



PRÓ-RURAL

Saneamento Ambiental para Comunidades
Rurais

CESAN

Programação de Investimentos

OBRA: Ampliação do Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água

MUNICÍPIO: Conceição do Castelo

BACIA HIDROGRÁFICA: Rio Itapemirim

LOCALIDADE: Taquarussú

Setembro de 2010

REV02

ÍNDICE

1-	INTRODUÇÃO	3
2-	SÍNTESE DO EMPREENDIMENTO	4
3-	DESCRIPTIVO TÉCNICO	6
3.1	METODOLOGIA.....	7
3.2	CARACTERÍSTICAS DA COMUNIDADE.....	9
3.3	ESTUDO DE CONCEPÇÃO.....	11
4-	PARÂMETROS DE PROJETO.....	14
4.1	POPULAÇÕES DE PROJETO	15
4.2	VAZÕES DE PROJETO	16
4.3	TEMPOS DE OPERAÇÃO	17
4.4	PRESSÕES LIMITE	18
5-	DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES	18
5.1	RESERVATÓRIO	18
5.2	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	19
6-	DETALHES CONSTRUTIVOS.....	22
6.1	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA).....	22
6.2	RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO.....	22
6.3	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA	22
6.4	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	25
6.5	LIGAÇÕES PREDIAIS.....	25
7-	RELEVÂNCIA DO SANEAMENTO EM ÁREAS RURAIS.....	25
8-	CONCLUSÃO	26

1- INTRODUÇÃO

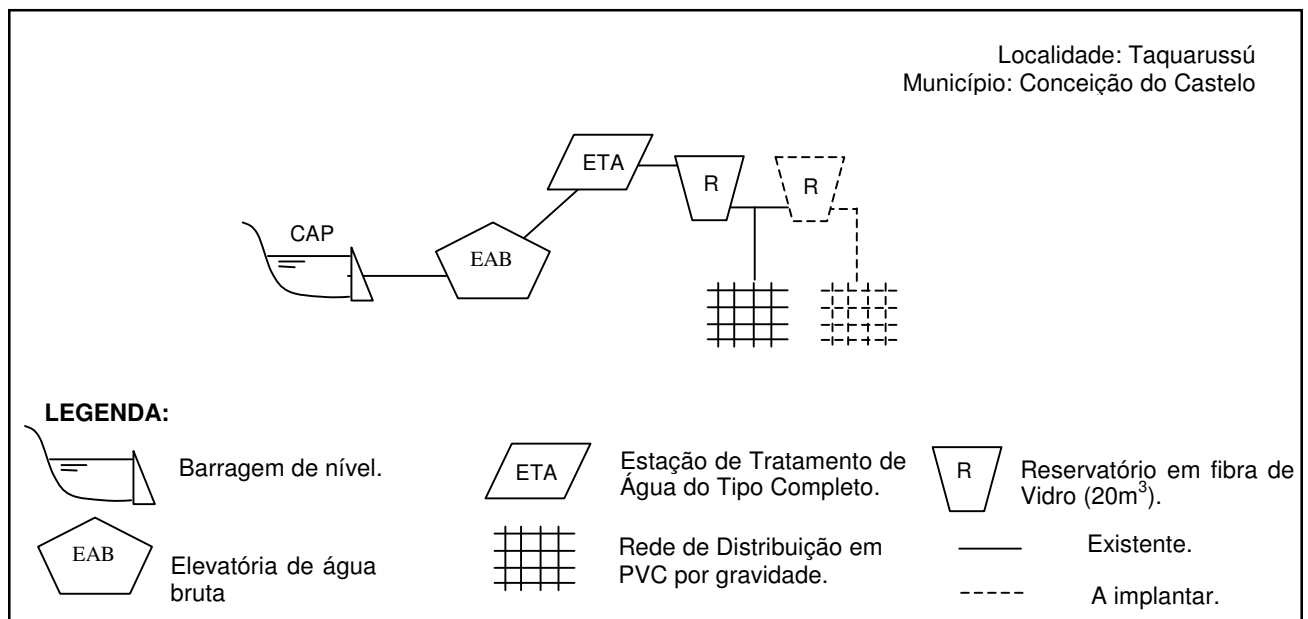
Apresentamos o projeto para Abastecimento de Água para atendimento à localidade rural de Taquarussu, no município de Conceição do Castelo, através da rede de distribuição a ser implantada a partir do Sistema de Tratamento de Água existente na comunidade de Santa Luzia, no mesmo município, até a localidade em questão.

A elaboração do projeto compreende o dimensionamento da Rede de Distribuição de Água, bem como melhorias necessárias na área de tratamento para o abastecimento eficaz. Para esta realização a CESAN disponibilizou equipe técnica capacitada, que desenvolveu o projeto através de análises ao Sistema de Abastecimento de Água existente e visitas técnicas ao local.

O projeto foi elaborado seguindo orientações técnicas dadas pelo DER-ES e também segundo as Normas e Especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas e normas internas da CESAN, pertinentes a este trabalho.

2- SÍNTESE DO EMPREENDIMENTO

Este documento apresenta o projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água do sistema de Santa Luzia contemplando a comunidade de Taquarussú com melhorias na ETA, instalação de reservatório de distribuição e implantação de rede de distribuição.





