



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

---

**PROJETO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NA  
COMUNIDADE RURAL IMACULADA DO MUNICÍPIO DE CELSO  
RAMOS - 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
Fck	Resistência Característica à Compressão do Concreto
MPa	Mega Pascal
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
m	Metros
cm	Centímetros
mm	Milímetros
m <sup>2</sup>	Metros quadrados
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos
L	Litros
°	Grau
<	Menor
h	Horas
n°	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 .....	4
1.3 - POPULAÇÃO FUTURA ATENDIDA .....	4
1.4 - METODOLOGIA UTILIZADA .....	4
2 - O MUNICÍPIO DE VARGEM .....	4
2.1 - HISTÓRIA .....	5
2.2 - ACESSO .....	5
2.3 - CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS .....	6
2.3.1 - Solos .....	6
2.3.2 - Hidrografia .....	6
2.3.3 Clima .....	6
2.4 - CARACTERÍSTICAS POPULACIONAIS .....	6
2.5 CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS .....	7
2.5.1 Empresas .....	7
2.6 - CARACTERÍSTICAS SOCIAIS .....	7
2.6.1 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) .....	7
2.6.2 Educação .....	8
3 - ESTUDOS POPULACIONAIS .....	8
4 . DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO .....	9
5 - ESTUDOS DE VAZÃO .....	9
5.1 - CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA .....	9
5.2 - VAZÃO DE PROJETO .....	10
5.5.1 Vazão Média .....	10
5.5.2 Vazão Máxima Diária .....	10
5.5.3 Vazão Máxima Horária .....	10
6. ESPECIFICAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS .....	11
7. VALOR TOTAL DO PROJETO .....	12
8 . CONCLUSÃO .....	13
9 – REFERÊNCIAS .....	14
ANEXO A – ORÇAMENTOS E CÁLCULOS .....	16
ANEXO B – PROJETOS .....	17



# Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina

---

## 1 - GENERALIDADES

### 1.1 - PROJETO

Projeto do sistema de abastecimento de água da área rural do município de Celso Ramos - SC, com extensão aproximada de 4166 metros.

### 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

De acordo como o censo de 2010 o município de Celso Ramos apresentava em torno de 2771 habitantes, sendo que cerca de 50 pessoas habitam a referida comunidade, deste modo teremos atendimento total da área da comunidade.

### 1.4 - METODOLOGIA UTILIZADA

O projeto do Sistema e Abastecimento de Água (SAA) para sede do município de Celso Ramos 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. O dimensionamento da rede de distribuição foi calculada utilizando o Software PRO Sane.

## 2 - O MUNICÍPIO DE CELSO RAMOS

O município da Celso Ramos situa-se no Estado brasileiro de Santa Catarina, localizando-se a 27°38'04" latitude sul e a 51°20'11" longitude oeste, a uma altitude de 778 metros acima do nível do mar. De acordo com a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município está dentro do bioma Mata Atlântica, pertencente à Microrregião do Planalto Sul de Santa Catarina, fazendo limite ao norte com Rio Canoas que divide o Município de Campos Novos,



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

---

ao sul com Rio Pelotas que divide o Município de Barracão (RS), ao oeste com Rio Canoas e Pelotas que formam o início da Bacia do Rio Uruguai e ao leste com o Município de Anita Garibaldi.

### **2.1 - HISTÓRIA**

O povoamento do município iniciou-se em 1934, a primeira família que construiu uma casa e deram o nome de Acampamento, próximo a região onde hoje se encontra o município.

A colonização se deu em 1936, quando foram sendo adquiridas as primeiras áreas de terras, ano em que outros moradores, na maioria parentes dos que existiam na região de Criciúma, Urussanga e suas adjacências que vieram em busca de melhores condições de vida pois, dizia-se que a terra era próspera. Em 1939, um número maior de famílias deixaram suas origens e vieram em busca de riquezas. Nesta época chega ao núcleo urbano a estrada estadual.

Sob a denominação de Celso Ramos, pela lei municipal nº 145, de 14 de novembro de 1957, desmembrando do distrito de Anita Garibaldi, sendo agora subordinada do município de Lages. Em divisão territorial datada de 01 de julho de 1960, o distrito de Celso Ramos figura no município de Lages, pela lei estadual nº730, de 17 de julho de 1961, sendo novamente transferida para o novo município de Anita Garibaldi.

