



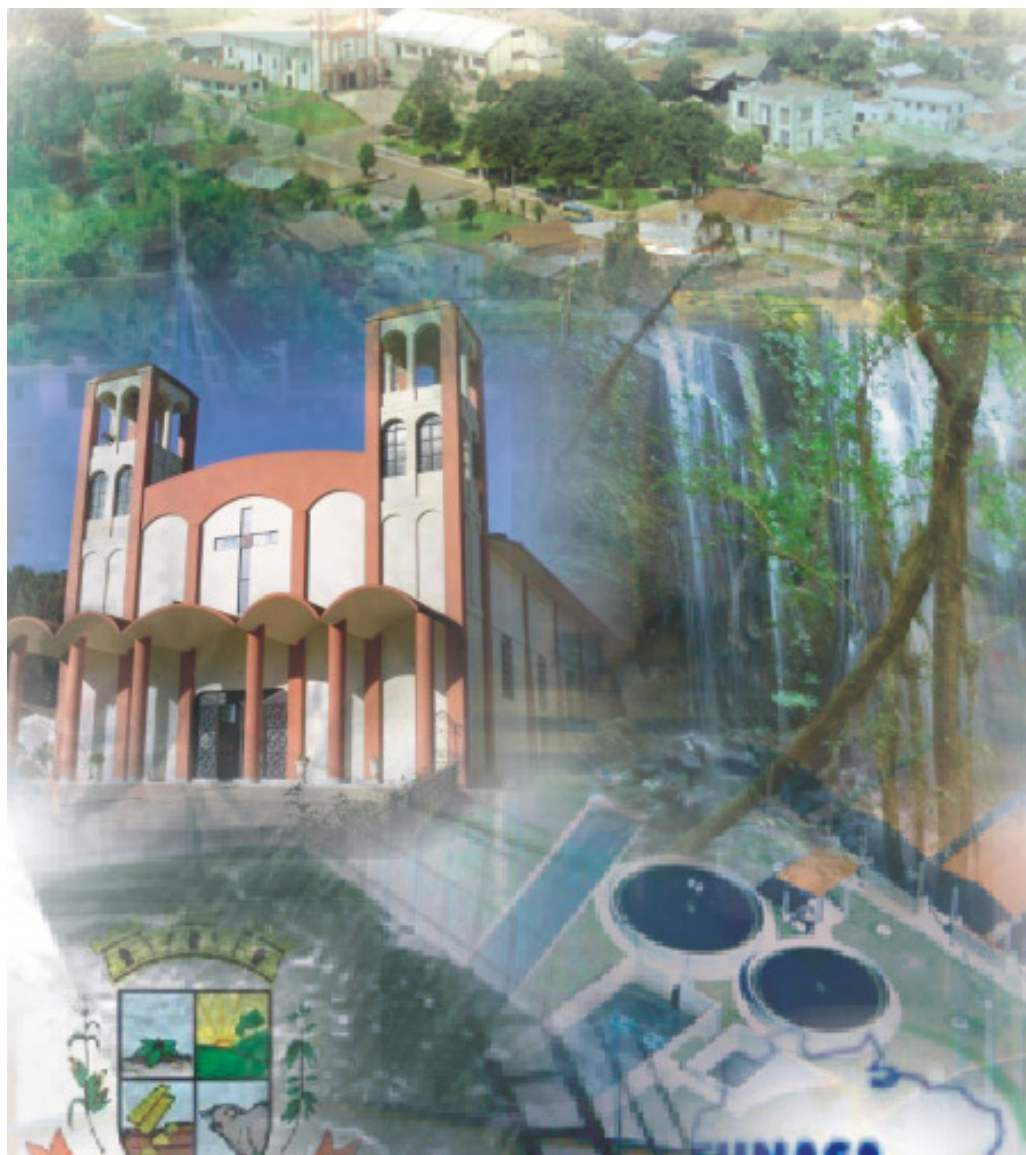
PROJETO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA

CONTRATANTE

REDE COLETORA DE ESGOTOS, ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS, LINHA DE
RECALQUE, ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS E EMISSÁRIO FINAL.

RELATÓRIO ÚNICO

MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO.



*Projetando Saúde e
Qualidade de Vida!*

CONSULTORA

MARÇO DE 2009

CÓD DO PROJETO / DEPTO

Pj_003-2009/ ESGOTAMENTO SANITÁRIO



ÍNDICE ANALÍTICO

1	GENERALIDADES	8
1.1	PROJETO	8
1.2	LOCALIZAÇÃO	8
1.3	POPULAÇÃO FUTURA ATENDIDA (2036)	8
1.4	METODOLOGIA UTILIZADA	8
1.5	CÓDIGO PROJETO	8
2	CONSULTOR	9
3	CONSIDERAÇÕES GERAIS	10
4	O MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA	11
4.1	HISTÓRIA	11
4.2	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	13
4.2.1	LOCALIZAÇÃO	13
4.2.2	ACESSO	14
4.3	CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS	15
4.3.1	SOLOS	15
4.3.2	HIDROGRAFIA	16
4.3.3	CLIMA	16
4.4	CARACTERÍSTICAS POPULACIONAIS	16
4.5	CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS	17
4.5.1	AGRICULTURA	17
4.5.2	PECUÁRIA	20
4.5.1	EMPRESAS	22
4.1	CARACTERÍSTICAS SOCIAIS	23
4.1.1	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M)	23
5	ESTUDO POPULACIONAL	26
5.1	PROCESSO ARITMÉTICO	28
5.2	PROCESSO GEOMÉTRICO	30
5.3	MÉTODO DA REGRESSÃO MATEMÁTICA	32
5.4	MÉTODO DO CRESCIMENTO	34
5.5	MÉTODO DA PREVISÃO	36
5.6	RESUMO	38
6	ESTUDO DA VAZÃO	40
6.1	CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA	40
6.2	COEFICIENTE DE RETORNO	40
6.3	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DE VAZÃO	41



6.4	TAXA DE INFILTRAÇÃO	41
6.5	VAZÃO DE DIMENSIONAMENTO	42
6.5.1	VAZÃO MÉDIA	42
6.5.2	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA	42
6.5.3	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA	42
6.5.4	VAZÃO MÍNIMA	42
6.5.5	CONCLUSÃO	43
7	MEMORIAL DESCRITIVO	44
7.1	REDE COLETORA	44
7.1.1	MATERIAL DAS TUBULAÇÕES	44
7.1.2	COEFICIENTE DE RUGOSIDADE	45
7.1.3	DIÂMETRO MÍNIMO DOS COLETORES	46
7.1.4	PROFUNDIDADE MÍNIMA E MÁXIMA	46
7.1.5	TENSÃO TRATIVA	46
7.1.6	DECLIVIDADE MÍNIMA E MÁXIMA	47
7.1.7	VELOCIDADE CRÍTICA	47
7.1.8	POÇO DE VISITA (PV)	47
7.1.9	TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL)	47
7.1.10	TUBO DE LIMPEZA (TL)	48
7.2	INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS POR GRAVIDADE	48
7.3	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E LINHAS DE RECALQUE	49
7.3.1	GRADEAMENTO	49
7.3.2	POÇO DE SUCCÃO	50
7.3.3	CONJUNTO MOTO-BOMBA	51
7.3.4	LINHAS DE RECALQUE	52
7.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	52
7.4.1	TRATAMENTO PRELIMINAR	52
7.4.2	REATOR ANAERÓBIO – UASB	53
7.4.3	LAGOA AERADA FACULTATIVA	53
7.4.4	SISTEMA DE DESINFECÇÃO	54
7.4.5	DESIDRATAÇÃO DO LODO	56
8	MEMORIAL DE CÁLCULO	58
8.1	REDE COLETORA PÚBLICA DE ESGOTO	58
8.1.1	FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE CÁLCULO DA REDE COLETORA DE ESGOTO	58
8.1.2	CÁLCULO DAS VAZÕES TOTAIS	62
8.1.3	DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE CONTRIBUIÇÃO LINEAR PARA O CÁLCULO DAS REDES COLETORAS DE ESGOTO	63
8.1.4	PROCEDIMENTO PARA DIMENSIONAMENTO DO CONDUTO	64
8.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E LINHAS DE RECALQUE	65
8.2.1	GRADEAMENTO	65
8.2.2	POÇO DE SUCCÃO	68
8.2.3	DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DA LINHA DE RECALQUE	70
8.2.4	CONJUNTO MOTO-BOMBA	70
8.2.5	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	71
8.3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	71



8.3.1	TRATAMENTO PRELIMINAR	72
8.3.2	REATOR ANAERÓBIO - UASB	74
8.3.3	LAGOA AERADA FACULTATIVA	84
8.4	SISTEMA DE DESINFECÇÃO	88
8.5	LEITO DE SECAGEM DO LODO	89
9	BIBLIOGRAFIA	91



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 4.1 – Uma das primeiras famílias a habitar o Município de Abdon Batista</i>	<i>11</i>
<i>Figura 4.2 – Igreja Nossa Senhora da Saúde</i>	<i>12</i>
<i>Figura 4.3 – Limites do município de Abdon Batista</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4.4 – Acessos ao município de Abdon Batista</i>	<i>15</i>
<i>Figura 5.1 – Crescimento Populacional IBGE</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5.2 – Taxa de Crescimento Urbano anual de Abdon Batista</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5.3 – Previsão Método Aritmético</i>	<i>30</i>
<i>Figura 5.4 – Previsão Método Geométrico</i>	<i>32</i>
<i>Figura 5.5 – Previsão Método Regressão Matemática</i>	<i>33</i>
<i>Figura 5.6 – Previsão Método Crescimento</i>	<i>36</i>
<i>Figura 5.7 – Previsão Método Previsão</i>	<i>38</i>

**ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 4.1 – Área plantada e área colhida na lavoura permanente em hectares	18
Tabela 4.2 – Quantidade produzida na lavoura permanente em Toneladas	18
Tabela 4.3 – Rendimento médio da produção na lavoura permanente em Kg por hectare	19
Tabela 4.4 – Área plantada na lavoura temporária em hectare	19
Tabela 4.5 – Quantidade produzida na lavoura temporária em toneladas	20
Tabela 4.6 – Rendimento médio da produção na lavoura temporária em Kg por hectare	20
Tabela 4.7 – Produção da pecuária do município de Abdon Batista	21
Tabela 4.8 – Taxa de alfabetização de adultos, frequência escolar e índice de educação para o município de Abdon Batista	24
Tabela 4.9 – Esperança de vida ao nascer e índice de longevidade para o município de Abdon Batista	24
Tabela 4.10 – Renda per capita e índice de renda para o município de Abdon Batista	25
Tabela 4.11 – IDH-M e classificação nacional e estadual para o município de Abdon Batista	25
Tabela 5.1 – População do Município de Abdon Batista	26
Tabela 5.2 – Crescimento Populacional Urbano em Abdon Batista segundo IBGE	27
Tabela 5.3 – Previsão Método Aritmético	29
Tabela 5.4 – Previsão Método Geométrico	31
Tabela 5.5 – Previsão Método Regressão Matemática	33
Tabela 5.6 – Previsão Método do Crescimento	35
Tabela 5.7 – Previsão Método da Previsão	37
Tabela 5.8 – Taxa de Crescimento Populacional Urbana	38
Tabela 6.1 – Vazão média, máxima diária, máxima horária e mínima no decorrer do horizonte de projeto	43
Tabela 7.1 - Materiais de tubulações de esgoto	45
Tabela 7.2 - Rugosidade e dos tubos em metros	45
Tabela 7.3 – Bacia de Esgotamento e sua respectiva estação elevatória e linhas de recalque	52
Tabela 8.1- Cálculo das taxas de contribuição linear de esgoto	64
Tabela 8.2 – Dados do dimensionamento do gradeamento da elevatória	67
Tabela 8.3 – Dados das estação elevatória	68
Tabela 8.4 – Dimensões e tempo de detenção média do poço de sucção	69
Tabela 8.5 – Condições de funcionamento da bomba (Qmed)	70
Tabela 8.6 - Valores de perdas localizadas	70
Tabela 8.7 – Dados referente ao conjunto moto-bomba	71
Tabela 8.8 – Características dos esgotos sanitários	72
Tabela 8.9 – Parâmetros utilizados para os cálculos da ETE de Abdon Batista	72
Tabela 8.10 – Valores limites de vazão (l/s) em função da largura da garganta da Calha Parshall	74
Tabela 8.11 – Parâmetros de cálculo para reator anaeróbio - UASB	74
Tabela 8.12 – Parâmetros para dimensionamento do leito de secagem	89



ÍNDICE DE ANEXOS

<i>ANEXO 1 – RESUMO ORÇAMENTÁRIO</i>	<i>93</i>
<i>ANEXO 2 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DETALHADA</i>	<i>94</i>
<i>ANEXO 3 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO</i>	<i>95</i>
<i>ANEXO 4 – PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA</i>	<i>96</i>
<i>ANEXO 5 – PLANILHA DE CÁLCULO DA LINHA DE RECALQUE</i>	<i>97</i>
<i>ANEXO 6 – PLANILHA DE CÁLCULO DO EMISSÁRIO</i>	<i>98</i>



Município de Abdon Batista



Estado de Santa Catarina

1 GENERALIDADES

1.1 PROJETO

Sistema de Esgotamento Sanitário para a sede do município de Abdon Batista - SC.

1.2 LOCALIZAÇÃO

No Planalto Sul de Santa Catarina. Integrante da microrregião da AMPLASC (Associação dos Municípios do Planalto Sul Catarinense).

1.3 POPULAÇÃO FUTURA ATENDIDA (2036)

Aproximadamente 1.527 habitantes em um horizonte de projeto de 25 anos.

1.4 METODOLOGIA UTILIZADA

O projeto do Sistema e Esgotamento Sanitário (SES) para sede do município de Abdon Batista está calcado em preceitos e técnicas indicadas para projetos de sistemas de esgotamento sanitário, considerando as normas técnicas Brasileiras (NBR) 9.648 - Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário; NBR 9.800 - Critério para o lançamento de Efluentes Líquidos Industriais no Sistema Coletor Público de Esgoto Sanitário; 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 e NBR 12.209 - Projeto e Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário.

1.5 CÓDIGO PROJETO

Z:\Trabalho\Pj_003-2009 - SES de Abdon Batista\MD\Relatório Único - Abdon Batista



2 CONSULTOR



SANETAL – Engenharia e Consultoria
em Saneamento e Meio Ambiente Ltda.

Endereço: Rua Heriberto Hülse, 70 sala 01 – Barreiros – São José – SC.

CNPJ: 04.779.656/0001-05

CREA Nº: 059026-3

Representante Legal: ADRIANO AUGUSTO RIBEIRO

Responsável Técnico

Adriano Augusto Ribeiro

CREA nº: 051422-6

Equipe Técnica de trabalho

Adriano Augusto Ribeiro

Eng^o Sanitarista e Ambiental, MSC.

Flávia Andréa da Silva Cabral

Eng^a Sanitarista e Ambiental, MSC.

Euclides Ademir Espíndola

Eng^o Sanitarista e Ambiental

Alexandre Robert Amaro

Eng^o Sanitarista e Ambiental

André Antunes Miquelante

Engenharia Sanitária e Ambiental

Gabriel Starke

Engenharia Sanitária e Ambiental





3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este estudo tem por objetivo dimensionar e projetar a rede coletora de esgoto sanitário, a estação de tratamento de esgoto e o emissário do município de Abdon Batista.

As obras de engenharia que estão previstas, faz-se necessário devido ao fato de que inúmeras doenças estão relacionadas à poluição da água por esgoto sanitário. Este fato justifica a utilização de todos os instrumentos possíveis para combater a poluição causada por águas residuárias, não só por razões ambientais mas também por razões de saúde pública.

Desta forma, a elaboração do projeto de sistema de esgotamento sanitário será realizada pela empresa Sanetal Engenharia LTDA, com sede no município de São José, Santa Catarina.

4 O MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA

O município de Abdon Batista está localizado a 356 km a oeste da capital de Santa Catarina, Florianópolis. Através do Decreto nº 534, no dia 02 de março de 1934, Vila Nova passou a se chamar Abdon Batista. No entanto, apenas em 26 de Abril de 1989, através da Lei nº 5.584/1989, desmembrou-se do município de Campos Novos obtendo sua emancipação político-administrativa.

Sua área é de 236 km², e possui uma população de 2.726 habitantes segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2007.

4.1 HISTÓRIA

Por volta de 1919, alguns colonos vindos de Guaporé, Rio Grande do Sul, partiram de sua terra natal em busca de novas acomodações. As primeiras famílias que chegaram nesta terra foram os Bortoli, Zanchett, Mocelin, Mecabô e Demeneck, todos descendentes de Italianos. Depois de uma viagem com muitas dificuldades chegaram até as margens do Rio Canoas, onde pararam para descansar. Ao atravessarem o rio avistaram terras férteis, cobertas de pinheiro, que lhes despertaram grande interesse.

A Figura 4.1 ilustra uma das famílias pioneiras na região de Abdon Batista.



Figura 4.1 – Uma das primeiras famílias a habitar o Município de Abdon Batista

Após, retornaram à Guaporé, venderam suas propriedades e com suas famílias adquiriram terras nas proximidades de Canoas. Ao adquirir estas terras deram-lhe o nome de Vargem, por serem planas com predominâncias de Várzeas. Com o passar do tempo, cresceu o número de habitantes e novas casas foram construídas. O nome da comunidade

de Vargem foi então substituído por Vila Nova.

As terras férteis à margem dos rios atraíram também, em 1920, os alemães que habitavam a Grande Florianópolis.

Os produtos ali colhidos eram levados a Campo Belo do Sul, ou então a Campos Novos, em lombos de burros, através de picadas, pelo tropeiro João Mocelim, enquanto que os suínos eram tocados a pé até Joaçaba ou Videira, para lá serem vendidos.

Em 02 de março de 1934, através do Decreto nº 534, Vila Nova foi elevada a categoria de Distrito de Campos Novos, mudando seu nome para Abdon Batista. Abdon Batista nasceu no Estado da Bahia e tornou-se mais tarde Deputado Estadual, Deputado Federal, Senador do Estado de Santa Catarina, Vice-presidente da Província de SC, ocupando interinamente a governança da Província e também Prefeito de Joinville- SC, onde faleceu em 15/03/1922.

Aos poucos o progresso abria novos horizontes. O distrito evoluía tanto no aspecto populacional como em união, e então surge a idéia de emancipação. Em 26 de Abril de 1989, através da Lei nº 5.584/1989, desmembrou-se do município de Campos Novos, Estado de Santa Catarina, obtendo sua emancipação político- administrativa.



Figura 4.2 – Igreja Nossa Senhora da Saúde

Em 15 de novembro de 1989, foi eleito o primeiro Prefeito do Município de Abdon Batista, o Sr. Santin Palavro Júnior.



A cidade, que foi distrito de Campos Novos, teve sua primeira igreja (Figura 4.2) dedicada a Nossa Senhora da Saúde.

4.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

4.2.1 LOCALIZAÇÃO

Abdon Batista, localiza-se no Planalto Sul de Santa Catarina, integra a microrregião da AMPLASC (Associação dos Municípios do Planalto Sul Catarinense), faz limites ao Norte, com: Vargem e Campos Novos; ao Sul : Anita Garibaldi; ao Leste: Cerro Negro e São José do Cerrito; ao Oeste. Localiza-se a uma latitude 27°36'40" sul e a uma longitude 51°01'21" oeste, estando a uma altitude de 716 metros.

Segundo a Lei nº 11.340 de 8 de janeiro de 2000, as divisas intermunicipais do município de Abdon Batista são:

- ✓ Com o município de VARGEM: Inicia na nascente do lajeado do Polaco, Marco de Divisa – M.D. nº 573 (coordenada geográfica aproximada – c.g.a. lat. 27°30'36"S, long. 51°04'23"W), segue pelo divisor de águas entre os lajeados Catetos e Ervalzinho, passando pelo ponto de cota altimétrica 1.010m, até a nascente da sanga Palavros, M.D. nº 574 (c.g.a. lat. 27°31'17"S, long. 51°01'42"W); desce por este até sua foz no lajeado do Salto (c.g.a. lat. 27°31'55"S, long. 51°01'01"W); desce por este até sua foz no lajeado da Vargem ou Barra Grande; desce por este até sua foz no rio Canoas.
- ✓ Com o município de SÃO JOSÉ DO CERRITO: Inicia na foz do lajeado da Vargem ou Barra Grande no rio Canoas, desce por este até a foz do rio Caveiras.
- ✓ Com o município de CERRO NEGRO: Inicia na foz do rio Caveiras no rio Canoas, desce por este até a foz do lajeado do Tigre.
- ✓ Com o município de ANITA GARIBALDI: Inicia na foz do lajeado do Tigre no rio Canoas, desce por este até a foz do lajeado Roberto (c.g.a. lat. 27°35'39"S, long. 51°10'42"W).
- ✓ Com o município de CAMPOS NOVOS: Inicia no rio Canoas na foz do lajeado Roberto (c.g.a. lat. 27°35'39"S, long. 51°10'42"W), sobe por este até a foz do lajeado Bichinhos (c.g.a. lat. 27°35'01"S, long. 51°10'01"W); sobe por

este até sua nascente, M.D. n° 572 (c.g.a. lat. 27°34'46''S, long. 51°08'30''W); segue pelo divisor de águas entre o rio Ibicuí e o lajeado Roberto, de um lado e, arroio Bonito, do outro, até a nascente do lajeado do Polaco, M.D. n° 573 (c.g.a. lat. 27°30'36''S, long. 51°04'23''W).

A Figura 4.3 ilustra os limites do município de Abdon Batista.

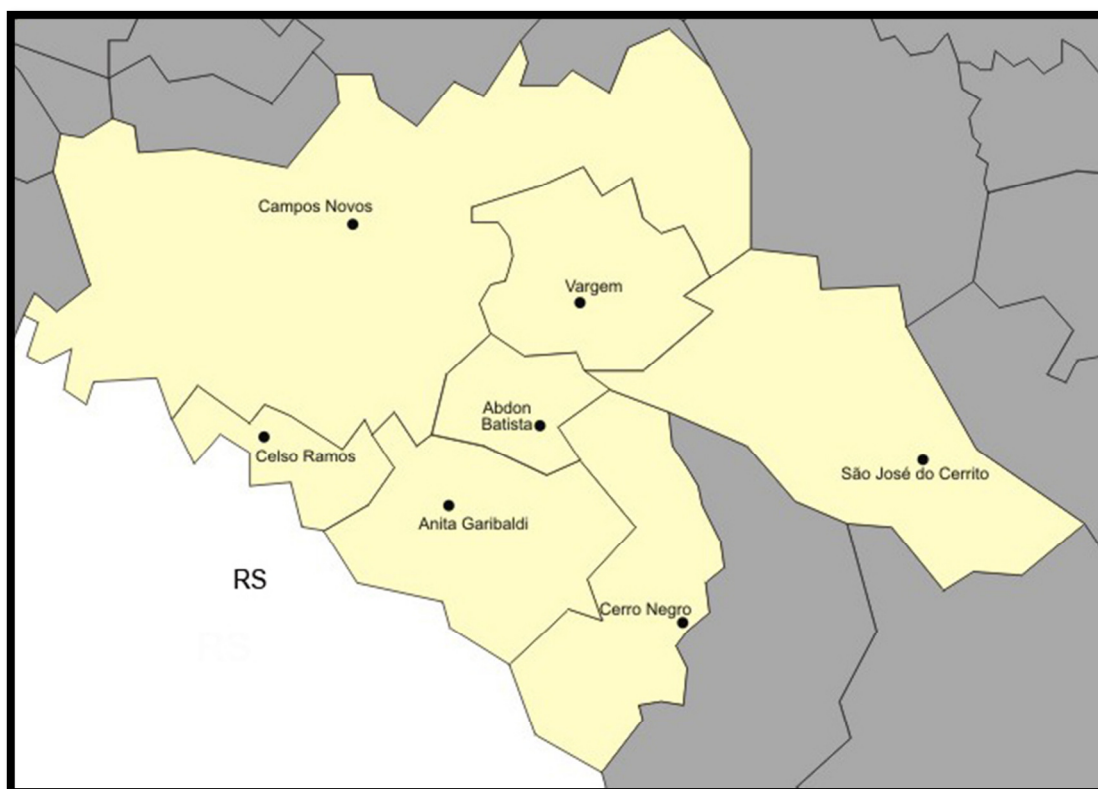


Figura 4.3 – Limites do município de Abdon Batista

4.2.2 ACESSO

A principal via de ligação de Abdon Batista com o resto do Estado é através da Rodovia Estadual SC-456. Esta é responsável por ligar Abdon Batista a BR-282, que tem acesso a BR-470 e aos principais municípios da região.

A Rodovia Federal BR-470, liga a região próxima de Abdon Batista ao litoral norte de Santa Catarina, e ao estado do Rio Grande do sul.

A BR-282 é a principal via de ligação à capital e o oeste do estado. Vindo por esta rodovia, seja do litoral ou do oeste, toma-se a SC-456, que dará acesso a Abdon Batista.

Para quem vem do Rio Grande do Sul, a entrada fica na SC-458 ou SC-455 (com trecho sem pavimentação). Estas rodovias são ligadas a BR-470.

A Figura 4.4 apresenta os principais acessos ao município de Abdon Batista.

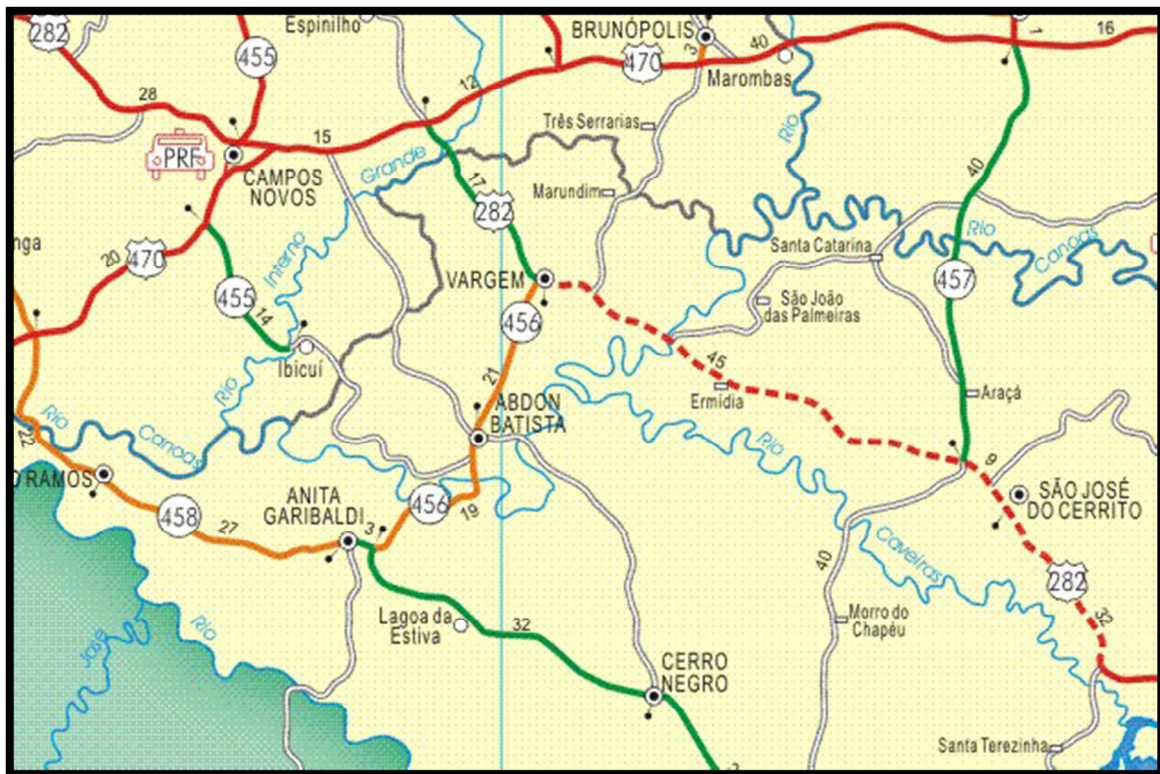


Figura 4.4 – Acessos ao município de Abdon Batista

4.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

4.3.1 SOLOS

O relevo é constituído por planaltos de superfícies planas e onduladas, fortemente dissecadas, de formação basáltica, cujo solo possui fertilidade variando de média a boa, de textura normalmente argilosa, com condições de manejo da terra variando de razoáveis a boas.

Os solos no município de Abdon Batista são profundos, bem drenados e com condições físicas favoráveis ao desenvolvimento radicular. Quando ocorrem em relevo suave ondulado, não oferecem maiores problemas ao uso de máquinas e implementos agrícolas, e a sua susceptibilidade à erosão é apenas moderada. Quando ocorrem em relevo ondulado a forte ondulado apresentam maior suscetibilidade à erosão e maiores impedimentos à mecanização, especialmente quando associada aos Cambissolos que podem apresentar pedras em seu perfil.

Quimicamente são solos muito ácidos, com elevada toxidez causada pelo alumínio



trocável e com reduzida reserva de nutrientes, especialmente nos horizontes subsuperficiais. Porém, desde que manejados adequadamente, tornam-se aptos tanto para cultivos anuais como para usos menos intensivos, entre os quais a fruticultura de clima temperado, a pastagem e o reflorestamento.

4.3.2 *HIDROGRAFIA*

A Região Hidrográfica do Planalto de Lages é formada pelas bacias dos rios Canoas e Pelotas. Abdon Batista é banhado pela bacia do Rio Canoas, apresentando como seus principais afluentes o Lajeado Demeneck, Arroio da Raia, Arroio Bonito, Daniel e Vargem.

O Rio Canoas, nasce no município de Urubici e desemboca no Rio Uruguai, e possui 24.992 km² de curso. Ao unir suas águas com as do rio Pelotas, dá início ao rio Uruguai. Das duas bacias, a do Canoas é a mais importante, tanto pelo volume de água escoada como pela área de drenagem. Com uma área de drenagem de 15.012 km², uma densidade de drenagem de 1,66 km/km² e uma vazão mínima de 280 m³/s, a bacia do rio Canoas é uma das maiores do estado. Nasce no município de Urubici e banha 12 municípios até a confluência do rio Pelotas.

4.3.3 *CLIMA*

O clima do Município de Abdon Batista, segundo Koppen, classifica-se como mesotérmico úmido, sem estação seca, com verões quentes. Apresenta uma temperatura média anual de 16,6 graus centígrados, e uma precipitação total anual entre 1600 e 1900 mm (dados de 1990).

4.4 *CARACTERÍSTICAS POPULACIONAIS*

Devido à característica do município de Abdon Batista não ser de uma cidade turística, a predominância da população local se dá da descendência dos colonizadores da região que possuem na sua maioria origem italiana e alemã.

A cidade de Abdon Batista é vizinha de Campos Novos, que é considerada como “O Celeiro do Estado” com a maior produção de grãos de Santa Catarina. A população de Abdon Batista tira seu sustento da agricultura e da pecuária, e sofre bastante influência da



região de Campos Novos, para onde muitos de seus produtos são destinados.

4.5 CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS

O Município de Abdon Batista tem sua economia baseada na agricultura, principalmente no plantio de milho, feijão e soja. Além das tradicionais culturas agrícolas, os produtores rurais começam a apostar em alternativas como a criação de gado, apicultura, plantio de moranga, produção de leite, óleos essenciais, vinicultura e produção de ovos caipira. A localidade é também grande produtora de fumo.

Ultimamente tem desenvolvido com sucesso a apicultura e fruticultura.

Com o apoio do SEBRAE/SC, existe hoje o “Arranjo Produtivo Local” (APL), que tem como objetivo a viabilização técnico-econômica de unidades de produção familiar. Esse projeto visa à melhoria da renda e da qualidade de vida das famílias dos agricultores.

Os projetos de pecuária leiteira de Abdon Batista, juntamente com Campos Novos e Anita Garibaldi estão comercializando leite in natura e recebendo consultoria tecnológica do SEBRAE.

Há também o projeto da Casa de Ovos, que está vendendo formalmente seus produtos para o mercado consumidor da microrregião de Campos Novos (Campos Novos, Abdon Batista, Anita Garibaldi, Cerro Negro, Campo Belo do Sul e Lages), com o Serviço de Inspeção Estadual. A empresa passou a se chamar Agrocanoas Indústria e Comércio de Ovos e Hortifrutigranjeiros Ltda., e a marca de seus produtos é Beira Lago Ovos Caipira. A produção mensal é de 8 mil dúzias de ovos.

O grupo de Apicultores de Abdon Batista - após a implantação da primeira etapa do projeto (implantação de colméias) - partiu para a segunda etapa, que é a construção da Casa do Mel, ambiente adequado para a extração higiênica da produção.

4.5.1 AGRICULTURA

A terra fértil da região de Abdon Batista proporciona que o município seja essencialmente agrícola.

Recentemente foram entregues às Associações de Produtores Rurais pela prefeitura, em forma de comodato, equipamentos agrícolas, tais como:



- ✓ 06 distribuidores pendulares de sementes e fertilizantes
- ✓ 02 colhedoras de forragens
- ✓ 01 distribuidor de calcário e adubos orgânicos

Este tipo de ação em prol da agricultura favorece a sociedade como um todo, com reflexos na economia e no comércio local.

O município colhe hoje através da agricultura permanente, cerca de 340 toneladas de frutas e 20 toneladas de erva-mate em uma área de 42 hectares. Tabela 4.1 representa a área plantada e colhida, entre os anos de 2002 e 2007. Pode-se notar que neste período o cultivo de laranja e uva foram os mais constantes, sendo cultivados todos os anos.

Tabela 4.1 – Área plantada e área colhida na lavoura permanente em hectares

Lavoura permanente	Ano					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total	37	6	7	10	16	42
Caqui	-	-	-	-	-	10
Erva-mate (folha verde)	35	2	-	-	-	10
Laranja	1	1	4	4	5	5
Maçã	-	-	-	2	3	3
Pêssego	-	-	-	1	1	1
Tangerina	1	-	-	-	-	-
Uva	-	3	3	3	7	13

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

É bastante representativo o cultivo de erva-mate no ano de 2002, com 170 toneladas, visto na Tabela 4.2, representando 92% da produção daquele ano.

Tabela 4.2 – Quantidade produzida na lavoura permanente em Toneladas

Lavoura permanente	Ano					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total	185	31	66	94	193	360
Caqui	-	-	-	-	-	100
Erva-mate (folha verde)	170	10	-	-	-	20
Laranja	9	9	36	36	50	50
Maçã	-	-	-	16	30	30
Pêssego	-	-	-	8	8	4
Tangerina	6	-	-	-	-	-
Uva	-	12	30	30	105	156

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal



No ano de 2007, a uva representou 43% do cultivo e colheita, com 156 toneladas em uma área de 13 hectares, com rendimento de 12 mil quilos por hectare, como visto na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Rendimento médio da produção na lavoura permanente em Kg por hectare

Lavoura permanente	Ano					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Caqui	-	-	-	-	-	10000
Erva-mate (folha verde)	10000	5000	-	-	-	2000
Laranja	9000	9000	9000	9000	10000	10000
Maçã	-	-	-	8000	10000	10000
Pêssego	-	-	-	8000	8000	4000
Tangerina	6000	-	-	-	-	-
Uva	-	4000	10000	10000	15000	12000

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

A lavoura temporária está concentrada na produção de grãos como milho, soja, feijão, trigo e aveia, além da cana-de-açúcar e mandioca.

