

**PLANO DE EMERGÊNCIA 2014/2015**  
**BALNEÁRIO CAMBORIÚ – SC**

**1. Introdução**

A Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú – EMASA vem, através desse documento, listar atividades que foram e estão sendo executadas para atender melhor o usuário final de água, principalmente na temporada de verão, período em que aumenta consideravelmente a população a ser abastecida.

**2. Apresentação do Sistema de Abastecimento de Água**

**2.1 Captação e adução de água bruta**

A captação de água bruta ocorre no município de Camboriú – SC, no Rio Camboriú, conforme indicado no mapa da Figura 1. O Rio Camboriú está enquadrado na classe II, de acordo com a Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005.



Figura 1 – Mapa com indicação da localização da Estação de Tratamento de Água (ETA) e da Estação de Recalque de Água Bruta (ERAB) (Fonte: Google Earth).

Na captação, há uma barragem de nível constante que impede o contato da água a ser captada com a água salina, como pode ser visto na Figura 2. Ainda na captação, há dois canais de coleta de água bruta contendo caixa de desarenamento e de gradeamento para retenção de sólidos, mostrados na Figura 3.



Figura 2 – Barragem no local da captação de água bruta (©Assessoria de Imprensa/EMASA).



Figura 3 – Canal de entrada de água bruta (©Assessoria de Imprensa/EMASA).

Junto à captação, está localizada a Estação de Recalque de Água Bruta (ERAB), a qual é composta por 5 conjuntos motor-bomba. Destes, 4 operam em paralelo e 1 fica como reserva.

O transporte até a Estação de Tratamento de Água (ETA) ocorre através de uma adutora com diâmetro de 600mm e outra de 400mm. Está sendo instalada uma nova adutora de 800mm, que permitirá manutenção nas outras adutoras sem prejudicar o abastecimento.

## 2.2 Estação de Tratamento de Água (ETA)

A Estação de Tratamento de Água é composta pelas seguintes etapas:

- Calha Parshall
- Flocculador

- Decantador
- Filtro
- Desinfecção

As etapas estão representadas no desenho da Figura 4 e são descritas a seguir.

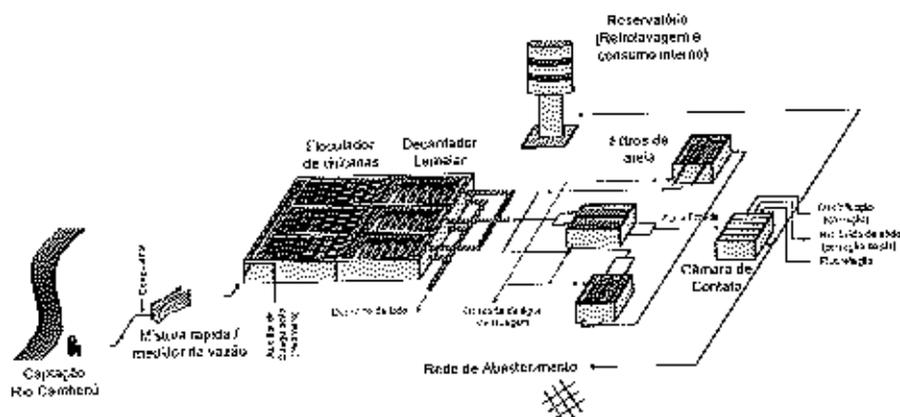


Figura 4 – Diagrama de funcionamento da ETA

### 2.2.1 Calha Parshall

A Calha Parshall, também conhecida como câmara de mistura rápida e mostrada na Figura 5, é a fase em que é aplicado o coagulante Policloreto de Alumínio (PAC). O PAC possibilita a redução da turbidez.

Nessa etapa, também é medida a vazão de entrada de água bruta e são realizadas coletas para análise de turbidez. As análises são realizadas a cada duas horas e auxiliam na determinação da quantidade de polímero a ser aplicado na etapa da floculação mais adiante.

A partir da Calha Parshall, o sistema se divide em três linhas de tratamento. Está sendo realizada a ampliação da ETA, que permitirá a criação de duas novas linhas de tratamento.

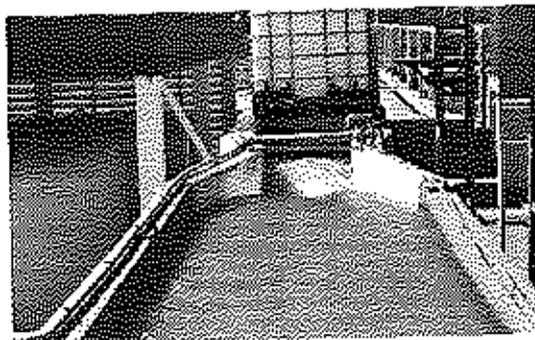


Figura 5 – Calha Parshall (©Assessoria de Imprensa/EMASA).