Em meados de 1989 formou-se a comissão Pró Emancipação do Município, que depois de cumpridas as etapas e as formalidades, encaminhando todo o processo a Assembleia Legislativa, para criação do Município de Celso Ramos, foi aprovado pelo poder Legislativo de Santa Catarina, sancionando a Lei nº 7.585, de 26 de abril de 1989, que desmembrou a localidade da Celso Ramos do município de Anita Garibaldi e elevou ao nível de município (SEBRAE, 2013).

### **2.2 - ACESSO**

A microrregião do Planalto Sul Catarinense tem como principais acessos a Rodovia BR 470 e Rodovia BR 282, o município de Celso Ramos fica situado as margens da Rodovia SC 458 que liga o município a cidade de Anita Garibaldi



## 2.3 - CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

### 2.3.1 - Solos

O município de Celso Ramos está inserido na formação geológica Rochas Vulcânicas Extrusivas (Efusivas) - Formação da Serra Geral. São rochas originárias de sucessivos derrames vulcânicos ocorridos na Bacia do Paraná, que cobrem quase 50% da superfície do Estado na porção interiorana. Temos duas sequências, a básica predominante nos níveis inferiores e representadas por basaltos e fenobasaltos e a sequência ácida com direção ao topo do pacote vulcânico representadas por riolitos, diodacítos e dacitos.

Na região de Celso Ramos os solos são latossolos ou cambissolos, solos argilosos com baixa taxa de infiltração e se não manejados corretamente tem grande chance de erosão.

### 2.3.2 - Hidrografia

O município é banhado pela bacia do Rio Canoas. O Rio Canoas, nasce no município de Urubici e forma o Rio Uruguai ao se encontra com o Rio Pelotas. 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 aproximadamente 46.000 Km<sup>2</sup> no território catarinense, uma densidade de drenagem de 1,66 km/km<sup>2</sup> e uma vazão mínima de 280 m<sup>3</sup>/s, a bacia do rio Canoas é a maior do estado.

### 2.3.3 Clima

O clima do Município de Celso Ramos, segundo Köppen, 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).

## 2.4 - CARACTERÍSTICAS POPULACIONAIS

Devido à característica do município 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, porem a podemos observar a presença de nativos.



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

---

O município é vizinho de Campos Novos, que é considerada como “O Celeiro do Estado” com a maior produção de grãos de Santa Catarina. A população do município extrai seu sustento da agricultura e da pecuária, e sofre bastante influência da região de Campos Novos, para onde muitos de seus produtos são destinados.

### **2.5 CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS**

O Município tem sua economia baseada na agricultura e pecuária, 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 e também produção de fumo.

#### **2.5.1 Empresas**

Por estar localizado próximo ao município de Campos Novos, o município de Celso Ramos recorre bastante ao município vizinho para suprir necessidades de mercado que não absorvem totalmente às expectativas dos moradores.

O comércio encontra-se em fase de desenvolvimento, com diversificação de produtos e de estabelecimentos comerciais, porém não são observadas grandes indústrias.

### **2.6 - CARACTERÍSTICAS SOCIAIS**

#### **2.6.1 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)**

O IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) é uma medida que varia de 0 a 1, que resume o progresso em longo prazo dos municípios observando 03 dimensões básicas do desenvolvimento humano: Renda, Saúde e Educação. O município encontra-se na posição 1331º do Ranking Nacional.

Em nível de comparação, o município melhor posicionado no Ranking nacional (São Caetano do Sul – SP), assim como o pior colocado (Melgaço – PA). A capital do Estado (Florianópolis) é a cidade de Santa Catarina melhor posicionada na classificação, ocupando o 3º lugar do ranking nacional.

## 2.6.2 Educação

O IDH do Município referente à educação é de 0,692. Valor considerado abaixo da média nacional. De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2013) o IDH da educação é medido através:

- ✓ Da média de anos de educação de adultos, que é o número médio de anos de educação recebidos durante a vida por pessoas a partir de 25 anos; e
- ✓ A expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade de iniciar a vida escolar, que é o número total de anos de escolaridade que uma criança na idade de iniciar a vida escolar pode esperar receber se os padrões prevalecentes de taxas de matrículas específicas por idade permanecerem os mesmos durante a vida da criança.

