



**Associação dos Municípios do Planalto
Sul de Santa Catarina**

**PROJETO PARA RESERVATÓRIO E REDES DE DISTRIBUIÇÃO
DE ÁGUA COMUNIDADE QUILOMBOLA – SISTEMA POÇO 03
MUNICÍPIO DE CAMPOS NOVOS - SC**



LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SIMBOLOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Arq.	Arquiteto
a/c	Fator água cimento
Eng.	Engenheiro
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
PRFV.	Plástico Reforçado com Fibra de Vidro
SAMAE	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Fck	Resistência Característica à Compressão do Concreto
MPa	Mega Pascal
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
m	Metros
cm	Centímetros
mm	Milímetros
m ²	Metros quadrados
m ³	Metros cúbicos
L	Litros
°	Grau
<	Menor
h	Horas
n ^o	Número
%	Porcentagem
h	Hora
min	Minutos
s	Segundos



Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina

Sumário

1 - GENERALIDADES	4
1.1 – PROJETO	4
1.2 - LOCALIZAÇÃO	6
1.3 - POPULAÇÃO FUTURA ATENDIDA.....	6
1.4 - METODOLOGIA UTILIZADA.....	6
1.5. Captação	7
1.6. Adução.....	8
1.7. Estação de Tratamento de Água – ETA	8
1.8. Reservação.....	10
1.9. Rede de Distribuição	11
1.10. Ligações Domiciliares	11
ANEXO A – ORÇAMENTOS, MEMORIAL E CÁLCULOS.....	12
ANEXO B – PROJETOS.....	13

1 - GENERALIDADES

1.1 – PROJETO

A concepção do projeto de abastecimento de água a ser implantado na comunidade Invernada dos Negros levou em consideração algumas definições já existentes, como a utilização de 2 poços tubulares profundos, que foram implantados pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE, conforme “Relatório Técnico Final – Poços 03 e 16” da empresa Hidrobrasil contratada pelo SAMAE.

Os Poços 03 e 16 foram implantados em fevereiro de 2019 e serão capazes de abastecer os núcleos populacionais definidos no projeto.

Nas figuras a seguir é possível observar de forma esquemática os sistemas propostos para abastecer os núcleos populacionais.

Captação manancial subterrâneo “Poço 16”

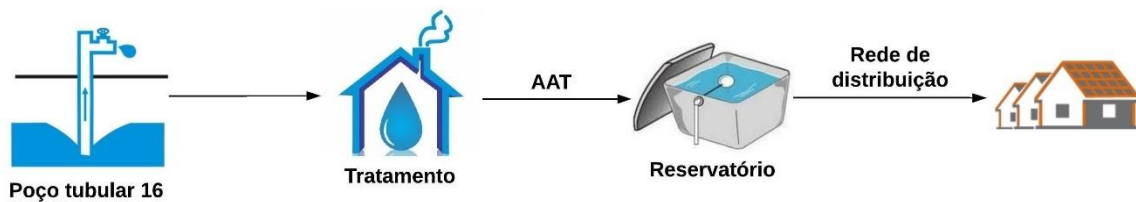


Figura 1. Representação esquemática do sistema do manancial subterrâneo “Poço 16”.

Captação manancial subterrâneo “Poço 03”

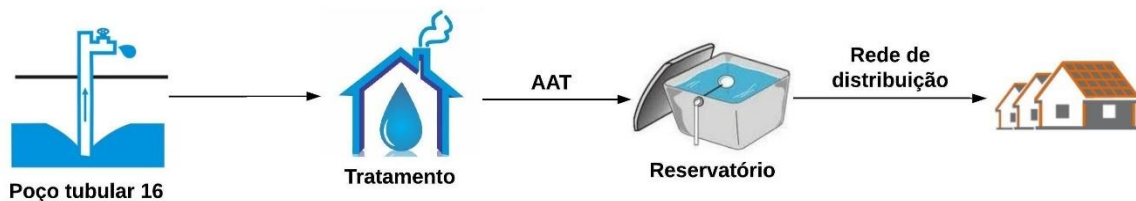


Figura 2. Representação esquemática do sistema do manancial subterrâneo “Poço 03”.

Projeto para o sistema de abastecimento de água para a comunidade rural Quilombola Poços 03 e 16 no município de Campos Novos - SC, o projeto é de extrema necessidade devido à dificuldade que os moradores encontram em captar água de qualidade, o projeto contempla as seguintes etapas:



Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina

- Captação de Água (Poço Artesiano) Poço 03: Consiste no fornecimento e instalação dos equipamentos para captação de água através de poço tubular, o mesmo já está perfurado e instalado com os equipamentos para realizar o recalque da água até o reservatório. (Bomba e quadro de comando)

- Captação de Água (Poço Artesiano) Poço 16: Consiste no fornecimento e instalação dos equipamentos para captação de água através de poço tubular, o mesmo já está perfurado e instalado com os equipamentos para realizar o recalque da água até o reservatório. (Bomba e quadro de comando)

- Rede de Adução Poço 03: A rede de adução deve ser construída entre o poço artesiano até o reservatório de abastecimento com extensão total de 154,82 metros, e de acordo com o cálculo a rede deve apresentar diâmetro mínimo DN 50 mm, esta rede deve ser construída de acordo com as definições do projeto.