A Tabela 4.4 representa a área, em hectare, destinada a plantação dos produtos cultivados temporariamente nos intervalos de ano entre 2002 e 2007.

Tabela 4.4 – Área plantada na lavoura temporária em hectare

Lavoura temporária	Ano					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total	4.085	4.265	5.837	5.994	6.007	6.361
Arroz (em casca)	-	20	20	5	5	5
Aveia (em grão)	-	-	-	-	100	100
Batata-inglesa	5	5	5	5	5	5
Cana-de-açúcar	4	4	4	8	16	20
Cebola	5	5	5	5	5	5
Feijão (em grão)	1.200	1.400	1.400	900	900	1.500
Fumo (em folha)	308	348	380	388	423	351
Mandioca	3	3	3	3	3	5
Melancia	-	-	-	-	-	60
Milho (em grão)	2.400	2.400	3.500	3.500	3.400	3.000
Soja (em grão)	150	-	400	1.100	1.100	1.300
Trigo (em grão)	10	80	120	80	50	10

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

A lavoura temporária no ano de 2007 rendeu 26.607 toneladas entre grãos,

tubérculos e fumo. No último ano de registro, 2007, a produção total na lavoura temporária dobrou em relação ao ano anterior. Entre os produtos que se destacam, podemos citar o feijão que teve um aumento de nove vezes na quantidade produzida, de 2005 para 2007, de acordo com a Tabela 4.5.

Tabela 4.5 – Quantidade produzida na lavoura temporária em toneladas

Lavoura temporária	Ano					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total	10036	14138	8687	6967	13133	26607
Arroz (em casca)	-	30	30	-	60	10
Aveia (em grão)	-	-	-	-	100	100
Batata-inglesa	30	30	35	10	35	35
Cana-de-açúcar	72	72	72	96	240	300
Cebola	35	35	35	25	25	40
Feijão (em grão)	1.296	1.680	672	320	420	2.880
Fumo (em folha)	565	538	760	651	370	583
Mandioca	33	33	33	33	33	75
Melancia	-	-	-	-	-	1.200
Milho (em grão)	7.680	11.520	6.270	5.040	9.420	16.680
Soja (em grão)	315	-	480	600	2.310	4.680
Trigo (em grão)	10	200	300	192	120	24

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

Tabela 4.6 – Rendimento médio da produção na lavoura temporária em Kg por hectare

Lavoura temporária	Ano						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Arroz (em casca)	1.500	-	1.500	1.500	-	12.000	2.000
Aveia (em grão)	-	-	-	-	-	1.000	1.000
Batata-inglesa	6.000	6.000	6.000	7.000	2.000	7.000	7.000
Cana-de-açúcar	18.000	18.000	18.000	18.000	12.000	15.000	15.000
Cebola	7.000	7.000	7.000	7.000	5.000	5.000	8.000
Feijão (em grão)	1.200	1.080	1.200	480	400	600	2.400
Fumo (em folha)	1.833	1.834	1.545	2.000	1.677	874	1.660
Mandioca	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	15.000
Melancia	-	-	-	-	-	-	20.000
Milho (em grão)	3.360	3.200	4.800	2.850	2.400	2.943	5.560
Soja (em grão)	2.100	2.100	-	1.200	600	2.100	3.600
Trigo (em grão)	1.000	1.000	2.500	2.500	2.400	2.400	2.400

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

A Tabela 4.6 apresenta um panorama do rendimento médio na produção da lavoura temporária entre os anos de 2001 e 2007, segundo dados do Instituto Brasileiro de



Geografia e Estatísticas (IBGE).

Os grãos apresentam apenas alguns dos produtos da agricultura de lavoura temporária. A tabela a seguir apresenta os demais produtos da agricultura de lavoura temporária do município de Abdon Batista, segundo o IBGE.

4.5.2 PECUÁRIA

A pecuária da região está em franco desenvolvimento contendo criação de gado, gado leiteiro, suínos, eqüinos, ovinos e aves, além de cultivo de abelhas para obtenção de mel e própolis.

A produção de leite vem aumentando bastante, devido às propriedades disporem de moderna tecnologia de ordenha. O setor leiteiro é coordenado pela COPERCAMPOS que mantém um departamento específico, visando atender os produtores rurais.

A instalação de uma indústria e uma Cooperativa de Laticínios tem facilitado a coleta do leite produzido na região de Campos Novos, além de incentivar a produção de queijos e derivados.

Outra atividade pecuária que também vêm crescendo é a apicultura. Abdon Batista apresentou, segundo IBGE, uma produção de 11.000 quilos de mel de abelha.

A Tabela 4.7 apresenta a produção da pecuária no município de Abdon Batista no ano de 2007, segundo IBGE.

Tabela 4.7 – Produção da pecuária do município de Abdon Batista

Produto	Quantidade
Bovinos	11.578 cabeça
Suínos	2.914 cabeça
Eqüinos	2.400 cabeça
Ovinos	138 cabeça
Galinhas	6.100 cabeça
Galos, frangas, frangos e pintos	13.621 cabeça
Caprinos	54 cabeça
Vacas ordenhadas	794 cabeça
Leite de vaca	2.240 mil litros
Ovos de galinha	59 mil dúzias
Mel de Abelha	11.000 kg



4.5.1 EMPRESAS

Por estar localizada próximo ao município de Campos Novos, a cidade de Abdon Batista recorre bastante ao município vizinho para suprir necessidades de mercado que não absorvem totalmente às expectativas dos moradores Abdonenses.

O comércio em Abdon Batista encontra-se em fase de desenvolvimento, com diversificação de produtos e de estabelecimentos comerciais.

Segundo dados da prefeitura de Abdon Batista, o município dispõe de:

- ✓ 05 supermercados;
- ✓ 02 Postos de Gasolina;
- ✓ 01 Agência de Correios;
- ✓ 03 bancos: Banco do Estado de Santa Catarina (BESC), Credi-Canoas, Banco Postal (Bradesco) e Caixa Aqui;
- ✓ 03 Oficinas Mecânicas;
- ✓ 04 Salões de cabeleireiros;
- ✓ 03 Restaurantes;
- ✓ 01 Casa da Cultura;
- ✓ 01 Pousada;
- ✓ 03 Casas Agropecuárias;
- ✓ 02 Consultórios Odontológicos;
- ✓ 01 Vídeo-Locadora;
- ✓ 01 Fábrica de Móveis;
- ✓ 01 Serraria;
- ✓ 01 Barracão com Beneficiamento de Madeiras e Fabricação de Aberturas;
- ✓ Cartório de Registro Civil;
- ✓ 01 Loja de Materiais de Construção;
- ✓ 04 Lojas de Móveis e Eletrodomésticos;
- ✓ 01 Sorveteria;
- ✓ 01 Mercaria;
- ✓ Rodoviária com dois horários para Campos Novos e Lages (todos os dias).

4.1 CARACTERÍSTICAS SOCIAIS

4.1.1 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M)

O índice de desenvolvimento humano (IDH) foi criado para medir o nível de desenvolvimento humano dos países a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (expectativa de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). Seus valores variam de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Países com IDH até 0,499 são considerados de desenvolvimento humano baixo; com índices entre 0,500 e 0,799 são considerados de desenvolvimento humano médio; e com índices maiores que 0,800 são considerados de desenvolvimento humano alto.

O Índice de Desenvolvimento Humano também é utilizado para aferir o nível de desenvolvimento humano em municípios, denominando-se IDH-Municipal ou IDH-M e, embora meça os mesmos fenômenos - educação, longevidade e renda, os indicadores levados em conta são mais adequados para avaliar as condições de núcleos sociais menores.

- Indicadores de Educação

Para medir o acesso à educação em grandes sociedades, como um país, a taxa de matrícula nos diversos níveis do sistema educacional é um indicador suficientemente preciso. Todavia, quando o foco está em núcleos sociais menores, como municípios, esse indicador é menos eficaz, pois os estudantes podem morar em uma cidade e estudar em outra, distorcendo as taxas de matrícula. Daí a opção pelo indicador de frequência à sala de aula, que é baseado em dados censitários. O que se pretende aferir é a parcela da população daquela cidade que vai à escola em comparação à população municipal em idade escolar.

O outro critério para a avaliação da educação de uma população é o percentual de alfabetizados maiores de 15 anos. Ele se baseia no direito constitucional de todos os brasileiros de terem acesso às oito séries do ensino fundamental. Ao final desse período, que, pelo calendário normal se encerraria aos 14 anos de idade, espera-se que o indivíduo seja capaz de ler e escrever um bilhete simples. Daí a opção por se medir essa capacidade na população com 15 anos de idade ou mais. A taxa de alfabetização é obtida pela divisão do total de alfabetizados maiores de 15 anos pela população total de mais de 15 anos de idade do município pesquisado.

A Tabela 4.8 apresenta as taxas de alfabetização de adultos e de frequência escolar e o índice de educação (IDHM-E) para o município de Abdon Batista nos anos de 1991 e 2000.

Tabela 4.8 – Taxa de alfabetização de adultos, frequência escolar e índice de educação para o município de Abdon Batista

Ano	Taxa de alfabetização de adultos (%)	Taxa bruta de frequência escolar (%)	Índice de educação (IDHM-E)
1991	76,25	57,52	0,745
2000	89,15	82,43	0,871

Fonte: CNM – Confederação Nacional de Municípios

- Indicadores de Longevidade

Para avaliar o desenvolvimento humano no que diz respeito à longevidade o IDH nacional e o IDH municipal usam a esperança de vida ao nascer. Esse indicador mostra qual a média de anos que a população nascida naquela localidade no ano de referência deve viver - desde que as condições de mortalidade existentes se mantenham constantes. Quanto menor for a mortalidade registrada em um município, maior será a esperança de vida ao nascer. O indicador é uma boa forma de avaliar as condições sociais, de saúde e de salubridade por considerar as taxas de mortalidade das diferentes faixas etárias daquela localidade. Todas as causas de morte são contempladas para chegar ao indicador, tanto as ocorridas em função de doenças quanto as provocadas por causas externas (violências e acidentes).

O Censo 2000 é a base de cálculo de todo o IDH municipal. Para se chegar ao número médio de anos que uma pessoa vive a partir de seu nascimento são utilizados os dados do questionário expandido do Censo. O resultado dessa amostra é expandido para o restante da população daquele município.

A Tabela 4.9 apresenta a esperança de vida ao nascer e o índice de longevidade para o município de Abdon Batista nos anos de 1991 e 2000.

Tabela 4.9 – Esperança de vida ao nascer e índice de longevidade para o município de Abdon Batista

Ano	Esperança de vida ao nascer (anos)	Índice de longevidade (IDHM-L)
1991	64,39	0,716
2000	74,01	0,823

Fonte: CNM – Confederação Nacional de Municípios



- Indicadores de Renda

O Produto Interno Bruto (PIB) de um país é o valor agregado na produção de todos os bens e serviços ao longo de um ano dentro de suas fronteiras. O PIB per capita é a divisão desse valor pela população do país. Trata-se de um indicador eficaz para a avaliação da renda de um universo amplo, como países e unidades da Federação. Esse é o critério usado mundialmente pelo PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, para o cálculo do IDH-Renda dos países e dos Estados.

Na avaliação da renda dos habitantes de um município, o uso do PIB per capita torna-se inadequado. Por exemplo: nem toda a renda produzida dentro da área do município é apropriada pela população residente. A alternativa adotada é o cálculo da renda municipal per capita. Ela permite, por exemplo, uma desagregação por cor ou gênero da população, o que seria inviável de outra maneira.

A Tabela 4.10 apresenta a renda per capita e o índice de renda para o município de Abdon Batista nos anos de 1991 e 2000.

Tabela 4.10 – Renda per capita e índice de renda para o município de Abdon Batista

Ano	Renda per capita (em R\$ de 2000)	Índice de renda (IDHM-R)
1991	10,5	0,550
2000	10,7	0,627

Fonte: CNM – Confederação Nacional de Municípios

- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

Através dos índices de educação, longevidade e renda, determina-se o IDH-M. A Tabela 4.11 apresenta os IDH-M para o município de Abdon Batista e sua classificação nacional e estadual nos anos de 1991 e 2000.

Tabela 4.11 – IDH-M e classificação nacional e estadual para o município de Abdon Batista

Ano	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)	Classificação na UF	Classificação Nacional
1991	0,670	246	1915
2000	0,774	205	1208

Fonte: CNM – Confederação Nacional de Municípios



5 ESTUDO POPULACIONAL

As obras de saneamento da cidade devem ser projetadas para atender a uma determinada população, em geral maior que a atual, correspondente ao crescimento demográfico em um determinado período de tempo. Esse período é chamado período de projeto ou horizonte de projeto. Definido o horizonte de projeto, faz-se necessário conhecer a população de projeto, ou seja, a população que se espera encontrar na localidade ao fim do período admitido.

No estudo em questão, será adotado um horizonte de projeto de 25 anos. O ano de 2009 será utilizado para elaboração do projeto e levantamento de fundos, e o ano de 2010 para execução das obras. Desta forma, o período de 25 anos será adotado a partir de 2011, ano em que o Sistema de Esgotamento Sanitário deve entrar em operação.

Diversos são os métodos aplicáveis para o estudo de crescimento populacional, tais como: Crescimento Aritmético; Crescimento Geométrico, Método de Regressão Matemática, Método do Crescimento e Método da Previsão.

Com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, apresentados no quadro abaixo, realizou-se um estudo da evolução da população urbana do município de Abdon Batista através dos cinco métodos citados.

A Tabela 5.1 e a Figura 5.1 apresentam o crescimento populacional do município de Abdon Batista.

Tabela 5.1 – População do Município de Abdon Batista

Ano	População (hab.)		
	Urbana	Rural	Total
1991	416	2.829	3.245
1996	620	2.482	3.102
2000	713	2.062	2.775
2007	973	1.753	2.726

Fonte: IBGE

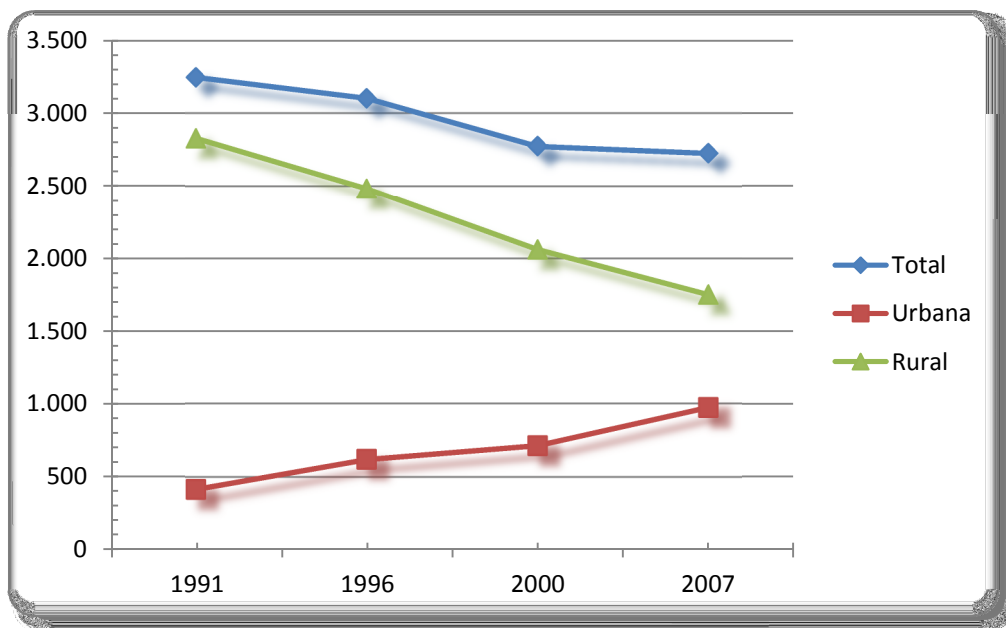


Figura 5.1 – Crescimento Populacional IBGE

A Tabela 5.2 e a Figura 5.2 apresentam a taxa de crescimento populacional urbano do município de Abdon Batista.

Tabela 5.2 – Crescimento Populacional Urbano em Abdon Batista segundo IBGE

Censo IBGE	População urbana	t_0/t_1	Taxa de Crescimento Urbano Atual (%)
1991	416	1991/1996	8,29
1996	620	1996/2000	3,58
2000	713	2000/2007	4,55
2007	973	Média	5,47

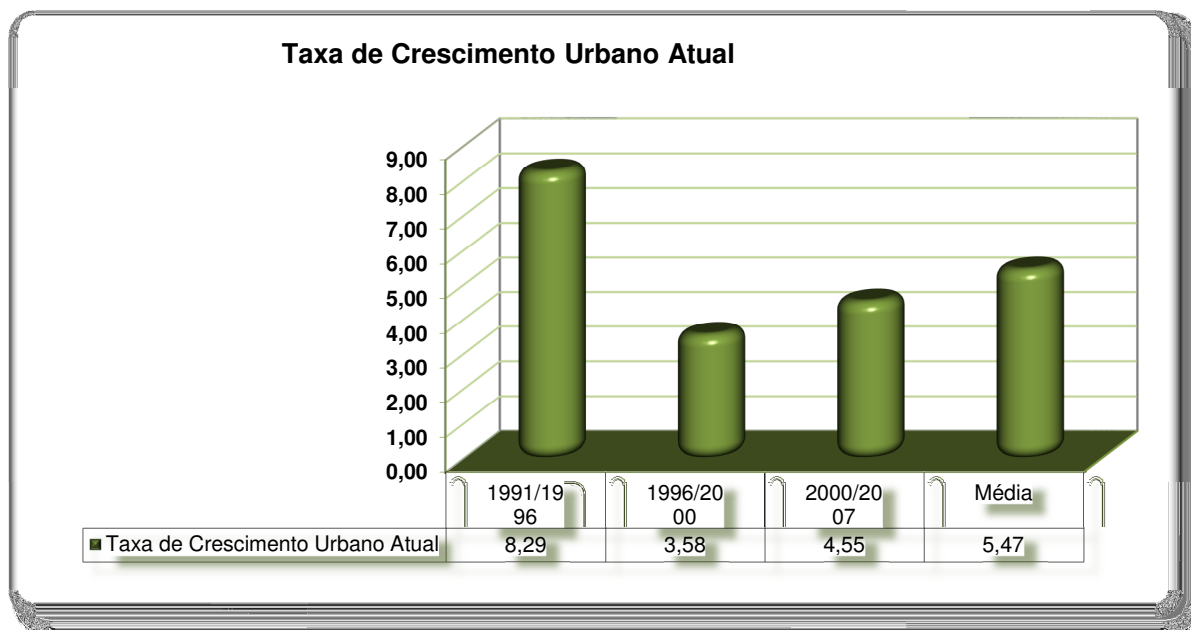


Figura 5.2 – Taxa de Crescimento Urbano anual de Abdon Batista



5.1 PROCESSO ARITMÉTICO

Este processo funciona na pressuposição de que a cidade está se desenvolvendo segundo uma progressão aritmética, ou seja, a população está crescendo de forma linear com o tempo.

Analisando os valores das populações P_0 e P_1 correspondentes aos tempos t_0 e t_1 (referentes a dois censos). Calcula-se o incremento populacional nesse período (r):

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

A partir do qual resulta a previsão da população (P), correspondente à data futura (t):

$$P = P_0 + r(t - t_0)$$

A Tabela 5.3 e a Figura 5.3 apresentam a previsão da população do município de Abdon Batista pelo Método Aritmético para um período de projeto de 25 anos. Foram analisados três períodos base de projeção: 1991 – 2007; 1996 – 2007; 2000 – 2007. Os valores encontrados para a taxa de crescimento ao ano em cada período foram, respectivamente: 2,49%; 2,34% e 2,61%.

**Tabela 5.3 – Previsão Método Aritmético**

Ano	Período Base da Projeção		
	91 - 07	96 - 07	00 - 07
2008	1008	1006	1011
2009	1043	1038	1048
2010	1078	1070	1085
2011	1113	1102	1122
2012	1148	1134	1159
2013	1182	1166	1197
2014	1217	1199	1234
2015	1252	1231	1271
2016	1287	1263	1308
2017	1322	1295	1345
2018	1357	1327	1383
2019	1391	1359	1420
2020	1426	1392	1457
2021	1461	1424	1494
2022	1496	1456	1531
2023	1531	1488	1568
2024	1566	1520	1606
2025	1600	1552	1643
2026	1635	1585	1680
2027	1670	1617	1717
2028	1705	1649	1754
2029	1740	1681	1792
2030	1775	1713	1829
2031	1809	1745	1866
2032	1844	1778	1903
2033	1879	1810	1940
2034	1914	1842	1978
2035	1949	1874	2015
2036	1984	1906	2052

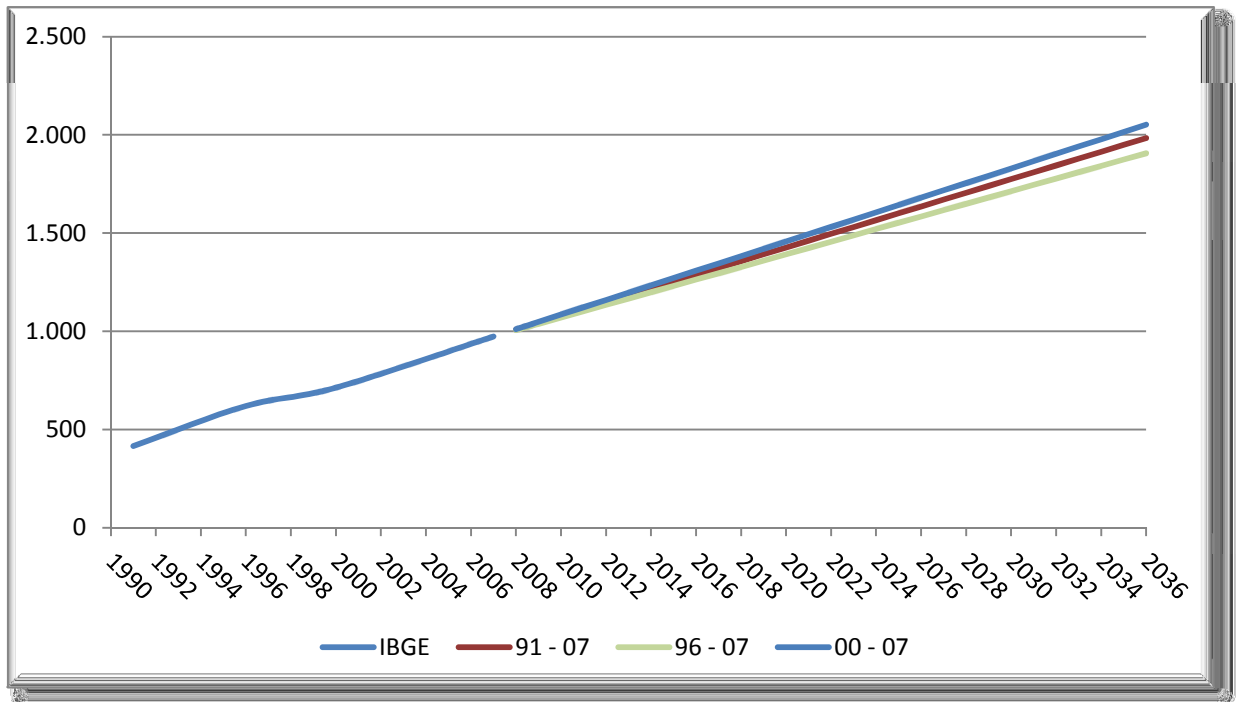


Figura 5.3 – Previsão Método Aritmético

5.2 PROCESSO GEOMÉTRICO

Este processo admite que a cidade esteja crescendo conforme uma progressão geométrica. Neste processo, como no anterior, não se considera um decréscimo da população e sim seu crescimento ilimitado.

Conhecendo-se dois dados de população, P_0 e P_1 , correspondentes respectivamente aos anos t_0 e t_1 , pode-se calcular a razão de crescimento geométrico no período conhecido (q):

$$q = \sqrt[t_1 - t_0]{\frac{P_1}{P_0}}$$

A partir do qual resulta a previsão de população (P):

$$P = P_0 \times q^{(t - t_0)}$$

A Tabela 5.4 e a Figura 5.4 apresentam a previsão da população do município de Abdon Batista pelo Método Geométrico para o período de projeto de 25 anos. Foram analisados três períodos base de projeção: 1991 – 2007; 1996 – 2007; 2000 – 2007. Os valores encontrados para a taxa de crescimento ao ano em cada período foram, respectivamente: 5,46%; 4,19% e 4,55%.

**Tabela 5.4 – Previsão Método Geométrico**

Ano	Período Base da Projeção		
	91 - 07	96 - 07	00 - 07
2008	1026	1014	1018
2009	1082	1057	1064
2010	1142	1101	1112
2011	1204	1147	1163
2012	1270	1195	1216
2013	1339	1245	1271
2014	1412	1298	1329
2015	1489	1352	1389
2016	1570	1409	1452
2017	1656	1468	1518
2018	1746	1529	1587
2019	1841	1593	1660
2020	1942	1660	1735
2021	2048	1730	1814
2022	2160	1802	1897
2023	2278	1878	1983
2024	2402	1957	2073
2025	2533	2039	2167
2026	2671	2124	2266
2027	2817	2213	2369
2028	2971	2306	2476
2029	3133	2403	2589
2030	3304	2503	2707
2031	3484	2608	2830
2032	3674	2718	2959
2033	3874	2832	3093
2034	4086	2950	3234
2035	4309	3074	3381
2036	4544	3203	3535

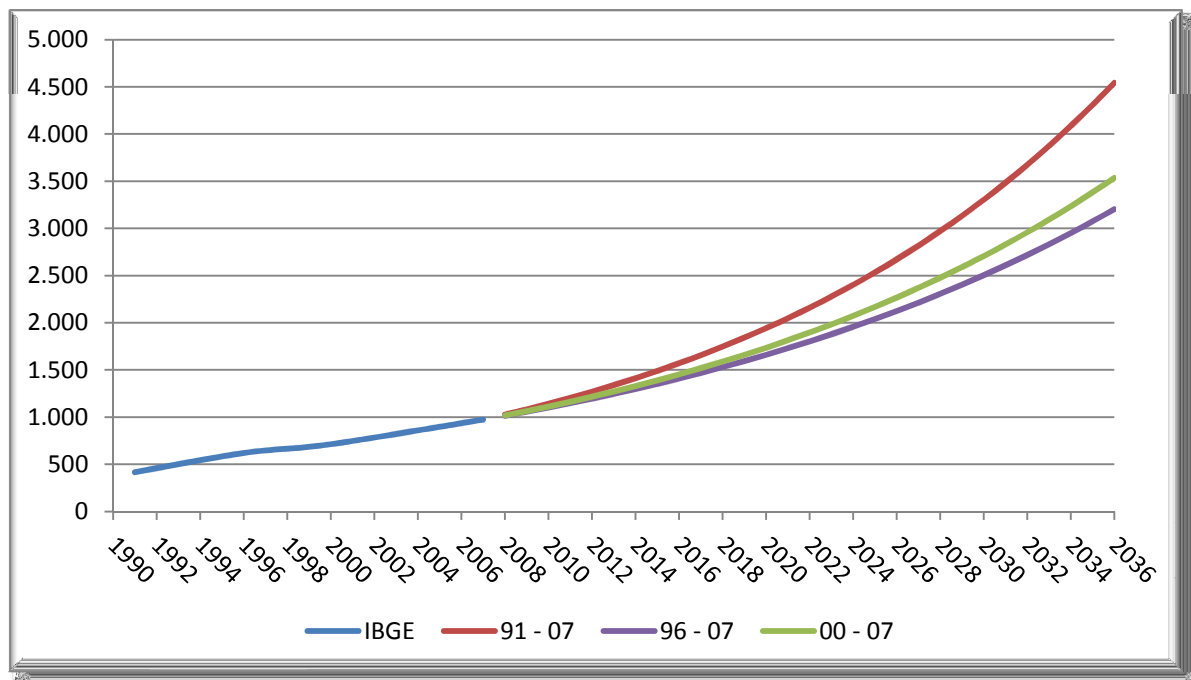


Figura 5.4 – Previsão Método Geométrico

5.3 MÉTODO DA REGRESSÃO MATEMÁTICA

Neste é utilizado um método de extrapolação analítica dos dados disponíveis até a data em que se pretende estudar a projeção. O processo normalmente empregado é o dos mínimos quadrados, isto é, o que torna mínimo o quadrado das diferenças entre os valores disponíveis e os que se pretende determinar e que pertencem a uma curva cuja equação parabólica procura extrapolar os dados existentes, ajustando uma curva de crescimento a uma equação do tipo:

$$y = a + bx + cx^2$$

Onde: y = representa a população em habitantes;

x = é o tempo decorrido, em anos;

Com os dados disponíveis, a equação pode ser resolvida através das relações dos mínimos quadrados:

$$\begin{cases} n \cdot a + b \cdot \sum x + c \cdot \sum x^2 = \sum y \\ a \cdot \sum x + b \cdot \sum x^2 + c \cdot \sum x^3 = \sum x \cdot y \\ a \cdot \sum x^2 + b \cdot \sum x^3 + c \cdot \sum x^4 = \sum x^2 \cdot y \end{cases}$$

A Tabela 5.5 e a Figura 5.5 apresentam a previsão da população do município de

Abdon Batista pelo Método da Regressão Matemática para um período de projeto de 25 anos.

Tabela 5.5 – Previsão Método Regressão Matemática

Ano	Previsão	Ano	Previsão
2008	1002	2023	1383
2009	1034	2024	1401
2010	1065	2025	1418
2011	1095	2026	1434
2012	1124	2027	1449
2013	1153	2028	1463
2014	1180	2029	1477
2015	1206	2030	1489
2016	1232	2031	1500
2017	1256	2032	1510
2018	1280	2033	1520
2019	1302	2034	1528
2020	1324	2035	1536
2021	1345	2036	1543
2022	1364		
Taxa de Crescimento ao ano (%)			1,60

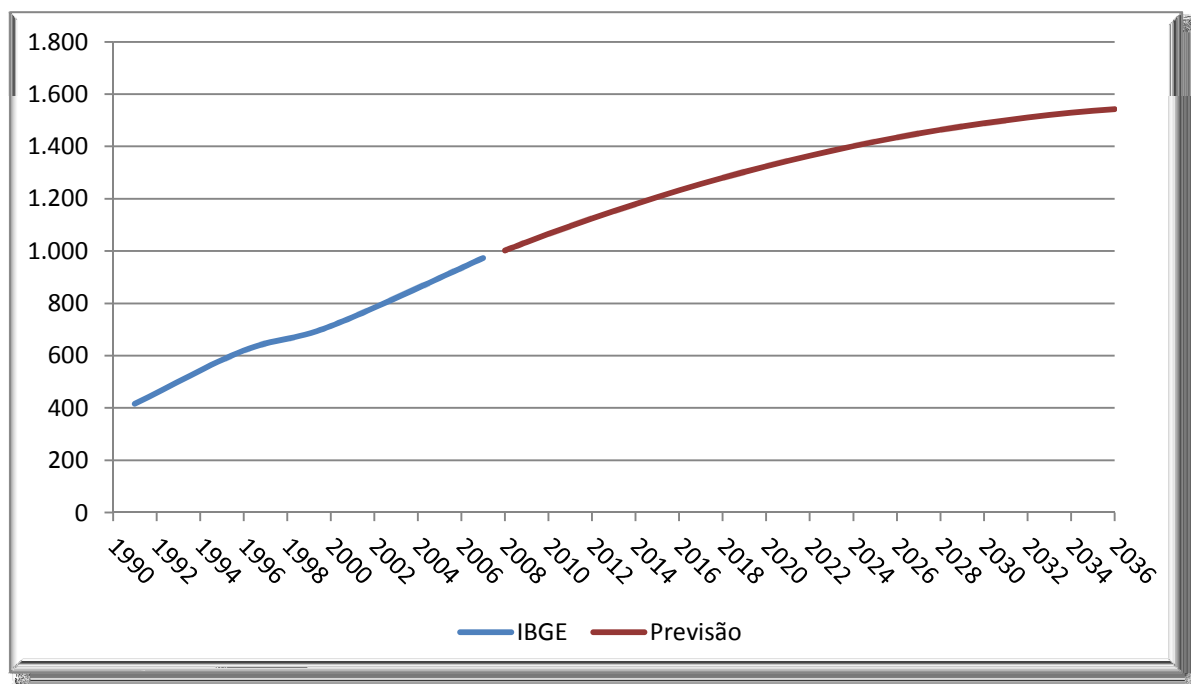


Figura 5.5 – Previsão Método Regressão Matemática



5.4 MÉTODO DO CRESCIMENTO

Este método prevê o crescimento da população de forma exponencial, sendo a função de crescimento do tipo:

$$y = b \times m^x,$$

onde y é o valor projetado da população (P), b e m são constantes e x é o instante tempo (t) em que se deseja projetar o valor.

As constantes b e m podem ser calculadas a partir dos dados populacionais disponíveis (dados do IBGE), através da substituição dos valores disponíveis na equação mencionada no parágrafo anterior, com o auxílio de uma planilha de cálculo digital.

A Tabela 5.6 e a Figura 5.6 apresentam a previsão da população do município de Abdon Batista pelo Método do Crescimento para um período de projeto de 25 anos. Foram analisados três períodos base de projeção: 1991 – 2007; 1996 – 2007; 2000 – 2007. Os valores encontrados para a taxa de crescimento ao ano em cada período foram, respectivamente: 5,39%; 4,21% e 4,55%.