## 3 - ESTUDOS POPULACIONAIS

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 30 anos. 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 e rural do município de Vargem através dos cinco métodos citados.

ANO	POPULAÇÃO (hab.)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
<b>2000</b>	760	2465	3225
<b>2007</b>	814	2296	3110
<b>2010</b>	840	1931	2771

#### **4 . DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO**

A rede de distribuição a ser instalada está localizada próxima ao perímetro urbano, onde será utilizado um poço recém feito para contemplar este novo projeto, visto que a vazão encontrada atualmente está suprido a necessidade e pode suprir durante vários anos.

A rede de distribuição a ser implantada é de aproximadamente 4166 metros contendo diâmetro de DN 50 mm.

Portanto o reservatório instalado será de 10 m<sup>3</sup>, o mesmo irá suprir a necessidade de reservação.

#### **5 - ESTUDOS DE VAZÃO**

A partir do estudo populacional apresentado no item anterior serão estimadas as vazões do necessárias para o abastecimento de água para a referida comunidade.

##### **5.1 - CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA**

Em um sistema público de abastecimento de água, a quantidade de água consumida 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 é maior em determinada época do ano, como no verão. Por outro lado, no mesmo mês ou semana, existem dias em que o consumo 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 do sistema de abastecimento de água.



## Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina

---

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;

Na falta de valores obtidos através de medições, a NBR 12211 da ABNT recomenda o uso de  $K1 = 1,20$ ,  $K2 = 1,50$ .

### 5.2 - VAZÃO DE PROJETO

Para o projeto foram adotados os seguintes dados.

População: 50 hab.

Contribuição per capita: 150 L/hab.dia

$K1 = 1,2$

$K2 = 1,5$

#### 5.5.1 Vazão Média

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

$$Q_{\text{méd}} = \frac{50 \cdot 150}{86400} = 0,087 \text{ L/s}$$

#### 5.5.2 Vazão Máxima Diária

$$Q_{\text{Máx.Dia}} = 0,087 \cdot 1,2 = 0,104 \text{ L/s}$$

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

#### 5.5.3 Vazão Máxima Horária

$$Q_{\text{Máx.Hor.}} = 0,104 \cdot 1,5 = 0,156 \text{ L/s}$$

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

## **6. ESPECIFICAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS**

- **SERVIÇOS PRELIMINARES E MOVIMENTAÇÃO DE TERRA**

- A terraplanagem e limpeza do local onde será implantada a estrutura que servirá de base e proteção ao reservatório, deverão ser realizadas mediante consulta à PREFEITURA, no sentido de identificar possíveis tubulações existentes no local, bem como se interar completamente do empreendimento em questão. - Ficará sob responsabilidade da contratada também o bota fora do material residual da limpeza.

- A empresa contratada deverá instalar o canteiro de obra de modo que seja possível transitar satisfatoriamente;

- É de responsabilidade da contratada locar a obra, conforme normas da ABNT.

- **CONCRETO**

- O concreto a ser utilizado para construção da casa de proteção dos reservatórios deverá ter Fck 20 MPa, podendo ser produzido in loco e poderá ser colocado manualmente;

- O concreto terá revestimento de reboco, podendo ser confeccionado a partir de formas de madeira compensada ou não, prumadas e escoradas, obedecendo-se sempre a ordem de retirada dos escoramentos com os prazos mínimos fixados pela NB-1/78;

- A contratada deverá prever a cura do concreto, devendo a mesma cuidar deste item com muito cuidado, pois o reservatório, se apoiado em superfície irregular ou com vãos, pode ocasionar sua ruptura;

- **FORMAS**

- As fôrmas a serem utilizadas na obra serão em madeiras compensada ou não, com escoramento apropriado para este tipo de material, sendo de total responsabilidade da empresa contratada;

- **PISO**



## Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina

---

- No entorno do Reservatório deverá ser confeccionada calçada com largura de 1,00 m e espessura de 5,00 cm com cimento alisado.

- INSTALAÇÕES MECÂNICAS

- A instalação, assentamento e montagem das tubulações, conexões e registros, serão de responsabilidade da contratada;

- SEGURANÇA

- A empresa contratada deverá observar os itens referentes à segurança do trabalho, principalmente àqueles que recomendam o uso de capacetes, botas e luvas (EPI's em geral).