INTERVENÇÕES NO SISTEMA					
UNIDADE	AÇÃO				DESCRIÇÃO
	Manter	Desativar	Implantar	Melhorar	
Captação				X	Captação superficial
Adução de Água Bruta	X				Adutora em tubo PVC por recalque desde a Captação até floculador/decantador.
Floculador / Decantador				X	Unidade de Floculação/Decantação em concreto armado com capacidade de 3 l/s.
Filtro Rápido				X	Filtro de passagem rápida em fibra de vidro, com leito filtrante de camada simples e capacidade de tratamento de 3 l/s.
Casa de Química				X	Casa de Química em alvenaria
Reservatório de Lavagem	X				Reservatório de fibra de vidro com capacidade de 10m ³ apoiado sobre base de concreto.
Estação Elevatória de Água Tratada	X				Compartimento de bomba em alvenaria com instalação de par de conjuntos moto-bomba para abastecimento do reservatório de Lavagem.
Adução de Água Tratada			X		Tubulação em PVC do Reservatório de Distribuição até a Localidade de Taquarussú em tubulação em PVC DN 50 e DN75 PBA JE classe 12
Reservatório de Distribuição 1	X				Reservatório em fibra de vidro com capacidade de 20m ³ apoiado sobre base de concreto.
Reservatório de Distribuição 2			X		Reservatório em fibra de vidro com capacidade de 20m ³ apoiado sobre base de concreto.
Rede de Distribuição			X		Rede de distribuição por gravidade composta de tubulação existente em PVC soldável classe 12 e tubulação a ser implantada em PVC DN50 soldável classe 12. A rede conterà dispositivos de controle como ventosas e registros de descargas.

ITENS NOVOS PARA O SISTEMA		
UNIDADE	DESCRIÇÃO	ITENS DO PROJETO
Captação	Captação superficial	Pintura das unidades que compõe a estação;

		• Limpeza geral; • Melhoria da calha de captação e do acesso.
Tratamento	Tratamento Completo	• Pintura de todas as unidades que compõe a estação; • Limpeza geral; • Urbanização; • Melhoria do acesso.
Adutora de Água Tratada	Adutora por gravidade	• 2.760 m de tubulação em PVC DN50 PBA JE classe 12; • 265 m de tubulação em PVC DN75 PBA JE classe 12; • Instalação de 03 caixas de descarga; • Instalação de 02 caixas de ventosa; • Passagem na ES-472.
Reservação de Água Tratada	Reservatório apoiado	• Base de concreto para reservatório; • 01 Reservatório em fibra de vidro 20m³; • Interligação entre reservatórios; • Caixa de registros; • Caixa de descarga;
Distribuição	Distribuição por gravidade	• 1.845 m de tubulação em PVC DN50 PBA JE classe 12; • Instalação de 02 caixas de descarga; • Travessia sob ponte.
Ligações Prediais	Ligações domiciliares em rede de distribuição	• 66 ligações domiciliares em rede de tubo PVC DN50;

3- DESCRITIVO TÉCNICO

A comunidade de Santa Luzia possui um sistema de abastecimento de água implantado pelo programa PRÓ-RURAL. Próximo a essa comunidade, existe uma Localidade vizinha chamada Taquarussú é geograficamente a região mais baixa em relação Santa Luzia, e que não possui um sistema de abastecimento de água.

Este documento apresenta a descrição do projeto de ampliação do sistema de abastecimento e tratamento de água existente contemplando implantação de uma nova adutora, reservatório de distribuição e rede de distribuição, para atender a localidade de Taquarussú.



Localidade de Santa Luzia / Taquarussú (Conceição do Castelo)

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Levantamento Topográfico

O levantamento da topografia da região foi realizado com o uso de um aparelho receptor GPS (Global Positioning System) modelo ETREX da marca GARMIN. As altitudes dos pontos foram obtidas com o uso de um altímetro barométrico.

3.1.2 Levantamento Cadastral

Devido à ausência de informações do local, o levantamento cadastral e localização das residências e demais ligações da região foram feitos pela equipe PRÓ-RURAL através de contagem no próprio local, e a população atual foi estimada considerando 5 pessoas por residência.

3.1.3 Coleta de Informações Sócio-Econômicas

As características sócio-econômicas foram levantadas por meio de observações locais e coleta de dados com moradores.

3.1.4 Medições de Vazões

A vazão no ponto de captação foi estimada através de observação visual e levantamento de informações com moradores a respeito da manutenção da vazão de água ao longo do ano.

3.1.5 Avaliação da Qualidade da Água

Uma vez que o manancial já é utilizado como captação, foram observadas as anotações de acompanhamento dos parâmetros de água bruta do operador da Estação de Tratamento de Água existente.

Ressalta-se que a água possui baixa turbidez apresentando características que viabilizam o tratamento completo.

3.2 CARACTERÍSTICAS DA COMUNIDADE

3.2.1 Localização

O acesso a Comunidade de Taquarussú se dá de Vitória até a sede do município de Conceição do Castelo, pela BR262. Seguindo mais 6 km pela rodovia estadual, chegando a Camargo situada a margem da Rodovia, curva-se à direita e segue por uma estrada de chão, por mais 8 km.

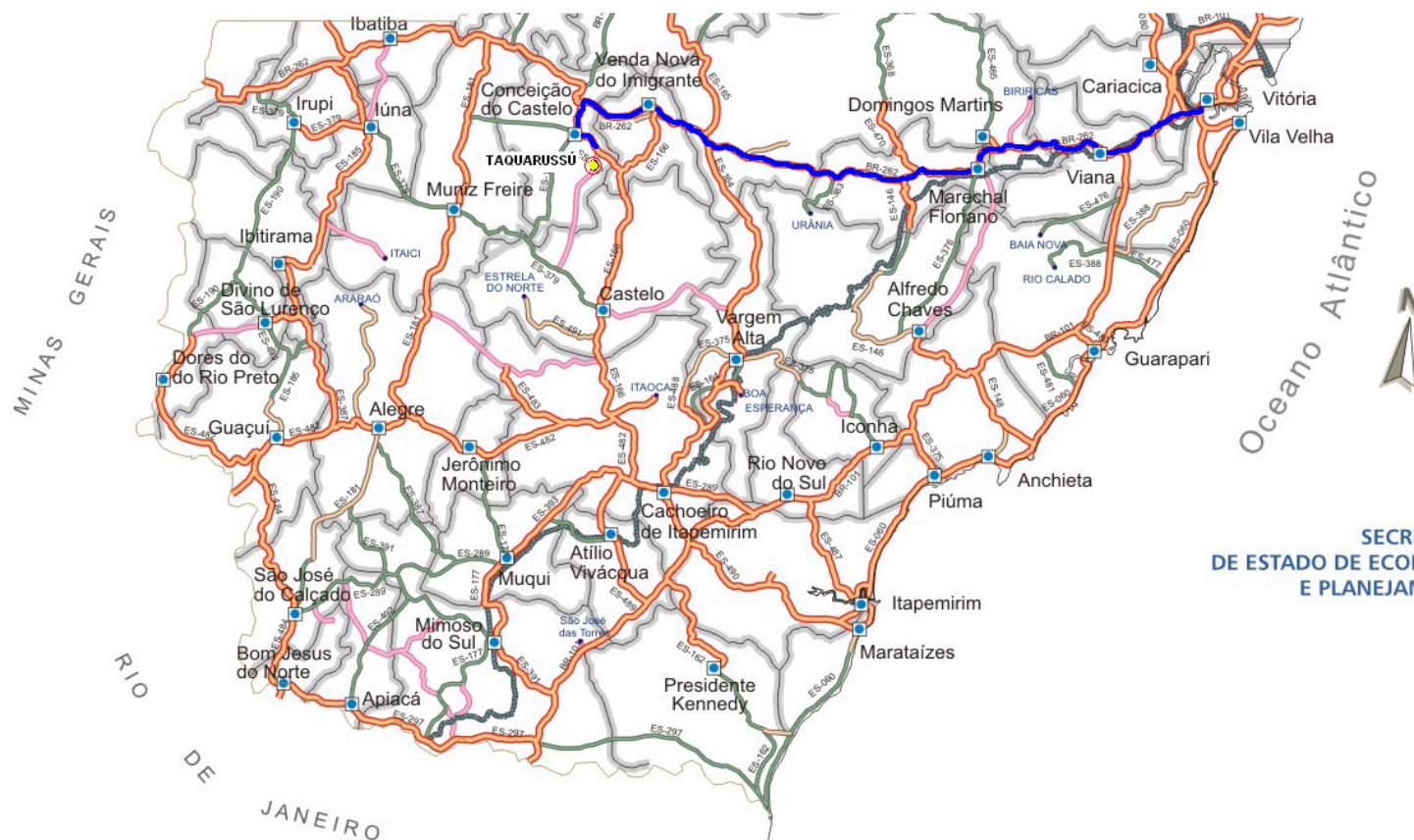
O centro da comunidade de Taquarussú está situado nas coordenadas UTM 0268105 e 7743593.

4Km 0 4 8 12 16 20 24 28 32 36 40Km

Fonte:
SEAG-EMCAPA - SET/1984 ;
DER-ES - DEZ/1998;
IDAF - MAI/1999

Legenda:

- Rodovia pavimentada
- Rodovia em pavimentação
- Leito natural
- Estrada municipal
- Ferrovia
- Divisa municipal
- Divisa estadual
- Sede municipal
- Localidades



SECRETARIA
DE ESTADO DE ECONOMIA
E PLANEJAMENTO

GOVERNO DO ESTADO
ESPIRITO SANTO
www.es.gov.br

Elaboração:

ijsn
Instituto Jones dos Santos Neves

Fonte: SEP / IJSN

9/26

r – D-OI
– I-GES
– I-DSR

3.2.2 Relevo

O Município de Conceição do Castelo está situado na região centro-oeste do Estado e apresenta relevo montanhoso de fortes ondulações, com altitude de 640m na sede e o ponto culminante com 1.502m.

A comunidade de Taquarussú encontra-se em uma região montanhosa com afloramentos rochosos. A área a ser abastecida plana e as casas encontra-se de forma aglomerada.

3.2.3 Clima

O clima da região é saudável e em geral seco com intensas variações de temperatura. As chuvas são mais freqüentes de novembro a janeiro.

3.2.4 Infra-estrutura

1. Pavimentação

A rua principal e a rodovia estadual ES-472 que corta a comunidade são pavimentadas.

2. Energia Elétrica

Toda a comunidade é contemplada com fornecimento de energia elétrica.

3. Condições Sanitárias

A região de Taquarussu não é contemplada pelo sistema público de abastecimento sendo abastecidas atualmente de forma individual e improvisada através córregos e nascentes sem qualquer tratamento.

Existe coleta de lixo, porém não há sistema de coleta e tratamento de esgoto ou rede de águas pluviais.

4. Características das Casas

As casas da comunidade são de pequeno porte, em geral de único pavimento e encontram-se em um núcleo na comunidade.

3.2.5 Características Sócio-econômicas

A principal atividade econômica na Comunidade é a agricultura unifamiliar principalmente com o cultivo de café. Observa-se também a existência de algumas áreas destinadas ao plantio de banana, mexerica e eucalipto.

3.2.6 Ligações

A tabela abaixo mostra os tipos e quantidade de ligações da comunidade a serem abastecidas pelo sistema.

L I G A Ç Õ E S		
Usuários		Nº Ligações
1	Residências	63
2	Igrejas	1
3	Escola	1
4	Quadra Esportiva	1
TOTAL		66

3.3 ESTUDO DE CONCEPÇÃO

Foi feito um levantamento da área estudando a viabilidade de possíveis concepções para o sistema, observando:

- Capacidade / Situação do Sistema de Tratamento Existente
- Topografia;
- Características sócio-econômicas;
- Disponibilidade das áreas adotadas para instalação das unidades do sistema de acordo com concessão dos proprietários desses terrenos.

3.3.1 Captação

O sistema de abastecimento existente possui captação de água por recalque com quantidade suficiente.

Houve também uma reforma a pouco tempo realizada com recurso FUNASA

3.3.2 Adução de Água Bruta

A adutora da Captação existente não será modificada uma vez que atende adequadamente.

3.3.3 ETA

A) Localização da ETA

A ETA existente encontra-se em cota suficiente para seu bom funcionamento por gravidade e foi mantida.

Outro fator importante é a disponibilidade do terreno uma vez que já está construída.

B) Tipo de Tratamento

A ETA existente é do tipo “Tratamento Completo” contando com:

- Floculador / Decantador (3 L/s);
- Filtro de Passagem Rápida (3 L/s);
- Casa de Química para preparação e dosagem de cloro, flúor e sulfato de Alumínio;
- Reservatório de Lavagem do Filtro (10 m³);
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) para abastecimento do reservatório de lavagem;
- Reservatório de Distribuição (20 m³);

Devido às boas condições de conservação e funcionamento da ETA o presente projeto prevê o aproveitamento integral desta unidade que atualmente funciona cerca de 6 horas por dia.

3.3.4 Reservação / Distribuição

A) Reservatório de Distribuição

O reservatório existente está posicionado dentro da área da ETA em cota superior suficiente para o abastecimento das casas por gravidade. Entretanto, com o aumento da demanda, o presente projeto prevê a implantação de outro idêntico interligado ao existente.

B) Rede de Distribuição/Adutora de Água Tratada

A rede de distribuição existente na comunidade de Santa Luzia é suficiente para a demanda atual abastecida. No entanto, a fim de atender as casas de Taquarussu, o presente projeto prevê a implantação de rede de distribuição e de adutora de água tratada partindo da ETA existente até a comunidade.

A rede existente não será alterada, pois a implantação da nova rede será feita de maneira independente para a região não abastecida (Taquarussu).

O traçado da rede de distribuição adotado foi em via pública, de modo a evitar possíveis desacordos futuros com proprietários da região.

C) Limites territoriais

Foram levantadas as casas da região possíveis de serem atendidas com pressão suficiente em função da localização do reservatório existente.

Para fins de dimensionamento da rede foram verificadas as pressões disponíveis em cada casa.

4- PARÂMETROS DE PROJETO

População Residencial de início de plano: 315 habitantes

Taxa de crescimento populacional: 2% ao ano

População Residencial final de plano: 469 habitantes

Número de Pessoas por Residência: 5 pessoas

Per Capita de abastecimento residencial: 150 l/hab.x dia

Coeficiente do dia de maior consumo (k1): 1,2

Coeficiente da hora de maior consumo (k2): 1,5

Alcance do projeto: 20 anos

Pressão Dinâmica Mínima na Rede de Distribuição: 10,0 mca

Pressão Estática Máxima: 50 mca.

Obs: Conforme descrito no estudo de concepção foram contempladas nas projeções somente as novas casas que se localizam na comunidade de Taquarussú.

4.1 POPULAÇÕES DE PROJETO

L I G A Ç Õ E S						
Usuários		Nº Ligações	Consumo per capita (l/hab.dia)	Taxa Crescimento	População Inicial	População Final
1	Residências	63	150	2%	315	469
2	Igrejas	1	2	2%	100	149
3	Escola	1	50	2%	100	149
4	Quadra Esportiva	1	4	2%	50	75
TOTAL		66	-	-	565	842

1. Estimativa Populacional

A população utilizada na concepção de projeto foi estimada através do número de residências, considerando 5 habitantes por residência.

2. Taxa de Crescimento

Considerando que:

- a população inicial é muito pequena;
- não existe uma série histórica de dados demográficos da região; e
- qualquer alteração no setor econômico, social, político, cultural, etc, pode alterar significativamente a população a ser abastecida;

Foi considerada uma taxa de crescimento populacional exponencial anual de 2% da população.

3. Alcance de Projeto

O projeto foi elaborado para um horizonte de 20 anos.

4.2 VAZÕES DE PROJETO

PROJEÇÕES										
Usuários		Consumo Per Capita (l/hab.dia)	Inicial				Final			
			População	Vazão Média (l/s)	Vazão Máx. Diária (l/s)	Vazão Máx. Horária (l/s)	População	Vazão Média (l/s)	Vazão Máx. Diária (l/s)	Vazão Máx. Horária (l/s)
1	Residências	150	315	0.547	0.656	0.984	469	0.814	0.977	1.466
2	Igrejas	2	100	0.002	0.003	0.004	149	0.003	0.004	0.006
3	Escola	50	100	0.058	0.069	0.104	149	0.086	0.103	0.155
4	Quadra Esportiva	4	50	0.002	0.003	0.004	75	0.003	0.004	0.006
TOTAL		-	565	0.609	0.731	1.097	842	0.907	1.089	1.633

A) Consumo Per capita

O consumo per capita foi definido para o projeto em função das características econômicas da comunidade. Em geral, as casas da região caracterizam uma comunidade de classe baixa a média.

B) Consumos Pontuais Relevantes

A comunidade possui atualmente consumos pontuais diferenciados como escolas, Quadras de Esporte e Igreja. Entretanto, não apresentam pontos de consumo muito significativos em relação ao consumo das residências. De qualquer forma, estes foram separados no dimensionamento.

C) Coeficientes de Majoração

O coeficiente de “Dia de Maior Consumo” (k1) adotado foi 1,2 uma vez que é usualmente adotado em comunidades deste tipo.

O coeficiente de “Hora de Maior Consumo” (k2) adotado foi 1,5. Este valor foi adotado, pois acredita-se que a variação de consumo ao longo do dia tenha um comportamento próximo ao de grandes centros. Os horários de pico de consumo são bem definidos após a rotina diária de trabalho rural e horário de saída da escola.

D) Evolução da Demanda de Distribuição

Considerando os índices de perdas no processo de 5% e de perdas na reserva e distribuição de 25%, totalizando 30%, segue abaixo a tabela com as projeções da demanda de água tratada no sistema somente referente à comunidade de Taquarussú.

VOLUME DE ÁGUA TRATADA					
Ano	Volume de Água Tratada		Total (l/dia)	Tempo de Operação (h/dia)	Reservação (m³)
	Distribuição Diária Máxima (l/dia)	Perdas (l/dia)			
2007	63180	18954	82134	7.61	21.06
2008	64570	19371	83940	7.77	21.52
2009	65846	19754	85600	7.93	21.95
2010	67236	20171	87407	8.09	22.41
2011	68446	20534	88979	8.24	22.82
2012	69835	20951	90786	8.41	23.28
2013	71225	21367	92592	8.57	23.74
2014	72614	21784	94399	8.74	24.20
2015	74246	22274	96520	8.94	24.75
2016	75636	22691	98327	9.10	25.21
2017	77026	23108	100133	9.27	25.68
2018	78662	23599	102261	9.47	26.22
2019	80232	24070	104302	9.66	26.74
2020	81864	24559	106423	9.85	27.29
2021	83434	25030	108464	10.04	27.81
2022	85070	25521	110592	10.24	28.36
2023	86882	26065	112947	10.46	28.96
2024	88699	26610	115309	10.68	29.57
2025	90269	27081	117349	10.87	30.09
2026	92081	27624	119705	11.08	30.69
2027	94078	28223	122301	11.32	31.36

4.3 TEMPOS DE OPERAÇÃO

A capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Água (ETA) existente é de 3 l/s. Desta forma, para a produção do volume diário de tratamento apresentado, referente somente à comunidade de Taquarussu, tem-se:

Tempo de Operação

- 1) Início de Plano: 7,61 h/dia
- 2) Fim de Plano: 11,32 h/dia

Os tempos de operação referentes à comunidade de Santa Luzia no início e fim de planos são respectivamente 3,50 e 5,20 h/dia.

Assim o sistema para atendimento das duas comunidades terá tempos totais de operação de 11,11 h/dia e 16,52 h/dia no início e fim de plano respectivamente.

4.4 PRESSÕES LIMITE

A norma de distribuição de rede de abastecimento de água (NBR 12.218) estabelece pressão mínima na rede de 10 mca e máxima de 50 mca.

Na rede projetada alguns trechos tiveram pressões com valores superiores ao estabelecido. Isso foi aceito considerando que nestes trechos existem poucas casas a serem abastecidas e o acréscimo de pressão acima do limite não são muito significativos.

Nestes trechos a tubulação teve que ser reforçada com blocos de ancoragem nas conexões mais solicitadas.

5- DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES

5.1 RESERVATÓRIO

A maioria das casas possui caixas d'água individuais. Assim, foi adotada uma reserva de água de um terço (1/3) do volume diário de abastecimento no fim de plano.

Demanda de Reservação de Água Tratada

1) Início de Plano:	21,06 m ³
2) Fim de Plano:	31,36 m ³

Sendo que já existe um reservatório com capacidade de 20 m³ que atende a localidade de Santa Luzia e será instalado mais um idêntico ao existente, para atender exclusivamente Taquarussú, totalizando uma reserva de 40 m³. Os reservatórios serão interligadas de modo que o nível d'água seja o mesmo para as duas unidades.

Considerando os parâmetros de crescimento populacional, este volume total de armazenamento será suficiente para o abastecimento das comunidades de Taquarussú e Santa Luzia por cerca de 10 anos. Após esse período, deve ser avaliada a necessidade ou não de instalação de outro reservatório.

5.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição foi dimensionada conforme parâmetros discutidos anteriormente verificando as pressões disponíveis nas casas segundo as considerações apresentadas.

DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO (TAQUARUSSU)																						
Trecho		Extensão (m)	Ligações	Vazão					Diâm. Adotado (mm)	Nº Reynolds Rey	Coeficiente Rugosidade f	Perda Unitária (m/100m)	Perda Total (m)	Cota do Terreno		Velocidade (m/s)	Cota Piezométrica		Pressão Disponível		Pressão Estática	
Jus.	Mon.			Jus. (l/s)	Ligações (l/s)	Pontual (l/s)	Mont. (l/s)	Fictícia (l/s)						Mont. (m)	Jus. (m)		Mon. (m)	Jus. (m)	Mon. (mca)	Jus. (mca)	Mon. (mca)	Jus. (mca)
2	5	70.08	2	0.000	0.047		0.047	0.027	DN50	620	0.103180	0.001270	0.001	1252.0	1252.0	0.011	1284.7	1284.7	32.7	32.7	55.0	55.0
5	6	74.50	4	0.047	0.093		0.140	0.093	DN50	2149	0.030192	0.004458	0.003	1252.0	1252.0	0.040	1284.7	1284.7	32.7	32.7	55.0	55.0
6	7	31.47		0.140	0.000		0.140	0.140	DN50	3223	0.040251	0.013373	0.004	1252.0	1252.0	0.060	1284.7	1284.7	32.7	32.7	55.0	55.0
7	8	48.80		0.140	0.000		0.140	0.140	DN50	3223	0.040251	0.013373	0.007	1252.0	1252.0	0.060	1284.7	1284.7	32.7	32.7	55.0	55.0
8	9	43.52	1	0.140	0.023		0.163	0.151	DN50	3492	0.040399	0.015752	0.007	1260.0	1252.0	0.065	1284.7	1284.7	24.7	32.7	47.0	55.0
9	10	23.37	1	0.163	0.023		0.186	0.174	DN50	4029	0.039685	0.020601	0.005	1246.0	1260.0	0.075	1284.7	1284.7	38.7	24.7	61.0	47.0
10	11	19.37	1	0.186	0.023		0.209	0.198	DN50	4566	0.038577	0.025723	0.005	1248.0	1246.0	0.084	1284.7	1284.7	36.7	38.7	59.0	61.0
11	12	26.76	1	0.216	0.023	0.006	0.239	0.227	DN50	5247	0.037173	0.032738	0.009	1246.0	1248.0	0.097	1284.7	1284.7	38.8	36.7	61.0	59.0
12	13	22.08	1	0.239	0.023		0.262	0.251	DN50	5785	0.036169	0.038709	0.009	1250.0	1246.0	0.107	1284.8	1284.7	34.8	38.8	57.0	61.0
14	13	9.47	2	0.000	0.047		0.047	0.027	DN50	620	0.103180	0.001270	0.000	1250.0	1250.0	0.011	1284.8	1284.8	34.8	34.8	57.0	57.0
13	15	90.70	4	0.309	0.093		0.402	0.355	DN50	8202	0.032757	0.070479	0.064	1252.0	1250.0	0.152	1284.8	1284.8	32.8	34.8	55.0	57.0
15	17	31.31	1	0.402	0.023		0.425	0.413	DN50	9545	0.031406	0.091511	0.029	1252.0	1252.0	0.177	1284.9	1284.8	32.9	32.8	55.0	55.0
16	17	127.69	2	0.000	0.047		0.047	0.027	DN50	620	0.103180	0.001270	0.002	1252.0	1252.0	0.011	1284.9	1284.8	32.9	32.8	55.0	55.0
17	18	14.73		0.472	0.000		0.472	0.472	DN50	10888	0.030298	0.114873	0.017	1252.0	1252.0	0.201	1284.9	1284.9	32.9	32.9	55.0	55.0
18	19	38.07		0.472	0.000		0.472	0.472	DN50	10888	0.030298	0.114873	0.044	1253.0	1252.0	0.201	1284.9	1284.9	31.9	32.9	54.0	55.0
19	20	37.68		0.472	0.000		0.472	0.472	DN50	10888	0.030298	0.114873	0.043	1249.0	1253.0	0.201	1285.0	1284.9	36.0	31.9	58.0	54.0
20	21	36.68		0.472	0.000		0.472	0.472	DN50	10888	0.030298	0.114873	0.042	1253.0	1249.0	0.201	1285.0	1285.0	32.0	36.0	54.0	58.0
22	23	24.21	1	0.000	0.023		0.023	0.013	DN50	310	0.206360	0.000635	0.000	1257.6	1257.0	0.006	1284.5	1284.5	26.9	27.5	49.4	50.0
23	24	96.02	1	0.023	0.023		0.047	0.035	DN50	806	0.079428	0.001649	0.002	1257.0	1257.6	0.015	1284.5	1284.5	27.5	26.9	50.0	49.4
24	25	161.80	3	0.047	0.070		0.116	0.081	DN50	1880	0.034041	0.003849	0.006	1253.0	1257.0	0.035	1284.5	1284.5	31.5	27.5	54.0	50.0
26	27	60.46	3	0.000	0.070		0.070	0.040	DN50	930	0.068787	0.001904	0.001	1258.7	1257.0	0.017	1284.5	1284.5	25.8	27.5	48.3	50.0
27	25	59.12	3	0.070	0.070		0.140	0.105	DN50	2417	0.032384	0.006052	0.004	1253.0	1258.7	0.045	1284.5	1284.5	31.5	25.8	54.0	48.3
25	28	51.84	1	0.256	0.023		0.279	0.268	DN50	6178	0.035499	0.043328	0.022	1252.0	1253.0	0.114	1284.5	1284.5	32.5	31.5	55.0	54.0
29	30	44.63	2	0.000	0.047		0.047	0.027	DN50	620	0.103180	0.001270	0.001	1253.0	1253.0	0.011	1284.5	1284.5	31.5	31.5	54.0	54.0
30	28	71.39	3	0.047	0.070		0.116	0.081	DN50	1880	0.034041	0.003849	0.003	1252.0	1253.0	0.035	1284.5	1284.5	32.5	31.5	55.0	54.0
28	31	16.42		0.395	0.000		0.395	0.395	DN50	9132	0.031792	0.084793	0.014	1253.0	1252.0	0.169	1284.5	1284.5	31.5	32.5	54.0	55.0
31	32	39.93	3	0.395	0.070		0.465	0.430	DN50	9938	0.031060	0.098107	0.039	1253.8	1253.0	0.184	1284.6	1284.5	30.8	31.5	53.2	54.0
32	33	32.76	1	0.620	0.023	0.155	0.644	0.632	DN50	14596	0.028033	0.191008	0.063	1235.0	1253.8	0.270	1284.6	1284.6	49.6	30.8	72.0	53.2
34	35	27.32	1	0.006	0.023	0.006	0.029	0.018	DN50	412	0.155362	0.000843	0.000	1263.0	1263.0	0.008	1284.6	1284.6	21.6	21.6	44.0	44.0
35	36	49.87	1	0.029	0.023		0.053	0.041	DN50	949	0.067431	0.001943	0.001	1261.0	1263.0	0.018	1284.6	1284.6	23.6	21.6	46.0	44.0
36	37	34.11	1	0.053	0.023		0.076	0.064	DN50	1486	0.043060	0.003042	0.001	1259.0	1261.0	0.027	1284.6	1284.6	25.6	23.6	48.0	46.0
37	38	42.70		0.076	0.000		0.076	0.076	DN50	1755	0.036470	0.003592	0.002	1241.0	1259.0	0.032	1284.6	1284.6	43.6	25.6	66.0	48.0
38	39	30.81		0.076	0.000		0.076	0.076	DN50	1755	0.036470	0.003592	0.001	1239.5	1241.0	0.032	1284.6	1284.6	45.1	43.6	67.5	66.0
39	40	17.33		0.076	0.000		0.076	0.076	DN50	1755	0.036470	0.003592	0.001	1236.5	1239.5	0.032	1284.6	1284.6	48.1	45.1	70.5	67.5

DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO (TAQUARUSSU)																						
Trecho Pontos Jus Mon		Extensão (m)	Ligações	Vazão					Diâm. Adotado (mm)	Nº Reynolds Rey	Coeficiente Rugosidade f	Perda Unitária (m/100m)	Perda Total (m)	Cota do Terreno		Velocidade (m/s)	Cota Piezométrica		Pressão Disponível		Pressão Estática	
				Jus. (l/s)	Ligações (l/s)	Pontual (l/s)	Mont. (l/s)	Fictícia (l/s)						Mont. (m)	Jus. (m)		Mon. (m)	Jus. (m)	Mon. (mca)	Jus. (mca)	Mon. (mca)	Jus. (mca)
40	33	32.87		0.076	0.000		0.076	0.076	DN50	1755	0.036470	0.003592	0.001	1235.0	1236.5	0.032	1284.6	1284.6	49.6	48.1	72.0	70.5
33	41	30.48	3	0.720	0.070		0.790	0.755	DN50	17425	0.026786	0.260125	0.079	1229.0	1235.0	0.322	1284.7	1284.6	55.7	49.6	78.0	72.0
41	42	59.40	2	0.790	0.047		0.836	0.813	DN50	18768	0.026289	0.296160	0.176	1229.0	1229.0	0.347	1284.9	1284.7	55.9	55.7	78.0	78.0
42	21	32.31		0.836	0.000		0.836	0.836	DN50	19305	0.026103	0.311146	0.101	1253.0	1229.0	0.357	1285.0	1284.9	32.0	55.9	54.0	78.0
21	43	48.60		1.308	0.000		1.308	1.308	DN50	30193	0.023415	0.682683	0.332	1258.0	1253.0	0.559	1285.3	1285.0	27.3	32.0	49.0	54.0
43	44	41.00		1.308	0.000		1.308	1.308	DN50	30193	0.023415	0.682683	0.280	1260.0	1258.0	0.559	1285.6	1285.3	25.6	27.3	47.0	49.0
44	47	68.67		1.308	0.000		1.308	1.308	DN50	30193	0.023415	0.682683	0.469	1262.5	1260.0	0.559	1286.1	1285.6	23.6	25.6	44.5	47.0
47	48	43.51		1.308	0.000		1.308	1.308	DN50	30193	0.023415	0.682683	0.297	1264.5	1262.5	0.559	1286.4	1286.1	21.9	23.6	42.5	44.5
48	49	54.85		1.308	0.000		1.308	1.308	DN50	30193	0.023415	0.682683	0.374	1266.0	1264.5	0.559	1286.7	1286.4	20.7	21.9	41.0	42.5
49	50	50.50		1.308	0.000		1.308	1.308	DN50	30193	0.023415	0.682683	0.345	1267.0	1266.0	0.559	1287.1	1286.7	20.1	20.7	40.0	41.0
50	51	98.45		1.308	0.000	0.000	1.308	1.308	DN50	30193	0.023415	0.682683	0.672	1266.0	1267.0	0.559	1287.8	1287.1	21.8	20.1	41.0	40.0
51	52	152.43	1	1.308	0.023		1.331	1.319	DN50	30462	0.023366	0.693433	1.057	1265.0	1266.0	0.564	1288.8	1287.8	23.8	21.8	42.0	41.0
52	53	45.46	1	1.331	0.023		1.354	1.342	DN50	30999	0.023270	0.715156	0.325	1265.0	1265.0	0.573	1289.1	1288.8	24.1	23.8	42.0	42.0
53	54	99.07		1.354	0.000		1.354	1.354	DN50	31267	0.023223	0.726128	0.719	1265.0	1265.0	0.578	1289.9	1289.1	24.9	24.1	42.0	42.0
54	55	132.28	1	1.354	0.023		1.377	1.366	DN50	31536	0.023176	0.737175	0.975	1267.5	1265.0	0.583	1290.8	1289.9	23.3	24.9	39.5	42.0
55	56	56.89	1	1.377	0.023		1.401	1.389	DN50	32073	0.023084	0.759490	0.432	1266.0	1267.5	0.593	1291.3	1290.8	25.3	23.3	41.0	39.5
56	57	26.06	2	1.401	0.047		1.447	1.424	DN50	32879	0.022951	0.793514	0.207	1265.6	1266.0	0.608	1291.5	1291.3	25.8	25.3	41.4	41.0
57	58	99.23		1.447	0.000		1.447	1.447	DN50	33416	0.022864	0.816563	0.810	1263.0	1265.6	0.618	1292.3	1291.5	29.3	25.8	44.0	41.4
58	59	27.76	2	1.447	0.047		1.494	1.470	DN50	33953	0.022780	0.839905	0.233	1263.3	1263.0	0.628	1292.5	1292.3	29.2	29.3	43.7	44.0
59	60	25.35	1	1.494	0.023		1.517	1.505	DN50	34759	0.022656	0.875465	0.222	1263.0	1263.3	0.643	1292.7	1292.5	29.7	29.2	44.0	43.7
60	61	21.34	1	1.517	0.023		1.540	1.529	DN50	35296	0.022576	0.899534	0.192	1262.0	1263.0	0.653	1292.9	1292.7	30.9	29.7	45.0	44.0
61	62	94.69	2	1.540	0.047		1.587	1.564	DN50	36102	0.022458	0.936181	0.886	1260.0	1262.0	0.668	1293.8	1292.9	33.8	30.9	47.0	45.0
62	63	49.40		1.587	0.000		1.587	1.587	DN50	36639	0.022382	0.960972	0.475	1260.0	1260.0	0.678	1294.3	1293.8	34.3	33.8	47.0	47.0
63	64	43.21		1.587	0.000		1.587	1.587	DN50	36639	0.022382	0.960972	0.415	1258.0	1260.0	0.678	1294.7	1294.3	36.7	34.3	49.0	47.0
64	65	177.01	4	1.587	0.093		1.680	1.633	DN50	37713	0.022234	1.011418	1.790	1259.0	1258.0	0.698	1296.5	1294.7	37.5	36.7	48.0	49.0
65	66	133.08	1	1.680	0.023		1.703	1.691	DN50	39056	0.022057	1.076084	1.432	1258.0	1259.0	0.723	1297.9	1296.5	39.9	37.5	49.0	48.0
66	67	142.73		1.703	0.000		1.703	1.703	DN50	39325	0.022022	1.089231	1.555	1260.0	1258.0	0.728	1299.5	1297.9	39.5	39.9	47.0	49.0
67	68	115.05		1.703	0.000		1.703	1.703	DN50	39325	0.022022	1.089231	1.253	1258.0	1260.0	0.728	1300.7	1299.5	42.7	39.5	49.0	47.0
68	69	157.24		1.703	0.000		1.703	1.703	DN50	39325	0.022022	1.089231	1.713	1258.0	1258.0	0.728	1302.5	1300.7	44.5	42.7	49.0	49.0
69	70	123.90		1.703	0.000		1.703	1.703	DN50	39325	0.022022	1.089231	1.350	1262.3	1258.0	0.728	1303.8	1302.5	41.5	44.5	44.7	49.0
70	71	91.06		1.703	0.000		1.703	1.703	DN50	39325	0.022022	1.089231	0.992	1262.0	1262.3	0.728	1304.8	1303.8	42.8	41.5	45.0	44.7
71	72	51.42		1.703	0.000		1.703	1.703	DN50	39325	0.022022	1.089231	0.560	1262.0	1262.0	0.728	1305.4	1304.8	43.4	42.8	45.0	45.0
72	73	60.47		1.703	0.000	0.000	1.703	1.703	DN50	39325	0.022022	1.089231	0.659	1263.0	1262.0	0.728	1306.0	1305.4	43.0	43.4	44.0	45.0
73	74	48.36		1.703	0.000		1.703	1.703	DE75	32235	0.023041	0.421765	0.204	1264.0	1263.0	0.489	1306.2	1306.0	42.2	43.0	43.0	44.0
74	75	56.86		1.703	0.000		1.703	1.703	DE75	32235	0.023041	0.421765	0.240	1274.4	1264.0	0.489	1306.5	1306.2	32.1	42.2	32.6	43.0
75	76	94.71		1.703	0.000		1.703	1.703	DE75	32235	0.023041	0.421765	0.399	1306.0	1274.4	0.489	1306.9	1306.5	0.9	32.1	1.0	32.6
76	77	16.70		1.703	0.000		1.703	1.703	DE75	32235	0.023041	0.421765	0.070	1306.0	1306.0	0.489	1306.9	1306.9	0.9	0.9	1.0	1.0
77	R	16.33		1.703	0.000		1.703	1.703	DE75	32235	0.023041	0.421765	0.069	1307.0	1306.0	0.489	1307.0	1306.9	0.0	0.9	0.0	1.0