### 2.2.2 Floculador

O floculador é composto por chicanas. Nessa etapa, as partículas de sólidos são aglutinadas devido à ação do coagulante aplicado na Calha Parshall, formando flocos.

Além disso, nessa fase também é adicionado o polímero, que funciona como um catalisador e acelera o processo de aglutinação resultante da adição de coagulante. Esse processo permite a redução da turbidez.

A quantidade de polímero a ser adicionada depende de vários fatores, como por exemplo, turbidez, cor, temperatura, vazão, entre outros.

### 2.2.3 Decantador

Nessa etapa, os flocos formados se depositam no fundo. O decantador é formado por módulos lamelares, que permitem uma área de implantação menor com a mesma garantia de remoção das partículas.

Uma parte do decantador pode ser vista na Figura 6.

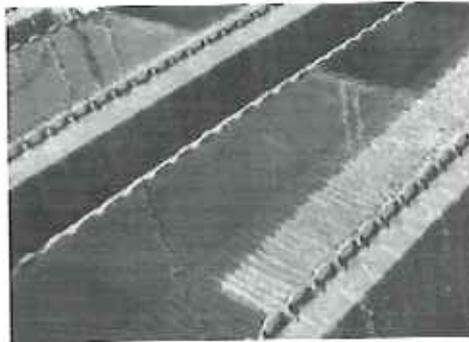


Figura 6 – Decantador (©Assessoria de Imprensa/EMASA).

### 2.2.4 Filtro

Após passar pelo decantador, a água vai para o filtro. A ETA possui 6 filtros abertos com leito filtrante formado por pedregulho, areia e antracito.

A lavagem dos filtros é realizada periodicamente com a injeção de água em fluxo de sentido contrário. A ETA possui um reservatório com capacidade de 350 m<sup>3</sup>, que armazena a água destinada à lavagem dos filtros. Essa operação se faz necessária para não reduzir a eficiência dos filtros, já que ao longo do tempo ocorre um acúmulo de sólidos nos filtros, também chamado de colmatação.

### **2.2.5 Desinfecção**

Assim que a água sai dos filtros, ela vai para o tanque de contato, onde ocorre a desinfecção. Esse tanque tem um volume de 176 m<sup>3</sup> e nesse local são adicionados cloro, ácido fluossilícico e hidróxido de sódio.

A partir da câmara de contato, a água é destinada à rede de distribuição com auxílio de bombas de recalque.

### **2.3 Reservatórios**

O sistema de abastecimento de água conta com 04 (quatro) reservatórios: R1, R2, R3 e R4.

O reservatório R1 tem capacidade de 6.600 m<sup>3</sup> e abastece os seguintes bairros de Balneário Camboriú: Centro, Bairro dos Estados, Bairro das Nações, Ariribá, Praia dos Amores e Pioneiros.

O reservatório R2 tem volume de 6.500 m<sup>3</sup> e abastece os seguintes bairros de Balneário Camboriú: Barra Sul, Municípios, Vila Real, Iate Clube, Barra, Nova Esperança, Jardim Bandeirantes e São Judas Tadeu.

O reservatório R4 abastece Camboriú e seu volume é 500m<sup>3</sup>.

O reservatório R3 foi construído, mas ainda não foi interligado à rede. Ele reforçará o abastecimento do Bairro das Nações, Ariribá, Pioneiros e Praia dos Amores.

Os reservatórios R1, R2 e R4 estão equipados com medição de nível ultrassônico e os valores são transmitidos para a ETA via rádio.

### **2.4 Distribuição Água Tratada**

A Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT), que é responsável pelo abastecimento de água a Balneário Camboriú e Camboriú, é composta por 4 estações elevatórias. Estas, por sua vez, alimentam os reservatórios R1, R2 e R4 e diretamente na rede dos bairros Tabuleiro e Monte Alegre, do município de Camboriú.

Existem 10 (dez) boosters no sistema de abastecimento, nas seguintes localidades:

- Avenida do Estado
- Rua Henrique Mescke
- Rua das Gaivotas

- Rua Miguel Matte
- Rua Venezuela
- Rua México
- Rua Marrocos
- Jardim Denise
- São Judas Tadeu
- Nova Esperança

### **3. Principais responsáveis pelo sistema**

A Estação de Tratamento de Água e a coordenação da equipe de operadores está sob responsabilidade de dois funcionários: Joanna Ferreira Godinho e Caio Cardinali Rebouças, ambos analistas químicos do quadro de funcionários efetivos da EMASA.

A Estação de Tratamento de Esgoto está sob supervisão do funcionário efetivo Mario Holz, técnico em saneamento do quadro de funcionários efetivos da EMASA.

A Estação de Recalque de Água Bruta está sob coordenação do Operador Nelson Stueber, Operador de Estação do quadro de funcionários efetivos da EMASA.

Todas as equipes contam com orientação de 1 (um) Engenheiro Sanitarista; 1 (um) Engenheiro Ambiental, 1 (um) Engenheiro Civil 1 (um) Engenheiro Eletrecista , bem como de técnicos laboratoriais, técnicos em saneamento e técnicos em edificação, entre outros funcionários do quadro técnico.

Todo setor de Operação está sob cuidados do Gerente de Operação Ricardo Barbieri.

Diretoria Geral: André Ritzmann

Diretoria Técnica: A partir de 09 /12/2014 - Kelli Cristina Dacol

Diretoria Administração e Finanças: Paulo Milton dos Santos Junior

### 3.1 Escala de serviço para temporada

Dias de folga por grupo de Operadores de Estação (Grupos A, B e C)

	D	S	T	Q	Q	S	S
S	7	8	9	10	11	12	13
	C	A	A	B	C		B
E	14	15	16	17	18	19	20
	B		A	B	C	C	A
T	21	22	23	24	25	26	27
	A		A	B	C	B	C
M	28	29	30	1	2	3	4
	C	A	A	B	C		B
B	5	6	7	8	9	10	11
	B		A	B	C	C	A
R	12	13	14	15	16	17	18
	A		A	B	C	B	C
O	19	20	21	22	23	24	25
	C	A	A	B	C		B
U	26	27	28	29	30	31	1
	B		A	B	C	C	A
T	2	3	4	5	6	7	8
	A		A	B	C	B	C
U	9	10	11	12	13	14	15
	C	A	A	B	C		B
B	16	17	18	19	20	21	22
	B		A	B	C	C	A
R	23	24	25	26	27	28	29
	A		A	B	C	B	C
O	30	1	2	3	4	5	6
	C	A	A	B	C		B
D	7	8	9	10	11	12	13
	B		A	B	C		A
E	14	15	16	17	18	19	20
	A		A	B	C	B	C
Z	21	22	23	24	25	26	27
	C	A	A	B			B
M	28	29	30	31	1	2	3
	B		A	B	C	C	A

ETA

TURNO 01

Grupo A	PATRICK CENI
Grupo B	FERNANDO JOSE PERSICI
Grupo C	DIONE CRISTIAN MARINHO
	VANDIE DEBATIN (trabalha ERAB dias de folga Nelson Stueber)

TURNO 02

Grupo A	FABRICIUS JOSE COSTA IDALGO TEIXEIRA
Grupo B	CLEVIS GIANCARLO
	MARTINS
Grupo C	LUCAS CONINCK ALVINO DA SILVA
	DIONE CRISTIAN MARINHO
	LEANDRO FAGUNDES CAMPOS (que trabalha na ERAB 02 dias semana para cobrir folga de Pablito Alvares Linhares - turno 05)

TURNO 03

Grupo A	ROBBY EWING THIESEN
Grupo B	CESAR RICARDO KRUGER
Grupo C	ALAN FERREIRA MENDES

TURNO 04

Grupo A	RAFAEL HERMES THOMAS
Grupo B	JOSE CARLOS DOS SANTOS
Grupo C	WANDERLEY SCHRODER

TURNO 05

Grupo A	FERNANDO VARGAS SUPERTI
Grupo B	JOSE CARLOS DOS SANTOS E WANDERLEY SCHRODER
Grupo C	cobrem estes dias

ETE

TURNO 01

Grupo A	FERNANDO MINELLA
Grupo B	GEAN CARLOS BARBIERI
GRUPO C	DANIEL LOVATO (trabalha turno 05 dias de folga Fernando de

	Freitas Santos)
--	-----------------

**TURNO 02**

<b>Grupo A</b>	PAULO ROBERTO MONTOVANI FILHO
<b>Grupo B</b>	ELOIR DE OLIVEIRA

**TURNO 03**

<b>Grupo A</b>	GILSON RINALDI SILVEIRA DA COSTA
----------------	----------------------------------

**TURNO 04**

<b>Grupo A</b>	ROGERIO DA SILVA E FERNANDO DE FREITAS SANTOS
----------------	---

**TURNO 05**

<b>Grupo A</b>	FERNANDO DE FREITAS SANTOS (Daniel Lovato, turno 01, cobre folga)
----------------	---

**ERAB**

**TURNO 01**

<b>Grupo B</b>	NELSON STUEBER
----------------	----------------

**TURNO 02**

<b>Grupo B</b>	FLAVIO HENRIQUE THOMAZZI
----------------	--------------------------

**TURNO 03**

<b>Grupo B</b>	JOÃO GABRIEL ASSUMPÇÃO DE CARVALHO
----------------	------------------------------------

**TURNO 04**

<b>Grupo B</b>	JACKSON DE OLIVEIRA
----------------	---------------------

**TURNO 05**

<b>Grupo B</b>	PABLITO ALVARO LINHARES MARCONDES
----------------	-----------------------------------

**ETE segunda, terça e alguns sábados e domingos E ERAB quarta, quinta, sexta e alguns sábados e domingos**

**TURNO 01**

<b>Grupo C</b>	Vandie Debatin cobre folga Nelson Stueber
----------------	---

**TURNO 02**

<b>Grupo C</b>	WILLIAN RAMON TEXEIRA (cobre folga Flavio Henrique Thomazzi ERAB)
----------------	---

**TURNO 03**

<b>Grupo C</b>	NELSON ZACHARIAS DA SILVA (cobre folga Gilson Rinaldi Silveira da Costa ETE e João Gabriel Assumpção de Carvalho ERAB)
----------------	--

**TURNO 04**

<b>Grupo C</b>	ADRIANO SOUZA (cobre folga Rogério da Silva ETE e Jackson de Oliveira ERAB)
----------------	---

**TURNO 05**

<b>Grupo C</b>	Leandro Fagundes Campos cobre folga Pablito Álvaro Linhares Marcondes
----------------	---

**4. Medidas tomadas para evitar possíveis problemas**

Nesse capítulo, são identificados possíveis problemas que podem ocorrer no sistema de abastecimento de água e a seguir são listadas as soluções tomadas para evitá-los e/ou saná-los.

**4.1 Gerador de energia**

Tanto na Estação de Tratamento de Água (ETA) quanto na Estação de Recalque de Água Bruta (ERAB), existem geradores de energia reserva. Isso evita que o abastecimento de água seja interrompido caso haja queda de energia na temporada, período em que há maior probabilidade de ocorrência desse tipo de problema.



Figura 7 - Geradores de energia na ERAB (©Assessoria de Imprensa/EMASA).

Além disso, na ERAB, há 05 (cinco) conjuntos motor-bomba, sendo que 04 (quatro) operam em paralelo e 01 (uma) permanece como reserva.

#### **4.2 Adutora nova**

Está sendo instalada uma nova adutora de água bruta de 800 mm, a qual possibilitará que uma grande quantidade de água seja captada diminuindo riscos de rompimento de adutoras. A adutora terá uma extensão de 3600 m e ligará a ERAB até a ETA.

Com essa nova adutora, não será preciso parar o sistema para realizar manutenções nas adutoras de água bruta de 400 e 600 mm que já existem. A execução da nova adutora é muito importante para se atingirem níveis de segurança e eficiência energética adequadas.

#### **4.3 Instalação de reservatório**

Foi construído um novo reservatório (R3) de água tratada que reforçará o abastecimento do Bairro das Nações, Ariribá, Pioneiros e Praia dos Amores. A capacidade de armazenamento do reservatório é de 2200 m<sup>3</sup>.



Figura 8 - Reservatório R3 localizado na Rua Venezuela (©Assessoria de Imprensa/EMASA).

#### 4.4 Troca da camada filtrante dos filtros

Foi trocado o material do leito filtrante dos 06 (seis) filtros e foi possível notar uma significativa melhora no tratamento de água. O material antigo dos filtros já não era trocado há mais de 07 (sete) anos e o novo material colocado é composto de areia, antracito e pedregulho.

Essa ação aumentou a eficiência dos filtros e a velocidade com que a água passa por eles, otimizando o tempo de tratamento.

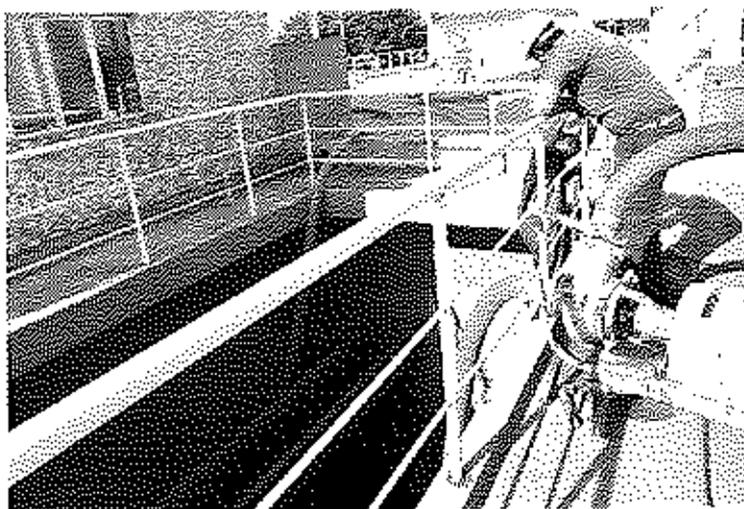


Figura 9 - