,03
B.4.1	Ampliação da ETE convencional existente (duas fases Q1=50L/s e Q2=45L/s)	l/s	95,00	173.370,25	16.470.173,98
B.4.2	Manutenção ETE	l/s	147,00	5.806.495,05	5.806.495,05
B.4.3	Desativação da ETE Lino da Silveira (Decanto)	vb.	1,00	0,00	-
B.5	Desapropriação				433.422,00
B.5.1	Desapropriação para implantação das unidades do SES	m²	2.600,00	166,70	433.422,00
B.6	Planos, Projetos e Estudos				1.636.169,39
B.6.1	Projetos	vb	1,00	1.636.169,39	1.636.169,39
Total do Sistema de Esgotamento Sanitário					118.238.984,56

3.4.2 Distrito Dourados

Quadro 14: Quadro com Custos Previstos – Distrito Dourados

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.4	Estações de Tratamento de Esgoto				10.736.376,66

B.4.1	Implantação de Fossa e Sumidouro	und	2.161,00	4.968,24	10.736.376,66
--------------	---	-----	----------	----------	---------------

Total do Sistema de Esgotamento Sanitário				10.736.376,66	
--	--	--	--	----------------------	--

3.4.3 Distrito Queimados

Quadro 15: Quadro com Custos Previstos – Distrito Queimados

B	Sistema de Esgotamento Sanitário	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
B.4 Estações de Tratamento de Esgoto					9.275.712,74
B.4.1	Implantação de Fossa e Sumidouro	und	1.867,00	4.968,24	9.275.712,74
Total do Sistema de Esgotamento Sanitário					9.275.712,74

3.5 Cronograma de Implantação das Obras

Os cronogramas de execução das obras do SES são apresentados em anexo a este relatório.

3.6 Orçamento dos Custos de Operação e Manutenção – OPEX

No quadro a seguir são apresentados os custos de totais de operação e manutenção (OPEX) para a sede e os distritos.

Quadro 16: Quadro com Custos Previstos – Sede Horizonte e Distritos

Ano	Vol Esgoto + Infiltração m³/ano	Pessoal Próprio R\$/ano	Energia Elétrica R\$/ano	Produtos Químicos R\$/ano	Outros Gastos R\$/ano	Total R\$/ano
Atual	222.575	290.485	60.454	11.129	263.263	625.330
Ano 01	505.537	879.479	137.309	25.277	977.261	2.019.326
Ano 02	837.657	1.578.173	226.963	41.883	1.586.446	3.433.465
Ano 03	942.558	1.769.820	255.461	47.128	1.779.702	3.852.110
Ano 04	1.048.374	1.963.511	284.210	52.419	2.016.104	4.316.244
Ano 05	1.154.938	2.158.870	313.164	57.747	2.664.908	5.194.688
Ano 06	1.262.168	2.355.714	342.299	63.108	2.730.683	5.491.805
Ano 07	1.369.925	2.553.736	371.578	68.496	2.933.205	5.927.014
Ano 08	1.478.071	2.752.625	400.962	73.904	3.136.732	6.364.222
Ano 09	1.586.522	2.952.194	430.430	79.326	3.342.110	6.804.060
Ano 10	1.695.141	3.152.140	459.943	84.757	3.584.173	7.281.013
Ano 11	1.803.816	3.352.209	489.471	90.191	3.756.061	7.687.933
Ano 12	1.885.077	3.528.527	511.527	94.254	3.942.910	8.077.218
Ano 13	1.937.156	3.639.726	525.665	96.858	4.050.092	8.312.340
Ano 14	1.958.337	3.681.973	531.417	97.917	4.095.129	8.406.435
Ano 15	1.978.716	3.722.431	536.952	98.936	4.138.375	8.496.694

Ano	Vol Esgoto + Infiltração <i>m³/ano</i>	Pessoal Próprio <i>R\$/ano</i>	Energia Elétrica <i>R\$/ano</i>	Produtos Químicos <i>R\$/ano</i>	Outros Gastos <i>R\$/ano</i>	Total <i>R\$/ano</i>
Ano 16	1.998.319	3.761.157	542.276	99.916	4.180.557	8.583.907
Ano 17	2.017.121	3.798.098	547.383	100.856	4.221.191	8.667.529
Ano 18	2.035.093	3.833.184	552.264	101.755	4.259.991	8.747.194
Ano 19	2.050.014	3.866.481	556.314	102.501	4.297.614	8.822.909
Ano 20	2.057.514	3.883.218	558.349	102.876	4.353.871	8.898.314
Ano 21	2.056.830	3.881.692	558.163	102.842	4.322.045	8.864.741
Ano 22	2.054.948	3.877.491	557.652	102.747	4.318.238	8.856.128
Ano 23	2.052.292	3.871.564	556.930	102.615	4.313.427	8.844.536
Ano 24	2.048.861	3.863.909	555.998	102.443	4.306.729	8.829.080
Ano 25	2.044.657	3.854.526	554.856	102.233	4.298.545	8.810.160
Ano 26	2.039.566	3.843.167	553.473	101.978	4.288.651	8.787.269
Ano 27	2.033.757	3.830.203	551.895	101.688	4.277.461	8.761.247
Ano 28	2.027.117	3.815.387	550.091	101.356	4.264.834	8.731.667
Ano 29	2.019.593	3.798.595	548.047	100.980	4.250.336	8.697.958
Ano 30	2.011.238	3.779.951	545.778	100.562	4.269.765	8.696.056
Ano 31	2.002.053	3.759.456	543.283	100.103	4.216.464	8.619.305
Ano 32	1.990.988	3.734.762	540.277	99.549	4.194.885	8.569.473
Ano 33	1.979.811	3.709.822	537.241	98.991	4.173.642	8.519.695
Ano 34	1.967.805	3.683.030	533.979	98.390	4.150.400	8.465.799
Ano 35	1.954.969	3.654.385	530.492	97.748	4.125.400	8.408.025

ANEXOS

SES – Cronograma do SES Urbano – Sede Horizonte

SES – Cronograma do SES – Distrito Dourados

SES – Cronograma do SES – Distrito Queimados