- ORGANIZAÇÃO NA EXECUÇÃO DA OBRA

- No canteiro de obra onde será construída a estrutura de proteção do reservatório, a empresa contratada deverá observar as questões referentes à organização e disposição dos materiais, de maneira a atender o nível mínimo de organização apresentado e exigido pela empresa contratante.

- RESERVATÓRIO

- Os reservatórios serão de fibra de vidro, com altura total de 2,11 metros, diâmetro inferior de 2,40 metros e diâmetro superior de 2,90 metros;

- A utilização de reservatórios contendo outras especificações deverá ser aprovada pela contratante, assim como a modificação da estrutura de proteção dos mesmos, sendo assim de total responsabilidade da contratada.

### 7. VALOR TOTAL DO PROJETO

O projeto possui orçamento para parte material de **R\$ 49.274,10** sendo que este valor contempla rede de adução, reservatório e redes de distribuição de água para a comunidade rural como um todo.



## **8 . CONCLUSÃO**

A tabela anterior apresenta as vazões estimadas para o crescimento de população ao longo do horizonte de projeto, foram utilizados nestes cálculos uma extensão de rede de 4166 m e um reservatório de 10 m<sup>3</sup> contemplando 100 % das residências da referida comunidade do município.

Sabemos que atualmente esta comunidade possui deficiência no abastecimento, isso devido a falta de água encanada, tudo isso dificulta a disponibilidade adequada de água.



## **9 – REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5738** – Concreto: Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_ **NBR 6122** – Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_ **NBR7200**. Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento. Rio de Janeiro, 1998.

\_\_\_\_\_ **NBR 7229** – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro 1994.

\_\_\_\_\_ **NBR 8545** – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos - Procedimentos. Rio de Janeiro, 1984.

\_\_\_\_\_ **NBR 9061** – Segurança de escavação a céu aberto - Procedimento. Rio de Janeiro, 1985.

\_\_\_\_\_ **NBR 12655**. Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento. Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_ **NBR 13969**. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

\_\_\_\_\_ **NBR 14084**. Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_ **NBR 14931**. Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

SALGADO, Julio Cesar Pereira. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. 2. ed. rev. São Paulo: Érica, 2009. 320 p.

CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores Anaeróbicos**. Editora UFMG. Volume 5. 2<sup>a</sup> Edição. Belo Horizonte/MG, 2007.



## Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina

---

- CAMPOS, J. R. et. al. **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbico e disposição controlada no solo**. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES). Projeto PROSAB. Rio de Janeiro/RJ, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229** – Projeto, Construção e Operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.  
Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 13969**: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

NUVOLARI, Ariovaldo. **Esgoto sanitário**: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. xiii, 520 p.

OLIJNYK, Débora Parcias. **Avaliação da nitrificação e desnitrificação de esgoto doméstico empregando filtros plantados com macrófitas (wetlands) de fluxos vertical e horizontal**: sistemas híbridos. Florianópolis, 2008. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental.

PHILIPPI, L. S.; SEZERINO, P. H. **Aplicação de sistemas tipo Wetlands no tratamento de águas residuárias** : utilização de filtros plantados com macrófitas. Florianópolis: 2004. 133p

SANTOS, Fernando Moreira dos. **Estudo da Eficiência do Tratamento de Esgoto Doméstico pelo sistema de Zona de Raízes**. 2011. 40f. Trabalho de conclusão de Curso (Curso de Agronomia) – Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campos Novos, 2011.

SEZERINO, Pablo Heleno. **Potencialidade dos filtros plantados com macrófitas (constructed wetlands) no pós-tratamento de lagoas de estabilização sob condições de clima subtropical**. 2006. 171f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

TSUTIYA, Milton T.; SOBRINHO, Pedro A. **Coleta e Transporte de esgoto sanitário**. 2. Ed. São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999, 548 p.

VON SPERLING, M. **Princípios básicos de tratamento de esgotos**: princípios do tratamento biológico de águas residuárias. V. 2. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 1996.



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

---

### **ANEXO A – ORÇAMENTOS E CÁLCULOS.**



# Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina

---

## ANEXO B – PROJETOS