**Tabela 5.6 – Previsão Método do Crescimento**

Ano	Período Base da Projeção		
	91 - 07	96 - 07	00 - 07
2008	1059	1009	1018
2009	1115	1052	1064
2010	1174	1096	1112
2011	1236	1142	1163
2012	1301	1191	1216
2013	1370	1241	1271
2014	1442	1294	1329
2015	1518	1349	1389
2016	1598	1406	1452
2017	1682	1465	1518
2018	1771	1527	1587
2019	1864	1592	1660
2020	1963	1659	1735
2021	2066	1729	1814
2022	2175	1803	1897
2023	2290	1879	1983
2024	2410	1958	2073
2025	2537	2041	2167
2026	2671	2128	2266
2027	2812	2218	2369
2028	2960	2312	2476
2029	3116	2410	2589
2030	3280	2511	2707
2031	3453	2618	2830
2032	3635	2729	2959
2033	3827	2844	3093
2034	4029	2964	3234
2035	4241	3090	3381
2036	4465	3221	3535

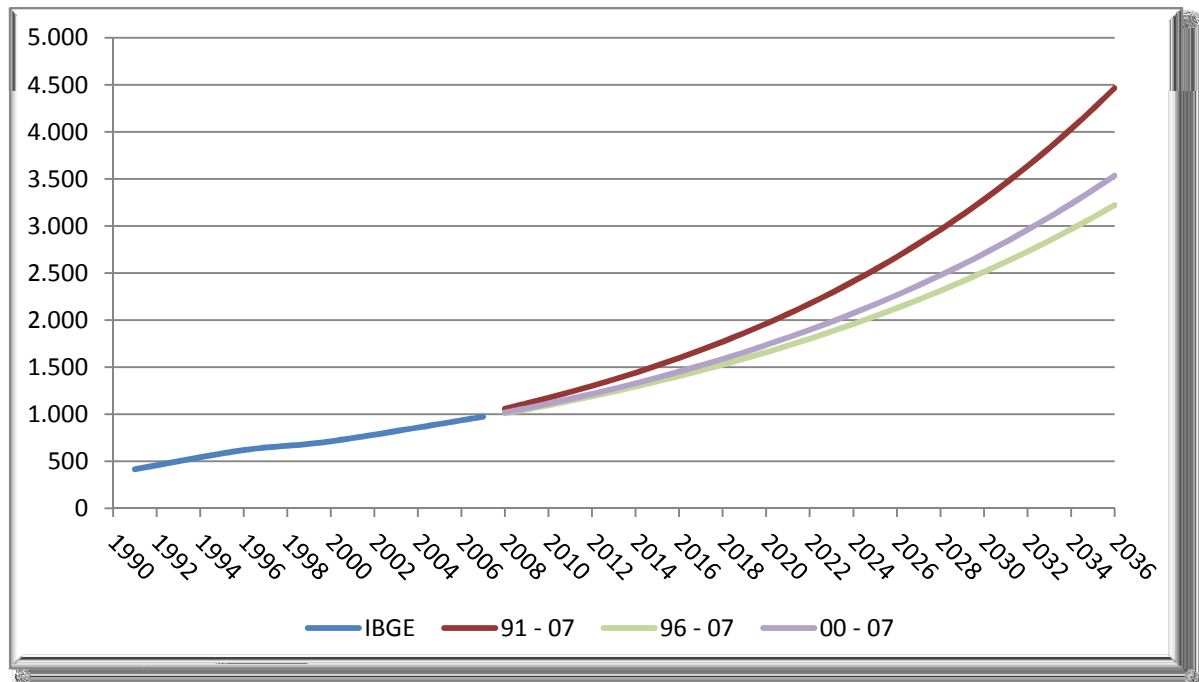


Figura 5.6 – Previsão Método Crescimento

5.5 MÉTODO DA PREVISÃO

Calcula, ou prevê a população futura usando valores conhecidos. O valor previsto é um valor da população (P) para um determinado valor de tempo (t). Os valores conhecidos podem ser os censos demográficos da região, e a população futura é prevista através da regressão linear. A expressão matemática para o método da previsão é do tipo $a + bx$, onde:

$$a = \bar{P} - b\bar{t}$$

$$b = \frac{\sum (t - \bar{t})(P - \bar{P})}{\sum (t - \bar{t})^2}$$

Em que \bar{t} e \bar{P} são a média da amostra, sendo que t representa o tempo e P a população.

A Tabela 5.7 e a Figura 5.7 apresentam a previsão da população do município de Abdon Batista pelo Método da Previsão para um período de projeto de 25 anos. Foram analisados três períodos base de projeção: 1991 – 2007; 1996 – 2007; 2000 – 2007. Os valores encontrados para a taxa de crescimento ao ano em cada período foram, respectivamente: 2,44%; 2,36% e 2,61%.

**Tabela 5.7 – Previsão Método da Previsão**

Ano	Período Base da Projeção		
	91 - 07	96 - 07	00 - 07
2008	1005	998	1011
2009	1039	1031	1048
2010	1073	1063	1085
2011	1107	1096	1122
2012	1141	1129	1159
2013	1175	1161	1197
2014	1209	1194	1234
2015	1243	1227	1271
2016	1278	1260	1308
2017	1312	1292	1345
2018	1346	1325	1383
2019	1380	1358	1420
2020	1414	1391	1457
2021	1448	1423	1494
2022	1482	1456	1531
2023	1516	1489	1568
2024	1551	1522	1606
2025	1585	1554	1643
2026	1619	1587	1680
2027	1653	1620	1717
2028	1687	1652	1754
2029	1721	1685	1792
2030	1755	1718	1829
2031	1789	1751	1866
2032	1823	1783	1903
2033	1858	1816	1940
2034	1892	1849	1978
2035	1926	1882	2015
2036	1960	1914	2052

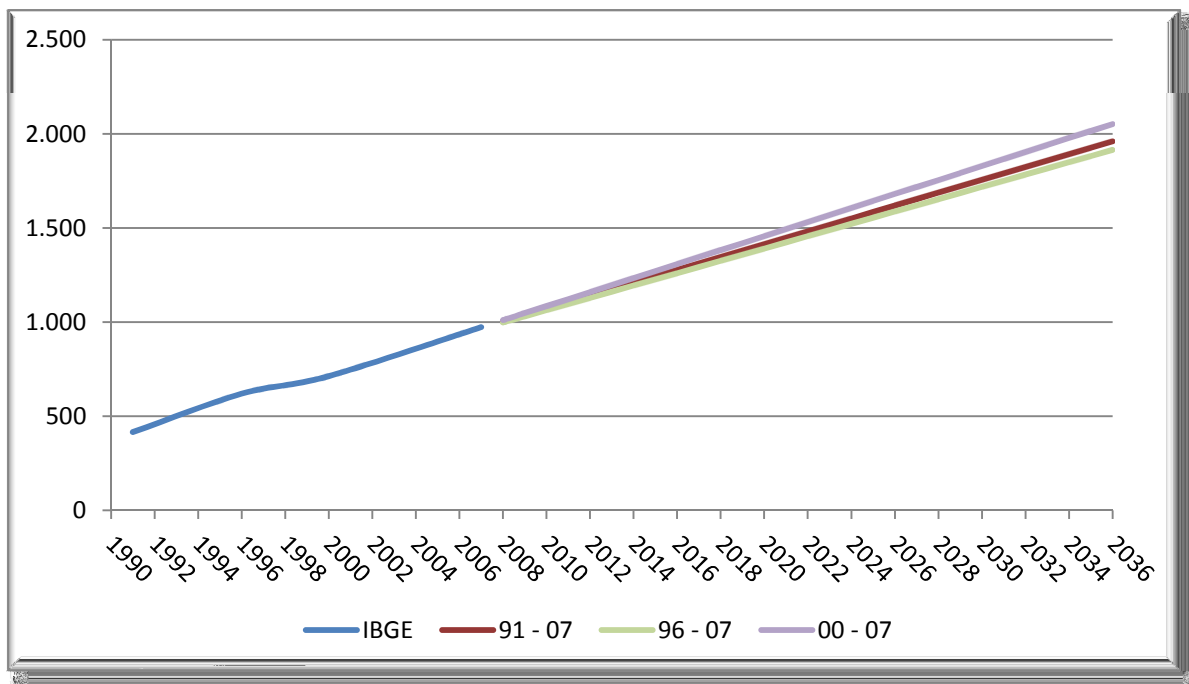


Figura 5.7 – Previsão Método Previsão

5.6 RESUMO

A Tabela 5.8 apresenta as taxas de crescimento da população urbana para os diversos métodos.

Tabela 5.8 – Taxa de Crescimento Populacional Urbana

Método	Período	Tx. Cresc.	Pop. 2036	Tx. IBGE	Diferença
Geométrico	91 - 07	5,46	4544	5,47	0,01
	96 - 07	4,19	3203		1,28
	00 - 07	4,55	3535		0,92
Aritmético	91 - 07	2,49	1984		2,99
	96 - 07	2,34	1906		3,13
	00 - 07	2,61	2052		2,87
Previsão	91 - 07	2,44	1960		3,03
	96 - 07	2,36	1914		3,11
	00 - 07	2,61	2052		2,87
Crescimento	91 - 07	5,39	4465	0,08	
	96 - 07	4,21	3221	1,26	
	00 - 07	4,55	3535	0,92	
Regressão Matemática	91 - 07	1,60	1543		3,87

O método escolhido para a previsão da população futura, tendo por base o estudo populacional e os valores do quadro resumo apresentados na Tabela 5.8 foi o Método da



Regressão Matemática. Apesar de não apresentar a menor diferença com relação à taxa de crescimento obtida pelos dados do IBGE, a taxa obtida por regressão matemática se mostra a mais coerente, uma vez que a taxa do IBGE de 5,47 % é muito alta. A população urbana realmente sofreu um grande acréscimo nos últimos anos, porém a população total do município decresceu devido ao êxodo rural. Desta forma acredita-se que a população urbana não deve seguir crescendo em um ritmo tão acelerado, o que justifica a adoção da taxa de crescimento populacional urbana de 1,60 %.



6 ESTUDO DA VAZÃO

A partir do estudo populacional apresentado no item anterior serão estimadas as vazões do esgoto sanitário e as cargas orgânicas atuais e futuras.

6.1 CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA

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. Desta forma, adotou-se para o município de Abdon Batista o valor de 130 l/hab.dia.

Para que possa ser estabelecida a contribuição per capita de esgoto, o consumo de água efetivo per capita é multiplicado pelo coeficiente de retorno.

6.2 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.

O coeficiente de retorno depende principalmente de fatores locais como a localização e tipo de residência, condições de arruamentos das ruas e tipo de clima, situando-se geralmente na faixa de 0,5 a 0,9.

Em áreas centrais de alta densidade populacional os valores de coeficiente de retorno tendem a ser mais elevados, enquanto em áreas residenciais com muitos jardins são menores.

Será adotado o valor de 80 % para o coeficiente de retorno, recomendado pela NBR 9.649 na falta de valores obtidos em campo.

6.3 COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DE VAZÃO

Em um sistema público de esgotamento, a quantidade de esgoto contribuída varia continuamente em função do tempo, das condições climáticas, hábitos das populações, entre outros.

Nos países tropicais notadamente, há meses em que o consumo de água, e conseqüentemente a contribuição de esgoto sanitário é maior, como no verão. Por outro lado, no mesmo mês ou semana, existem dias em que a contribuição de esgoto assume valores maiores que as médias anuais.

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 $K3 = 0,50$.

6.4 TAXA DE INFILTRAÇÃO

As águas de infiltrações são contribuições indevidas nas redes de esgoto que são originárias do subsolo, sendo recomendado sua consideração na elaboração dos projetos hidráulico-sanitários das redes coletoras de esgotos pela NBR 9.649 da ABNT.

A infiltração ocorre quando os sistemas de coleta estão construídos abaixo do nível do lençol freático, penetrando através dos seguintes meios:

- ✓ juntas das tubulações;
- ✓ paredes das tubulações;



- ✓ através das estruturas dos poços de visita, tubos de inspeção e limpeza, terminal de limpeza, caixas de passagem, estações elevatórias etc.

A quantidade de infiltração nas redes de esgoto sanitário depende dos materiais empregados, do estado de conservação, do assentamento das tubulações, bem como das características do solo, nível do lençol freático, tipo de solo, permeabilidade etc. Será adotado uma infiltração de 0,0001 L/s.m.

6.5 VAZÃO DE DIMENSIONAMENTO

6.5.1 VAZÃO MÉDIA

A vazão doméstica média de esgotos é calculada através da equação abaixo,

$$Q_{\text{méd}} = P \cdot q \cdot C$$

onde:

- P - População contribuinte (hab.),
- q - quota per capita de água (l/ hab.dia),
- C - Coeficiente de retorno.

6.5.2 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA

A vazão máxima diária é calculada através da seguinte equação:

$$Q_{\text{Max.Dia}} = P \cdot q \cdot C \cdot K_1,$$

onde K1, o coeficiente de dia de maior consumo, é igual a 1,20.

6.5.3 VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA

No caso do cálculo da vazão máxima horária, utiliza-se a seguinte equação:

$$Q_{\text{Máx.Hor}} = P \cdot q \cdot C \cdot K_1 \cdot K_2,$$

onde K2, o coeficiente de hora de maior consumo é igual a 1,50.

6.5.4 VAZÃO MÍNIMA

A vazão mínima é calculada por:

$$Q_{\text{Mín}} = P \cdot q \cdot C \cdot K_3,$$

onde K3, o coeficiente da hora de menor consumo, é adotado como sendo 0,5.

6.5.5 CONCLUSÃO

Na Tabela 6.1 são apresentadas as vazões anteriormente citadas para a população ao longo do horizonte de projeto (2011 a 2036). Foi usado nestes cálculos o comprimento total de rede de 10.043 m.

Tabela 6.1 – Vazão média, máxima diária, máxima horária e mínima no decorrer do horizonte de projeto

Ano	Pop. (hab)	Índice de Atend. (%)	Pop. Atend. (hab)	Q _{méd} (l/s)		Q _{máx.dia} (l/s)		Q _{máx.hor} (l/s)		Q _{mín} (l/s)	
				s/ inf.	c/ inf.	s/ inf.	c/ inf.	s/ inf.	c/ inf.	s/ inf.	c/ inf.
2010	1.065	90	959	1,15	2,16	1,38	2,39	2,08	3,08	0,58	1,58
2011	1.095	90	986	1,19	2,19	1,42	2,43	2,14	3,14	0,59	1,60
2012	1.124	91	1.023	1,23	2,24	1,48	2,48	2,22	3,22	0,62	1,62
2013	1.153	91	1.049	1,26	2,27	1,52	2,52	2,27	3,28	0,63	1,64
2014	1.180	92	1.086	1,31	2,31	1,57	2,57	2,35	3,36	0,65	1,66
2015	1.206	92	1.110	1,34	2,34	1,60	2,61	2,40	3,41	0,67	1,67
2016	1.232	93	1.146	1,38	2,38	1,65	2,66	2,48	3,49	0,69	1,69
2017	1.256	93	1.168	1,41	2,41	1,69	2,69	2,53	3,54	0,70	1,71
2018	1.280	94	1.203	1,45	2,45	1,74	2,74	2,61	3,61	0,72	1,73
2019	1.302	94	1.224	1,47	2,48	1,77	2,77	2,65	3,66	0,74	1,74
2020	1.324	95	1.258	1,51	2,52	1,82	2,82	2,73	3,73	0,76	1,76
2021	1.345	95	1.277	1,54	2,54	1,85	2,85	2,77	3,77	0,77	1,77
2022	1.364	95	1.296	1,56	2,56	1,87	2,88	2,81	3,81	0,78	1,78
2023	1.383	96	1.328	1,60	2,60	1,92	2,92	2,88	3,88	0,80	1,80
2024	1.401	96	1.345	1,62	2,62	1,94	2,95	2,91	3,92	0,81	1,81
2025	1.418	96	1.361	1,64	2,64	1,97	2,97	2,95	3,95	0,82	1,82
2026	1.434	97	1.391	1,67	2,68	2,01	3,01	3,01	4,02	0,84	1,84
2027	1.449	97	1.406	1,69	2,70	2,03	3,03	3,05	4,05	0,85	1,85
2028	1.463	97	1.419	1,71	2,71	2,05	3,05	3,08	4,08	0,85	1,86
2029	1.477	98	1.447	1,74	2,75	2,09	3,09	3,14	4,14	0,87	1,88
2030	1.489	98	1.459	1,76	2,76	2,11	3,11	3,16	4,17	0,88	1,88
2031	1.500	98	1.470	1,77	2,77	2,12	3,13	3,19	4,19	0,88	1,89
2032	1.510	99	1.495	1,80	2,80	2,16	3,16	3,24	4,24	0,90	1,90
2033	1.520	99	1.505	1,81	2,82	2,17	3,18	3,26	4,26	0,91	1,91
2034	1.528	99	1.513	1,82	2,83	2,19	3,19	3,28	4,28	0,91	1,91
2035	1.536	99	1.521	1,83	2,83	2,20	3,20	3,29	4,30	0,92	1,92
2036	1.543	99	1.527	1,84	2,84	2,21	3,21	3,31	4,31	0,92	1,92

7 MEMORIAL DESCRITIVO

7.1 REDE COLETORA

O sistema de coleta de esgoto sanitário a ser implantado no município de Abdon Batista foi delineado a partir do mapa cadastral e levantamentos topográficos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Abdon Batista.

Para o dimensionamento hidráulico das respectivas redes coletoras de esgoto, adotou-se como base os critérios estabelecidos na NBR 9.649 (1986), relacionados a seguir:

- ✓ Escoamento em regime uniforme e permanente;
- ✓ Diâmetro mínimo igual a 150 mm;
- ✓ Tensão trativa média para vazão inicial mínima igual a 1,0 Pa;
- ✓ A declividade de cada trecho da rede coletora não deve ser inferior à mínima admissível calculada;
- ✓ A declividade tem que ser inferior à declividade que resulta na velocidade final $v_f = 5 \text{ m/s}$;
- ✓ A lâmina d'água máxima para vazão final é igual a 75 % do diâmetro do coletor.

7.1.1 MATERIAL DAS TUBULAÇÕES

Para uma escolha criteriosa do material das tubulações estudou-se os seguintes fatores:

- ✓ Facilidade de transporte
- ✓ Disponibilidade de diâmetros necessários
- ✓ Custo do material, transporte e assentamento
- ✓ Resistência a cargas externas
- ✓ Resistência à abrasão e ao ataque químico

Segundo TSUTIYA (2000), os materiais mais utilizados em sistemas de coleta e transporte de esgoto têm sido o tubo cerâmico, concreto, plástico, ferro fundido e aço; para linhas de recalque tubos de ferro fundido e aço. Os diâmetros e comprimentos disponíveis são apresentados na

Tabela 7.1.

Tabela 7.1 - Materiais de tubulações de esgoto

Aplicação		Diâmetro nominal em mm	Comprimento nominal em mm
Tubo cerâmico	Rede coletora	75, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 375, 400, 450, 500 e 600	600, 800, 1.000, 1.250, 1.500 e 2.000
Tubo de Concreto (NBR 8.890)	Coletor-tronco, interceptor, emissário	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1.100, 1.200, 1.500, 1.750 e 2.000	-
Tubo de Concreto (NBR 8.889)	Rede coletora	200 a 1.000 (simples) e 400 a 2.000 (armado)	-
Tubo de PVC	Rede coletora, Ramal predial	100, 150, 200, 250, 300, 350 e 400 mm	6.000
Tubo de ferro fundido	Linha de recalque, travessias aéreas, passagem sob rios, cargas extremamente altas	100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000 e 1.200	6.000
Tubo de aço	Esforços elevados sobre a linha	150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1.100 e 1.200	-

Fonte: TSUTIYA (2000)

Para o projeto em questão, para tubulações com diâmetro nominal de 150 mm, optou-se pelo emprego de tubos PVC devido sua alta resistência à corrosão e por ser empregado em redes coletoras na mesma faixa de utilização dos tubos cerâmicos.

7.1.2 COEFICIENTE DE RUGOSIDADE

O coeficiente de rugosidade afeta de maneira direta o dimensionamento das redes coletoras de esgoto, dependendo do diâmetro, da forma e do material da tubulação, da altura da lâmina da água e das características de esgoto (TSUTIYA, 2000). Tem sido normalmente utilizado em escoamento de esgoto o valor de 0,013.

Tabela 7.2 - Rugosidade e dos tubos em metros

Material	Tubos novos
Cerâmico	0,013
Concreto	0,013
Ferro fundido com revestimento	0,012
Ferro fundido sem revestimento	0,013
PVC	0,010

Fonte: TSUTIYA (2000)

7.1.3 DIÂMETRO MÍNIMO DOS COLETORES

A norma ABNT 9.649 estabelece, devido às condições específicas para o dimensionamento hidráulico, que os diâmetros devem ser os previstos nas normas e especificações brasileiras relativas aos diversos materiais, não sendo inferior a 100 mm.

7.1.4 PROFUNDIDADE MÍNIMA E MÁXIMA

As exigências devido à profundidade mínima ocorrem tendo em vista as condições de recobrimento mínimo, que é necessário para a proteção da tubulação. Assentado no leito do passeio, o recobrimento da tubulação não deve ser inferior a 0,65 metros, já no leito da via de tráfego não inferior a 0,90 metros (TSUTIYA, 2000).

A determinação do subsolo é indispensável para reconhecer maiores dificuldades devido à presença de rochas, solos de baixa resistência ou de lençol freático, que poderiam limitar as profundidades máximas.

Segundo TSUTIYA (2000), as profundidades máximas dos coletores, quando assentadas nos passeios não devem ultrapassar o limite de 2,0 a 2,5 m, dependendo do tipo de solo. TSUTIYA (2000) conta, que as profundidades máximas das redes de esgotos normalmente não ultrapassam 3,0 a 4,0 metros.

A norma ABNT 9.649 estabelece que a rede coletora não deve ser aprofundada para atendimento de economia com cota de soleira abaixo do nível da rua. Se o atendimento for considerado necessário, devem ser estudados a conveniência do aprofundamento dos trechos a jusante e outras soluções.

7.1.5 TENSÃO TRATIVA

A tensão trativa crítica é definida como uma tensão mínima necessária que evita a deposição de materiais sólidos nos condutos e permite assim a autolimpeza.

Segundo a norma ABNT 9.649, a tensão trativa de cada trecho da rede coletora deve ser verificado para a vazão inicial e um coeficiente de Manning igual a 0,013, sendo o valor mínimo admissível igual a 1,0 Pa. Para que a tensão trativa seja maior, deve ser garantida a declividade mínima.

Para interceptores, a norma ABNT 12.207 recomenda a tensão trativa de 1,5 Pa, tendo em vista a proteção contra ácido sulfúrico, que poderia ser gerado no caso de tempos de detenção elevados (TSUTIYA, 2000).

7.1.6 DECLIVIDADE MÍNIMA E MÁXIMA

Segundo a norma ABNT 9.649, a declividade de cada trecho da rede coletora não deve ser inferior à mínima admissível, calculada através da seguinte equação:

$$I_{\min} = 0,0055 \cdot Q_i^{-0,47},$$

onde:

I_{\min} - Declividade mínima em m/m;
 Q_i - Vazão inicial em l/s.

A máxima declividade é definida através da norma ABNT 9.649, por apresentar uma velocidade de escoamento igual a 5 m/s. Ela pode ser obtida pela seguinte expressão:

$$I_{\max} = 4,65 \cdot Q_f^{-0,67},$$

onde:

I_{\max} - Declividade máxima em m/m;
 Q_f - Vazão final em l/s.

7.1.7 VELOCIDADE CRÍTICA

Segundo TSUTIYA (2000), a velocidade crítica V_c em redes coletores é calculada por:

$$V_c = 6 \cdot \sqrt{g \cdot R_H},$$

onde:

g - aceleração da gravidade em m^2/s ;
 R_H - Raio hidráulico para a vazão final em m.

7.1.8 POÇO DE VISITA (PV)

Como poço de visita (PV) entende-se o órgão que permite acesso de pessoas e equipamentos para manutenção. Utilizam-se poços de visita no início de coletores, nas mudanças de direção, de declividade, de diâmetro e de material, na reunião de coletores e onde há degraus e tubos de queda (TSUTIYA, 2000).

A distância entre os poços de visita não deve ultrapassar 100 metros, para que se possa alcançar a rede coletora com instrumentos de limpeza.

7.1.9 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL)

O tubo de inspeção e limpeza (TIL) é um dispositivo não visitável, fabricado em

PVC ou em outro material plástico, destinado à inspeção visual e à introdução de equipamentos de desobstrução e limpeza dos coletores. O custo de aquisição do TIL e o fato de os trabalhadores não terem contato com o material residual compensam a substituição do PV.

A utilização do TIL é recomendada pela ABNT (1986), na NBR 9646/1986, nos seguintes casos:

- ✓ Na reunião de até dois trechos ao coletor (três entradas e uma saída);
- ✓ Nos pontos com degrau de altura inferior a 0,50m;
- ✓ A jusante de ligações prediais cujas contribuições podem acarretar problemas de manutenção.

Para o projeto em questão, será utilizado PV em redes coletoras assentadas em profundidades superiores a 3,0 m, em razão da maior segurança de manutenção.

7.1.10 TUBO DE LIMPEZA (TL)

O tubo de limpeza é um dispositivo não visitável, fabricado em PVC ou outro material, destinado à introdução de equipamentos de desobstrução e limpeza dos coletores. O TL será utilizado em substituição aos PV's no início de coletores.

7.2 INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS POR GRAVIDADE

De acordo com a norma NBR 12.227/1992, interceptores são canalizações cuja função principal é receber e transportar o esgoto sanitário coletado, e caracterizado pela defasagem das contribuições, da qual resulta o amortecimento das vazões máximas.

Segundo a norma NBR 9.649 (1986), o emissário é a tubulação que recebe o esgoto exclusivamente na extremidade de montante. Contudo, NETTO (2002) descreve o emissário como o conduto final de um sistema de esgoto sanitário, destinado ao afastamento dos efluentes para o ponto de lançamento.

Apesar de terem vários procedimentos comuns de dimensionamento, para os coletores, interceptores e emissários serão seguidas as recomendações da NBR 9.649/1986 e NBR 12.207/1992, respectivamente.

TSUTIYA (2000) ressalta que os interceptores de pequeno diâmetro são dimensionados como redes coletoras, obedecendo a NBR 9.649/1986, e os de grandes

dimensões devem ser projetados pela NBR 12.207/1992.

Posto isto, conforme concepção adotada para os SES, os coletores e interceptores foram dimensionados de acordo com as recomendações da NBR 9.649/1986, enquanto que para o dimensionamento dos emissários, que transportam o esgoto tratado até os corpos receptores, foram adotadas as recomendações da NBR 12.207/1992.

Para este projeto determinou-se como 0,90 m o recobrimento mínimo dos interceptores e emissários, visando à proteção mecânica dos condutos e evitando assim, futuros problemas. Por outro lado, evitam-se grandes profundidades, que seria economicamente inviável principalmente em termos de escavação. Para a profundidade máxima das valas, procurou-se limitar como sendo 6,0 m.

7.3 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E LINHAS DE RECALQUE

Os coletores de esgoto da rede podem ter todos os trechos por gravidade ou combinar trechos por gravidade com trechos com escoamento forçado. Essa mudança no escoamento é obtida com o emprego das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), que segundo a NBR 12.208/1992, é a instalação construída e equipada destinada ao transporte de esgoto do nível do poço de sucção das bombas ou de chegada até o nível de descarga na saída do recalque, acompanhando aproximadamente as variações da vazão afluyente (NBR 12.208/92).

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do Município de Abdon Batista apresenta apenas uma estação elevatória. Esta bombeia todo o esgoto para o tratamento preliminar da ETE. Vale ressaltar que a EEE localiza-se próxima a área de ETE.

7.3.1 GRADEAMENTO

Gradeamento é o processo que retém possíveis materiais grosseiros em suspensão e corpos flutuantes. Será utilizado gradeamento equipado com cestas metálicas para a remoção manual, facilitando assim a operação significativamente.

De acordo com a NBR 12.208/92 para o dimensionamento desta unidade deverão ser observados os seguintes critérios:

- ✓ Velocidade máxima através da grade de 1,20 m/s;
- ✓ Inclinação em relação a horizontal para limpeza mecânica de 60° a 90°;
- ✓ Perda de carga mínima a ser considerada para limpeza mecânica de 0,10 mm.

7.3.2 POÇO DE SUCÇÃO

O poço de sucção de uma elevatória de esgoto é uma estrutura de transição que recebe as contribuições dos esgotos afluentes e as coloca à disposição das unidades de recalque.

Visando simplificar a construção e um menor custo de operação, recomenda-se que o poço seja projetado com uma profundidade mínima necessária, embora esta esteja condicionada pelos condutos afluentes à elevatória.

Para se ter um funcionamento adequado dos conjuntos elevatórios, o volume requerido do poço de sucção dependerá fundamentalmente do número de bombas existentes, do número de partidas e da sequência operacional dos mesmos.

Para o dimensionamento dos poços de sucção se faz necessário adotar algumas especificações da NBR 12.214 (1992) relatadas a seguir:

- ✓ A submersão mínima da secção de entrada da tubulação deve ser maior que 2,5 vezes o diâmetro e nunca inferior a 0,50 m;
- ✓ Devem ser evitadas zonas mortas do escoamento e formação de vórtice mediante configurações geométricas apropriadas do poço de sucção e, se necessário, utilizando dispositivos antivórtices;
- ✓ O escoamento na entrada do poço deve ser regular, sem deslocamento e zonas de velocidades elevadas. A velocidade de aproximação da água na secção de entrada da câmara de sucção não deve exceder 0,60 m/s;
- ✓ Deve haver ainda completa independência das tomadas de sucção sem interferência entre elas, observando sempre as recomendações estipuladas pelo fabricante das bombas.

O poço de sucção adotado utilizará bombas de rotação constante, por apresentarem custos de aquisição e operação menores do que as bombas de rotação variável. Os principais fatores considerados no seu dimensionamento estão relacionados a seguir:

- ✓ Aspectos hidráulicos relacionados à prevenção da formação de vórtice;
- ✓ Seleção, projeto e posicionamento das bombas, tubulações e válvulas;
- ✓ Volume de reserva para absorver eventuais paradas de bombeamento e para absorver incrementos de vazões nas horas de pico;
- ✓ Relação entre a vazão afluente e a capacidade das bombas, bem como o

número de partidas por hora para qual o motor da bomba e o equipamento elétrico foram dimensionados;

- ✓ Menor volume possível para que o tempo de detenção do esgoto não seja excessivo, evitando-se a septicidade desse esgoto.

Segundo a NBR 12.208, o volume útil do poço de sucção é o volume compreendido entre os níveis máximo e mínimo de operação das bombas. Já o volume efetivo do poço de sucção compreende o volume entre o fundo do poço e o nível médio de operação das bombas. Sendo assim, o volume útil e volume efetivo do poço de sucção estão basicamente condicionados aos dois últimos fatores acima relacionados, onde o volume efetivo é utilizado para o cálculo do tempo de detenção de esgoto.

O volume útil é determinado em função do tempo de ciclo e da vazão de bombeamento. Segundo TSUTIYA (2000), o parâmetro tempo de ciclo é de fundamental importância, pois durante a partida do motor da bomba é gerada uma determinada quantidade de calor. Essa energia liberada em cada partida deverá ser dissipada, sendo que um número excessivo de partidas poderá levar o motor a um super aquecimento. A dissipação dessa energia é feita através de um intervalo de tempo adequado entre partidas sucessivas do motor da bomba. Devido à importância desse parâmetro no dimensionamento do poço de sucção, serão adotados valores recomendados pelo fabricante das bombas selecionadas.

A estrutura do poço será em concreto armado e cada poço terá uma passagem para manutenção através de tampa de inspeção. O sistema para remoção dos sólidos será realizado por cestos localizado no poço de entrada do esgoto. A área do terreno da elevatória será devidamente cercada e iluminada.

7.3.3 CONJUNTO MOTO-BOMBA

As exigências e o número dos conjuntos moto-bomba foram determinadas conforme a vazão máxima do final do plano.

Geralmente, as estações possuem uma bomba de reserva, além do número de bombas necessário para atender a demanda. Por serem moto-bombas de rotação constante, recomenda-se que sejam iguais.

Por apresentar vazões baixas será previsto uma bomba que atenda a vazão final. Será instalada uma segunda bomba de reserva.

7.3.4 LINHAS DE RECALQUE

As linhas de recalque fazem parte do sistema de bombeamento de uma estação elevatória. Assim como o traçado da rede coletora, o dimensionamento das linhas de recalque depende da topografia do local, da vazão a ser transportada e do ponto a que se pretende esgotar o fluído.

Tabela 7.3 – Bacia de Esgotamento e sua respectiva estação elevatória e linhas de recalque

Estação Elevatória de Esgoto	Linha de Recalque	Extensão (m)	Cota Fundo (m)	Cota de chegada (m)	Altura Geométrica (m)
EEE	LIR	194,5	469,09	484,78	16,19

7.3.4.1 Potência do Conjunto Moto-bomba

A potência instalada de um conjunto moto-bomba está diretamente ligada à altura manométrica do sistema, incluindo o desnível geométrico e a perda de carga, sendo que, esta última, depende do diâmetro e comprimento da tubulação.

A escolha da potência realmente instalada foi determinada no item 8.2.3 a partir do cálculo hidráulico das linhas de recalque.

7.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Neste capítulo serão apresentadas as unidades componentes da Estação de Tratamento de Esgoto prevista para o tratamento dos efluentes domésticos provenientes da população residente da área urbana do município de Abdon Batista.

7.4.1 TRATAMENTO PRELIMINAR

O tratamento preliminar objetiva apenas a remoção dos sólidos grosseiros e de areia, por meio de mecanismos físicos, para a proteção das bombas, tubulações e das unidades de tratamento subsequentes.

O tratamento preliminar não possuirá unidade de gradeamento, pois o esgoto afluente à ETE passa por gradeamento na estação elevatória, exatamente antes de entrar na estação de tratamento de esgoto.

A primeira etapa no tratamento preliminar será constituída de uma caixa de areia, onde será retido a areia proveniente da rede coletora de esgotos, e também de outros materiais de granulometria pequena e densidade superior a da água. O mecanismo de remoção da areia é o de sedimentação: os grãos de areia, devido às suas maiores dimensões

e densidade, vão para o fundo do tanque, enquanto a matéria orgânica, de sedimentação bem mais lenta, permanece em suspensão, seguindo para as unidades seguintes.

O tratamento preliminar possuirá uma calha Parshall, que é uma unidade acessória e que serve para medição da vazão do esgoto que aflui na estação de tratamento. A medição da vazão na calha Parshall é efetuada por conferência visual do nível do líquido em relação a uma régua graduada existente na própria calha.

7.4.2 REATOR ANAERÓBIO – UASB

Há diversas variantes de reatores anaeróbios. Neste item será descrito apenas o reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo UASB, sendo também freqüentemente denominado RAFA.

O UASB tem como grande vantagem, não precisar de decantação primária. Sendo um tratamento anaeróbio, o UASB possui vantagens como baixa produção de sólidos, cerca de 5 a 10 vezes inferior à que ocorre nos processos aeróbios, baixa demanda de área e baixo consumo de energia, usualmente associado a uma elevatória de chegada. Por outro lado, possui as comuns desvantagens de processos anaeróbios, como a possibilidade de geração de maus odores, o baixo consumo de nutrientes e o tempo elevado para a partida do processo [CHERNICHARO, 1997].

No reator UASB, o biogás pode ser capturado, podendo ser aproveitado para produção de energia elétrica, calor, vapor, ou mesmo ser queimado em um queimador simples. A combustão (produtiva ou não) do biogás tem duas vantagens importantes: elimina a possibilidade da emissão de odores, que são um dos maiores problemas de sistemas convencionais de lagoas de estabilização e protege o meio ambiente, uma vez que o gás metano contribui 20 vezes mais para o efeito estufa que o CO₂, produto resultante da queima do metano [CHERNICHARO, 2001].

Um reator tipo UASB, como os demais reatores anaeróbios, dificilmente produz efluente que atenda aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental brasileira, sendo assim é necessário prever um pós-tratamento como forma de adequar o efluente.

7.4.3 LAGOA AERADA FACULTATIVA

As lagoas aeradas facultativas são de fácil construção, operação e manutenção e apresentam possibilidades de maus odores reduzidas. Necessitam de grandes áreas e



remoção periódica do lodo, apresentando uma baixa eficiência na remoção de coliformes e elevada necessidade de energia.

A lagoa aerada facultativa promove a depuração da matéria orgânica remanescente do reator UASB, através da ação de microrganismos aeróbios e facultativos. O ambiente será aeróbio devido à utilização de aeradores superficiais que são calculados para manter o requerimento de oxigênio necessário para as conversões bacterianas.

A lagoa é denominada facultativa pelo fato do nível de energia introduzida pelos aeradores ser suficiente apenas para a oxigenação, mas não para manter os sólidos (bactérias e sólidos em suspensão do esgoto afluente) dispersos na massa líquida. Desta forma, os sólidos tendem a sedimentar e constituir a camada de lodo de fundo, a ser decomposta anaerobicamente. Apenas a DBO solúvel e a DBO representada pelos sólidos de menores dimensões permanecerão na massa líquida, vindo a sofrer decomposição aeróbia.

Os aeradores mecânicos utilizados são de eixo vertical com alta rotação, propiciando um turbilhonamento da massa líquida, onde ocorre a penetração do oxigênio atmosférico.

Devido à aeração, existe uma grande formação de lodo de fundo que deve ser monitorada constantemente por meio de batimetria, sendo logo em seguida, removido do sistema quando atingir a metade da altura útil da lagoa, por meio de sucção onde será conduzido a uma estação de tratamento de lodo via serviço “limpa fossa”.

As laterais e o fundo da lagoa serão impermeabilizados utilizando-se manta de PEAD, soldada “*in loco*”. A lagoa será executada em um terreno com baixa declividade, onde será necessário realizar escavação no terreno para construção da mesma. A inclinação do talude será de 54° e devido a estabilidade do solo no local de instalação da ETE, não haverá necessidade de implantar qualquer processo de contenção.

A lagoa aerada facultativa será dimensionada considerando-se as características do efluente do reator UASB, situado a montante.

7.4.4 SISTEMA DE DESINFECÇÃO

A desinfecção de esgotos tem como objetivo principal a destruição dos patogênicos entéricos, que podem estar presentes no efluente tratado.

Os organismos patogênicos de maior preocupação, quando o homem é exposto à ambientes contaminados com esgotos, são as bactérias e os vírus entéricos, além dos parasitas intestinais.

No Brasil são geralmente utilizados os parâmetros microbiológicos de identificação e quantificação de organismos indicadores de contaminação para o dimensionamento de sistemas de desinfecção de esgotos. Como organismos indicadores de contaminação, são geralmente empregados os coliformes totais, fecais e estreptococos fecais.

A desinfecção é usualmente conseguida através do uso dos seguintes agentes e meios: agentes químicos; agentes físicos; meios mecânicos e radiação.

Segundo METCALF & EDDY (1991), existem quatro mecanismos para explicar a ação dos desinfetantes: a danificação da parede celular; a alteração da permeabilidade da célula, a alteração da natureza coloidal do protoplasma e a inibição da atividade enzimática. METCALF & EDDY (1991) relatam que devem ser consideradas os seguintes fatores para se alcançar uma desinfecção efetiva:

- ✓ Tempo de contato;
- ✓ Concentração e tipo do agente químico;
- ✓ Intensidade e natureza do agente físico;
- ✓ Temperatura;
- ✓ Número e tipo de organismos e;
- ✓ Natureza do líquido.

Em virtude do processo de desinfecção por lagoa de maturação necessitar de uma grande área para a sua implantação e das alternativas de desinfecção por ultravioleta e ozônio serem muito onerosos tanto em relação aos equipamentos quanto a manutenção, o método previsto para a desinfecção do efluente após tratamento será cloração.

Quando o cloro gasoso, ou uma das formas de hipoclorito, é adicionado a uma água contendo quantidades desprezíveis de nitrogênio, matéria orgânica e outras substâncias que demandam cloro, estabelece-se, rapidamente, um equilíbrio entre as várias espécies químicas em solução. O cloro atua como um agente oxidante poderoso e freqüentemente se dissipa no meio.

O hipoclorito de cálcio é a forma mais comum do cloro no estado sólido, que

também é encontrada no estado líquido e gasoso. Devido ao perigo associado ao transporte, armazenamento e manipulação do cloro gasoso, o uso de soluções de hipoclorito aumentou, mesmo tendo um custo mais elevado, uma maior degradação no armazenamento e poder gerar maiores dificuldades na alimentação do sistema.

Será utilizado na desinfecção o cloro em forma de pastilhas – hipoclorito de cálcio 65%. O efluente passará por um canal onde entra em contato com as pastilhas de cloro, indo posteriormente para um tanque de contato equipado com chicanas. O efluente permanecerá neste tanque por um tempo determinado, suficiente para a ação do desinfectante.

7.4.5 DESIDRATAÇÃO DO LODO

O gerenciamento do lodo gerado nas unidades de tratamento de esgotos apresenta duas etapas: a desidratação ou desaguamento e a disposição final. O desaguamento ou desidratação é responsável pela remoção da umidade e redução do volume com a produção de lodo de comportamento mecânico próximo ao dos sólidos. Esta separação pode ser realizada de maneira mecânica ou natural sendo importante na redução de custos com transporte e destino final. Já a disposição final refere-se à destinação adequada do lodo desidratado, seja por aplicação em jardinagem, na produção cerâmica ou deposição em aterro sanitário.

Para o processo de desidratação do lodo, adotou-se para este projeto, o sistema por leito de secagem. Este tipo de processo é indicado para comunidades de pequeno e médio porte, com ETE's que tratam efluentes de população equivalente até cerca de 20.000 habitantes.

O sistema caracteriza-se por um tanque, geralmente retangular, com paredes de alvenaria ou concreto e fundo de concreto. No interior de tanque são incluídos os seguintes dispositivos para possibilitar a drenagem da água presente no lodo:

- ✓ Soleira drenante: Permite que o líquido presente no lodo percole por camadas sucessivas de areia e pedregulho com diferentes granulometria;
- ✓ Camada suporte: Composta de tijolos recozidos ou outros elementos de material resistente a operação de remoção do lodo seco. Esta camada suporte é assentada com areia grossa, para uma melhor distribuição do lodo e impedir sua colmatação (Entupimento dos poros).



- ✓ Sistema de drenagem: Constituído de tubos com juntas abertas ou perfurados com diâmetro mínimo de 100 mm, colocados no fundo do tanque, e que recolhem todo o líquido percolado. O fundo do leito de secagem deve ser plano e impermeável, com inclinação mínima de 1% no sentido do coletor principal de escoamento do líquido filtrado.

Os leitos podem ser instalados ao ar livre ou cobertos para a proteção contra a influência de chuvas e geadas. A secagem é realizada em batelada com rodízio de vários leitos de secagem. Quando levado a leitos de secagem para desidratação, o lodo pode flotar devido à diferença de peso específico do lodo digerido e da água. Sendo assim, durante grande parte do período de desidratação, a água percola com facilidade no leito filtrante, até que o lodo deposite e se transforme numa massa densa e pastosa. A partir daí, a percolação é praticamente interrompida e a secagem é realizada por evaporação natural da água.

A secagem natural do lodo pode promover, em determinadas situações, uma remoção considerável de organismos patogênicos, devido à exposição prolongada do material ao sol, que eleva a temperatura do lodo.

Após atingir teores de sólidos em torno de 30%, o lodo deve ser retirado do leito de secagem tão rápido quanto possível, para não dificultar sua remoção posterior. Além disso, a permanência prolongada do lodo nos leitos promove o crescimento de vegetação que atrapalha de forma considerável sua retirada.

A torta de lodo resultante classifica-se, segundo a NBR10004/2004 na classe IIA (Resíduos Não-Perigosos e Não Inertes) e deverá ser disposto em aterro sanitário.

8 MEMORIAL DE CÁLCULO

8.1 REDE COLETORA PÚBLICA DE ESGOTO

A rede coletora pública de esgoto do município de Abdon Batista foi dimensionada com base na NBR 9.649/86, que fixa as condições exigíveis na elaboração de projeto hidráulico-sanitário de redes coletoras de esgoto (funcionando em lâmina livre).

Para o dimensionamento da rede coletora pública de esgoto da bacia de esgotamento do município, adotou-se o software SANCAD, que constitui-se em um aplicativo para o projeto e dimensionamento de rede coletoras de esgotos sanitários baseado na norma brasileira NBR 9.649/86, no qual é utilizado em conjunto com o software gráfico AutoCAD.

8.1.1 FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE CÁLCULO DA REDE COLETORA DE ESGOTO

Uma rede coletora de esgoto é um conjunto complexo de condutos interligados entre si nos nós da rede, cobrindo as ruas da localidade a que serve, podendo ser uma canalização única por rua (as chamadas redes simples) ou mais de uma por rua (rede dupla, uma em cada calçada), onde em cada nó, ou ponto de singularidade é projetado um órgão acessório, como um poço de visita ou um poço de limpeza nas cabeceiras (início da rede).

Com base no comprimento total da rede, a população a ser esgotada em início e fim de plano (saturação) e os parâmetros de consumo de água, como per capita, coeficiente diário K_1 e horário K_2 , o coeficiente de retorno e de infiltração, determina-se a vazão de coleta linear, em l/s.m, assumida uniforme ao longo de cada trecho. As vazões calculadas nos trechos propagam-se das cabeceiras para as pontas, até atingir seu maior valor no trecho mais próximo ao ponto final da rede.

Desta forma, com as vazões de início e fim de plano para cada trecho calcula-se o diâmetro, a declividade e os demais parâmetros de escoamento.

Vale ressaltar, que o esgoto sanitário, além das substâncias orgânicas e minerais dissolvidas, leva também substâncias coloidais e sólidas de maior dimensão, em mistura que pode formar depósitos nas paredes e no fundo dos condutos, o que não é conveniente para o seu funcionamento hidráulico.

Assim, no dimensionamento hidráulico deve-se prover condições satisfatórias de fluxo que, simultaneamente, devem atender aos seguintes quesitos:

- ✓ transportar as vazões esperadas, máximas (caso das vazões de fim de plano Qf), e mínima (que são as de início de plano Qi);
- ✓ promover o arraste de sedimentos, garantindo a autolimpeza dos condutos (A NBR 9.649/86 recomenda o valor mínimo da tensão trativa (σ) igual 1,0 Pa);
- ✓ evitar as condições que favorecem a formação de sulfetos HS- e a formação e desprendimento de gás sulfídrico.

Desta forma, o dimensionamento hidráulico consiste em determinar o diâmetro e a declividade longitudinal do conduto, tais que satisfaçam essas condições.

Destaca-se que outras condições que comparecem no dimensionamento hidráulico decorrem de vazões instantâneas devidas as descargas de bacias sanitárias, muitas vezes simultâneas, são elas:

- ✓ máxima altura de lâmina d' água para garantia do escoamento livre, fixada pela NBR 9.649/86 em 75% do diâmetro, para redes coletoras;
- ✓ mínima vazão a considerar nos cálculos hidráulicos, fixada em 1,5 l/s.

A NBR 9.649/86, admite o diâmetro de 100mm (DN 100) como mínimo a ser utilizado em redes coletoras de esgoto sanitário, entretanto por segurança será adotado o diâmetro mínimo igual a 150mm (DN 150).

Para o cálculo do diâmetro adotou-se a equação de Manning com $n=0,013$, a fim de satisfazer a máxima vazão esperada (Qf) que atende o limite de $y=0,75d_o$ (d_o =Diâmetro interno). A expressão para se determinar esse diâmetro é a seguinte:

$$d_o = \left(0,0463 \cdot \frac{Q_f}{I_o^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Onde: d_o = diâmetro (m);
 Q_f = Máxima vazão esperada – Saturação (m³/s);
 I_o = declividade adotada (m/m).

Nessa expressão deve-se entrar com a vazão em (m³/s), resultando o diâmetro em (m), ajustado para o diâmetro comercial (DN) mais próximo.

Já a determinação da declividade está vinculada a dois conceitos: a autolimpeza e a

economicidade do investimento, direta e fortemente ligada às profundidades de assentamento dos condutos. Esses conceitos definem duas declividades:

- ✓ a declividade mínima: que deve garantir o deslocamento e o transporte dos sedimentos usualmente encontrados no fluxo do esgoto, provendo a auto limpeza dos condutos, em condições de vazões máximas de um dia qualquer, no início do plano (Q_i);
- ✓ a declividade econômica: que deve evitar o aprofundamento desnecessário dos coletores, fixando a profundidade mínima admitida no projeto, na extremidade de jusante do trecho considerado; a profundidade da extremidade de montante já é pré-determinada pelas suas condições específicas, ou seja, pode ser um início de coletor e, portanto, tem profundidade mínima, ou sua profundidade já estaria fixada pelos trechos afluentes já calculados.

Do confronto entre ambas as declividades, adota-se a maior delas.

No que diz respeito à autolimpeza dos condutos, a NBR 9.649/86 adota o critério da tensão trativa, na qual é definida como a força tangencial unitária aplicada às paredes do coletor pelo líquido em escoamento, conforme equação demonstrada a seguir:

$$\sigma = \gamma \cdot R_H \cdot I_o$$

Onde: σ - tensão trativa (Pa);
 γ - peso específico do líquido (N/m^3 - água a $20^\circ C$);
 R_H - raio hidráulico;
 I_o - declividade adotada (m/m).

Conforme recomendações da NBR 9.649/86 foi adotado o valor mínimo para a tensão trativa (σ) igual a 1,0 Pa, adequado para garantir o arraste de partículas de até 1,0 mm. Foi adotado o valor para o coeficiente de Manning igual a 0,013, independente do material do tubo, em razão das múltiplas singularidades ocorrentes na rede coletora.

Dessa forma, a fim de garantir uma declividade mínima que satisfaça essa condição, foi adotado, de acordo com Tsutiya (1999) a expressão aproximada, com o coeficiente de Manning $n=0,0013$, a seguir:

$$I_{\min} = 0,0055 \cdot Q_i^{-0,47}$$



Onde: I_{\min} = Declividade mínima (m/m)
 Q_i = vazão de jusante do trecho no início do plano (l/s)

A NBR 9.649/86 mantém ainda a prescrição de uma declividade máxima admissível para a qual se tenha a velocidade final $V_f=5,0$ m/s, a qual pode ser calculada pela expressão aproximada, com coeficiente de Manning $n=0,0013$, a seguir:

$$I_{\max} = 4,65 \cdot Q_f^{-0,67}$$

Onde: I_{\max} = Declividade máxima (m/m)
 Q_f = vazão de jusante do trecho no final do plano (l/s)

Segundo TSUTYA (1999), no caso de escoamento de esgoto, o conhecimento da mistura água-ar é de grande importância, principalmente quando a tubulação é projetada com grande declividade, pois nessa condição, o grau de entrada de bolhas de ar no escoamento poderá ser bastante elevado, ocasionando o aumento da altura da lâmina d' água.

Dessa forma, a fim de verificar se a tubulação projetada ainda continua funcionando como um conduto livre adotou-se as recomendações da NBR 9.649/86, na qual prescreve que: “quando a velocidade final V_f é superior a velocidade crítica V_c , a maior lâmina admissível deve ser de 50% do diâmetro do coletor, assegurando-se a ventilação do trecho.

A velocidade crítica é definida por”:

$$V_C = 6 \cdot (g \cdot R_H)^{\frac{1}{2}}$$

Onde: g - aceleração da gravidade (m²/s);
 R_H - raio hidráulico.

Para o controle de remanso nas saídas dos PV's e TIL's, onde há aumento do diâmetro da tubulação, isto é, o diâmetro do coletor jusante é maior que o de montante, coincidiu-se a geratriz superior dos tubos. Para os PV's que possuem mais de um coletor afluente, o nível de água de jusante coincidiu com o nível de água mais baixo dentre

aqueles de montante.

8.1.2 CÁLCULO DAS VAZÕES TOTAIS

Segundo TSUTIYA (1999), para o dimensionamento da rede coletora pública de esgoto, são necessárias as vazões máximas de final de plano, que define a capacidade que deve atender o coletor, e a vazão máxima horária de um dia qualquer (não inclui K_1 , porque não se refere ao dia de maior contribuição) do início do plano, que é utilizado para se verificar as condições de autolimpeza do coletor, que deve ocorrer pelo menos uma vez ao dia.

Conforme a NBR 9.649 as vazões nas redes de esgoto podem ser dimensionadas por meio dos seguintes critérios:

- ✓ Inexistindo medições de vazão utilizáveis de projeto;
- ✓ Existindo hidrogramas utilizáveis no projeto.

Sendo assim, na inexistência de dados locais oriundos de pesquisas com a medição das vazões utilizáveis de projeto, adotou-se o método tradicional para a determinação das vazões na rede de esgoto, onde segundo TSUTIYA (1999), vem sendo adotado para determinar vazões, na grande maioria dos projetos, pela sua simplicidade e, principalmente, pela deficiência de dados que permitam a determinação por outros processos.

Neste método o dimensionamento da rede coletora de esgotos deveram ser consideradas as seguintes vazões:

- ✓ Para o início de plano: $Q_i = K_2 \cdot Q_{d,i} + Q_{inf,i} + \sum Q_{ci}$ (não inclui K_1 , pois não se refere especificamente ao dia de maior contribuição);
- ✓ Para o final de plano: $Q_f = K_1 \cdot K_2 \cdot Q_{d,f} + Q_{inf,f} + \sum Q_{cf}$ (com $Q_{d,f}$ igual a vazão média de saturação).

Onde:

$Q_i ; Q_f$	= vazão máxima inicial e final, l/s;
K_1	= coeficiente de máxima vazão diária;
K_2	= coeficiente de máxima vazão horária;
$Q_{di} ; Q_{df}$	= vazão média inicial e final de esgoto doméstico, l/s
$Q_{infi} ; Q_{inf,f}$	= vazão de infiltração inicial e final, l/s
$Q_{ci} ; Q_{cf}$	= vazão concentrada ou singular inicial e final, l/s

A contribuição singular ou vazão concentradas são provenientes de indústrias,

hospitais, escolas, edifícios, etc.

A contribuição de esgoto doméstico (Q_d) é aquela parcela vinculada à população servida, cuja contribuição média inicial de esgoto doméstico ($Q_{d,i}$) pode ser calculada pela expressão a seguir:

$$Q_{d,i} = \frac{C \cdot P_i \cdot q_i}{86400}$$

E a vazão média final de esgoto doméstico ($Q_{d,f}$) pode ser calculada pela expressão a seguir:

$$Q_{d,f} = \frac{C \cdot P_f \cdot q_f}{86400}$$

Onde: C = coeficiente de retorno;
 P_i ; P_f = população inicial e final, hab;
 Q_i ; q_f = consumo de água efetivo per capita inicial e final, l/hab.dia.

8.1.3 DETERMINAÇÃO DAS TAXAS DE CONTRIBUIÇÃO LINEAR PARA O CÁLCULO DAS REDES COLETORAS DE ESGOTO

Para determinar as taxas de contribuição linear (l/s.m) para o cálculo das redes de esgoto, definiu-se a taxa para a bacia de esgotamento, tendo como base a vazão máxima de final de plano (População de Saturação) e a vazão de início de plano (2009).

Neste caso há redes simples e redes duplas na mesma bacia de esgotamento, então as taxas de contribuição linear foram calculadas de acordo com a metodologia a seguir:

- ✓ Cálculo do comprimento virtual da rede para a bacia de esgotamento

$$L_{vi,f} = L_{si,f} + \frac{L_{di,f}}{2}$$

Onde: $L_{vi,f}$ = comprimento da rede de esgoto inicial e final (m);
 $L_{si,f}$ = comprimento da rede simples inicial ou final (m);
 $L_{di,f}$ = comprimento da rede dupla inicial ou final (m).

- ✓ Taxa de contribuição linear para rede simples

- início do plano – T_{xis} (l/s.m)

$$T_{xis} = \frac{K_2 \cdot Q_{d,i}}{L_{vi}} + T_{inf}$$

- final do plano – T_{xfs} (l/s.m)

$$T_{xis} = \frac{K_1 K_2 \cdot Q_{d,f}}{L_{vf}} + T_{inf}$$

✓ Taxa de contribuição linear para rede dupla

- início do plano – T_{xid} (l/s.m)

$$T_{xid} = \frac{K_2 \cdot Q_{d,i}}{2 \cdot L_{vi}} + T_{inf}$$

- final do plano – T_{xfs} (l/s.m)

$$T_{xis} = \frac{K_1 K_2 \cdot Q_{d,f}}{2 \cdot L_{vf}} + T_{inf}$$

Será considerada uma taxa de infiltração linear uniforme para o início e final de plano no valor de 0,0001 l/s.m de rede de esgoto.

Destaca-se, que se optou pela implantação de redes coletoras duplas nas principais vias de acesso do município, conforme traçado de rede apresentado nas plantas SES-RED-RED-0010 à 0070. Já a locação da rede coletora se deu no eixo do leito carroçável, excetuando-se as redes duplas (locadas no terço verdadeiro) e os coletores a montante das travessias.

Desta forma, seguindo a metodologia apresentada, chegou-se as seguintes taxas de contribuição linear para a bacia de esgotamento, ver Tabela 8.1 a seguir:

Tabela 8.1- Cálculo das taxas de contribuição linear de esgoto

Bacia de Esgotamento	População de Projeto (hab)		Comprimento rede coletora (m)				Taxa de contribuição linear (l/s.m)	
	Início	Final	Simples	Dupla	Coletor tronco	Virtual	Início de Plano	Final de Plano
BACIA	986	1527	4740	4518	785	6999	0,00027	0,00116

8.1.4 PROCEDIMENTO PARA DIMENSIONAMENTO DO CONDUTO

O dimensionamento de um trecho de coletor consiste em se determinar os valores do diâmetro e da declividade a partir das vazões Q_i e Q_f calculadas, conforme demonstrado anteriormente. A seguir é demonstrada a sequência de cálculos adotada pelo SANCAD para o dimensionamento da rede coletora de esgoto das bacias de esgotamento.

✓ geometricamente calcula-se a declividade econômica ($I_{o,ec}$) que traduz o menor

volume de escavação, fazendo com que a profundidade do coletor jusante seja igual à profundidade mínima (h_{min}) adotada. A profundidade do coletor já é predeterminada em razão das condições de montante (início de coletor ou profundidade de jusante de trecho anterior);

- ✓ calcula-se a declividade mínima ($I_{o\ min}$) com $\sigma=1,0$ Pa para Q_i ;
- ✓ das duas (I_{oec} e $I_{o\ min}$), adota-se a de maior valor e tem-se I_o ;
- ✓ com I_o e Q_f calcula-se o diâmetro (d_o) utilizando-se a equação derivada da equação de Manning com $n=0,013$ e $y/d_o=0,75$ (enchimento máximo da secção transversal do coletor).

O diâmetro adotado é ajustado para o diâmetro comercial (DN) mais próximo.

Por fim realizou-se a verificação final, determinando as lâminas líquidas inicial e final (y/d_o), as velocidades inicial e final (V_i e V_f), a tensão trativa (σ) para as condições iniciais (RH,i) e a velocidade crítica (V_c) para o final de plano (utilizando RH,f).

A planilha de cálculos com o dimensionamento das redes coletoras de esgoto da bacia de esgotamento encontra-se no anexo 4, estando de acordo com o traçado dos respectivos desenhos.

8.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E LINHAS DE RECALQUE

A locação da estação elevatória foi escolhida a partir da topografia da bacia, permitindo a coleta de todos os esgotos domésticos, e procurando baixo risco de inundação.

Levando em consideração que a estação elevatória situa-se na área urbana, pode ser adotado que há disponibilidade de fornecimento de energia elétrica e água.

8.2.1 GRADEAMENTO

O cálculo para determinação do gradeamento tem como ponto de partida a adoção do espaçamento entre barras e espessura das barras. Outro parâmetro adotado é a velocidade máxima do efluente entre as barras, no valor de 0,80 m/s, que conforme a NBR 12.208/92 não deve ser superior a 1,20 m/s, também será adotado um ângulo de inclinação das barras com a horizontal de 60° e a limpeza das mesmas será feita manualmente.

Os cálculos a seguir apresentam a sequência para determinação do gradeamento.



a) Eficiência da grade:

$$E = \frac{e}{e + t} \cdot 100$$

onde:

E = Eficiência da grade (%)

e = Espaçamento entre as barras (mm)

t = Espessura das barras (mm)

b) Área útil necessária para o escoamento:

$$A_u = \frac{Q}{V_m}$$

onde:

A_u = Área útil (m²)

Q = Vazão afluente (m³)

V_m = Velocidade máxima (m/s)

c) Área total (incluindo as barras):

$$A_T = \frac{A_u}{E}$$

onde:

A_T = Área total (m²)

A_u = Área útil (m²)

E = Eficiência da grade (%)

d) Altura da lâmina d'água:

$$h = \frac{A_T}{B}$$

onde:

h = Altura da lâmina d'água (m²)

A_T = Área total (m²)

B = Largura da grade (m)

e) Velocidade na seção entre as barras:

$$V_s = \frac{Q}{A_T}$$

V_s = Velocidade na seção entre as barras (m/s)

Q = Vazão na grade (m³/s)

A_T = Área total (m²)

f) Perda de carga

Para grade limpa

$$h_f = 1,43 \cdot \frac{(v - v_s)^2}{2 \cdot g}$$

Para grade suja

$$h_f = 1,43 \cdot \frac{(v - v_s)^2 - v_s^2}{2 \cdot g}$$

onde:

h_f = Perda de carga na grade (m)

v = Velocidade máxima adotada (m/s)

v_s = Velocidade na seção (m/s)

g = Aceleração da gravidade (m/s²)

g) Quantidade de material retido

$$Q_{mr} = C_{mat} \cdot Q$$

onde:

Q_{mr} = Quantidade de material retido (kg/dia)

C_{mat} = Coeficiente de retenção (kg/m³)

Q = Vazão na grade (m³/s)

Para o espaçamento entre as barras foi adotado 25,4 mm.

A Tabela 8.2 apresenta os resultados obtidos para o gradeamento da elevatória do sistema, considerando a vazão máxima horária para o fim de plano.

Tabela 8.2 – Dados do dimensionamento do gradeamento da elevatória

Estação elevatória	Espaçamento das Barras (mm)	Vel. Seção (m/s)	Perda Limpa (m)	Perda Suja (m)	Material Retido (l/dia)
EEE	25,40	0,71	0,010	0,150	0,22

8.2.2 POÇO DE SUCÇÃO

O volume útil do poço de sucção é determinado considerando-se o tempo de ciclo, que é o intervalo de tempo entre partidas sucessivas do motor da bomba, e vazão de bombeamento.

O tempo de ciclo (T) é composto por duas parcelas:

- ✓ t_p – tempo necessário para encher o poço do nível 0 ao nível 1;
- ✓ t_{op} – tempo necessário para esvaziar o poço desde o nível 1 até o nível 2.

Com base nas vazões apresentadas na Tabela 8.3 e adotando um tempo de ciclo mínimo de 10 minutos, efetuou-se o dimensionamento do poço de sucção da estação elevatória.

Tabela 8.3 – Dados das estação elevatória

Estação elevatória	Condições Atuais (2011)		Condições Futuras (2036)		Vazão de bombeamento (l/s)
	Vazão mínima (l/s)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão máxima (l/s)	
EEE	0,58	3,08	0,92	4,31	5,555

O volume do poço pode ser calculado pela equação abaixo, onde Q é a vazão máxima horária no final do plano, em m³/s e T é o tempo de ciclo em segundo:

$$T = \frac{4V}{Q}$$

Portanto, o volume mínimo em m³, é dado por:

$$V = \frac{QT}{4}$$

Fixando o valor da faixa de operação para a estação elevatória, determinou-se o diâmetro através da equação abaixo:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot h}}$$

Uma vez definido o diâmetro será necessário efetuar a correção do volume em função da área. Portanto, o volume corrigido projetado é calculado por:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot h$$

Para a determinação da altura mínima de submergência no poço de sucção das bombas, deve ser levado em consideração que esse parâmetro é de fundamental importância, pois influi nos custos de construção da elevatória. Segundo a NBR 12.208/92 essa altura deve ser maior ou igual a 2,5 vezes o diâmetro e sempre maior ou igual a 0,5 metros.

A adoção de valores maiores resulta em segurança no que tange a formação de vórtice, porém encarece o custo das obras civis da elevatória.

O volume adicional em função da submergência é levado em consideração no cálculo do volume efetivo, permitindo a verificação do tempo de detenção do esgoto.

Somando o volume correspondente à altura de submergência com o volume referente ao nível médio de operação das bombas (igual ao meio volume útil), chega-se ao volume efetivo.

$$V_{\text{efetivo}} = V_{\text{útil}}/2 + V_{\text{submergencia}}$$

Para esse volume foi verificado o tempo de detenção média, que segundo a NBR 12.208/92 deve ser inferior a 30 minutos.

$$TDH = \frac{V}{Q}$$

Onde:

TDH = Tempo de detenção hidráulica

Q = Vazão mínima no início do projeto

V = Volume de detenção no poço

A Tabela 8.4 apresenta as dimensões e o tempo de detenção hidráulica do poço de sucção.

Tabela 8.4 – Dimensões e tempo de detenção média do poço de sucção

Estação elevatória	Volume mínimo (m ³)	Faixa operacional (m)	Diâmetro adotado (m)	Volume útil (m ³)	Volume efetivo (m ³)	Tempo de detenção média (min) - ano 2010
EEE	0,83	0,60	1,5	1,06	1,72	24,87

A Tabela 8.5 apresenta as condições de funcionamento da bomba no início e final de plano.

Tabela 8.5 – Condições de funcionamento da bomba (Qmed)

Estação elevatória	Tempo de subida da (min.)		Tempo de descida (min.)		Tempo de ciclo (min.)	
	Início do plano	Final do Plano	Início do plano	Final do Plano	Início do plano	Final do Plano
EEE	15,31	9,61	4,01	4,75	19,32	14,36

O projeto arquitetônico encontra-se nas plantas SES-EEE-ARQ-0010 a SES-EEE-ARQ-0020.

8.2.3 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DA LINHA DE RECALQUE

Após a determinação do diâmetro econômico foi calculado a hidráulica da linha de recalque, sua linha piezométrica e os locais de colocação de descargas e ventosas para a vazão final, sendo o caso mais desvantajoso apresentando maior perda de carga.

No caso do dimensionamento hidráulico das linhas de recalques foram consideradas as perdas localizadas, conforme:

$$h_f = K \cdot \frac{v^2}{2g}$$

A Tabela 8.6 apresenta os valores de K para as perdas decorrentes:

Tabela 8.6 - Valores de perdas localizadas

Peça	Valor para K
Curva 90°	0,40
Curva 45°	0,20
Curva 22,5°	0,10
Entrada em tubulação	0,50
Saída de canalização	1,00
Válvula de gaveta aberta	0,20
Válvula de retenção	2,50

Os resultados encontram-se no anexo 5.

8.2.4 CONJUNTO MOTO-BOMBA

As vazões determinadas para o dimensionamento do poço de sucção na Tabela 8.3 representam a base da escolha do conjunto moto-bomba para a estação elevatória.

Por apresentar vazões muito baixas, optou-se por uma bomba que atenda a vazão final. Neste caso foi previsto o funcionamento de uma única bomba e a instalação de uma segunda bomba de reserva.

A altura manométrica necessária foi determinada no item anterior, calculando a linha de recalque, fixando a pressão mínima disponível ao longo da sua extensão de 10 mca.

A Tabela 8.7 abaixo mostra os dados referentes ao conjunto moto-bomba a ser instalado na estação elevatória do município de Abdon Batista.

Tabela 8.7 – Dados referente ao conjunto moto-bomba

Estação elevatória	Número das Bombas (com 1 reserva)		Vazão de Bombeamento		Tipo do conjunto moto-bomba
	início	final	l/s	m ³ /h	
EEE	2	2	5,55	20,00	Submersível

8.2.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações elétricas existentes na estação elevatória de esgotos são aquelas referentes ao controle e operação da mesma, sendo compostas basicamente de:

- ✓ Painel elétrico dotado de horímetro para contagem das horas de funcionamento de cada conjunto moto-bomba, medidor de tensão elétrica, soft-start, e demais componentes necessários ao funcionamento das bombas.
- ✓ Sistema de Telemetria;
- ✓ Sistema de iluminação externa.

Salientamos que todas as informações e componentes elétricos deverão ser apresentados e estudados quando da elaboração do projeto elétrico, antes da contratação e execução da obra.

8.3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Para o cálculo das unidades da estação de tratamento de efluentes domésticos da área urbana do município de Abdon Batista, foram adotados valores para as características quantitativas físico-químicas do esgoto, tipicamente usados para esgotos sanitários predominantemente domésticos em estudos e projetos, segundo SPERLING (2005). Estas

características são apresentadas na Tabela 8.8 em forma de contribuição per capita.

Tabela 8.8 – Características dos esgotos sanitários

Parâmetro	Contribuição per capita (g/hab.d)
DBO	50,00
DQO	100,00
Sólidos suspensos SS	60,00
Nitrogênio total	8,00
Fósforo	1,00

A partir disto, foram então utilizados nos cálculos os seguintes parâmetros apresentados na Tabela 8.9.

Tabela 8.9 – Parâmetros utilizados para os cálculos da ETE de Abdon Batista

Parâmetro	Valor
População final de plano	1.527 habitantes
Vazão média início de plano	2,19 L/s
Vazão máxima início de plano	3,14 L/s
Vazão média final de plano	2,84 L/s
Vazão máxima final de plano	4,31 L/s
DQO afluente	621,82 mg/L
DBO afluente	310,91 mg/L
Sólidos suspensos	373,09 mg/L
Temperatura do esgoto	16 °C

Através dos parâmetros apresentados acima, e com parâmetros específicos para cada unidade de tratamento, foi efetuado o dimensionamento das unidades de tratamento preliminar, reator anaeróbio (UASB), lagoas facultativas, desinfecção e leito de secagem de lodo.

8.3.1 TRATAMENTO PRELIMINAR

O pré-tratamento é constituído de um canal de chegada do esgoto bruto, seguido por um desarenador do tipo caixa de areia e um medidor de vazão calha Parshall.

A- CANAL DE CHEGADA

O canal de chegada terá forma retangular com uma largura de 0,20 metros e comprimento igual a 2,00 metros. Seu dimensionamento foi feito através do método dos parâmetros adimensionais (NETTO, 1998). Adotando-se uma largura de 0,20 metros e fixando a declividade em 1,00% chegou-se aos valores da velocidade de escoamento e

altura da lâmina líquida, iguais a 0,59 m/s e 0,036 m respectivamente.

B- CAIXA DE AREIA

O desarenador será projetado segundo a norma NBR 12.209 (1992), para uma remoção de 95% da massa das partículas com diâmetro igual ou superior a 0,2 mm (densidade de 2,65). A vazão para dimensionamento é a vazão máxima afluyente à ETE.

Serão adotadas das caixas prismáticas retangulares em paralelo com remoção de areia por gravidade, sendo uma das unidades de reserva.

Para o dimensionamento será adotada taxa de escoamento superficial de 1.300 m³/m².d, segundo especificações da norma. Devido à pequena vazão afluyente à ETE, serão adotadas as dimensões mínimas recomendadas pela norma: profundidade de 0,20 m e largura de 0,30 m. A partir destes dados foram calculados a área superficial e o comprimento necessário para a remoção das partículas, encontrando-se valores de 0,29 m² e 0,96 m respectivamente. Será adotado um comprimento de 1,00 metro.

$$A_{\text{superficial}} = \frac{Q_{\text{máx}}}{\text{TES}} = \frac{372,60 \text{ m}^3/\text{d}}{1.300 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}} = 0,29 \text{ m}^2$$

$$L = \frac{A_{\text{superficial}}}{B} = \frac{0,29 \text{ m}^2}{0,30 \text{ m}} = 0,96 \text{ m}$$

Onde:

$A_{\text{superficial}}$	– Área superficial (m ²);
$Q_{\text{máx}}$	– Vazão máxima de final de plano (m ³ /d);
TES	– Taxa de escoamento superficial (m ³ /m ² .d);
L	– Comprimento da caixa de areia (m);
B	– Largura da caixa de areia (m).

Esta unidade não possui finalidade de tratar esgotos, mas é uma unidade acessória que serve para medição da vazão do esgoto afluyente à estação de tratamento. A vazão será medida através de uma unidade Calha Parshall, que consiste em uma seção convergente, uma seção estrangulada e uma seção divergente. A medição é realizada através da leitura do nível do líquido em uma régua graduada existente na própria calha.

Os medidores Parshall são indicados pela largura da seção estrangulada, conforme apresentado na Tabela 8.10. Será adotada uma Calha Parshall de 3”, que trabalha em uma faixa de vazão de 0,85 L/s a 53,80 L/s.

Tabela 8.10 – Valores limites de vazão (l/s) em função da largura da garganta da Calha Parshall

W	Vazões (l/s)		
	Mínima	Máxima	
76	3"	0,85	53,80
152	6"	1,52	110,40
229	9"	2,55	251,90
305	12"	3,11	455,60
457	18"	4,25	696,20
610	24"	11,89	936,70
915	36"	17,26	1426,00
1220	48"	36,79	1921,00
1525	60"	62,80	2422,00
1830	72"	74,40	2929,00
2135	84"	115,40	3440,00
2440	96"	130,70	3950,00

Fonte: Azevedo Netto et alli, 1998

8.3.2 REATOR ANAERÓBIO - UASB

Para o dimensionamento do reator anaeróbio, serão utilizados os parâmetros listados na Tabela 8.11.

Tabela 8.11 – Parâmetros de cálculo para reator anaeróbio - UASB

Parâmetro	Valor
DQO Afluente (S_0)	621,82 mg/l
DBO Afluente (S_0)	310,91 mg/l
Sólidos Suspensos (SS)	373,09 mg/l
Temperatura do Esgoto (T)	16 °C
Coefficiente de Produção de Sólidos (Y)	0,15 KgSST/KgDQO _{Apl}
Y em Termos de DQO (Y_{Obs})	0,21 KgDQO _{Lodo} /KgDQO _{Apl}
Concentração do lodo de descarte (C)	4,00 %
Densidade do Lodo (g)	1.020 KgSST/m ³

- Carga afluente média de DQO (L_0):

$$L_0 = \text{Carga per capita DQO} \times \text{Pop} = 100,00 \frac{g}{d.hab} \times 1527 \text{ hab} \times \frac{1}{1000} \frac{Kg}{g}$$

$$L_0 = 152,72 \frac{kgDQO}{d}$$

Onde:

L_0

– carga afluente média de DQO (kgDQO/d);



Carga per capita DQO – adotado (g/d.hab);
Pop – população no final de plano (hab).

- Determinação das dimensões do reator:

Conhecendo-se a vazão do esgoto afluyente e admitindo um tempo de detenção hidráulica de projeto igual a 10,0 horas, o volume do reator pode ser calculado por meio da seguinte equação:

$$V = Q_{média} \times TDH = 10,23 \frac{m^3}{h} \times 10 h$$

$$V = 102,33 m^3$$

O reator terá um módulo somente. Assim, adotando-se uma altura útil para o reator de 5,0 metros, a área do reator será:

$$A = \frac{V}{h} = \frac{102,33m^3}{5m}$$

$$A = 20,47 m^2$$

Desta forma, o reator será executado com as seguintes dimensões: 3,60 metros de largura por 5,70 metros de comprimento. Com isso, o volume útil corrigido do reator será:

$$V = 3,60m \times 5,70m \times 5,0m = 102,60 m^3$$

- Determinação das cargas aplicadas:

De posse do volume útil e admitindo uma carga de DQO afluyente igual a 152,72 mKgDQO/d, a carga orgânica volumétrica (COV) pode ser verificada por:

$$COV = \frac{L_0}{V} = \frac{152,72 \frac{kgDQO}{d}}{102,60m^3}$$

$$COV = 1,49 \frac{kgDQO}{m^3 \cdot d}$$

CHERNICHARO (1997) afirma que a carga orgânica nos esgotos domésticos não é

um fator limitante, uma vez que os valores são quase sempre inferiores a 3,5 kgDQO/m³.d.

A carga hidráulica volumétrica (CHV) é calculada por:

$$CHV = \frac{Q_{média}}{V} = \frac{245,60 \frac{m^3}{d}}{102,60 m^3}$$

$$CHV = 2,39 \frac{m^3}{m^3 \cdot d}$$

A carga hidráulica volumétrica encontrada é inferior à 5,0 m³/m³.d. Este valor está, portanto, em conformidade com o limite estabelecido por CHERNICHARO (1997).

- *Verificação das velocidades superficiais (v):*

Para a vazão média, a velocidade superficial fica em torno de:

$$v = \frac{Q_{média}}{A} = \frac{10,23 \frac{m^3}{h}}{20,52 m^2}$$

$$v = 0,50 \frac{m}{h}$$

Para a vazão máxima, a velocidade superficial fica em torno de:

$$v = \frac{Q_{máxima}}{A} = \frac{15,53 \frac{m^3}{h}}{20,52 m^2}$$

$$v = 0,76 \frac{m}{h}$$

No tratamento de esgotos domésticos, recomenda-se para a vazão média a velocidade superficial variando de 0,5 a 0,7 m/h, e para a vazão máxima uma velocidade superficial menor que 1,1 m/h.

- *Sistema de distribuição de esgoto afluyente (entrada do reator):*

O número de distribuidores (N_d) é determinado por:

$$N_d = \frac{A}{A_d}$$

Onde:

- N_d – número de distribuidores;
 A – área de cada reator (m^2);
 A_d – área de influência de cada distribuidor (m^2).

A área de influência dos distribuidores de vazão é determinada levando em consideração o tipo de lodo e as cargas orgânicas aplicadas ao sistema. Segundo LETTINGA & HULSHOFF (*apud* CHERNICHARO, 1997), para carga orgânica entre 1,0 e 2,0 $kgDQO/m^3.d$ utiliza-se uma área de influência de cada distribuidor entre 1,0 e 2,0 m^2 . Adotando-se um número de 5 distribuidores ao longo do comprimento do reator chega-se a uma área de distribuição de 1,30 m^2 . Através da área do reator determina-se um número de 15 distribuidores.

Os 15 pontos de distribuição terão 75 mm de diâmetro para garantir uma velocidade descendente do esgoto inferior a 0,2 m/s, de forma a propiciar que as bolhas de ar eventualmente arrastadas para dentro do tubo possam fazer o percurso ascensional, impedindo a introdução destas bolhas no reator. Por outro lado, deve-se proporcionar também uma velocidade de fluxo maior junto à extremidade inferior dos tubos, no fundo do reator, favorecendo assim a boa mistura e um maior contato com o leito de lodo. Dessa forma, para manter-se o diâmetro dos tubos em 75 mm e aumentar a velocidade somente na extremidade inferior, serão utilizadas aberturas nas extremidades laterais dos tubos de distribuição. Haverá, em cada tubo, duas aberturas com seção transversal de 25 x 40 mm, propiciando uma área equivalente a um bocal de 50 mm de diâmetro. As aberturas são instaladas a uma distância de 0,15 m do fundo do reator.

O diâmetro de entrada do compartimento de distribuição será de 1,20 m.

Para melhor distribuição do efluente a ser tratado serão adotados vertedores triangulares nos pontos de distribuição. O reator irá possuir 16 vertedores, e a vazão máxima que passará em cada vertedor é calculada a seguir.

$$Q_{vertedor} = \frac{Q_{máxima}}{N_{vertedor}} = \frac{15,53 \frac{m^3}{h}}{3600} \times \frac{1}{16}$$

$$Q_{\text{vertedor}} = 0,0003 \frac{m^3}{s}$$

Onde:

- Q_{vertedor} – vazão máxima no vertedor (m^3/s);
 $Q_{\text{máxima}}$ – vazão máxima (m^3/h);
 N_{vertedor} – número de vertedores.

A altura lâmina da lamina d'água nos vertedores triangulares é calculada através da seguinte equação:

$$Q_{\text{vertedor}} = 1,4 \times H^{\frac{5}{2}}$$

$$H = \left(\frac{Q_{\text{vertedor}}}{1,4} \right)^{\frac{2}{5}} = \left(\frac{0,0003 \frac{m^3}{s}}{1,4} \right)^{\frac{2}{5}}$$

$$H = 0,03 \text{ m}$$

Desta forma serão adotados vertedores com altura de 10,0 centímetros.

- *Sistema de coleta do efluente(saída do reator):*

Para o dimensionamento do sistema de coleta de efluente, são adotadas 2 calhas de coleta. Desta forma, cada calha receberá uma vazão de 5,12 m^3/d .

Para verificação da altura da lâmina d'água e da velocidade de escoamento nas calhas de coleta, utilizou-se o Método dos Parâmetros Adimensionais apresentado em NETTO (1998), que utiliza a fórmula de Chézy com o coeficiente de Manning. Através de tabelas apresentadas em NETTO (1998) e das equações abaixo encontrou-se uma altura de lâmina d'água de 0,04 metros e velocidade de escoamento de 0,37 m/s.

$$PAD1 = \frac{Q_{\text{calha}} \cdot n}{b^{8/3} \cdot I^{1/2}}$$

$$PAD2 = \frac{v \cdot n}{y^{2/3} \cdot I^{1/2}}$$

Onde:

- PAD – parâmetros adimensionais encontrados nas tabelas;



Q_{calha}	– vazão na calha (m^3/s);
n	– coeficiente de rugosidade de Manning;
b	– largura do canal (m);
y	– profundidade de escoamento (m);
I	– declividade do fundo do canal (m/m).

Procurando uma melhor distribuição da vazão nas calhas de coletas, as mesmas serão dotadas de 20 vertedores triangulares, os quais terão vazão de escoamento de 0,0002 m^3/s .

Para definição da altura da lâmina d'água nos vertedores, utiliza-se a fórmula de Thompson.

$$Q_{vertedor} = 1,4 \times H^{5/2}$$

$$H = \left(\frac{Q_{vertedor}}{1,4} \right)^{2/5} = \left(\frac{0,0002 \frac{m^3}{s}}{1,4} \right)^{2/5}$$

$$H = 0,03 \text{ m}$$

Desta forma serão adotados vertedores com altura de 10 centímetros.

- *Estimativa da eficiência da remoção de DQO (E_{DQO}):*

A eficiência de remoção de DQO pode ser estimada por:

$$E_{DQO} = 100 \times (1 - 0,68 \times TDH^{-0,35}) = 100 \times (1 - 0,68 \times 6,61^{-0,35})$$

$$E_{DQO} = 64,89\%$$

- *Estimativa da eficiência da remoção de DBO (E_{DBO}):*

A eficiência de remoção de DBO pode ser estimada por:

$$E_{DBO} = 100 \times (1 - 0,70 \times TDH^{-0,50}) = 100 \times (1 - 0,70 \times 6,61^{-0,70})$$

$$E_{DBO} = 72,77\%$$

- *Estimativa das concentrações (S) de DQO e DBO no efluente final do reator:*



As concentrações de DQO e DBO5 no efluente final do reator são calculadas a partir da seguinte equação:

$$S = S_0 \times \left(\frac{E \times S_0}{100} \right)$$

Para DQO temos:

$$S_{DQO} = 621,82 \frac{mg}{L} \times \left(\frac{64,89\% \times 621,82 \frac{mg}{L}}{100} \right)$$

$$S_{DQO} = 218,35 \frac{mg}{L}$$

Para DBO temos:

$$S_{DBO} = 310,91 \frac{mg}{L} \times \left(\frac{72,77\% \times 310,91 \frac{mg}{L}}{100} \right)$$

$$S_{DBO} = 84,67 \frac{mg}{L}$$

- Estimativa da concentração de sólidos suspensos (S_{SS}) no efluente final:

$$S_{SS} = 102 \times TDH^{-0,24} = 102 \times 10,03^{-0,24}$$

$$S_{SS} = 58,66 \frac{mg}{L}$$

- Avaliação da produção de metano:

A parcela de DQO convertida em gás metano (DQO_{CH_4}) é determinada por:

$$DQO_{CH_4} = Q_{média} \times [(S_0 - S) - Y_{OBS} \times S_0]$$

$$DQO_{CH_4} = 245,60 \frac{m^3}{d} \times \left[\left(0,622 \frac{kg}{m^3} - 0,22 \frac{kg}{m^3} \right) - 0,21 \frac{kgDQO_{Lodo}}{kgDQO_{Apl}} \times 0,622 \frac{kg}{m^3} \right]$$

$$DQO_{CH_4} = 67,02 \frac{kgDQO}{d}$$

Onde:

- DQO_{CH_4} - parcela de DQO convertida em metano (kgDQO/d);
 S_0 - DQO afluente (kg/m³);
 S - DQO efluente (kg/m³);
 $Q_{média}$ - Vazão de projeto (m³/d);
 Y_{obs} - Coeficiente. de produção de sólidos em termos de DQO

A produção volumétrica de metano é calculada por:

$$Q_{CH_4} = \frac{DQO_{CH_4}}{K_{(T)}}$$

O fator de correção para a temperatura operacional do reator ($K_{(T)}$) é determinado por:

$$K_{(T)} = \frac{P \times K}{R \times (273 + T)} = 2,70 \frac{kgDQO}{m^3}$$

Onde:

- $K_{(T)}$ - Fator de correção para a temperatura operacional do reator (kgDQO/m³);
 P - Pressão atmosférica (1 atm);
 K - COD correspondente a um mol de CH₄ (64 gDQO/mol);
 R - Constante universal dos gases (0,08206 atm.L/mol.K);
 T - Temperatura operacional do reator (16 °C)

$$Q_{CH_4} = \frac{67,02 \frac{kgDQO}{d}}{2,70 \frac{kgDQO}{m^3}}$$

$$Q_{CH_4} = 24,83 \frac{m^3}{d}$$

- Avaliação da produção de biogás:

Considerando que no biogás 75% de seu volume é composto por gás metano, temos que a vazão de biogás é igual a 33,11 m³/d.

- Coletores de gases:

Foi adotado um coletor de gás ao longo do comprimento de 5,70 metros do reator. Assim, o comprimento total de coletor de gás (C_T) é de 5,70 metros. Adotando uma largura

da calha de coleta (L_{Col}) de 0,20 metros, a área total do coletor de gás será de 1,14 m².

A taxa de liberação de biogás é determinada de acordo com a equação a seguir e deve ser superior a 1,0 m³/m².h, para que não ocorra a dificuldade de liberação do biogás e o favorecimento de formação de camadas densas de espuma.

$$V_{Col} = \frac{Q_{Biogás}}{A_{Col}} = \frac{33,11 \frac{m^3}{d}}{1,14 m^2}$$

$$V_{Col} = 29,05 \frac{m^3}{m^2 \cdot d} = 1,21 \frac{m^3}{m^2 \cdot h}$$

- *Determinação das aberturas do decantador:*

Foi adotado o uso de 1 separador trifásico com 2 aberturas simples.

Sendo o comprimento de cada abertura igual a 5,70 m, o comprimento equivalente de aberturas simples (C_T) será de 11,40 m. Adotando-se a largura de cada abertura (L_A) igual a 0,50 m devido à espessura da parede do coletor (0,15 m), determina-se a área total das aberturas.

$$A_T = L_A \times C_T = 0,50 \times 11,40 = 5,70 m^2$$

Através da área de abertura verifica-se a velocidade de passagem do efluente que deve ser menor que 2,5 m/h para a vazão média e menor que 4,0 m/h para a vazão máxima.

Para vazão média, tem-se:

$$v_{méd} = \frac{Q_{média}}{A_T} = \frac{10,23 \frac{m^3}{h}}{5,70 m^2}$$

$$v_{méd} = 1,80 \frac{m}{h}$$

Para vazão máxima, tem-se:

$$v_{máx} = \frac{Q_{máxima}}{A_T} = \frac{15,53 \frac{m^3}{h}}{5,70 m^2}$$

$$v_{\text{máx}} = 2,72 \frac{m}{h}$$

- *Determinação do compartimento de decantação:*

Adotou-se o uso de 2 compartimentos de decantação com a extensão em todo o comprimento do decantador (5,70 metros), portanto o comprimento total (C_d) dos decantadores é de 11,40 metros.

A largura real do coletor de gás é de 0,50 m, incluindo neste valor a espessura da parede. Este valor deve ser subtraído da largura total do decantador (3,60 / 2 m) para a determinação da largura útil do decantador, que é de 1,30 metros.

A área total de decantação do reator está determinada abaixo.

$$A_d = C_d \times L_d = 11,40m \times 1,30m$$

$$A_d = 20,52 m^2$$

Onde:

- A_d - área total dos decantadores (m^2);
- C_d - comprimento total dos decantadores (m);
- L_d - Largura útil de cada decantador (m)

A seguir são verificadas as taxas de aplicação superficial. CHERNICHARO (1997) mostra que a taxa de aplicação superficial para a vazão média deve ser menor ou igual que 0,8 m/h e para a vazão máxima menor ou igual que 1,2 m/h.

Para vazão média tem-se:

$$V_{\text{méd}} = \frac{Q_{\text{média}}}{A_d} = \frac{10,23 \frac{m^3}{h}}{20,52 m^2}$$

$$V_{\text{méd}} = 0,50 \frac{m}{h}$$

Para vazão máxima tem-se:

$$V_{\text{máx}} = \frac{Q_{\text{máxima}}}{A_d} = \frac{15,53 \frac{m^3}{h}}{20,52 m^2}$$

$$V_{m\acute{a}x} = 0,76 \frac{m}{h}$$

- *Produção teórica de lodo:*

A produção de lodo pode ser estimada pela equação a seguir.

$$P_{Lodo} = Y \times L_0 = 0,15 \frac{kgSST}{kgDQO_{Apl}} \times 76,36 \frac{kgDQO}{d}$$

$$P_{Lodo} = 11,45 \frac{kgSST}{d}$$

Onde:

- P_{Lodo} - produção teórica de lodo (kgSST/d);
 Y - Coeficiente de produção de sólidos (kgSST/kgDQO_{Apl});
 L_0 - Carga afluyente média de DQO (kgDQO/d)

Através da produção diária de lodo, estima-se o volume diário de lodo.

$$V_{Lodo} = \frac{P_{Lodo}}{g \times C} = \frac{11,45 \frac{kgSST}{d}}{1.020 \frac{kgSST}{m^3} \times 4\%}$$

$$V_{Lodo} = 0,28 \frac{m^3}{d}$$

Adotando uma altura no fundo do tanque para acúmulo de lodo de 0,50 metros, determina-se um volume de acúmulo de lodo de 10,26 m³. Com o volume diário e o volume de acúmulo de lodo chega-se a um tempo de descarte de lodo de 36,5 dias.

8.3.3 LAGOA AERADA FACULTATIVA

Para o dimensionamento da lagoa facultativa, utilizaram-se os dados de saída do reator UASB. Segundo VON SPERLING (2002), o tempo de detenção em uma lagoa aerada facultativa deve ser de 5 a 10 dias, sendo adotado então o tempo de 10 dias.

- *DBO₅ solúvel efluente:*

$$DBO_{5sol} = \frac{S_0}{1 + K \times t}$$



Onde:

- S_0 - Concentração de DBO de entrada (mg/L);
 K - Coeficiente de remoção para $T=20^\circ\text{C}$ (d^{-1});
 t - Tempo de detenção hidráulica (d)

Sendo o coeficiente de remoção definido para a temperatura do líquido de 20°C , faz-se necessário sua correção para 16°C , temperatura do líquido na região, nos meses mais frios. Segundo VOM SPERLING (2002), os valores de K variam entre 0,60 a $0,80 \text{ d}^{-1}$, sendo adotado então $0,60 \text{ d}^{-1}$. O mesmo autor sugere um valor de θ de 1,035. Assim, segue abaixo a correção do coeficiente de remoção.

$$K_t = K_{20} \times \theta^{(t-20)} = 0,60 \times 1,035^{(16-20)}$$

$$K_t = 0,52 \text{ d}^{-1}$$

Corrigido o valor de K para a temperatura de 16°C , faz-se o cálculo da DBO solúvel efluente.

$$DBO_{5sol} = \frac{83,22}{1 + 0,52 \times 10}$$

$$DBO_{5sol} = 13,36 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

- *DBO particulada efluente:*

Admitindo-se uma relação de 0,35 miligramas de DBO por miligrama de sólidos em suspensão, determina-se a DBO particulada efluente através da equação a seguir.

$$DBO_{5Part} = DBO_{Part} \times SS = 0,35 \times 58,17$$

$$DBO_{5Part} = 20,36 \text{ mg DBO}_5/\text{l}$$

- *DBO total efluente*

A DBO total efluente é obtida através da soma da DBO solúvel e particulada.

$$DBO_{Total} = DBO_{solúvel} + DBO_{Part} = 13,36 + 20,36$$

$$DBO_{Total} = 33,72 \text{ mg/l}$$

- Eficiência do Sistema:

A eficiência do sistema de lagoa aerada facultativa é estimado através da equação a seguir.

$$E = \frac{S_0 - S}{S_0} \times 100$$

$$E = \frac{83,22 - 33,72}{83,22} \times 100 = 59,48 \%$$

- Dimensões requeridas:

Conhecendo-se a vazão do esgoto afluente e admitindo um tempo de detenção hidráulica de projeto igual a 10 dias, o volume da lagoa pode ser calculado por meio da seguinte equação:

$$V = Q_{Média} \times TDH = 244,92 \frac{m^3}{d} \times 10d$$

$$V = 2.449,16m^3$$

Devido à forma adotada para a lagoa, onde os taludes serão inclinados fazendo 56° com a horizontal, as dimensões serão adotadas de forma a obter-se um volume semelhante ao requerido calculado. Será adotada uma profundidade de 3 m. Assim, o volume útil da lagoa será de 2.691,64 m³, e o volume total de 3.148,28 m³.

O sistema será constituído por duas lagoas em paralelo. A área da superfície de cada lagoa será igual a 640,00 m², adotando-se uma largura de 19,00 m e um comprimento de 34,00 m. No fundo de cada lagoa, a área será de 447,55 m², a largura 14,95 m e o comprimento 29,95 m.

- Requisitos de oxigênio:

A quantidade de oxigênio necessária para que ocorram as conversões bacterianas é estimada pela seguinte equação:

$$RO = a \times Q \times \frac{S_0 - S}{1000}$$



Onde:

- RO - Requisito de oxigênio (kgO₂/d);
a - coeficiente (kgO₂/kgDBO₅);
Q - Vazão afluyente (m³/d);
S₀ - Concentração de DBO₅ total afluyente (g/m³);
S - Concentração de DBO₅ solúvel efluyente (g/m³)

O coeficiente a possui valores variando entre 0,8 e 1,2 kgO₂/kgDBO₅, sendo adotado neste caso o valor de 1,0 kgO₂/kgDBO₅.

$$RO = 14,55KgO_2/d$$

$$RO = 0,61kgO_2/h$$

-Requisitos de Energia:

São adotados aeradores flutuantes de alta rotação para atender aos requisitos de oxigênio. A eficiência de oxigenação, nas condições padrões, conforme fabricante é da ordem de:

$$EO = 1,80KgO_2/KWh$$

A eficiência de oxigenação no campo pode ser adotada como em torno de 60%, desta forma:

$$EO_{campo} = 1,08KgO_2/KWh$$

A potência requerida é:

$$P = \frac{RO}{EO_{campo}}$$

$$P = 0,56KW$$

$$P = 0,75CV$$

Serão adotados 4 aeradores, cada um com potência de 1,0 CV.

-Verificação da densidade de potência:

A verificação da densidade de potência é feita pela seguinte fórmula:

$$P = \frac{Pot}{V} = \frac{2.982,80}{2.691,64}$$

$$\varphi = 1,11W/m^3$$

-Acúmulo de lodo:

Segundo VON SPERLING (2002) a taxa de acúmulo de lodo é da ordem de 0,03 a 0,08 m³/hab.ano, optou-se por usar o valor de 0,05 m³/hab.ano. Desta forma, conhecendo-se a população de final de plano (1.527 habitantes), estima-se o acúmulo de lodo em 76,36 m³/ano.

Pela área da lagoa, estima-se um acúmulo anual de 0,09 metros. Em 10 anos a espessura da camada de lodo será de aproximadamente 0,85 m, ou seja, 28,4% da altura útil da lagoa, fazendo-se necessário sua remoção.

-Área total requerida:

A área total requerida para todos os componentes de cada lagoa será de aproximadamente 770 m², totalizando então 1540 m².

8.4 SISTEMA DE DESINFECÇÃO

A desinfecção será feita por cloração através de pastilhas de cloro. Para o dimensionamento do sistema de desinfecção foi utilizada a vazão média de final de plano.

-Dimensionamento do tanque de contato:

NUVOLARI (2003) recomenda tempo de contato entre 15 e 30 minutos para o desinfectante reduzir o número de organismos a níveis aceitáveis. Conhecendo-se a vazão do esgoto afluente e admitindo um tempo de detenção hidráulica de projeto igual a 23 minutos, o volume do tanque de contato pode ser calculado por meio da equação seguinte:

$$V = Q_{Média} \times TDH = 2,84 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s} \times 1.380s$$

$$V = 3,92m^3$$

Adotando-se uma altura de 0,80 m, largura de 1,50 m e comprimento de 3,00 m, obtém-se um volume de 3,60 m³.

-Dimensões das chicanas:

As chicanas visam à formação de canais de fluxos estreitos e longos favorecendo uma boa cloração, não permitindo a existência de zonas mortas no tanque. O tanque terá 12 chicanas, com altura de 1,00 metro, comprimento de 1,00 metro e a largura de 0,10 metro cada uma.

-Configuração das chicanas no tanque de contato:

Experiências indicam que se deve ter, ao todo, um percurso maior que 40 vezes a largura. O comprimento total das chicanas é 12,00 metros e o espaçamento entre as chicanas é de 0,20 metros. Assim, tem-se que o comprimento é 60 vezes maior que a largura.

8.5 LEITO DE SECAGEM DO LODO

Para o dimensionamento do leito de secagem serão utilizados os parâmetros apresentados na Tabela 8.12.

Tabela 8.12 – Parâmetros para dimensionamento do leito de secagem

Parâmetro	Valor
Taxa de aplicação de sólidos (Tx _{lodo})	15,00 KgSST/m ²
Concentração do lodo de descarte (C)	4,00 %
Densidade do Lodo (g)	1.020 KgSST/m ³
Período estimado para secagem	20 dias
Período estimado para limpeza	3 dias

O ciclo de operação possui então 23 dias.

- Massa de lodo:

Segundo cálculos realizados no dimensionamento do reator anaeróbio (UASB) a produção de lodo é de 11,45 KgSST/d. Desta forma, durante um período de 23 dias será produzida uma massa de lodo de 263,44 KgSST.

- Volume de lodo:

O volume diário de lodo produzido é igual a 0,28 m³/d. Assim, por ciclo de 23 dias

serão produzidos 6,46 m³ de lodo.

- *Área do leito de secagem:*

A área do leito de secagem é calculada através da seguinte equação:

$$A_{\text{leito}} = \frac{M_{\text{lodo}}}{Tx_{\text{lodo}}} = \frac{263,44 \text{ KgSST}}{15,00 \text{ KgSST/m}^2} = 17,56 \text{ m}^2$$

Onde:

- A_{leito} - Área do leito de secagem (m²);
 M_{lodo} - Massa de lodo (KgSST);
 Tx_{lodo} - Taxa de aplicação de sólidos (KgSST/m²).

Assim, a altura de carregamento será de 0,37 metros.

- *Dimensões do leito de secagem:*

Devido à pequena vazão de esgoto, o reator anaeróbio conseqüentemente não produzirá uma quantidade suficiente de lodo para que sejam feitas descargas regulares. Dessa forma, os cálculos anteriores serão desconsiderados e o leito de secagem será dimensionado para atender ao tempo de descarte de lodo calculado no dimensionamento do reator anaeróbio (UASB).

Serão adotadas duas células para o leito de secagem, cada célula com uma altura de carregamento de 0,50 metros e um volume adotado de 10,30 m³. Assim, foram encontradas as seguintes dimensões para cada célula: largura igual a 2,70 m; comprimento igual a 8,10 m; área da célula igual a 21,87 m².

O volume admissível em cada célula será então de 10,94 m³.

Assim, poderá ser feito descarte de lodo do reator anaeróbio a cada 36 dias, quando a altura de acúmulo de lodo dentro do reator atinge cerca de 0,50 metros, num total de 10,26 m³ de lodo, preenchendo-se então uma célula do leito de secagem.



9 BIBLIOGRAFIA

- ABNT, A. B. (abril de 1992). NBR 12.209 - Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, RJ.
- ABNT, A. B. (novembro de 1986). NBR 9.649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, RJ.
- ABNT, A. B. (1992). *NBR 12.207 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário*. Rio de Janeiro, RJ.
- ABNT, A. B. (abril de 1992). NBR 12.208 - Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, RJ.
- ABNT, A. B. (abril de 1992). NBR 12.214 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público. Rio de Janeiro.
- ABNT, A. B. (abril de 1992). NBR 12.226 - Projeto de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana. Rio de Janeiro.
- ABNT, A. B. (setembro de 1997). NBR 13.969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, RJ.
- Ariovaldo Nuvolari, D. D. (2003). *Esgoto Sanitário, Coleta, Transporte, Tratamento e Reúso Agrícola*. São Pulo: Blucher.
- Chernicharo, C. A. (2006). *Reatores anaeróbio*. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG.
- IBGE, I. B. (13 de fevereiro de 2009). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE*. Acesso em 13 de fevereiro de 2009, disponível em www.ibge.gov.br
- IBGE, I. B. (2002). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Metcalf, L., & Eddy, H. (2004). *Wastewater Engineering - Treatment and Reuse*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Netto, A., Fernandez, M. F., Araujo, R., & Ito, A. E. (2002). Manual de Hidráulica. São Paulo: Edgard Blücher.
- Prefeitura Municipal de Abdon Batista*. (s.d.). Acesso em março de 2009, disponível em www.abdonbatista.sc.gov.br
- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento*. (s.d.). Acesso em março de 2009, disponível em www.pnud.org.br
- SEBRAE. (s.d.). *SEBRAE-SC*. Acesso em março de 2009, disponível em www.sebrae-sc.com.br



Sperling, M. V. (2006). *Princípios básicos do tratamento de esgotos*. Belo Horizonte.

Sperling, M. V. (2006). *Princípios do Tratamento Biológico de águas Residuárias. Lagoas de Estabilização*. Belo Horizonte.

Tsutiya, M. T., & Sobrinho, P. A. (2000). *Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário*. São Paulo.



ANEXO 1 – RESUMO ORÇAMENTÁRIO



1 BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS – BDI

Na fixação dos custos unitários da planilha orçamentária do projeto de abastecimento de água foi adotada como referência a tabela SINAPI de preços e subsidiariamente, em alguns itens, valores constantes na tabela CASAN.

Nos casos de itens não existentes nas tabelas SINAPI e CASAN, os custos foram determinados através de pesquisa de mercado de fornecedores, adotando-se o preço médio constatado.

Na sequência é apresentada a composição BDI (Benefícios e Despesas Indiretas), utilizado no orçamento do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário da Área Urbana do Município de Abdon Batista.

Foi determinado o BDI de 20,0% para os serviços executados em obra e de 12,0% para o fornecimento de materiais, como por exemplo, peças e conexões hidráulicas. Para sua determinação foi utilizado a fórmula do Acórdão do Tribunal de Contas da União (TCU), apresentada abaixo.

$$BDI = \left\{ \left[\frac{\left(1 + \frac{AC}{100}\right) \times \left(1 - \frac{DF}{100}\right) \times \left(1 + \frac{R}{100}\right) \times \left(1 + \frac{L}{100}\right)}{\left(1 - \frac{I}{100}\right)} \right] - 1 \right\} \times 100$$

Onde:

- AC - Taxa de Administração Central (%);
- DF - Taxa de Despesas Financeiras (%);
- R - Taxa de Risco, Seguro e Garantia do empreendimento (%);
- L - Taxa de Lucro (%);
- I - Taxa dos Tributos (COFINS, ISS e PIS) (%)

1.1 COMPOSIÇÃO DO BDI PARA SERVIÇOS

- ✓ AC – Administração Central – 3,00%
- ✓ DF – Despesas Financeiras – 0,59%
- ✓ R – Riscos, Seguro e Garantia – 1,02%
- ✓ L – Lucro Operacional – 7,50%



1.1.1 BDI SEM IMPOSTOS

$$BDI = \left\{ \left[\left(1 + \frac{3,00}{100} \right) \times \left(1 - \frac{0,59}{100} \right) \times \left(1 + \frac{1,02}{100} \right) \times \left(1 + \frac{7,50}{100} \right) \right] - 1 \right\} \times 100$$
$$BDI = 12,51\%$$

1.1.2 BDI COM IMPOSTOS

✓ I – Tributos – 6,24%

$$BDI = \left\{ \left[\frac{\left(1 + \frac{3,00}{100} \right) \times \left(1 - \frac{0,59}{100} \right) \times \left(1 + \frac{1,02}{100} \right) \times \left(1 + \frac{7,50}{100} \right)}{\left(1 - \frac{6,24}{100} \right)} \right] - 1 \right\} \times 100$$
$$BDI = 20,0\%$$

1.2 COMPOSIÇÃO DO BDI PARA MATERIAIS

- ✓ AC – Administração Central – 0,59%
- ✓ DF – Despesas Financeiras – 0,32%
- ✓ R – Riscos, Seguro e Garantia – 0,45%
- ✓ L – Lucro Operacional – 3,83%

1.2.1 BDI SEM IMPOSTOS

$$BDI = \left\{ \left[\left(1 + \frac{0,59}{100} \right) \times \left(1 - \frac{0,32}{100} \right) \times \left(1 + \frac{0,45}{100} \right) \times \left(1 + \frac{3,83}{100} \right) \right] - 1 \right\} \times 100$$
$$BDI = 5,25\%$$

1.2.2 BDI COM IMPOSTOS

✓ I – Tributos – 3,65%

$$BDI = \left\{ \left[\frac{\left(1 + \frac{0,59}{100} \right) \times \left(1 - \frac{0,32}{100} \right) \times \left(1 + \frac{0,45}{100} \right) \times \left(1 + \frac{3,73}{100} \right)}{\left(1 - \frac{6,03}{100} \right)} \right] - 1 \right\} \times 100$$
$$BDI = 12,0\%$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE ABDON BATISTA

S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA RESUMO ORÇAMENTÁRIO - AGOSTO/2011



D - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	CUSTO OBRAS CIVIS BDI =20%	CUSTO MAT. E EQUIP. BDI=12%	CUSTO TOTAL
1 ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	R\$ 228.644,39	R\$ -	R\$ 228.644,39
2 REDE COLETORA DE ESGOTO	R\$ 2.269.542,07	R\$ 265.208,92	R\$ 2.534.750,99
3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS	R\$ 43.169,24	R\$ 35.614,36	R\$ 78.783,60
4 LINHA DE RECALQUE	R\$ 36.381,14	R\$ 2.901,55	R\$ 39.282,69
5 TRATAMENTO PRELIMINAR	R\$ 9.643,94	R\$ 21.900,92	R\$ 31.544,86
6 TRATAMENTO ANAERÓBIO UASB	R\$ 128.999,59	R\$ 83.677,88	R\$ 212.677,47
7 LAGOA AERADA FACULTATIVA	R\$ 260.142,92	R\$ 140.530,91	R\$ 400.673,83
8 LEITO DE SECAGEM	R\$ 105.449,34	R\$ 25.679,27	R\$ 131.128,61
9 DESINFECÇÃO	R\$ 17.951,34	R\$ 3.507,28	R\$ 21.458,62
10 ETE SERVIÇOS DIVERSOS	R\$ 83.222,32	R\$ -	R\$ 83.222,32
11 EMISSÁRIO	R\$ 58.938,46	R\$ 7.502,88	R\$ 66.441,34
TOTAL SES ABDON BATISTA:	R\$ 3.013.440,36	R\$ 586.523,97	R\$ 3.828.608,72



ANEXO 2 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DETALHADA



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
1	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				
1.1	SERVIÇOS				
1.1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA				
PESQUISA	CUSTO COM PESSOAL (ENGENHEIRO, ENCARREGADO, AUX. ADM., AUX. SERV. GERAIS, TÉCNICO, VIGIA, SECRETARIA, ALMOXARIFE E TÉCNICO EDIFICAÇÕES	mês	12,00	14.900,00	178.800,00
PESQUISA	DESPESAS ADMINISTRATIVAS (ENERGIA ELÉTRICA, ÁGUA/ESG., TELEFONIA, ALUGUEL, SEGURO E MANUTENÇÃO)	mês	12,00	3.750,00	45.000,00
PESQUISA	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	Gb	1,00	4.844,39	4.844,39
TOTAL - ADMINISTRAÇÃO DA OBRA:					228.644,39
2	REDE COLETORA DE ESGOTO				
2.1	OBRAS CIVIS E SERVIÇOS				
2.1.1	SERVIÇOS TÉCNICOS				
2.1.1.1	LOCAÇÃO				
73679	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM, INCLUSIVE TOPOGRAFO	m	10.043,00	0,47	4.720,21
2.1.1.2	CADASTRO				
73678	CADASTRO DE ADUTORAS. COLETORES E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	m	10.043,00	1,21	12.152,03
2.1.2	SERVIÇOS PRELIMINARES				
2.1.2.1	TRÂNSITO E SEGURANÇA				
74219/001	PASSADICOS DE MADEIRA PARA PEDESTRES	m ²	12,00	35,83	429,96
74219/002	TRAVESSIA DE MADEIRA PARA VEICULOS	m ²	60,00	31,19	1.871,40
74221/001	SINALIZACAO DE TRANSITO - NOTURNA	m	300,00	1,38	414,00
72947	SINALIZACAO HORIZONTAL COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO	m ²	60,00	15,00	900,00
CASAN	FITA PLÁSTICA	m	4.020,00	0,13	522,60
2.1.2.2	SUSTENTAÇÃO DIVERSAS				



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
CASAN	ESCORAMENTO DE POSTES E ÁRVORES	un	15,00	48,48	727,20
2.1.3	MOVIMENTO DE TERRA				
2.1.3.1	ESCAVAÇÃO EM GERAL				
74152/001	ESCAVACAO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA 1A CAT UTILIZANDO TRATOR SOBRE ESTEIRAS 305 HP C/ LAMINA (VU=10ANOS / 20.000H)	m³	1.821,44	3,44	6.265,75
2.1.3.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS				
73965/010	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M EXCLUINDO ESGOTAMENTO / ESCORAMENTO	m³	465,21	25,18	11.713,99
2.1.3.3	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
73962/013	ESCAVACAO DE VALA NAO ESCORADA EM MATERIAL 1A CATEGORIA , PROFUNDIDADE ATE 1,5 M COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA 105 HP(CAPACIDADE DE 0,78M3), SEM ESGOTAMENTO	m³	2.085,98	3,84	8.010,16
73962/014	ESCAVACAO DE VALA NAO ESCORADA EM MATERIAL 1A CATEGORIA , PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3M COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA 105 HP(CAPACIDADE DE 0,78M3), SEM ESGOTAMENTO	m³	2.421,19	4,04	9.781,61
73962/015	ESCAVACAO DE VALA NAO ESCORADA EM MATERIAL 1A CATEGORIA , PROFUNDIDADE DE 3 A 4,5M COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA 105 HP(CAPACIDADE DE 0,78M3), SEM ESGOTAMENTO	m³	2.586,44	5,36	13.863,32
2.1.3.4	ESCAVAÇÃO DE ROCHA EM VALAS, POÇOS E CAVAS				
CASAN	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	1.145,89	113,33	129.863,71
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	2.673,75	96,63	258.364,46
2.1.3.5	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
73904/001	ATERRO APILOADO(MANUAL) EM CAMADAS DE 20 CM COM MATERIAL DE EMPRÉSTIMO	m³	2.147,30	72,18	154.992,11
74005/001	COMPACTACAO MECANICA, SEM CONTROLE DO GC (C/COMPACTADOR PLACA 400 KG)	m³	8.589,19	2,14	18.380,87
74005/002	COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC>=95% DO PN (AREAS) (C/MONIVELAD ORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)	m³	1.821,44	2,35	4.280,38
2.1.3.6	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA				
74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	m³	9.283,96	0,88	8.169,88
74011/001	TRANSPORTE LOCAL EM LEITO NATURAL, COM CAMINHAO BASCULANTE 6M3	m³xkm	82.839,60	1,09	90.295,16
2.1.4	ESCORAMENTO				
2.1.4.1	ESCORAMENTO DE MADEIRA EM VALAS E CAVAS				
CASAN	PONTALETEAMENTO	m²	3.276,13	6,28	20.574,10



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
CASAN	ESCORAMENTO CONTINUO	m ²	4.495,10	26,36	118.490,84
CASAN	ESCORAMENTO ESPECIAL (MADEIRA-METÁLICO)	m ²	12.337,72	22,51	277.722,08
2.1.4.2	ESCORAMENTO MISTO EM VALAS - TIPO HAMBURGUER				
73877/001	ESCORAMENTO DE VALAS COM PRANCHOES METALICOS E QUADROS UTILIZANDO LONGARINAS DE MADEIRA DE 3X5", INCLUSIVE POSTERIOR RETIRADA - AREA CRAVADA	m ²	566,14	34,81	19.707,33
2.1.5	ESGOTAMENTO E DRENAGEM				
2.1.5.1	ESGOTAMENTO COM BOMBA				
73891/001	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	h	24,00	4,06	97,44
2.1.6	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
2.1.6.1	LASTRO				
73692	LASTRO DE AREIA MEDIA	m ³	1.821,44	97,19	177.025,75
2.1.6.2	POÇO DE VISITA EM ANÉIS DE CONCRETO				
73963/001	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM, PROF=80CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO	un	6,00	194,71	1.168,26
73963/002	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM, PROF = 100CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO	un	5,00	237,25	1.186,25
73963/003	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM, PROF = 60CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	1,00	170,17	170,17
73963/004	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 105CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	77,00	681,13	52.447,01
73963/005	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 120CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	8,00	745,24	5.961,92
73963/006	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 140CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	18,00	842,08	15.157,44
73963/007	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 150CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	5,00	893,68	4.468,40
73963/008	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 160CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	12,00	897,96	10.775,52
73963/009	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 110CM, PROF = 170CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	9,00	961,59	8.654,31



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
73963/010	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 200CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	11,00	1.020,54	11.225,94
73963/011	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 230CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	19,00	1.097,75	20.857,25
73963/012	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 260CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	12,00	1.215,88	14.590,56
73963/013	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 290CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	10,00	1.330,12	13.301,20
73963/014	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 320CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	4,00	1.398,44	5.593,76
73963/016	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 380CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	1,00	1.627,05	1.627,05
73963/018	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 440CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAPPAO FERRO FUNDIDO.	un	1,00	1.835,87	1.835,87
2.1.6.3	DISPOSITIVOS ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS				
CASAN	ASSENTAMENTO DE TUBO DE QUEDA	m	42,00	58,05	2.438,10
73607	ASSENTAMENTO DE TAPPAO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	un	199,00	45,53	9.060,47
2.1.7	ASSENTAMENTO				
2.1.7.1	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E				
73840/003	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 150 P/ESGOTO	m	10.043,00	2,38	23.902,34
2.1.7.2	CARGA, TRANSPORTE ATÉ 10 KM E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV				
73591	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 150	m	10.043,00	0,13	1.305,59
2.1.8	PAVIMENTAÇÃO				
2.1.8.1	REMOÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
73790/001	RETIRADA, LIMPEZA E REASSENTAMENTO DE PARALELEPIPEDO SOBRE COLCHAO DE PO DE PEDRA ESPESSURA 10CM, REJUNTADO COM BETUME E PEDRISCO, CONSIDERANDO APROVEITAMENTO DO PARALELEPIPEDO	m²	6.310,95	36,65	231.296,32
72967	MEIO-FIO DE CONCRETO PRE-MOLDADO 12 X 30 CM, SOBRE BASE DE CONCRETO SIMPLES E REJUNTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA)	m	170,76	19,06	3.254,69
2.1.8.2	REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO				



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
74016/001	REGULARIZACAO E COMPACTACAO DE TERRENO, COM SOQUETE	m²	4.479,30	2,37	10.615,94
2.1.9	LIGAÇÕES PREDIAIS				
2.1.9.1	LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO EM REDES A SER IMPLANTADA				
73658	LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ESGOTO DN 100MM, DA CASA ATÉ A CAIXA, COMPOSTO POR 10,0M TUBO DE PVC ESGOTO PREDIAL DN 100MM E CAIXA DE ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	292,00	311,83	91.054,36
SUBTOTAL REDE COLETORA DE ESGOTOS - OBRAS CIVIS:					1.891.285,06
2.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
2.2.1	MATERIAL EM PVC				
1858	CURVA PVC 45G NBR-10569 P/ REDE COLET ESG PB JE DN 100MM	un	292,00	23,21	6.777,32
6106	SELIM PVC 90G C/ TRAVAS NBR 10569 P/ REDE COLET ESG DN 150X100MM	un	292,00	24,27	7.086,84
7274	TIL PVC LIGACAO PREDIAL NBR 10569 P/REDE COLET ESG JE BBB DN 100 X 100MM	un	292,00	46,23	13.499,16
9817	TUBO PVC EB-644 P/ REDE COLET ESG JE DN 100MM	un	1.752,00	9,18	16.083,36
9818	TUBO PVC EB-644 P/ REDE COLET ESG JE DN 150M	un	10.044,00	19,25	193.347,00
SUBTOTAL REDE COLETORA DE ESGOTOSO - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:					236.793,68
TOTAL REDE COLETORA DE ESGOTO:					2.128.078,74
3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS				
3.1	OBRAS CIVIS				
3.1.1	SERVIÇOS TÉCNICOS				
3.1.1.1	LOCAÇÃO				
73686	LOCACAO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRAFICOS, INCLUSIVE TOPOGRAFO E NIVELADOR	m²	39,60	9,69	383,72
3.1.1.2	CADASTRO				
CASAN	CADASTRO DE OBRAS LOCALIZADAS	pr	1,00	84,79	84,79



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
3.1.2	SERVIÇOS PRELIMINARES				
3.1.2.1	PREPARO DO TERRENO				
73672	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO, INCLUSIVE RETIRADA DE ARVORE ENTRE 0,05 M E 0,15M DE DIAMETRO	m ²	39,60	0,34	13,46
3.1.3	MOVIMENTO DE TERRA				
3.1.3.1	ESCAVAÇÃO EM GERAL				
74151	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	m ³	29,56	3,09	91,34
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA COMPACTA A FOGO, EM ÁREAS	m ³	4,77	85,28	406,79
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM ÁREAS	m ³	11,14	83,39	928,96
3.1.3.2	ATERRO/REATERRO EM ÁREAS				
74005/001	COMPACTACAO MECANICA, SEM CONTROLE DO GC (C/COMPACTADOR PLACA 400 KG)	m ³	16,08	2,14	34,41
74005/002	COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC>=95% DO PN (AREAS) (C/MONIVELAD ORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)	m ³	13,44	2,35	31,58
3.1.3.3	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA (10km)				
74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	m ³	29,39	0,88	25,86
74011/001	TRANSPORTE LOCAL EM LEITO NATURAL, COM CAMINHAO BASCULANTE 6M3	m ³	293,90	1,09	320,35
3.1.4	ESCORAMENTO				
3.1.4.1	ESCORAMENTO DE MADEIRA EM VALAS E CAVAS				
CASAN	ESCORAMENTO CONTINUO	m ²	44,82	26,36	1.181,46
3.1.5	ESGOTAMENTO E DRENAGEM				
3.1.5.1	ESGOTAMENTO COM BOMBA				
73891/001	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	h	12,00	4,06	48,72
3.1.6	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
3.1.6.1	LASTRO				
74164/001	LASTRO DE BRITA N° 2 APILOADA MANUALMENTE COM MAÇO DE ATÉ 30 KG	m ³	0,71	87,89	62,40
74115/001	EXECUÇÃO DE LASTRO EM CONCRETO (1:2,5:6), PREPARO MANUAL	m ³	0,71	280,40	199,08
3.1.6.2	FORMAS				



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
73654	FORMA PLANA PARA CONCRETO APARENTE, EM COMPENSADO PLASTIFICADO 12MM APROVEITAMENTO DE 3 VEZES, INCLUINDO CONTRAVENTAMENTO E TRAVAMENTO PONTALETADO	m ²	21,40	66,39	1.420,75
73821/001	FORMA CURVA EM MADEIRA NAO APARELHADA P/VIGA, PILAR E PAREDE	m ²	7,50	67,64	507,30
3.1.6.3	ARMADURAS				
74254/001	ARMACAO C/ ACO CA-50 P/ ESTRUTURAS DE CONCRETO FORNECIMENTO, CORTE, DOBRA E COLOCAÇÃO DE ACO CA-50 12,7MM (1/2)	kg	735,00	5,03	3.697,05
3.1.6.4	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL				
5652	CONCRETO NAO ESTRUTURAL, CONSUMO MINIMO 150 KG/M3 (1:4:5)	m ³	0,63	218,60	137,72
3.1.6.5	CONCRETO ESTRUTURAL				
74138/004	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=30MPA, INCLUSIVE COLOCAÇÃO, ESPALHAMENTO E ACABAMENTO.	m ³	4,90	366,52	1.795,95
3.1.7	ASSENTAMENTO				
3.1.7.1	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM FºFº OU EM AÇO				
CASAN	CARGA E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM FºFº OU EM AÇO	t	0,48	51,18	24,57
CASAN	TRANSPORTE DE TUBOS E CONEXÕES EM FºFº OU EM AÇO	txkm	72,00	1,71	123,12
3.1.8	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES				
3.1.8.1	IMPERMEABILIZAÇÃO/PROTEÇÃO				
73872/002	PINTURA IMPERMEABILIZANTE COM TINTA A BASE DE RESINA EPOXI ALCATRAO, DUAS DEMAOS	m ²	24,27	31,88	773,73
3.1.9	PAVIMENTAÇÃO				
3.1.9.1	EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
72944	PAVIMENTACAO EM PARALELEPIPEDO SOBRE COLCHAO DE AREIA 10CM, REJUNTADO COM AREIA	m ²	35,22	44,17	1.555,67
3.1.10	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO				
3.1.10.1	INSTALAÇÃO ELETRO-MECÂNICA				
73836/001	INSTALACAO DE CONJ.MOTO BOMBA HORIZONTAL ATE 10 CV	un	1,00	265,80	265,80
3.1.10.2	MONTAGEM EM GERAL				
CASAN	INSTALAÇÃO DE RESPIRO DE FºFº DIAM. 200 MM	un	1,00	1.749,61	1.749,61
CASAN	INSTALAÇÃO DE CESTO METÁLICO	un	1,00	519,08	519,08



PREFEITURA MUNICIPA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
CASAN	TAMPA DE INSPEÇÃO EM FIBRA DE VIDRO	m²	0,82	384,04	314,91
3.1.10.3	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES				
CASAN	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO	kg	481,63	0,73	351,59
3.1.11	URBANIZAÇÃO				
3.1.11.1	PORTÃO				
74238/001	PORTAO EM TELA RIGIDA E MOLDURA EM ACO COM DUAS FOLHAS DE ABRIR 2X3,50MX1,80M P/ VEICULOS, INCLUSO CADEADO, FUNDO OXIDO FERRO/ZARCAO UMA DEMAOS E PINTURA ESMALTE DUAS DEMAOS	un	7,50	1.947,12	14.603,40
3.1.11.2	CERCA				
74142/001	CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO, RETO, ESPAÇAMENTO DE 3M, CRAVADOS 0,5M, COM 4 FIOS DE ARAME FARPADO Nº14 CLASSE 250 - FORNEC E COLOC.	m	52,07	22,00	1.145,54
3.1.11.3	PAISAGISMO				
74236/001	PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS INCLUSIVE PREPARO DO SOLO	m²	120,06	8,03	964,08
3.1.12	SERVIÇOS DIVERSOS				
3.1.12.1	POÇOS EM ANÉIS DE CONCRETO ARMADO				
CASAN	POÇOS EM ANÉIS DE CONCRETO DN 1.000 MM PARA PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	1,00	363,39	363,39
CASAN	ACRÉSCIMO PARA PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,00 M	m	1,05	192,03	201,63
CASAN	POÇOS EM ANÉIS DE CONCRETO DN 1.500 MM PARA PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	1,00	779,83	779,83
CASAN	ACRÉSCIMO PARA PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,00 M	m	2,15	403,13	866,73
SUBTOTAL ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - OBRAS CIVIS:					35.974,37
3.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
3.2.1	MATERIAL EM FoFo				
1995	CURVA DE 90° COM FLANGES - C90FF10 - DN100	un	3,00	123,90	371,70
2898	EXTREMIDADE COM PONTA E FLANGE - EFP10 - DN200	un	1,00	292,01	292,01
2850	EXTREMIDADE COM PONTA, FLANGE E ABA DE VEDAÇÃO - EFPV10 - DN200	un	1,00	826,29	826,29
12536	REDUÇÃO CONCÊNTRICA - RFF10 - DN100 x DN BOMBA	un	2,00	151,01	302,02
5913	VÁLVULA DE GAVETA C/ FLANGES C/ CUNHA DE BORRACHA E VOLANTE, CORPO CURTO EURO23 - R23FV10 DN100	un	2,00	712,44	1.424,88



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
6722	TÊ COM FLANGES - TFF10 - DN100	un	1,00	193,44	193,44
7456	TOCO COM FLANGES L = 0,25 m - TOF10 DN100	un	1,00	465,93	465,93
9292	TUBO COM FLANGE E PONTA L = 0,86 m - TFP10 DN100	un	1,00	241,79	241,79
8728	TUBO COM FLANGES L = 0,55 m - TFL10 DN100	un	2,00	197,88	395,76
8728	TUBO COM FLANGES L = 1,16 m - TFL10 DN100	un	2,00	417,34	834,68
9046	TUBO COM FLANGES L = 3,00 m - TFL10 DN200	un	1,00	2.257,41	2.257,41
7809	TUBO COM PONTAS L = 3,80 - TCL10 DN200	un	1,00	1.630,77	1.630,77
10260	VÁLVULA DE RETENÇÃO PARA ESGOTO - DN100	un	2,00	519,93	1.039,86
3.2.2	MOTO BOMBA				
FORNEC.	CONJUNTO MOTO-BOMBA SUBMERSÍVEL ROTOR ABERTO (ESGOTO BRUTO) - VAZÃO = 20,0 m³/h - ALTURA MANOMÉTRICA 18 M.C.A.	un	2,00	10.761,00	21.522,00
SUBTOTAL ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:					31.798,54
TOTAL ESTAÇÃO ELEVATÓRIA:					67.772,91
4	LINHA DE RECALQUE				
4.1	OBRAS CIVIS				
4.1.1	SERVIÇOS TÉCNICOS				
4.1.1.1	LOCAÇÃO				
73679	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM, INCLUSIVE TOPOGRAFO	m	194,50	0,47	91,42
4.1.1.2	CADASTRO				
73678	CADASTRO DE ADUTORAS. COLETORES E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	m	194,50	1,21	235,35
4.1.2	SERVIÇOS PRELIMINARES				
4.1.2.1	SUSTENTAÇÃO DIVERSAS				
CASAN	ESCORAMENTO DE POSTES E ÁRVORES	un	4,00	48,48	193,92
4.1.3	MOVIMENTO DE TERRA				
4.1.3.1	ESCAVAÇÃO EM GERAL				



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
74152/001	ESCAVACAO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA 1A CAT UTILIZANDO TRATOR SOBRE ESTEIRAS 305 HP C/ LAMINA (VU=10ANOS / 20.000H)	m³	67,18	3,44	231,10
4.1.3.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
73962/013	ESCAVACAO DE VALA NAO ESCORADA EM MATERIAL 1A CATEGORIA , PROFUNDIDADE ATE 1,5 M COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA 105 HP(CAPACIDADE DE 0,78M3), SEM ESGOTAMENTO	m³	124,76	3,84	479,08
4.1.3.3	ESCAVAÇÃO DE ROCHA EM VALAS, POÇOS E CAVAS				
CASAN	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	20,15	113,33	2.283,60
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	47,03	96,63	4.544,51
4.1.3.4	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
73904/001	ATERRO APILOADO(MANUAL) EM CAMADAS DE 20 CM COM MATERIAL DE EMPRÉSTIMO	m³	189,83	72,18	13.701,93
74005/001	COMPACTACAO MECANICA, SEM CONTROLE DO GC (C/COMPACTADOR PLACA 400 KG)	m³	151,86	2,14	324,98
4.1.3.5	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA (10km)				
74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	m³	140,74	0,88	123,85
74011/001	TRANSPORTE LOCAL EM LEITO NATURAL, COM CAMINHAO BASCULANTE 6M3	m³	1407,40	1,09	1.534,07
4.1.3.6	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVOS				
CASAN	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m³	20,15	12,11	244,02
4.1.4	ESCORAMENTO				
4.1.4.1	ESCORAMENTO DE MADEIRA EM VALAS E CAVAS				
CASAN	PONTALETEAMENTO	m²	589,30	6,28	3.700,80
4.1.4.2	LASTRO				
73692	LASTRO DE AREIA MEDIA	m³	19,00	97,19	1.846,61
4.1.5	ESGOTAMENTO E DRENAGEM				
4.1.5.1	ESGOTAMENTO COM BOMBA				
73891/001	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	h	12,00	4,06	48,72
4.1.6	ASSENTAMENTO				
4.1.6.1	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEF*Fº, PRFV, J.E				
73840/001	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 100 P/ESGOTO	m	194,50	2,16	420,12



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
4.1.6.2	CARGA, TRANSPORTE ATÉ 10 KM E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV				
73593	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 100	m	194,50	0,19	36,96
4.1.7	PAVIMENTAÇÃO				
4.1.7.1	REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO				
74016/001	REGULARIZACAO E COMPACTACAO DE TERRENO, COM SOQUETE	m²	116,70	2,37	276,58
SUBTOTAL LINHA DE RECALQUE - OBRAS CIVIS:					30.317,62
4.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
4.2.1	MATERIAL EM FoFo				
2206	CURVA 22,30° C/ BOLSAS - C22JGS DN100	un	1,00	125,47	125,47
2052	CURVA 45° C/ BOLSAS - C45JGS DN100	un	3,00	136,88	410,64
2333	CURVA 90° C/ BOLSAS - C90JSG DN100	un	2,00	146,00	292,00
4.2.2	MATERIAL EM PVC				
9817	TUBO DEFOFO 1 MPa - JEI DN100	un	32,00	55,08	1.762,56
SUBTOTAL LINHA DE RECALQUE - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:					2.590,67
TOTAL LINHA DE RECALQUE:					32.908,29
5	TRATAMENTO PRELIMINAR				
5.1	OBRAS CIVIS				
5.1.1	SERVIÇOS TÉCNICOS				
5.1.1.1	LOCAÇÃO				
73686	LOCACAO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRAFICOS, INCLUSIVE TOPOGRAFO E NIVELADOR	m²	26,67	9,69	258,43
5.1.1.2	CADASTRO				
CASAN	CADASTRO DE OBRAS LOCALIZADAS	pr	1,00	84,79	84,79
5.1.2	SERVIÇOS PRELIMINARES				



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
5.1.2.1	PREPARO DO TERRENO				
73672	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO, INCLUSIVE RETIRADA DE ARVORE ENTRE 0,05 M E 0,15M DE DIAMETRO	m ²	26,67	0,34	9,07
5.1.3	MOVIMENTO DE TERRA				
5.1.31	ESCAVAÇÃO EM GERAL				
74151	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	m ³	4,58	3,09	14,15
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA COMPACTA A FOGO, EM ÁREAS	m ³	0,74	85,28	63,11
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM ÁREAS	m ³	1,73	83,39	144,26
5.1.3.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
73962/013	ESCAVACAO DE VALA NAO ESCORADA EM MATERIAL 1A CATEGORIA , PROFUNDIDADE ATE 1,5 M COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA 105 HP(CAPACIDADE DE 0,78M3), SEM ESGOTAMENTO	m ³	8,65	3,84	33,22
5.1.3.3	ESCAVAÇÃO DE ROCHAS EM VALAS, POÇOS E CAVAS				
CASAN	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m ³	1,40	113,33	158,66
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m ³	3,25	96,63	314,05
5.1.3.4	ATERRO/REATERRO EM ÁREAS				
74005/001	COMPACTACAO MECANICA, SEM CONTROLE DO GC (C/COMPACTADOR PLACA 400 KG)	m ³	17,54	2,14	37,54
74005/002	COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC>=95% DO PN (AREAS) (C/MONIVELAD ORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)	m ³	3,73	2,35	8,77
5.1.3.5	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA (10km)				
74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	m ³	20,35	0,88	17,91
74011/001	TRANSPORTE LOCAL EM LEITO NATURAL, COM CAMINHAO BASCULANTE 6M3	m ³	203,50	1,09	221,82
5.1.3.6	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVOS				
CASAN	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m ³	2,14	12,11	25,92
5.1.4	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
5.1.4.1	LASTRO				
74164/001	LASTRO DE BRITA N° 2 APILOADA MANUALMENTE COM MAÇO DE ATÉ 30 KG	m ³	0,48	87,89	42,19
74115/001	EXECUÇÃO DE LASTRO EM CONCRETO (1:2,5:6), PREPARO MANUAL	m ³	0,48	280,40	134,59



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
5.1.4.2	FORMAS				
73654	FORMA PLANA PARA CONCRETO APARENTE, EM COMPENSADO PLASTIFICADO 12MM APROVEITAMENTO DE 3 VEZES, INCLUINDO CONTRAVENTAMENTO E TRAVAMENTO PONTALETADO	m ²	25,91	66,39	1.720,16
5.1.4.3	ARMADURAS				
74254/001	ARMACAO C/ ACO CA-50 P/ ESTRUTURAS DE CONCRETO FORNECIMENTO, CORTE, DOBRA E COLOCAÇÃO DE ACO CA-50 12,7MM (1/2)	kg	361,44	5,03	1.818,04
5.1.4.4	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL				
5652	CONCRETO NAO ESTRUTURAL, CONSUMO MINIMO 150 KG/M3 (1:4:5)	m ³	1,00	218,60	218,60
5.1.4.5	CONCRETO ESTRUTURAL				
74138/002	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=20MPA, INCLUSIVE COLOCAÇÃO, ESPALHAMENTO E ACABAMENTO.	m ³	2,41	315,23	759,70
5.1.5	ASSENTAMENTO				
5.1.5.1	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM F°F° OU EM AÇO				
CASAN	CARGA E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM F°F° OU EM AÇO	t	0,98	51,18	50,16
CASAN	TRANSPORTE DE TUBOS E CONEXÕES EM F°F° OU EM AÇO	txkm	147,00	1,71	251,37
5.1.6	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES				
5.1.6.1	IMPERMEABILIZAÇÃO/PROTEÇÃO				
73872/002	PINTURA IMPERMEABILIZANTE COM TINTA A BASE DE RESINA EPOXI ALCATRAO, DUAS DEMAOS	m ²	13,69	31,88	436,44
5.1.6.2	PINTURA				
73954/002	PINTURA LATEX ACRILICA AMBIENTES INTERNOS/EXTERNOS, DUAS DEMAOS	m ²	10,70	11,08	118,56
5.1.7	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO				
5.1.7.1	STOP-LOG				
CASAN	STOP-LOG DE FIBER GLASS	m ²	0,26	621,31	161,54
5.1.7.2	MONTAGEM EM GERAL				
CASAN	INSTALAÇÃO DE CALHA PARSHALL - W 3" A 9"	un	1,00	218,79	218,79
5.1.7.3	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES				
CASAN	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO	kg	979,15	0,73	714,78



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SUBTOTAL TRATAMENTO PRELIMINAR - OBRAS CIVIS:					8.036,62
5.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
5.2.1	MATERIAL EM FoFo				
1995	CURVA 45° C/ FLANGES - C45FF10 DN100	un	2,00	123,19	246,38
2954	EXTREMIDADE C/ FLANGE E PONTA E ABA DE VEDAÇÃO - EFPV10 DN100	un	2,00	581,81	1.163,62
2869	EXTREMIDADE C/ FLANGE E BOLSA - EFJGS10 DN100	un	1,00	128,58	128,58
8728	TUBO C/ FLANGES - TFL10 DN100 - L = 2,59 m	un	1,00	931,83	931,83
8728	TUBO C/ FLANGES - TFL10 DN100 - L = 5,18 m	un	1,00	1.863,66	1.863,66
8728	TUBO C/ FLANGES - TFL10 DN100 - L = 5,80 m	un	6,00	2.086,72	12.520,32
5.2.2	EQUIPAMENTOS				
FORNEC.	STOP-LOG EM FIBRA DE VIDRO 54x24cm	m ²	0,60	1.500,00	900,00
FORNEC.	CALHA PARSHAL PRÉ FABRICADA EM FIBRA DE VIDRO W = 3"	un	1,00	1.800,00	1.800,00
SUBTOTAL TRATAMENTO PRELIMINAR - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:					19.554,39
TOTAL TRATAMENTO PRELIMINAR:					27.591,01
6	TRATAMENTO ANAERÓBIO UASB				
6.1	OBRAS CIVIS				
6.1.1	SERVIÇOS TÉCNICOS				
6.1.1.1	LOCAÇÃO				
73686	LOCAÇÃO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRAFICOS, INCLUSIVE TOPOGRAFO E NIVELADOR	m ²	71,14	9,69	689,35
6.1.1.2	CADASTRO				
CASAN	CADASTRO DE OBRAS LOCALIZADAS	pr	1,00	84,79	84,79
6.1.2	SERVIÇOS PRELIMINARES				
6.2.1.2	PREPARO DO TERRENO				
73672	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO, INCLUSIVE RETIRADA DE ARVORE ENTRE 0,05 M E 0,15M DE DIAMETRO	m ²	71,14	0,34	24,19



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
6.1.3	MOVIMENTO DE TERRA				
6.1.3.1	ESCAVAÇÃO EM GERAL				
74151	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	m ³	95,97	3,09	296,55
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA COMPACTA A FOGO, EM ÁREAS	m ³	28,79	85,28	2.455,21
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM ÁREAS	m ³	67,18	83,39	5.602,14
6.1.3.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
73962/013	ESCAVACAO DE VALA NAO ESCORADA EM MATERIAL 1A CATEGORIA , PROFUNDIDADE ATE 1,5 M COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA 105 HP(CAPACIDADE DE 0,78M3), SEM ESGOTAMENTO	m ³	17,50	3,84	67,20
6.1.3.3	ESCAVAÇÃO DE ROCHAS EM VALAS, POÇOS E CAVAS				
CASAN	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m ³	1,84	113,33	208,53
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m ³	4,29	96,63	414,54
6.1.3.4	ATERRO/REATERRO EM ÁREAS				
74005/001	COMPACTACAO MECANICA, SEM CONTROLE DO GC (C/COMPACTADOR PLACA 400 KG)	m ³	39,43	2,14	84,38
74005/002	COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC>=95% DO PN (AREAS) (C/MONIVELAD ORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)	m ³	31,54	2,35	74,12
6.1.3.5	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
74005/002	COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC>=95% DO PN (AREAS) (C/MONIVELAD ORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)	m ³	16,95	2,35	39,83
6.1.3.6	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA (10km)				
74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	m ³	215,57	0,88	189,70
74011/001	TRANSPORTE LOCAL EM LEITO NATURAL, COM CAMINHAO BASCULANTE 6M3	m ³	2.155,70	1,09	2.349,71
6.1.3.7	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVOS				
CASAN	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m ³	30,63	12,11	370,93
6.1.4	ESCORAMENTO				
6.1.4.1	ESCORAMENTO DE MADEIRA EM VALAS E CAVAS				
CASAN	ESCORAMENTO CONTINUO	m ²	61,27	26,36	1.615,08
6.1.5	ESGOTAMENTO E DRENAGEM				



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
6.1.5.1	DRENAGEM SUBTERRÂNEA COM TUBO PVC PERFURADO				
73816/001	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXÍVEL PERFURADO - DN 100	m	20,00	19,61	392,20
6.1.5.2	DRENAGEM COM MATERIAL GRANULAR				
73902/001	CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 3	m ³	1,33	87,31	116,12
6.1.6	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
6.1.6.1	LASTRO				
74164/001	LASTRO DE BRITA Nº 2 APILOADA MANUALMENTE COM MAÇO DE ATÉ 30 KG	m ³	3,99	87,89	350,68
74115/001	EXECUÇÃO DE LASTRO EM CONCRETO (1:2,5:6), PREPARO MANUAL	m ³	3,99	280,40	1.118,80
6.1.6.2	FORMAS				
73654	FORMA PLANA PARA CONCRETO APARENTE, EM COMPENSADO PLASTIFICADO 12MM APROVEITAMENTO DE 3 VEZES, INCLUINDO CONTRAVENTAMENTO E TRAVAMENTO PONTALETADO	m ²	305,04	66,39	20.251,61
6.1.6.3	CIMBRAMENTOS				
73685	CIMBRAMENTO DE MADEIRA	m ³	8,70	19,97	173,74
6.1.6.4	ARMADURAS				
74254/001	ARMACAO C/ ACO CA-50 P/ ESTRUTURAS DE CONCRETO FORNECIMENTO, CORTE, DOBRA E COLOCAÇÃO DE ACO CA-50 12,7MM (1/2)	kg	7.574,24	5,03	38.098,43
6.1.6.5	CONCRETO ESTRUTURAL				
74138/004	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=30MPA, INCLUSIVE COLOCAÇÃO, ESPALHAMENTO E ACABAMENTO.	m ³	37,87	366,52	13.880,11
6.1.7	ASSENTAMENTO				
6.1.7.1	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM F°F° OU EM AÇO				
CASAN	CARGA E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM F°F° OU EM AÇO	t	3,36	51,18	171,96
CASAN	TRANSPORTE DE TUBOS E CONEXÕES EM F°F° OU EM AÇO	txkm	504,00	1,71	861,84
6.1.8	FECHAMENTO				
6.1.8.1	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E ACESSO				
74195/001	GUARDA-CORPO COM CORRIMAO EM FERRO BARRA CHATA 3/16"	m	15,00	225,13	3.376,95
74103/001	ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO CA-50 12,5", INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTI-OXIDANTE	m	3,18	39,63	126,02
6.1.9	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES				



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
6.1.9.1	IMPERMEABILIZAÇÃO/PROTEÇÃO				
73872/002	PINTURA IMPERMEABILIZANTE COM TINTA A BASE DE RESINA EPOXI ALCATRAO, DUAS DEMAOS	m²	186,29	31,88	5.938,93
6.1.9.2	PINTURA				
73954/002	PINTURA LATEX ACRILICA AMBIENTES INTERNOS/EXTERNOS, DUAS DEMAOS	m²	85,14	11,08	943,35
6.1.10	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO				
6.1.10.1	MONTAGEM EM GERAL				
CASAN	VERTEDOR EM FIBER GLASS	m²	2,28	661,25	1.507,65
CASAN	RETENTOR DE ESCUMAS EM FIBER GLASS	m²	2,51	611,25	1.534,24
CASAN	TAMPA DE INSPEÇÃO EM FIBRA DE VIDRO	m²	1,62	384,04	622,14
6.1.10.2	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES				
CASAN	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO	kg	3.363,67	0,73	2.455,48
CASAN	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES EM FERRO GALVANIZADO	kg	47,07	0,43	20,24
6.1.10.3	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS				
CASAN	INSTALAÇÃO DO QUEIMADOR DE BIOGÁS E ACESSÓRIOS	un	1,00	437,50	437,50
6.1.11	SERVIÇOS DIVERSOS				
6.1.11.1	POÇOS EM ANÉIS DE CONCRETO ARMADO				
CASAN	POÇOS EM ANÉIS DE CONCRETO DN 1.000 MM PARA PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	1,00	363,39	363,39
CASAN	ACRÉSCIMO PARA PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,00 M	m	1,00	192,03	192,03
SUBTOTAL TRATAMENTO ANAERÓBIO UASB - OBRAS CIVIS:					107.499,66
6.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
6.2.1	MATERIAL EM FoFo				
FORNEC.	ADAPTADOR C/ FLANGE E ROSCA - DN2"	un	1,00	75,01	75,01
1995	CURVA 45° C/ FLANGES - C45FF10 DN100	un	2,00	123,19	246,38
2267	CURVA 90° C/ FLANGES - C90FF10 DN100	un	10,00	141,44	1.414,40
2177	CURVA 90° C/ FLANGES - C90FF10 DN80	un	15,00	114,06	1.710,90
2954	EXTREMIDADE C/ PONTA, FLANGE E ABA DE VEDAÇÃO - EPFAV10 DN100	un	1,00	581,81	581,81
5222	REDUÇÃO CONCÊNTRICA C/ FLANGES - RFF10 DN150x80	un	1,00	173,28	173,28



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
6722	TÊ C/ FLANGES - TFF10 DN100	un	3,00	193,44	580,32
6788	TÊ C/ FLANGES - TFF10 DN100x80	un	1,00	313,00	313,00
6721	TÊ C/ FLANGES - TFF10 DN80	un	2,00	240,14	480,28
7395	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO - TOFAV10 DN100	un	2,00	848,62	1.697,24
7521	TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO - TOFAV10 DN80	un	6,00	612,35	3.674,10
7456	TOCO C/ FLANGES L = 0,25 m - TOF10 DN100	un	2,00	465,93	931,86
9276	TUBO C/ FLANGE E PONTA L = 0,20 m - TFP10 DN150	un	2,00	88,10	176,20
FORNEC.	TUBO C/ FLANGE E PONTA L = 0,30 m - TFP10 DN80	un	1,00	162,91	162,91
9292	TUBO C/ FLANGE E PONTA L = 0,36 m - TFP10 DN100	un	1,00	101,21	101,21
FORNEC.	TUBO C/ FLANGE E PONTA L = 0,70 m - TFP10 DN80	un	1,00	380,11	380,11
8728	TUBO C/ FLANGES L = 0,36 m - TFL10 DN100	un	1,00	129,52	129,52
8728	TUBO C/ FLANGES L = 0,58 m - TFL10 DN100	un	1,00	208,67	208,67
8728	TUBO C/ FLANGES L = 0,64 m - TFL10 DN100	un	1,00	230,26	230,26
FORNEC.	TUBO C/ FLANGES L = 0,85 m - TFL10 DN80	un	1,00	328,24	328,24
8728	TUBO C/ FLANGES L = 0,84 m - TFL10 DN100	un	1,00	302,22	302,22
8728	TUBO C/ FLANGES L = 0,95 m - TFL10 DN100	un	1,00	341,79	341,79
FORNEC.	TUBO C/ FLANGES L = 0,98 m - TFL10 DN80	un	1,00	378,45	378,45
FORNEC.	TUBO C/ FLANGES L = 1,07 m - TFL10 DN80	un	1,00	435,93	435,93
8728	TUBO C/ FLANGES L = 1,21 m - TFL10 DN100	un	1,00	435,33	435,33
8728	TUBO C/ FLANGES L = 1,50 m - TFL10 DN100	un	1,00	539,67	539,67
8728	TUBO C/ FLANGES L = 1,85 m - TFL10 DN100	un	1,00	665,59	665,59
8728	TUBO C/ FLANGES L = 1,86 m - TFL10 DN100	un	1,00	669,19	669,19
8728	TUBO C/ FLANGES L = 1,90 m - TFL10 DN100	un	1,00	683,58	683,58
8728	TUBO C/ FLANGES L = 2,15 m - TFL10 DN100	un	1,00	773,53	773,53
8728	TUBO C/ FLANGES L = 2,20 m - TFL10 DN100	un	1,00	791,52	791,52
FORNEC.	TUBO C/ FLANGES L = 2,32 m - TFP10 DN80	un	1,00	561,03	561,03
8728	TUBO C/ FLANGES L = 2,49 m - TFL10 DN100	un	1,00	895,85	895,85
FORNEC.	TUBO C/ FLANGES L = 2,82 m - TFP10 DN80	un	1,00	620,27	620,27



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
8728	TUBO C/ FLANGES L = 3,32 m - TFL10 DN100	un	1,00	1.194,47	1.194,47
FORNEC.	TUBO C/ FLANGES L = 3,32 m - TFP10 DN80	un	1,00	702,37	702,37
FORNEC.	TUBO C/ FLANGES L = 3,70 m - TFP10 DN80	un	1,00	871,24	871,24
8728	TUBO C/ FLANGES L = 4,16 m - TFL10 DN100	un	1,00	1.496,68	1.496,68
8728	TUBO C/ FLANGES L = 4,30 m - TFL10 DN100	un	1,00	1.547,05	1.547,05
8728	TUBO C/ FLANGES L = 5,80 m - TFL10 DN100	un	8,00	2.086,72	16.693,76
5913	VÁLVULA DE GAVETA C/ FLANGES C/ CUNHA DE BORRACHA E VOLANTE, CORPO CURTO EURO23 - R23FV10 DN100	un	4,00	712,44	2.849,76
5936	VÁLVULA DE GAVETA C/ FLANGES C/ CUNHA DE BORRACHA E VOLANTE, CORPO CURTO EURO23 - R23FV10 DN80	un	6,00	546,60	3.279,60
6.2.2	MATERIAL EM FERRO GALVANIZADO				
7696	TUBO ROSCÁVEL - DN2"	m	2,00	32,43	64,86
6.2.3	MATERIAL EM PEAD				
25886	TUBO FLEXÍVEL - DN75	m	106,00	42,52	4.507,12
25860	MANTA ESP = 0,5MM	m ²	29,50	7,66	225,97
6.2.4	MATERIAL EM FIBRA DE VIDRO				
FORNEC.	VERTEDOR TRIANGULAR	m ²	2,28	627,75	1.431,27
FORNEC.	DEFLETOR DE ESCUMA	m ²	2,51	627,75	1.575,65
6.2.5	MATERIAL EM PVC				
9833	TUBO CORRUGADO P/ DRENAGEM - DN100	m	30,00	7,78	233,40
FORNEC.	JUNÇÃO DUPLA P/ DRENAGEM - DN100	un	3,00	17,20	51,60
20088	CAP P/ DRENAGEM - DN100	un	7,00	11,28	78,96
1966	CURVA 90° CURTA P/ ESGOTO SÉRIE NORMAL - DN100	un	2,00	10,43	20,86
9836	TUBO P/ ESGOTO SÉRIE NORMAL - DN100	un	72,00	7,22	519,84
6.2.6	MATERIAL OUTROS				
FORNEC.	VÁLVULA DE ESFERA MONOBLOCO PN30 - DN2"	un	1,00	4.322,80	4.322,80
6.2.7	EQUIPAMENTOS				
FORNEC.	QUEIMADOR DE GÁS TIPO FLAIRE - DN4"	un	1,00	5.562,70	5.562,70



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
FORNEC.	VÁLVULA CORTA CHAMAS - DN4"	un	1,00	5.792,78	5.792,78
SUBTOTAL TRAT. ANAERÓBIO UASB - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:					74.712,39
TOTAL TRATAMENTO ANAERÓBIO UASB:					182.212,05
7	LAGOA AERADA FACULTATIVA				
7.1	OBRAS CIVIS				
7.1.1	SERVIÇOS TÉCNICOS				
7.1.1.1	LOCAÇÃO				
73686	LOCAAO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRAFICOS, INCLUSIVE TOPOGRAFO E NIVELADOR	m²	1.684,44	9,69	16.322,22
7.1.1.2	CADASTRO				
CASAN	CADASTRO DE OBRAS LOCALIZADAS	pr	2,00	84,79	169,58
7.1.2	SERVIÇOS PRELIMINARES				
7.1.2.1	PREPARO DO TERRENO				
73672	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO, INCLUSIVE RETIRADA DE ARVORE ENTRE 0,05 M E 0,15M DE DIAMETRO	m²	1.684,44	0,34	572,71
7.1.3	MOVIMENTO DE TERRA				
7.1.3.1	ESCAVAÇÃO EM GERAL				
74151	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	m³	2.423,24	3,09	7.487,81
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA COMPACTA A FOGO, EM ÁREAS	m³	391,79	85,28	33.411,85
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM ÁREAS	m³	914,15	83,39	76.230,97
74152/001	ESCAVACAO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA 1A CAT UTILIZANDO TRATOR SOBRE ESTEIRAS 305 HP C/ LAMINA (VU=10ANOS / 20.000H)	m³	576,06	3,44	1.981,65
7.1.3.2	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS				
73962/013	ESCAVACAO DE VALA NAO ESCORADA EM MATERIAL 1A CATEGORIA , PROFUNDIDADE ATE 1,5 M COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA 105 HP(CAPACIDADE DE 0,78M3), SEM ESGOTAMENTO	m³	36,40	3,84	139,78
7.1.3.3	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS				



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
73962/013	ESCAVACAO DE VALA NAO ESCORADA EM MATERIAL 1A CATEGORIA , PROFUNDIDADE ATE 1,5 M COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA 105 HP(CAPACIDADE DE 0,78M3), SEM ESGOTAMENTO	m ³	23,20	3,30	76,56
7.1.3.4	ESCAVAÇÃO DE ROCHAS EM VALAS, POÇOS E CAVAS				
CASAN	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m ³	3,75	113,33	424,99
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m ³	8,75	96,63	845,51
7.1.3.5	ATERRO/REATERRO EM ÁREAS				
74005/001	COMPACTACAO MECANICA, SEM CONTROLE DO GC (C/COMPACTADOR PLACA 400 KG)	m ³	576,06	2,14	1.232,77
74005/002	COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC>=95% DO PN (AREAS) (C/MONIVELAD ORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)	m ³	460,85	2,35	1.083,00
7.1.3.6	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
74005/002	COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC>=95% DO PN (AREAS) (C/MONIVELAD ORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)	m ³	13,61	2,35	31,98
7.1.3.7	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA (10km)				
74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	m ³	4.216,14	0,88	3.710,20
74011/001	TRANSPORTE LOCAL EM LEITO NATURAL, COM CAMINHAO BASCULANTE 6M3	m ³	42.161,40	1,09	45.955,93
7.1.3.8	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVOS				
CASAN	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m ³	395,54	12,11	4.789,99
7.1.4	ESGOTAMENTO E DRENAGEM				
7.1.4.1	DRENAGEM SUBTERRÂNEA COM TUBO PVC PERFURADO				
73816/001	EXECUÇÃO DE DRENO COM TUBOS DE PVC CORRUGADO FLEXÍVEL PERFURADO - DN 100	m	123,00	19,61	2.412,03
7.1.4.2	DRENAGEM COM MATERIAL GRANULAR				
73902/001	CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 3	m ³	35,44	87,31	3.094,27
7.1.5	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
7.1.5.1	LASTRO				
74164/001	LASTRO DE BRITA Nº 2 APILOADA MANUALMENTE COM MAÇO DE ATÉ 30 KG	m ³	0,58	87,89	50,98
74115/001	EXECUÇÃO DE LASTRO EM CONCRETO (1:2,5:6), PREPARO MANUAL	m ³	0,58	280,40	162,63
7.1.5.2	FORMAS				



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
73654	FORMA PLANA PARA CONCRETO APARENTE, EM COMPENSADO PLASTIFICADO 12MM APROVEITAMENTO DE 3 VEZES, INCLUINDO CONTRAVENTAMENTO E TRAVAMENTO PONTALETADO	m²	8,80	66,39	584,23
7.1.5.3	ARMADURAS				
74254/001	ARMACAO C/ ACO CA-50 P/ ESTRUTURAS DE CONCRETO FORNECIMENTO, CORTE, DOBRA E COLOCAÇÃO DE ACO CA-50 12,7MM (1/2)	kg	343,20	5,03	1.726,30
7.1.5.4	CONCRETO ESTRUTURAL				
74138/001	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=15MPA, INCLUSIVE COLOCAÇÃO, ESPALHAMENTO E ACABAMENTO. (CONFORME NBR6118 PERMITIDO APENAS EM FUNDAÇÕES)	m³	2,29	300,19	687,44
7.1.6	ASSENTAMENTO				
7.1.6.1	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM F°F° OU EM AÇO				
CASAN	CARGA E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM F°F° OU EM AÇO	t	4,81	51,18	246,18
CASAN	TRANSPORTE DE TUBOS E CONEXÕES EM F°F° OU EM AÇO	txkm	721,50	1,71	1.233,77
7.1.7	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES				
7.1.7.1	IMPERMEABILIZAÇÃO/PROTEÇÃO				
68053	IMPERMEABILIZACAO COM LONA PLASTICA	m²	1.897,05	2,83	5.368,65
73872/002	PINTURA IMPERMEABILIZANTE COM TINTA A BASE DE RESINA EPOXI ALCATRAO, DUAS DEMAOS	m²	5,92	31,88	188,73
7.1.8	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO				
7.1.8.1	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES				
CASAN	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO	kg	4.814,25	0,73	3.514,40
7.1.8.2	INSTALAÇÃO DE AERADOR				
CASAN	INSTALAÇÃO DE AERADOR	un	4,00	623,31	2.493,24
7.1.9	SERVIÇOS DIVERSOS				
7.1.9.1	POÇOS EM ANÉIS DE CONCRETO ARMADO				
CASAN	POÇOS EM ANÉIS DE CONCRETO DN 1.000 MM PARA PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	1,00	363,39	363,39
CASAN	ACRÉSCIMO PARA PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,00 M	m	1,00	192,03	192,03
LAGOA AERADA SUBMERSA - OBRAS CIVIS:					216.785,77



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
7.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
7.2.1	MATERIAL EM FoFo				
1995	CURVA 45° C/ FLANGES - C45FF10 DN100	un	8,00	123,19	985,52
2267	CURVA 90° C/ FLANGES - C90FF10 DN100	un	16,00	141,11	2.257,76
6722	TÊ C/ FLANGES - TFF10 DN100	un	14,00	193,44	2.708,16
9292	TUBO C/ FLANGE E PONTA L = 1,00 m - TFP10 DN100	un	6,00	281,15	1.686,90
8728	TUBO C/ FLANGES L = 1,00 m - TFL10 DN100	un	16,00	359,78	5.756,48
8728	TUBO C/ FLANGES L = 2,46 m - TFL10 DN100	un	16,00	885,06	14.160,96
8728	TUBO C/ FLANGES L = 3,48 m - TFL10 DN100	un	1,00	1.252,03	1.252,03
8728	TUBO C/ FLANGES L = 4,65 m - TFL10 DN100	un	2,00	1.672,98	3.345,96
8728	TUBO C/ FLANGES L = 5,80 m - TFL10 DN100	un	15,00	2.086,72	31.300,80
7.2.2	MATERIAL EM PVC				
20088	CAP P/ DRENAGEM - DN100	un	60,00	11,28	676,80
FORNEC.	JUNÇÃO DUPLA P/ DRENAGEM - DN100	un	28,00	17,20	481,60
9833	TUBO CORRUGADO P/ DRENAGEM - DN100	m	492,00	7,78	3.827,76
9836	TUBO P/ ESGOTO SÉRIE NORMAL - DN100	un	75,00	43,32	3.249,00
7.2.3	MATERIAL EM PEAD				
25864	GEOMEMBRANA MATRIZ PLANA e = 1,5 MM	m ²	1.897,05	22,97	43.575,24
7.2.4	EQUIPAMENTOS				
FORNEC.	AERADOR TRIFÁSICO 1,0 CV C/ TAXA DE OXIGENAÇÃO DE 0,65 KG/H E EFICIÊNCIA DE 1,08 KGO2/KWH C/ RAIO DE AÇÃO MÍNIMO DE 10 METROS	un	4,00	2.178,75	8.715,00
FORNEC.	PAINEL STANDARD P/ ACIONAMENTO DE 4 MOTORES DE 1,0 CV, 380 V C/ HORÍMETRO, AMPERÍMETRO E VOLTÍMETRO	un	1,00	1.494,06	1.494,06
					LAGOA AERADA SUBMERSA - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS: 125.474,03
					TOTAL LAGOA AERADA SUBMERSA: 342.259,80
8	LEITO DE SECAGEM				



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
8.1	OBRAS CIVIS				
8.1.1	SERVIÇOS TÉCNICOS				
8.1.1.1	LOCAÇÃO				
73686	LOCAAO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRAFICOS, INCLUSIVE TOPOGRAFO E NIVELADOR	m ²	206,28	9,69	1.998,85
8.1.1.2	CADASTRO				
CASAN	CADASTRO DE OBRAS LOCALIZADAS	pr	1,00	84,79	84,79
8.1.2	SERVIÇOS PRELIMINARES				
8.1.2.1	PREPARO DO TERRENO				
73672	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO, INCLUSIVE RETIRADA DE ARVORE ENTRE 0,05 M E 0,15M DE DIAMETRO	m ²	206,28	0,34	70,14
8.1.3	MOVIMENTO DE TERRA				
8.1.3.1	ESCAVAÇÃO EM GERAL				
74151	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	m ³	42,73	3,09	132,04
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA COMPACTA A FOGO, EM ÁREAS	m ³	6,90	85,28	588,43
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM ÁREAS	m ³	16,11	83,39	1.343,41
8.1.3.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
73962/013	ESCAVACAO DE VALA NAO ESCORADA EM MATERIAL 1A CATEGORIA , PROFUNDIDADE ATE 1,5 M COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA 105 HP(CAPACIDADE DE 0,78M3), SEM ESGOTAMENTO	m ³	23,89	3,84	91,74
8.1.3.3	ESCAVAÇÃO DE ROCHAS EM VALAS, POÇOS E CAVAS				
CASAN	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m ³	3,86	113,33	437,45
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m ³	9,00	96,63	869,67
8.1.3.4	ATERRO/REATERRO EM ÁREAS				
74005/001	COMPACTACAO MECANICA, SEM CONTROLE DO GC (C/COMPACTADOR PLACA 400 KG)	m ³	9,25	2,14	19,80
74005/002	COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC>=95% DO PN (AREAS) (C/MONIVELAD ORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)	m ³	7,40	2,35	17,39
8.1.3.5	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS				



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
74005/002	COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC>=95% DO PN (AREAS) (C/MONIVELAD ORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)	m³	35,93	2,35	84,44
8.1.3.6	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA (10km)				
74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	m³	119,00	0,88	104,72
74011/001	TRANSPORTE LOCAL EM LEITO NATURAL, COM CAMINHAO BASCULANTE 6M3	m³	1.190,00	1,09	1.297,10
8.1.3.7	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVOS				
CASAN	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m³	10,76	12,11	130,30
8.1.4	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
8.1.4.1	LASTRO				
74164/001	LASTRO DE BRITA Nº 2 APILOADA MANUALMENTE COM MAÇO DE ATÉ 30 KG	m³	8,11	87,89	712,79
74115/001	EXECUÇÃO DE LASTRO EM CONCRETO (1:2,5:6), PREPARO MANUAL	m³	8,11	280,40	2.274,04
8.1.4.2	FORMAS				
73654	FORMA PLANA PARA CONCRETO APARENTE, EM COMPENSADO PLASTIFICADO 12MM APROVEITAMENTO DE 3 VEZES, INCLUINDO CONTRAVENTAMENTO E TRAVAMENTO PONTALETADO	m²	171,71	66,39	11.399,83
73821/001	FORMA CURVA EM MADEIRA NAO APARELHADA P/VIGA, PILAR E PAREDE	m²	3,52	67,64	238,09
8.1.4.3	ARMADURAS				
74254/001	ARMACAO C/ ACO CA-50 P/ ESTRUTURAS DE CONCRETO FORNECIMENTO, CORTE, DOBRA E COLOCAÇÃO DE ACO CA-50 12,7MM (1/2)	kg	5.563,50	5,03	27.984,41
8.1.4.4	CONCRETO ESTRUTURAL				
74138/004	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=30MPA, INCLUSIVE COLOCAÇÃO, ESPALHAMENTO E ACABAMENTO.	m³	37,09	366,52	13.594,23
8.1.5	ASSENTAMENTO				
8.1.5.1	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM FºFº OU EM AÇO				
CASAN	CARGA E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM FºFº OU EM AÇO	t	0,47	51,18	24,05
CASAN	TRANSPORTE DE TUBOS E CONEXÕES EM FºFº OU EM AÇO	txkm	70,50	1,71	120,56
8.1.6	FECHAMENTO				
8.1.6.1	COBERTURA				



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
74088/001	TELHAMENTO COM TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA, ESPESSURA 6MM, INCLUSO JUNTAS DE VEDACAO E ACESSORIOS DE FIXACAO	m ²	116,85	20,00	2.337,00
8.1.7	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES				
8.1.7.1	IMPERMEABILIZAÇÃO/PROTEÇÃO				
73872/002	PINTURA IMPERMEABILIZANTE COM TINTA A BASE DE RESINA EPOXI ALCATRAO, DUAS DEMAOS	m ²	176,62	31,88	5.630,65
8.1.7.2	PINTURA				
73954/002	PINTURA LATEX ACRILICA AMBIENTES INTERNOS/EXTERNOS, DUAS DEMAOS	m ²	43,75	11,08	484,75
8.1.8	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO				
8.1.8.1	INSTALAÇÃO ELETRO-MECÂNICA				
73836/001	INSTALACAO DE CONJ.MOTO BOMBA HORIZONTAL ATE 10 CV	un	2,00	265,80	531,60
8.1.8.2	MONTAGEM EM GERAL				
CASAN	TAMPA DE INSPEÇÃO EM FIBRA DE VIDRO	m ²	1,62	384,04	622,14
CASAN	INSTALAÇÃO DE RESPIRO DE FºFº DIAM. 80 MM	un	1,00	720,47	720,47
8.1.8.3	LEITO FILTRANTE				
73873/002	LEITO FILTRANTE - FORN.E ENCHIMENTO C/ BRITA NO. 4	m ³	19,60	109,11	2.138,56
74119/001	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE BRITA 2-DRENOS E FILTROS	m ³	9,80	80,69	790,76
73873/003	LEITO FILTRANTE - COLOCACAO DE AREIA NOS FILTROS	m ³	9,80	38,05	372,89
73873/004	LEITO FILTRANTE - COLOCACAO DE PEDREGULHOS NOS FILTROS	m ³	19,60	41,67	816,73
6519	ALVENARIA EM TIJOLOS MACICOS, E = 20 CM	m ²	65,34	108,33	7.078,28
8.1.8.4	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES				
CASAN	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO	kg	466,36	0,73	340,44
CASAN	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES EM FERRO GALVANIZADO	kg	366,29	0,53	194,13
8.1.9	SERVIÇOS DIVERSOS				
8.1.9.1	POÇOS EM ANÉIS DE CONCRETO ARMADO				
CASAN	POÇOS EM ANÉIS DE CONCRETO DN 2.000 MM PARA PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	1,00	1.232,79	1.232,79
CASAN	ACRÉSCIMO PARA PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,00 M	m	1,00	645,13	645,13
74166/002	CAIXA DE INSPECAO EM ANEL DE CONCRETO PRE MOLDADO, COM 950MM DE ALTURA TOTAL. ANEIS COM ESP=50MM, DIAM.=600MM. EXCLUSIVE TAPPAO E ESCAVACAO - FORNECIMENTO E INSTALACAO	un	3,00	106,62	319,86



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
LEITO DE SECAGEM - OBRAS CIVIS:					87.874,45
8.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
8.2.1	MATERIAL EM FoFo				
2267	CURVA 90° C/ FLANGES - C90FF10 DN100	un	5,00	141,11	705,55
6722	TÊ C/ FLANGES - TFF10 DN100	un	1,00	193,44	193,44
8728	TOCO C/ FLANGES L = 0,25 m TOF10 - DN100	un	2,00	89,95	179,90
8728	TUBO C/ FLANGES L = 1,60 m - TFL10 DN100	un	2,00	575,65	1.151,30
8728	TUBO C/ FLANGES L = 3,14 m - TFL10 DN100	un	1,00	1.129,71	1.129,71
8728	TUBO C/ FLANGES L = 5,80 m - TFL10 DN100	un	1,00	2.086,72	2.086,72
5913	VÁLVULA DE GAVETA C/ FLANGES C/ CUNHA DE BORRACHA E VOLANTE, CORPO CURTO EURO23 - R23FV10 DN100	un	2,00	712,44	1.424,88
8.2.2	MATERIAL EM PVC				
20088	CAP SOLDÁVEL P/ DRENAGEM - DN100	un	2,00	11,28	22,56
1966	CURVA 90° PBA PB JE - DN100	un	6,00	10,43	62,58
FORNEC.	LUVA SOLDÁVEL P/ DRENAGEM - DN100	un	2,00	22,58	45,16
9833	TUBO CORRUGADO RÍGIDO P/ DRENAGEM - DN100	m	24,00	7,78	186,72
9836	TUBO P/ ESGOTO SÉRIE NORMAL - DN100	un	2,00	43,32	86,64
8.2.3	MATERIAL EM FoGo				
775	BUCHA DE REDUÇÃO - DN 2 1/2"x2"	un	2,00	12,12	24,24
780	BUCHA DE REDUÇÃO - DN 3"x2 1/2"	un	2,00	14,36	28,72
1818	CURVA FÊMEA 45° - DN 2"	un	2,00	40,85	81,70
1790	CURVA FÊMEA 90° - DN 2"	un	8,00	56,25	450,00
6028	REGISTRO GAVETA - DN 2"	un	2,00	73,81	147,62
6298	TÊ FÊMEA - DN 2"	un	1,00	23,40	23,40
7696	TUBO C/ ROSCA - DN 2"	m	154,00	32,43	4.994,22
10408	VÁLVULA DE RETENÇÃO - DN 2"	un	2,00	182,22	364,44
8.2.4	EQUIPAMENTOS				



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
FORNEC.	CONJUNTO MOTO-BOMBA CENTRÍFUGA TIPO HELICOIDAL - 5,2 l/s - 2,7 m.c.a. - 1,0 CV	un	2,00	3.956,73	7.913,46
FORNEC.	PAINEL STANDART P/ ACIONAMENTO DE 2 MOTORES DE 1 CV, 380 V C/ HORÍMETRO, AMPERÍMETRO E VOLTÍMETRO	un	1,00	1.624,96	1.624,96
LEITO DE SECAGEM - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:					22.927,92
TOTAL LEITO DE SECAGEM:					110.802,37
9	DESINFECÇÃO				
9.1	OBRAS CIVIS				
9.1.1	SERVIÇOS TÉCNICOS				
9.1.1.1	LOCAÇÃO				
73686	LOCACAO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRAFICOS, INCLUSIVE TOPOGRAFO E NIVELADOR	m ²	25,65	9,69	248,55
9.1.1.2	CADASTRO				
CASAN	CADASTRO DE OBRAS LOCALIZADAS	pr	1,00	84,79	84,79
9.1.2	SERVIÇOS PRELIMINARES				
9.1.2.1	PREPARO DO TERRENO				
73672	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO, INCLUSIVE RETIRADA DE ARVORE ENTRE 0,05 M E 0,15M DE DIAMETRO	m ²	25,65	0,34	8,72
9.1.3	MOVIMENTO DE TERRA				
9.1.3.1	ESCAVAÇÃO EM GERAL				
74151	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	m ³	3,72	3,09	11,49
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA COMPACTA A FOGO, EM ÁREAS	m ³	0,60	85,28	51,17
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM ÁREAS	m ³	1,40	83,39	116,75
9.1.3.2	ATERRO/REATERRO EM ÁREAS				
74005/001	COMPACTACAO MECANICA, SEM CONTROLE DO GC (C/COMPACTADOR PLACA 400 KG)	m ³	2,83	2,14	6,06



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
74005/002	COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC>=95% DO PN (AREAS) (C/MONIVELAD ORA 140 HP E ROLO COMPRESSOR VIBRATORIO 80 HP)	m³	2,27	2,35	5,33
9.1.3.3	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA (10km)				
74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	m³	3,16	0,88	2,78
74011/001	TRANSPORTE LOCAL EM LEITO NATURAL, COM CAMINHAO BASCULANTE 6M3	m³	31,60	1,09	34,44
9.1.3.4	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVOS				
CASAN	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m³	0,60	12,11	7,27
9.1.4	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
9.1.4.1	LASTRO				
74164/001	LASTRO DE BRITA Nº 2 APILOADA MANUALMENTE COM MAÇO DE ATÉ 30 KG	m³	0,72	87,89	63,28
74115/001	EXECUÇÃO DE LASTRO EM CONCRETO (1:2,5:6), PREPARO MANUAL	m³	0,72	280,40	201,89
9.1.4.2	FORMAS				
73654	FORMA PLANA PARA CONCRETO APARENTE, EM COMPENSADO PLASTIFICADO 12MM APROVEITAMENTO DE 3 VEZES, INCLUINDO CONTRAVENTAMENTO E TRAVAMENTO PONTALETADO	m²	28,13	66,39	1.867,55
9.1.4.3	ARMADURAS				
74254/001	ARMACAO C/ ACO CA-50 P/ ESTRUTURAS DE CONCRETO FORNECIMENTO, CORTE, DOBRA E COLOCAÇÃO DE ACO CA-50 12,7MM (1/2)	kg	461,90	5,03	2.323,36
9.1.4.4	CONCRETO ESTRUTURAL				
74138/004	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=30MPA, INCLUSIVE COLOCAÇÃO, ESPALHAMENTO E ACABAMENTO.	m³	3,08	366,52	1.128,88
9.1.5	ASSENTAMENTO				
9.1.5.1	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM FºFº OU EM AÇO				
CASAN	CARGA E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM FºFº OU EM AÇO	t	0,15	51,18	7,68
CASAN	TRANSPORTE DE TUBOS E CONEXÕES EM FºFº OU EM AÇO	txkm	22,50	1,71	38,48
9.1.6	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES				
9.1.6.1	IMPERMEABILIZAÇÃO/PROTEÇÃO				
73872/002	PINTURA IMPERMEABILIZANTE COM TINTA A BASE DE RESINA EPOXI ALCATRAO, DUAS DEMAOS	m²	19,19	31,88	611,78



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
9.1.6.2	PINTURA				
73954/002	PINTURA LATEX ACRILICA AMBIENTES INTERNOS/EXTERNOS, DUAS DEMAOS	m²	11,25	11,08	124,65
9.1.7	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO				
9.1.7.1	MONTAGEM EM GERAL				
CASAN	VERTEDOR EM FIBRA DE VIDRO	m²	0,30	661,25	198,38
CASAN	CORTINA EM FIBER GLASS	m²	12,00	621,31	7.455,72
9.1.7.2	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES				
CASAN	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO	kg	147,87	0,73	107,95
9.1.7.3	INSTALAÇÃO DE CLORADOR				
CASAN	INSTALAÇÃO DE CLORADOR PASTILHA	un	2,00	126,25	252,50
				DESINFECÇÃO - OBRAS CIVIS:	14.959,45
9.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
9.2.1	MATERIAL EM FoFo				
2267	CURVA 90° C/ FLANGES - C90FF10 DN100	un	1,00	141,44	141,44
2954	EXTREMIDADE C/ PONTA E FLANGE E ABA DE VEDAÇÃO - EPFAV10 DN100	un	2,00	581,81	1.163,62
2869	EXTREMIDADE FLANGE E BOLSA - EFJGS10 DN100	un	1,00	128,58	128,58
8728	TUBO C/ FLANGES L = 3,13 m - TFL10 DN100	un	1,00	1.126,11	1.126,11
9.2.2	MATERIAL EM PVC				
20088	CAP PVC BRANCO ESGOTO DN100	un	2,00	11,28	22,56
9841	TUBO PVC BRANCO ESGOTO DN100	un	1,00	14,86	14,86
9.2.3	MATERIAL EM FIBRA DE VIDRO				
FORNEC.	VERTEDOR TRIANGULAR	m²	0,30	627,75	188,33
9.2.4	EQUIPAMENTOS				
FORNEC.	PASTILHA DE CLORO	un	40,00	8,65	346,00
				SUBTOTAL DESINFECÇÃO - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:	3.131,50



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
TOTAL DESINFECÇÃO:					18.090,95
10	ETE SERVIÇOS DIVERSOS				
10.1	OBRAS CIVIS				
10.1.1	CANTEIRO DE OBRAS				
10.1.1.1	CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO				
73805/001	BARRACAO DE OBRA PARA ALOJAMENTO/ESCRITORIO, PISO EM PINHO 3A, PAREDES EM COMPENSADO 10MM, COBERTURA EM TELHA AMIANTO 6MM, INCLUSO INSTALACO ES ELETRICAS E ESQUADRIAS	m²	68,53	175,79	12.046,89
74210/001	BARRACAO PARA DEPOSITO EM TABUAS DE MADEIRA, COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4 MM, INCLUSO PISO ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (CIMENTO E AREIA)	m²	38,72	227,01	8.789,83
73752/001	SANITARIO COM 4M2, DOIS MODULOS DE VASO E CHUVEIRO, PAREDES EM TABUAS DE PINHO, COBERTURA EM TELHA DE AMIANTO 6MM, INCLUSO INSTALACOES, APARELHOS, ESQUADRIAS E FERRAGENS	un	2,00	2.156,16	4.312,32
10.1.1.2	PLACA DE OBRA				
74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO 2,4X1,8 PADRÃO FUNASA	m²	6,00	222,05	1.332,30
10.1.2	LIGAÇÕES PREDIAIS				
10.1.2.1	LIGAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA				
73659	LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ÁGUA, DA REDE AO HIDRÔMETRO, COMPOSTO POR COLAR DE TOMADA DE PVC COM TRAVAS DE 50MMX1/2, ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL/ROSCA 20MMX1/2, TUBO PVC SOLDÁVEL ÁGUA FRIA 20MM E REGISTRO DE PVC ESFERA ROSCÁVEL 1/2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	100,87	100,87
73827/001	KIT CAVALETE PVC COM REGISTRO 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	1,00	57,93	57,93
74217/003	HIDROMETRO 1,50M3/H, D=1/2" - FORNECIMENTO E INSTALACAO	un	1,00	68,84	68,84
10.1.2.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS				
41598	ENTRADA PROVISORIA DE ENERGIA ELETRICA AEREA TRIFASICA 40A EM POSTE MADEIRA	un	1,00	644,85	644,85
10.1.3	PAVIMENTAÇÃO				
10.1.3.1	EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
73764/002	PAVIMENTACAO EM BLOCOS DE CONCRETO SEXTAVADO ESPESURA 8 CM, ASSENTADOS SOBRE COLCHAO DE PO DE PEDRA, REJUNTE COM ARGAMASSA TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA)	m²	307,05	54,89	16.853,97
10.1.4	URBANIZAÇÃO				



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
10.1.4.1	PORTÃO				
73823/001	PORTAO EM CHAPA DE FERRO E TELA, INCLUSIVE PINTURA E PILARES DE APOIO (PARA VEICULOS)	un	1,00	1.823,46	1.823,46
73823/002	PORTAO EM CHAPA DE FERRO E TELA, INCLUSIVE PINTURA E PILARES DE APOIO (PARA PEDESTRES)	un	1,00	752,39	752,39
10.1.4.2	CERCA				
74142/001	CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO, RETO, ESPAÇAMENTO DE 3M, CRAVADOS 0,5M, COM 4 FIOS DE ARAME FARPADO Nº14 CLASSE 250 - FORNEC E COLOC.	m	293,72	22,00	6.461,84
10.1.4.3	PAISAGISMO				
74236/001	PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS INCLUSIVE PREPARO DO SOLO	m²	1.940,66	8,03	15.583,50
73967/001	ARBUSTO CO ALTURA MAIOR DO QUE 1,00 METRO	un	22,00	23,77	522,94
SUBTOTAL ETE SERVIÇOS DIVERSOS - OBRAS CIVIS:					69.351,93
TOTAL ETE SERVIÇOS DIVERSOS:					69.351,93
11	EMISSÁRIO				
11.1	OBRAS CIVIS				
11.1.1	SERVIÇOS TÉCNICOS				
11.1.1.1	LOCAÇÃO				
73679	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM, INCLUSIVE TOPOGRAFO	m	342,60	0,47	161,02
11.1.1.2	CADASTRO				
73678	CADASTRO DE ADUTORAS. COLETORES E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	m	342,60	1,21	414,55
11.1.1.3	TRÂNSITO E SEGURANÇA				
74219/001	PASSADICOS DE MADEIRA PARA PEDESTRES	m²	3,00	35,83	107,49
74219/002	TRAVESSIA DE MADEIRA PARA VEICULOS	m²	5,00	31,19	155,95
74221/001	SINALIZACAO DE TRANSITO - NOTURNA	m	200,00	1,38	276,00
72947	SINALIZACAO HORIZONTAL COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO	m²	50,00	15,00	750,00



PREFEITURA MUNICIPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
CASAN	FITA PLÁSTICA	m	400,00	0,13	52,00
11.1.2	MOVIMENTO DE TERRA				
11.1.2.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS				
73965/010	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M EXCLUINDO ESGOTAMENTO / ESCORAMENTO	m³	35,00	25,18	881,30
11.1.2.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
73962/014	ESCAVACAO DE VALA NAO ESCORADA EM MATERIAL 1A CATEGORIA , PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3M COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA 105 HP(CAPACIDADE DE 0,78M3), SEM ESGOTAMENTO	m³	110,60	4,04	446,82
11.1.2.3	ESCAVAÇÃO DE ROCHA EM VALAS, POÇOS E CAVAS				
CASAN	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	17,87	113,33	2.025,21
CASAN	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	41,69	96,63	4.028,50
11.1.2.4	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
73904/001	ATERRO APILOADO(MANUAL) EM CAMADAS DE 20 CM COM MATERIAL DE EMPRÉSTIMO	m³	51,39	72,18	3.709,33
74005/001	COMPACTACAO MECANICA, SEM CONTROLE DO GC (C/COMPACTADOR PLACA 400 KG)	m³	75,94	2,14	162,51
11.1.2.5	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA				
74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.	m³	167,36	0,88	147,28
74011/001	TRANSPORTE LOCAL EM LEITO NATURAL, COM CAMINHAO BASCULANTE 6M3	m³	1.673,60	1,09	1.824,22
11.1.3	ESCORAMENTO				
11.1.3.1	ESCORAMENTO DE MADEIRA EM VALAS E CAVAS				
CASAN	ESCORAMENTO DESCONTINUO	m²	616,68	14,70	9.065,20
CASAN	ESCORAMENTO CONTINUO	m²	411,12	26,36	10.837,12
11.1.4	ESGOTAMENTO E DRENAGEM				
11.1.4.1	ESGOTAMENTO COM BOMBA				
73891/001	ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE	h	12,00	4,06	48,72
11.1.5	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
11.1.5.1	LASTRO				
73692	LASTRO DE AREIA MEDIA	m³	19,64	97,19	1.908,81
11.1.5.2	POÇO DE VISITA EM ANÉIS DE CONCRETO				



PREFEITURA MUNICÍPLA DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
ORÇAMENTO OBRAS CIVIS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - AGOSTO/2011



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
73963/016	POCO DE VISITA PARA REDE DE ESG. SANIT., EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO = 60CM E 110CM, PROF = 380CM, INCLUINDO DEGRAU, EXCLUINDO TAMPAO FERRO FUNDIDO.	un	6,00	1.627,05	9.762,30
11.1.5.3	DISPOSITIVOS ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS				
73607	ASSENTAMENTO DE TAMPAO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	un	6,00	45,53	273,18
11.1.6	ASSENTAMENTO				
11.1.6.1	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E				
73840/003	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 150 P/ESGOTO	m	342,60	2,38	815,39
11.1.6.2	CARGA, TRANSPORTE ATÉ 10 KM E DESCARGA DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV				
73591	TRANSPORTE DE TUBOS DE PVC DN 150	m	342,60	0,13	44,54
11.1.7	PAVIMENTAÇÃO				
11.1.7.1	REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO				
74016/001	REGULARIZACAO E COMPACTACAO DE TERRENO, COM SOQUETE	m²	513,90	2,37	1.217,94
	SUBTOTAL EMISSÁRIO FINAL - OBRAS CIVIS:				49.115,38
11.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				
11.2.1	MATERIAL EM PVC				
9818	TUBO PBA JEI RÍGIDO P/ ESGOTO NA COR OCRE L = 6,00 m - DN150	m	348,00	19,25	6.699,00
	SUBTOTAL EMISSÁRIO FINAL - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS:				6.699,00
	TOTAL EMISSÁRIO FINAL:				55.814,38
	TOTAL SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO:				3.034.882,43



ANEXO 3 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO



PREFEITURA MUNICIPAL DE ABDON BATISTA

S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA



CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - AGOSTO/2011

ATIVIDADE	jan/2010 Valor (R\$)	fev/2010 Valor (R\$)	mar/2010 Valor (R\$)	abr/2010 Valor (R\$)	mai/2010 Valor (R\$)	jun/2010 Valor (R\$)	jul/2010 Valor (R\$)	ago/2010 Valor (R\$)	set/2010 Valor (R\$)	out/2010 Valor (R\$)	nov/2010 Valor (R\$)	dez/2010 Valor (R\$)	Total Geral Valor (R\$)
1 ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	19.053,70	19.053,70	19.053,70	19.053,70	19.053,70	19.053,70	19.053,70	19.053,70	19.053,70	19.053,70	19.053,70	22.864,43	232.455,13
2 REDE COLETORA DE ESGOTO	76.042,53	304.170,12	380.212,65	506.950,20	506.950,20	380.212,65	253.475,10	126.737,55					2.534.751,00
3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS						31.513,44	47.270,16						78.783,60
4 LINHA DE RECALQUE							15.713,08	23.569,61					39.282,69
5 TRATAMENTO PRELIMINAR	12.617,94	18.926,92											31.544,86
6 TRATAMENTO ANAERÓBIO UASB		63.803,24	106.338,74	42.535,49									212.677,47
7 LAGOA AERADA FACULTATIVA				88.148,24	112.188,67	152.256,06	48.080,86						400.673,83
8 LEITO DE SECAGEM							52.451,44	78.677,17					131.128,61
9 DESINFECÇÃO								21.458,62					21.458,62
10 ETE SERVIÇOS DIVERSOS									24.966,70	41.611,16	16.644,46		83.222,32
11 EMISSÁRIO											26.576,54	39.864,80	66.441,34
SUB-TOTAL	107.714,17	405.953,98	505.605,09	656.687,63	638.192,57	583.035,85	436.044,34	269.496,65	44.020,40	60.664,86	62.274,70	62.729,23	3.832.419,47



ANEXO 4 – PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA



PREFEITURA MUNICIPAL DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
CALCULO DA REDE COLETORA



REDE COLETORA DA BACIA DE ESGOTAMENTO

Trecho	PV		Ext. m	Cota do Terreno (m)		Cota Coletor (m)		Prof. (m)		D mm	Decliv. m/m	Vazão (L/s)		Velocidade (m/s)			Tensão Trativa Mpa	Lâmina (m)		Obs.
	Mont.	Jus.		Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.			Inic.	Fin.	Inic.	Fin.	Crít.		Inic.	Fin.	
043-001	TL206	PV207	25,00	482,990	481,140	481,940	480,090	1,050	1,050	150	0,07400	0,0059	0,0169	1,33	1,33	1,11	8,030	0,11	0,11	DG 0.274
043-002	PV207	PV208	95,00	481,140	479,220	479,816	477,896	1,324	1,324	150	0,02021	0,0285	0,0813	0,85	0,85	1,11	2,934	0,16	0,16	
043-003	PV208	PV170	35,00	479,220	478,480	477,896	477,430	1,324	1,050	150	0,01331	0,0368	0,1050	0,73	0,73	1,11	2,121	0,17	0,17	DG 0.040
042-001	TL204	PV203	68,00	483,650	480,610	482,600	479,560	1,050	1,050	150	0,04471	0,0255	0,0854	1,12	1,12	1,11	5,433	0,13	0,13	TQ 1.590
041-001	TL199	PV200	18,00	498,510	497,450	497,460	496,400	1,050	1,050	150	0,05889	0,0067	0,0226	1,23	1,23	1,11	6,728	0,12	0,12	TQ 0.622
041-002	PV200	PV201	53,00	497,450	494,890	495,778	493,218	1,672	1,672	150	0,04830	0,0266	0,0891	1,15	1,15	1,11	5,769	0,13	0,13	
041-003	PV201	PV202	81,00	494,890	487,040	493,218	485,990	1,672	1,050	150	0,08923	0,0570	0,1908	1,42	1,42	1,11	9,283	0,11	0,11	TQ 1.591
041-004	PV202	PV203	85,00	487,040	480,610	484,399	477,969	2,641	2,641	150	0,07565	0,0889	0,2975	1,34	1,34	1,11	8,168	0,11	0,11	DG 0.001
041-005	PV203	PV173	38,00	480,610	476,370	477,970	475,820	2,640	0,550	150	0,05658	0,1182	0,3867	1,21	1,21	1,11	6,522	0,12	0,12	EXIS/FIX
040-001	TL197	PV198	70,00	483,650	482,350	482,060	480,760	1,590	1,590	150	0,01857	0,0262	0,0879	0,82	0,82	1,11	2,747	0,16	0,16	
040-002	PV198	PV196	67,00	482,350	480,700	480,760	479,650	1,590	1,050	150	0,01657	0,0513	0,1720	0,79	0,79	1,11	2,514	0,16	0,16	TQ 1.820
039-001	TL192	PV193	90,00	483,520	481,040	481,483	479,003	2,037	2,037	150	0,02756	0,0337	0,1130	0,94	0,94	1,11	3,732	0,15	0,15	DG 0.134
039-002	PV193	PV194	73,00	481,040	480,540	478,869	478,504	2,171	2,036	150	0,00500	0,0611	0,2047	0,52	0,52	1,11	1,000	0,22	0,22	
039-003	PV194	PV195	48,00	480,540	481,000	478,504	478,264	2,036	2,736	150	0,00500	0,0791	0,2650	0,52	0,52	1,11	1,000	0,22	0,22	
039-004	PV195	PV196	87,00	481,000	480,700	478,264	477,829	2,736	2,871	150	0,00500	0,1117	0,3742	0,52	0,52	1,11	1,000	0,22	0,22	DG 0.001
039-005	PV196	PV047	68,00	480,700	475,950	477,830	475,400	2,870	0,550	150	0,03574	0,1791	0,5923	1,03	1,03	1,11	4,567	0,14	0,14	EXIS/FIX
038-001	TL191	PV184	31,00	498,490	496,830	497,440	495,780	1,050	1,050	150	0,05355	0,0116	0,0389	1,19	1,19	1,11	6,250	0,12	0,12	TQ 1.816
037-001	TL188	PV189	33,00	506,170	504,370	505,120	503,320	1,050	1,050	150	0,05455	0,0124	0,0414	1,20	1,20	1,11	6,340	0,12	0,12	
037-002	PV189	PV190	13,00	504,370	501,680	503,320	500,630	1,050	1,050	150	0,20692	0,0173	0,0577	1,91	1,91	1,11	17,799	0,09	0,09	TQ 1.816
037-003	PV190	PV184	32,00	501,680	496,830	498,814	493,964	2,866	2,866	150	0,15156	0,0293	0,0979	1,71	1,71	1,11	13,989	0,10	0,10	
036-001	TL180	PV181	83,00	499,600	498,170	498,550	497,120	1,050	1,050	150	0,01723	0,0311	0,1042	0,80	0,80	1,11	2,591	0,16	0,16	DG 0.211
036-002	PV181	PV182	55,00	498,170	498,310	496,909	496,634	1,261	1,676	150	0,00500	0,0517	0,1733	0,52	0,52	1,11	1,000	0,22	0,22	
036-003	PV182	PV183	74,00	498,310	498,860	496,634	496,264	1,676	2,596	150	0,00500	0,0794	0,2662	0,52	0,52	1,11	1,000	0,22	0,22	



PREFEITURA MUNICIPAL DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
CALCULO DA REDE COLETORA



REDE COLETORA DA BACIA DE ESGOTAMENTO

Trecho	PV		Ext. m	Cota do Terreno (m)		Cota Coletor (m)		Prof. (m)		D mm	Decliv. m/m	Vazão (L/s)		Velocidade (m/s)			Tensão Trativa Mpa	Lâmina (m)		Obs.
	Mont.	Jus.		Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.			Inic.	Fin.	Inic.	Fin.	Crít.		Inic.	Fin.	
036-004	PV183	PV184	51,00	498,860	496,830	496,264	495,780	2,596	1,050	150	0,00949	0,0985	0,3302	0,65	0,65	1,11	1,629	0,19	0,19	TQ 1.816
036-005	PV184	PV185	63,00	496,830	486,320	493,964	485,270	2,866	1,050	150	0,13800	0,1630	0,5461	1,66	1,66	1,11	13,010	0,10	0,10	
036-006	PV185	PV186	25,00	486,320	483,010	485,270	481,960	1,050	1,050	150	0,13240	0,1724	0,5775	1,63	1,63	1,11	12,600	0,10	0,10	
036-007	PV186	PV187	40,00	483,010	482,760	481,960	481,710	1,050	1,050	150	0,00625	0,1819	0,6046	0,56	0,56	1,11	1,176	0,21	0,21	
036-008	PV187	PV017	44,00	482,760	482,540	481,710	481,490	1,050	1,050	150	0,00500	0,1923	0,6344	0,52	0,52	1,11	1,000	0,22	0,22	TQ 1.050
035-001	PV178	PV179	38,00	482,990	482,760	481,940	481,710	1,050	1,050	150	0,00605	0,0090	0,0258	0,55	0,55	1,11	1,147	0,21	0,21	
035-002	PV179	PV018	44,00	482,760	482,290	481,710	481,240	1,050	1,050	150	0,01068	0,0194	0,0556	0,68	0,68	1,11	1,786	0,18	0,18	TQ 0.850
034-001	TL177	PV057	53,00	485,030	484,830	483,348	483,083	1,682	1,747	150	0,00500	0,0126	0,0359	0,52	0,52	1,11	1,000	0,22	0,22	DG 0.293
033-001	TL166	PV167	20,00	482,990	481,140	481,940	480,090	1,050	1,050	150	0,09250	0,0047	0,0136	1,44	1,44	1,11	9,545	0,11	0,11	
033-002	PV167	PV168	97,00	481,140	479,150	480,090	478,100	1,050	1,050	150	0,02052	0,0277	0,0793	0,85	0,85	1,11	2,968	0,16	0,16	
033-003	PV168	PV169	36,00	479,150	478,480	478,100	477,430	1,050	1,050	150	0,01861	0,0362	0,1037	0,82	0,82	1,11	2,752	0,16	0,16	
033-004	PV169	PV170	8,00	478,480	478,480	477,430	477,390	1,050	1,090	150	0,00500	0,0370	0,1045	0,52	0,52	1,11	1,000	0,22	0,22	
033-005	PV170	PV171	51,00	478,480	477,590	477,390	476,790	1,090	0,800	150	0,01176	0,0789	0,2146	0,70	0,70	1,11	1,926	0,18	0,18	
033-006	PV171	PV172	48,00	477,590	476,700	476,790	476,150	0,800	0,550	150	0,01333	0,0837	0,2194	0,73	0,73	1,11	2,123	0,17	0,17	EXIS/FIX
033-007	PV172	PV173	33,00	476,700	476,370	476,150	475,820	0,550	0,550	150	0,01000	0,0915	0,2418	0,66	0,66	1,11	1,697	0,19	0,19	EXIS/FIX
033-008	PV173	PV174	15,00	476,370	476,960	475,820	475,750	0,550	1,210	150	0,00467	0,2112	0,6300	0,50	0,50	1,11	1,000	0,22	0,22	EXIS/FIX
033-009	PV174	PV175	68,00	476,960	476,620	475,750	475,400	1,210	1,220	150	0,00515	0,2273	0,6761	0,52	0,52	1,11	1,011	0,22	0,22	EXIS/FIX
033-010	PV175	PV176	76,00	476,620	476,290	475,400	475,030	1,220	1,260	150	0,00487	0,2453	0,7276	0,51	0,51	1,11	1,000	0,22	0,22	EXIS/FIX
033-011	PV176	PV049	62,00	476,290	475,950	475,030	474,720	1,260	1,230	150	0,00500	0,2600	0,7696	0,52	0,52	1,11	1,000	0,22	0,22	EXIS/FIX
032-001	TL164	PV165	39,00	495,390	490,640	494,340	489,590	1,050	1,050	150	0,12179	0,0146	0,0490	1,59	1,59	1,11	11,812	0,10	0,10	
032-002	PV165	PV010	37,00	490,640	486,820	489,590	485,770	1,050	1,050	150	0,10324	0,0285	0,0955	1,50	1,50	1,11	10,393	0,11	0,11	TQ 0.619
031-001	TL162	PV163	18,00	504,310	501,720	503,260	500,670	1,050	1,050	150	0,14389	0,0067	0,0226	1,68	1,68	1,11	13,438	0,10	0,10	
031-002	PV163	PV005	69,00	501,720	492,150	500,670	491,100	1,050	1,050	150	0,13870	0,0326	0,1092	1,66	1,66	1,11	13,061	0,10	0,10	



PREFEITURA MUNICIPAL DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
CALCULO DA REDE COLETORA



REDE COLETORA DA BACIA DE ESGOTAMENTO

Trecho	PV		Ext. m	Cota do Terreno (m)		Cota Coletor (m)		Prof. (m)		D mm	Decliv. m/m	Vazão (L/s)		Velocidade (m/s)			Tensão Trativa Mpa	Lâmina (m)		Obs.
	Mont.	Jus.		Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.			Inic.	Fin.	Inic.	Fin.	Crít.		Inic.	Fin.	
030-001	TL161	PV026	64,00	478,480	477,500	477,430	476,450	1,050	1,050	150	0,01531	0,0152	0,0434	0,77	0,77	1,11	2,364	0,17	0,17	DG 0.311
029-001	TL158	PV159	70,00	478,480	477,750	477,430	476,700	1,050	1,050	150	0,01043	0,0166	0,0474	0,67	0,67	1,11	1,753	0,18	0,18	
029-002	PV159	PV160	97,00	477,750	476,900	476,700	475,850	1,050	1,050	150	0,00876	0,0396	0,1131	0,63	0,63	1,11	1,531	0,19	0,19	
029-003	PV160	PV029	96,00	476,900	476,070	475,850	475,020	1,050	1,050	150	0,00865	0,0624	0,1782	0,63	0,63	1,11	1,515	0,19	0,19	TQ 0.599
028-001	TL150	PV151	36,00	497,960	497,630	496,910	496,580	1,050	1,050	150	0,00917	0,0135	0,0452	0,64	0,64	1,11	1,586	0,19	0,19	
028-002	PV151	PV152	81,00	497,630	496,540	496,580	495,490	1,050	1,050	150	0,01346	0,0439	0,1469	0,73	0,73	1,11	2,138	0,17	0,17	
028-003	PV152	PV153	57,00	496,540	494,000	495,490	492,950	1,050	1,050	150	0,04456	0,0653	0,2185	1,12	1,12	1,11	5,420	0,13	0,13	
028-004	PV153	PV154	43,00	494,000	483,470	492,950	482,420	1,050	1,050	150	0,24488	0,0814	0,2725	2,03	2,03	1,11	20,276	0,09	0,09	
028-005	PV154	PV155	24,00	483,470	481,160	482,420	480,110	1,050	1,050	150	0,09625	0,0904	0,3026	1,46	1,46	1,11	9,844	0,11	0,11	
028-006	PV155	PV156	24,00	481,160	480,660	480,110	479,610	1,050	1,050	150	0,02083	0,0994	0,3327	0,86	0,86	1,11	3,004	0,16	0,16	TQ 0.511
028-007	PV156	PV157	52,00	480,660	480,610	479,099	478,839	1,561	1,771	150	0,00500	0,1117	0,3679	0,52	0,52	1,11	1,000	0,22	0,22	DG 0.144
028-008	PV157	PV040	98,00	480,610	478,800	478,695	477,606	1,915	1,194	150	0,01111	0,1350	0,4343	0,69	0,69	1,11	1,842	0,18	0,18	
027-001	TL142	PV143	32,00	505,790	502,710	504,740	501,660	1,050	1,050	150	0,09625	0,0120	0,0402	1,46	1,46	1,11	9,844	0,11	0,11	
027-002	PV143	PV144	22,00	502,710	498,780	501,660	497,730	1,050	1,050	150	0,17864	0,0202	0,0678	1,81	1,81	1,11	15,886	0,09	0,09	
027-003	PV144	PV145	34,00	498,780	492,000	497,730	490,950	1,050	1,050	150	0,19941	0,0329	0,1105	1,89	1,89	1,11	17,298	0,09	0,09	
027-004	PV145	PV146	28,00	492,000	487,080	490,950	486,030	1,050	1,050	150	0,17571	0,0434	0,1457	1,80	1,80	1,11	15,685	0,09	0,09	
027-005	PV146	PV147	26,00	487,080	484,350	486,030	483,300	1,050	1,050	150	0,10500	0,0531	0,1783	1,51	1,51	1,11	10,530	0,11	0,11	
027-006	PV147	PV148	35,00	484,350	480,800	483,300	479,750	1,050	1,050	150	0,10143	0,0662	0,2222	1,49	1,49	1,11	10,251	0,11	0,11	TQ 1.093
027-007	PV148	PV042	17,00	480,800	479,720	478,657	477,577	2,143	2,143	150	0,06353	0,0726	0,2435	1,26	1,26	1,11	7,135	0,12	0,12	TQ 0.716
026-001	TL140	PV133	84,00	478,980	477,570	477,088	475,678	1,892	1,892	150	0,01679	0,0199	0,0569	0,79	0,79	1,11	2,539	0,16	0,16	DG 0.093
025-001	TL137	PV135	85,00	479,100	477,120	477,971	475,991	1,129	1,129	150	0,02329	0,0202	0,0576	0,89	0,89	1,11	3,276	0,15	0,15	
024-001	TL134	PV135	77,00	478,970	477,120	477,920	476,070	1,050	1,050	150	0,02403	0,0183	0,0522	0,90	0,90	1,11	3,356	0,15	0,15	DG 0.079
024-002	PV135	PV133	8,00	477,120	477,570	475,991	475,951	1,129	1,619	150	0,00500	0,0393	0,1106	0,52	0,52	1,11	1,000	0,22	0,22	DG 0.366



PREFEITURA MUNICIPAL DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
CALCULO DA REDE COLETORA



REDE COLETORA DA BACIA DE ESGOTAMENTO

Trecho	PV		Ext. m	Cota do Terreno (m)		Cota Coletor (m)		Prof. (m)		D mm	Decliv. m/m	Vazão (L/s)		Velocidade (m/s)			Tensão Trativa Mpa	Lâmina (m)		Obs.
	Mont.	Jus.		Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.			Inic.	Fin.	Inic.	Fin.	Crít.		Inic.	Fin.	
001-024	PV024	PV025	58,00	479,200	478,990	476,869	476,579	2,331	2,411	150	0,00500	1,1227	3,5484	0,52	0,66	1,52	1,000	0,22	0,34	
001-025	PV025	PV026	88,00	478,990	477,500	476,579	476,139	2,411	1,361	150	0,00500	1,4330	4,5702	0,52	0,71	1,69	1,000	0,22	0,39	
001-026	PV026	PV027	96,00	477,500	476,690	476,139	475,640	1,361	1,050	150	0,00520	1,4710	4,6787	0,52	0,72	1,62	1,019	0,22	0,39	TQ 0.500
001-027	PV027	PV028	97,00	476,690	475,940	475,140	474,671	1,550	1,269	150	0,00484	1,6049	5,0758	0,52	0,72	1,65	1,000	0,23	0,42	DG 0.207
001-028	PV028	PV029	9,00	475,940	476,070	474,464	474,421	1,476	1,649	150	0,00473	1,6787	5,3104	0,52	0,72	1,73	1,000	0,24	0,43	
001-029	PV029	PV030	59,00	476,070	476,500	474,421	474,178	1,649	2,322	150	0,00412	2,2281	6,9896	0,54	0,74	1,82	1,008	0,28	0,53	DG 0.198
001-030	PV030	PV031	68,00	476,500	476,750	473,980	473,721	2,520	3,029	150	0,00380	2,6205	8,1815	0,55	0,74	1,92	1,014	0,31	0,60	
001-031	PV031	PV032	47,00	476,750	476,140	473,721	473,543	3,029	2,597	150	0,00378	2,6485	8,2703	0,55	0,74	1,94	1,014	0,32	0,60	
001-032	PV032	PV033	61,00	476,140	475,530	473,543	473,313	2,597	2,217	150	0,00377	2,6714	8,3469	0,55	0,74	1,96	1,015	0,32	0,61	
001-033	PV033	PV034	62,00	475,530	475,760	473,313	473,080	2,217	2,680	150	0,00376	2,6776	8,3531	0,55	0,74	1,96	1,015	0,32	0,61	
001-034	PV034	PV035	85,00	475,760	475,580	473,080	472,764	2,680	2,816	150	0,00372	2,7494	8,5654	0,55	0,74	2,01	1,016	0,32	0,62	
001-035	PV035	PV036	54,00	475,580	475,050	472,764	472,566	2,816	2,484	150	0,00367	2,8180	8,7741	0,55	0,74	1,97	1,017	0,33	0,64	
001-036	PV036	PV037	49,00	475,050	473,960	472,566	472,386	2,484	1,574	150	0,00367	2,8229	8,7790	0,55	0,74	1,97	1,017	0,33	0,64	
001-037	PV037	PV038	89,00	473,960	471,300	472,386	470,500	1,574	0,800	150	0,02119	2,9265	9,0909	1,05	1,45	2,04	4,091	0,22	0,39	
001-038	PV038	FIM	7,00	471,300	471,290	470,500	470,475	0,800	0,815	150	0,00360	2,9272	9,0916	0,56	0,74	2,04	1,018	0,34	0,66	FIM



ANEXO 5 – PLANILHA DE CÁLCULO DA LINHA DE RECALQUE



PREFEITURA MUNICIPAL DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
CALCULO DA REDE COLETORA



LINHA DE RECALQUE

Vazão em l/s	5,55	Velocidade em m/s	0,60
Diametro em mm	100	Perda de carga unitária	1,81

Trecho	Nós		Extensão em m	Perda de Carga total	Altura Manometrica Disponível		Cota do Terreno		Cota Piezometrica	
	A Mont.	A Jus.			A Mont.	A Jus.	A Mont.	A Jus.	A Mont.	A Jus.
T1	N1	N2	0,780	0,003	0,00	0,00	471,29	471,29	471,29	471,29
T2	N2	N3	0,990	0,004	18,00	17,99	471,29	471,29	489,29	489,28
T3	N3	N4	9,440	0,041	17,94	17,89	471,29	471,29	489,23	489,18
T4	N4	N5	8,500	0,037	17,89	17,86	471,29	471,29	489,18	489,15
T5	N5	N6	13,480	0,059	17,86	16,09	471,29	473,00	489,15	489,09
T6	N6	N7	14,670	0,063	16,08	15,63	473,00	473,39	489,08	489,02
T7	N7	N8	13,530	0,058	15,63	14,96	473,39	474,00	489,02	488,96
T8	N8	N9	7,580	0,033	14,96	14,55	474,00	474,38	488,96	488,93
T9	N9	N10	20,120	0,087	14,55	14,31	474,38	474,53	488,93	488,84
T10	N10	N11	26,980	0,116	14,31	13,72	474,53	475,00	488,84	488,72
T11	N11	N12	11,250	0,049	13,72	12,67	475,00	476,00	488,72	488,67
T12	N12	N13	5,940	0,026	12,67	11,65	476,00	477,00	488,67	488,65
T13	N13	N14	5,520	0,024	11,65	10,62	477,00	478,00	488,65	488,62
T14	N14	N15	5,570	0,024	10,62	9,60	478,00	479,00	488,62	488,60
T15	N15	N16	6,540	0,029	9,60	8,38	479,00	480,19	488,60	488,57
T16	N16	N17	8,610	0,037	8,38	7,53	480,19	481,00	488,57	488,53
T17	N17	N18	7,740	0,034	7,53	6,50	481,00	482,00	488,53	488,50
T18	N18	N19	8,050	0,035	6,50	5,46	482,00	483,00	488,50	488,46
T19	N19	N20	7,640	0,033	5,46	4,43	483,00	484,00	488,46	488,43
T20	N20	N21	8,470	0,038	4,43	3,39	484,00	485,00	488,43	488,39
T21	N21	N22	1,060	0,005	3,39	3,38	485,00	485,00	488,39	488,38
T22	N22	N23	0,950	0,004	3,38	3,37	485,00	485,00	488,38	488,37



ANEXO 6 – PLANILHA DE CÁLCULO DO EMISSÁRIO



PREFEITURA MUNICIPAL DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
CALCULO DA REDE COLETORA



EMISSÁRIO FINAL - C/ CONTRIBUIÇÃO PARAZITÁRIA (0,006 l/s.m)

Trecho	PV		Ext. m	Cota do Terreno (m)		Cota Coletor (m)		Prof. (m)		D mm	Decliv. m/m	Vazão (L/s)		Velocidade (m/s)			Tensão Trativa Mpa	Lâmina (m)		Obs.
	Mont.	Jus.		Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.			Inic.	Fin.	Inic.	Fin.	Crít.		Inic.	Fin.	
001-001	DESINF.	PV-EMI02	11,00	476,73	476,73	476,48	476,19	0,250	0,541	150	0,02636	2,9943	9,1587	1,14	1,57	2,05	4,900	0,21	0,37	
001-002	PV-EMI02	PV-EMI03	59,00	476,73	476,00	476,19	475,20	0,541	0,800	150	0,01678	3,3542	9,5186	1,00	1,34	2,04	3,617	0,24	0,42	
001-003	PV-EMI03	PV-EMI04	42,00	476,00	472,00	475,20	471,20	0,800	0,800	150	0,09524	3,6104	9,7748	1,89	2,53	2,09	14,475	0,16	0,27	
001-004	PV-EMI04	PV-EMI05	25,00	472,00	471,46	471,20	470,66	0,800	0,800	150	0,02192	3,7629	9,9273	1,14	1,50	2,04	4,687	0,24	0,40	DG 0.254
001-005	PV-EMI05	PV-EMI06	86,00	471,46	470,68	470,40	469,63	1,054	1,054	150	0,00900	4,2875	10,4519	0,86	1,09	2,06	2,462	0,32	0,53	
001-006	PV-EMI06	PV-EMI07	101,00	470,68	468,00	469,63	467,20	1,054	0,800	150	0,02400	4,9036	11,0680	1,27	1,59	2,18	5,643	0,27	0,42	
001-007	PV-EMI07	FIM	18,60	468,00	464,80	467,20	464,30	0,800	0,500	150	0,15608	5,0171	11,1815	2,48	3,14	2,11	24,602	0,17	0,26	FIM



PREFEITURA MUNICIPAL DE ABDON BATISTA
S.E.S. MUNICÍPIO DE ABDON BATISTA
CALCULO DA REDE COLETORA



EMISSÁRIO FINAL - S/ CONTRIBUIÇÃO PARAZITÁRIA

Trecho	PV		Ext. m	Cota do Terreno (m)		Cota Coletor (m)		Prof. (m)		D mm	Decliv. m/m	Vazão (L/s)		Velocidade (m/s)			Tensão Trativa Mpa	Lâmina (m)		Obs.
	Mont.	Jus.		Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.			Inic.	Fin.	Inic.	Fin.	Crít.		Inic.	Fin.	
001-001	DESINF.	PV-EMI02	11,00	476,73	476,73	476,48	476,19	0,250	0,541	150	0,02636	2,9283	9,0927	1,13	1,56	2,04	4,852	0,20	0,36	
001-002	PV-EMI02	PV-EMI03	59,00	476,73	476,00	476,19	475,20	0,541	0,800	150	0,01678	2,9342	9,0986	0,97	1,33	2,04	3,413	0,23	0,41	
001-003	PV-EMI03	PV-EMI04	42,00	476,00	472,00	475,20	471,20	0,800	0,800	150	0,09524	2,9384	9,1028	1,78	2,48	2,04	13,205	0,15	0,26	
001-004	PV-EMI04	PV-EMI05	25,00	472,00	471,46	471,20	470,66	0,800	0,800	150	0,02192	2,9409	9,1053	1,06	1,46	2,04	4,209	0,21	0,38	DG 0.254
001-005	PV-EMI05	PV-EMI06	86,00	471,46	470,68	470,40	469,63	1,054	1,054	150	0,00900	2,9495	9,1139	0,77	1,05	2,04	2,100	0,27	0,49	
001-006	PV-EMI06	PV-EMI07	101,00	470,68	468,00	469,63	467,20	1,054	0,800	150	0,02400	2,9596	9,1240	1,10	1,51	2,05	4,530	0,21	0,37	
001-007	PV-EMI07	FIM	18,60	468,00	464,80	467,20	464,30	0,800	0,500	150	0,15608	2,9615	9,1259	2,12	2,96	2,05	19,444	0,13	0,23	FIM



CONTRATADA:

Adriano Augusto Ribeiro Eng^o Sanitarista
SANETAL ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