6- DETALHES CONSTRUTIVOS

6.1 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA)

A Estação de Tratamento de Água existente encontra-se em condições razoáveis de conservação e será integralmente aproveitada, porém estão previstas algumas melhorias, principalmente na urbanização, tais como a construção de muros de contenção e substituição da cerca existente por uma cerca mista.

6.2 RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO

Será instalado um reservatório de distribuição em fibra de vidro, capacidade de 20 m³ apoiados sobre base de concreto armado conforme projeto. Esta unidade será localizada na área da ETA ao lado reservatório existente estando apoiado no mesmo nível do existente.

Deverá ser feita a interligação dos reservatórios com registros de controle da operação.

6.3 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Será assentada adutora de água tratada em tubo PVC classe 12 em diâmetros DN75 e DN50, interligando o sistema existente em Santa Luzia à localidade de Taquarussú, conforme peças gráficas em anexo.

Esta tubulação deverá ser assentada com profundidade mínima de 1,50 m.

6.3.1 TRAVESSIA DA RODOVIA ESTADUAL ES-060

O caminhamento da adutora foi definido com base no levantamento de campo no qual técnicos da área identificaram interferências no trajeto inicialmente proposto em projeto. Foram necessárias adequações visando trajetória viável dentro das condições apresentadas no local.

Neste contexto, serão necessárias uma passagem e uma travessia pela ES-472. A primeira visa alterar o traçado da adutora de água tratada para passar ao lado do talude existente às margens da rodovia; tal travessia será realizada no acostamento da rodovia estadual, na altura do KM 6,3,

com tubo DN50 mm, assentado com profundidade de 1,50m e recobrimento com areia. A segunda consiste na travessia sob ponte existente na ES-472 nas proximidades da entrada para a localidade de Taquarussu, para abastecimento de casas existentes no outro lado da Rodovia.

Para execução e detalhamento desta travessia foram seguidas as exigências e solicitações do DER, bem como as normas técnicas da ABNT.

A profundidade da tubulação seguirá o traçado do terreno tendo como profundidade média 1,50m, conforme exigido em norma, porém em alguns locais esse valor será alterado para mais ou menos, de acordo com a declividade estabelecida para o traçado.

Devido a ausência de sondagem para verificação do terreno, informamos que caso haja materiais rochosos em algum trecho da adutora, esta deverá ser executada em ferro fundido.



Figura 1 – Talude com galeria de drenagem no ponto da travessia.



Figura 2 – Galeria através da qual será feita a travessia.



Figura 3 – Local da travessia.



Figura 4 – Vista da ponte onde será feita travessia.



Figura 5 – Vista sob a ponte onde será feita travessia.

6.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Será assentada rede de distribuição em tubo PVC classe 12 em diâmetro DN50 com profundidade mínima de 0,80m, conforme peças gráficas.

6.5 LIGAÇÕES PREDIAIS

Serão executadas as ligações no padrão Pró-Rural, conforme peças gráficas.

7- RELEVÂNCIA DO SANEAMENTO EM ÁREAS RURAIS

O saneamento nas áreas rurais atua nas comunidades beneficiadas como indicativo social relevante no que diz respeito à diminuição da mortalidade infantil, fortalecimento da infra-estrutura para desenvolvimento da agricultura, melhoria da qualidade de vida e pleno exercício da cidadania ao homem do meio rural.

São sistemas de saneamento simplificados, geridos pela comunidade em parceria com a Prefeitura Municipal e apoio técnico e sócio-educativo da CESAN. Assim a maioria das

intervenções apresenta porte reduzido e baixo impacto ao ambiente, se comparado ao benefício social gerado às comunidades atendidas.

8- CONCLUSÃO

A Adutora de água tratada que abastecerá a localidade de Taquarussu, em Conceição do Castelo, terá uma extensão total de 3.025m sendo dividida da seguinte forma:

- 265m de tubulação PVC DN75 da Estação de Tratamento de Água até a Rodovia;
- 2.740m de tubulação PVC DN50 margeando a ES-472 da localidade de Santa Luzia até Taquarussu;
- 10m de tubulação de ferro fundido DN50 para travessia em galeria pela ES-472;
- 10m de tubulação de ferro fundido DN50 para travessia sob ponte na ES-472 na altura da localidade de Taquarussu.

As demais intervenções deste projeto serão realizadas dentro das comunidades, com execução de rede de distribuição, ligações domiciliares e melhorias na área de tratamento de água.

Serra, 23 de setembro de 2010.

Eng^o Diego Lemos Coutinho
CREA ES-011802/D – Matrícula 3297-4
Analista de Sistemas de Saneamento
Divisão de Saneamento Rural – I-DSR