- Rede de Adução Poço 16: A rede de adução deve ser construída entre o poço artesiano até o reservatório de abastecimento com extensão total de 1389 metros, e de acordo com o cálculo a rede deve apresentar diâmetro mínimo DN 50 mm, esta rede deve ser construída de acordo com as definições do projeto.

- Tratamento da Água Poço 03 e 16: A água a ser distribuída necessita apresentar potabilidade suficiente para garantir a saúde e bem-estar da população. De acordo com a análise realizada a água captada apresenta teor elevado de ferro, portanto é necessário realizar tratamento prévio antes da distribuição para garantir a determinação da portaria de consolidação nº 5 de 28/09/2017.

- Reservatório Poço 03: O reservatório será constituído com um tanque de polietileno de 05 m³ de reservação, assentado sobre estrutura metálica já construído e instalado no local.

- Reservatório Poço 16: O reservatório será constituído com um tanque de polietileno de 10 m³ de reservação, assentado sobre o solo sendo que este deve estar devidamente cercado com tela para evitar a entrada de animais no ambiente, esta base deve ser de concreto armado e apoiada no solo.

- Rede de Distribuição Poço 03: A rede de distribuição deve ser construída entre o reservatório e as residências, a mesma apresenta extensão total de 505 metros, e de acordo com o cálculo a rede deve apresentar diâmetro DN 50 mm, esta rede deve ser construída de acordo com as definições do projeto. Sendo que parte da rede deverá ser executada na mesma vala da rede adutora, de acordo com o quantitativo de rede.



Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina

- Rede de Distribuição Poço 16: A rede de distribuição deve ser construída entre o reservatório e as residências, a mesma apresenta extensão total de 1252 metros, e de acordo com o cálculo a rede deve apresentar diâmetro DN 50 mm, esta rede deve ser construída de acordo com as definições do projeto. Sendo que parte da rede deverá ser executada na mesma vala da rede adutora, de acordo com o quantitativo de rede.

- Ligações Prediais Poço 03 e 16: As Ligações prediais são as que levam a água até as residências, o projeto prevê a instalação de colar de tomada na rede central com tubo PEAD até o cavalete/hidrômetro. Está previsto a instalação completa do sistema, sendo que a partir do cavalete a responsabilidade pela instalação é do proprietário da residência, serão ligadas 11 residências para o poço 03 e 13 residências para o poço 16.

1.2 - LOCALIZAÇÃO

O projeto é destinado para comunidade do interior, sendo que a mesma está distante 28 Km do centro do município de Campos Novos, sendo 22 Km de estrada asfaltada sendo o principal acesso à comunidade é via SC 284 e mais 08 Km de estrada em solo natural. O projeto está em sua totalidade no município de Campos Novos –SC, localizado no Planalto Sul de Santa Catarina, o mesmo é integrante da microrregião da AMPLASC (Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina).

Abaixo segue localização da comunidade em relação ao perímetro urbano do município.

1.3 - POPULAÇÃO FUTURA ATENDIDA

A população atual residente na área do projeto que será atendida é de 80 pessoas, com projeção futura de pessoas.

1.4 - METODOLOGIA UTILIZADA

O projeto do Sistema e Abastecimento de Água (SAA) para a comunidade Rural está calcado em preceitos e técnicas indicadas para projetos de sistemas de abastecimento de água, considerando as normas técnicas Brasileiras (NBR) NBR 12218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público; NBR 12217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para

abastecimento público; NBR 12216 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público.

O dimensionamento da rede de distribuição foi calculado utilizando o Software PRO-Saneamento que é um software de cálculo, verificação e dimensionamento de redes de esgoto, abastecimento de águas e drenagens pluviais, desenvolvido pela MULTIPLUS empresa especialista em softwares técnicos.

O software trabalha como um aplicativo do AutoCAD e já realiza o reconhecimento das curvas de nível do projeto de topografia através de um arquivo em dwg. Ao inserir os pontos, pode-se selecionar as polilinhas ou pontos com informações Z para interpolação da cota Z do ponto. Pode-se indicar as ruas e trechos de ruas para serem apresentadas nas planilhas de cálculo geradas em excel.

Para o reservatório e estrutural foram utilizados cálculos baseados nas normas regulamentadoras, sendo que sempre buscando a melhor alternativa técnica para garantir qualidade no processo.

1.5. CAPTAÇÃO

A concepção do projeto propôs a utilização de dois poços tubulares profundos que foram implantados pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE, para abastecer os núcleos populacionais 1 e 2, alcançando a maior parcela de edificações da área de abrangência do projeto.

Na Tabela 1 é possível visualizar a quantidade de edificações por núcleo que serão abastecidas por cada sistema proposto.

Tabela 1. Quantidade de edificações por núcleo que serão abastecidas por cada sistema proposto.

Núcleo/Sistema	Implantação	Edificações	População Atual	População final de projeto
Poço 16	SAMAE	13	42	56
		13	42	56
Poço 03	SAMAE	11	36	48
		11	36	48
Total Geral		24	80	106

1.6. ADUÇÃO

Para as cinco captações subterrâneas indicadas não será necessária implantação de adutora de água bruta, apenas de água tratada até os reservatórios, tendo em vista que foram propostos sistemas de tratamento juntamente às captações.

As adutoras de água tratada serão implantadas com PVC JEI PBA DN 50 mm, dado que o material é resistente e de fácil implantação, próprio para execução de sistemas de adução e distribuição de água potável.

A implantação das tubulações das adutoras será feita na maior parte ao lado da estrada, para reduzir os transtornos com obra, com profundidade de 0,85 m e largura de 0,45 m. Para os trechos onde a rede cruza a estrada, a profundidade será de 1,35 m e largura de 0,45 m. Sendo 30 cm acima da geratriz superior do tubo recobertos com material selecionado sem pedras ou entulhos. Foi considerado um berço de areia com 10 cm abaixo e acima da tubulação, para proteção adicional.

As adutoras possuirão válvulas de fechamento na entrada, próximo a captação subterrânea, e na saída próximo ao reservatório, além de válvulas de limpeza no final das tubulações. Serão previstas válvulas de descarga e ventosas nos pontos de inversão de declividade.

Tabela 2. Dados das Adutoras de Água Tratada dos sistemas de abastecimento propostos.

Sistema	Cota do poço (m)	Cota do reservatório (m)	Comprimento AAT (m)
Poço 16	892	939	1389
Poço 03	980	1004	154,82

1.7. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA

As Estações de Tratamento de Água ficarão próximas aos poços subterrâneos, e os tratamentos serão através de equipamentos pressurizados, deste modo a água chegará aos reservatórios já filtrada e desinfetada.

Tendo em vista os resultados das análises de água, o tratamento dos sistemas propostos irá conter filtração para remoção do ferro, cor aparente e turbidez da água e desinfecção por Hipoclorito de Sódio (cloro), injetado através de bomba dosadora que faz a dosagem de forma automática e em sincronia com a bomba do poço artesiano.

Filtração

O sistema indicado tem como objetivo a remoção dos íons de ferro, cor aparente e turbidez presentes na água, através de filtração com utilização de zeólitos naturais e sintéticos. Segundo fornecedor, os filtros selecionados possuem diâmetro de 62 cm, pressão máxima de trabalho de 80 mca e pressão mínima de 15 mca.

O princípio de funcionamento do sistema de desferrização baseia-se na oxidação catalítica do ferro presente na água pelo próprio oxigênio dissolvido na água. O elemento filtrante é composto por catalisador específico que promove a oxidação e por minerais especiais ocorre a adsorção dos óxidos de ferro formados. Estes óxidos adsorvidos no leito filtrante são totalmente eliminados através de retrolavagem, recuperando o filtro sem necessidade de regenerações químicas.

A retrolavagem do leito acontece com a passagem de água em sentido contrário ao sentido da filtração, fazendo o leito se expandir e, ao atrito das partículas, liberar todo material retido no processo de filtração, ficando assim pronto para mais um novo ciclo. Para realizar a retrolavagem deve-se utilizar a água limpa do reservatório com uma bomba com vazão de até 2,5 vezes a vazão de filtração. O tempo aproximado para regeneração é de 15 minutos.

Quanto maior for a concentração de ferro e manganês na água, menor será o período de campanha – entre as retrolavagens – e saturação do leito. Mantidas as condições de pH, vazão e concentrações da água bruta, periodicidade das retrolavagens será a mesma.

Comparado aos métodos usuais para remoção de ferro e manganês esse método apresenta as seguintes vantagens: baixo custo de implantação, não é necessária a utilização de regenerante (permanganato de potássio), e é aprovado para utilização em água potável pela EUROPEAN STANDARD.

Desinfecção

O tratamento com cloro é responsável pela desinfecção, destruindo ou anulando a atividade de microrganismos patogênicos, algas e bactérias. Além disso, age como oxidante de compostos orgânicos e inorgânicos que possam estar presentes na água subterrânea.

A partir da vazão máxima diária (m^3/dia) para cada sistema de abastecimento proposto e da dosagem indicada de cloro, obteve-se o consumo diário do composto, a quantidade a armazenar e o dimensionamento da bomba dosadora de cada sistema.

A Tabela 3 indica a quantidade de solução mensal a armazenar e a capacidade de dosagem da bomba para cada um dos sistemas propostos.

Tabela 3. Quantidade de solução mensal a armazenar e a capacidade de dosagem da bomba para cada um dos sistemas de abastecimento propostos.

Sistema	Quantidade a armazenar (L _{30 dias})	Capacidade de dosagem da bomba (L/h)
Poço 16	26,02	0,04
Poço 03	37,82	0,05

Com relação às obras civis necessárias, com a finalidade de proteger equipamentos de operação e armazenar a solução de Hipoclorito de Sódio, deverá ser construída uma edificação em alvenaria, com espaço suficiente para operar com comodidade e para facilitar possíveis reparos.

1.8. RESERVAÇÃO

Tendo em vista que não existem dados de variação do consumo diário da comunidade e a alimentação do sistema será contínua, foi utilizado a taxa de reservação igual a 1/3 da vazão no dia de maior consumo, o parâmetro adotado atende a norma PNB 594/77 da ABNT.

$$V_r = \left(\frac{Q_2}{3}\right) m^3$$

Dessa forma, o volume de reservação total necessário é de 50,67 m³.

Para os sistemas de abastecimento dos mananciais subterrâneos “Poço 16” e “Poço Existente” foram propostos um reservatório para cada. Porém, devido as diferenças de cotas elevadas da região, que propiciariam uma pressão na tubulação muito alta, para o restante dos sistemas foram propostos dois reservatórios para cada, e para o “Poço 03” foram propostos três reservatórios.

O volume total de reservação supera em 40% o mínimo previsto na norma PNB 594/77 da ABNT. Os reservatórios utilizados serão do tipo apoiado, com exceção do reservatório 1 do Poço 14, que deverá ser elevado em 3,8 m.

Na Tabela 4 é possível visualizar a descrição dos reservatórios propostos para os sistemas, com as respectivas cotas de localização e volumes de reservação.

Tabela 4. Descrição dos reservatórios dos sistemas de abastecimento propostos.

Sistema	Reservatório	Tipo de reservatório	Cota de localização (m)	Volume (m ³)
Poço 16	Reservatório 1	Apoiado	939	10
Poço 03	Reservatório 1	Apoiado	1004	5
Total				15

1.9. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Devido a distribuição das casas nos núcleos populacionais, as redes de distribuição de cada sistema contarão com diversos trechos, observando sempre a pressão máxima admitida no sistema. As redes de distribuição serão implantadas em mangueiras de PEAD, sendo considerado um material resistente e de fácil implantação, próprio para execução de sistemas de adução e distribuição de água potável.

A população final atendida por cada trecho e os comprimentos dos trechos das redes de distribuição são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Descrição das redes de distribuição dos sistemas de abastecimento propostos.

Sistema	Trecho	População final do trecho	Comprimento da rede (m)
Poço 16	Rede 01	38	1052,26
Poço 03	Rede 01	46	1614,42

Os diâmetros externos selecionados para as redes de distribuição foram de 50 mm, espessura da parede de 4,6 mm e classe de pressão PN12,5, com exceção da rede de distribuição do sistema Poço a Implantar, cujo diâmetro externo selecionado foi de 50 mm, espessura da parede de 5,6 mm e classe de pressão PN16. Serão previstas válvulas de limpeza no final das linhas principais, válvulas de descarga e ventosas nos pontos de inversão de declividade.

A implantação da rede será feita na maior parte ao lado da estrada, para reduzir os transtornos com obra, com profundidade de 0,85 m e largura de 0,45 m. Para os trechos onde a rede cruza a estrada, a profundidade será de 1,35 m e largura de 0,45 m. O recobrimento mínimo da tubulação indicado pela Associação Brasileira de Tubos Poliolefinicos e Sistemas (ABPE) é de 0,4 a 0,7 m na calçada, 1,0 m em rua pavimentada e 1,2 m em rua não pavimentada. Sendo 30 cm acima da geratriz superior do tubo recobertos com material selecionado sem pedras ou entulhos. Foi considerado um berço de areia com 10 cm abaixo e acima da tubulação, para proteção adicional.

1.10. LIGAÇÕES DOMICILIARES

As ligações prediais serão em mangueiras de PEAD PE-80 com 20 mm de diâmetro e espessura de 2,3 mm. Não está previsto hidrômetro apenas um cavalete com válvula para fechamento e uma torneira.



ANEXO A – ORÇAMENTOS, MEMORIAL E CÁLCULOS.



ANEXO B – PROJETOS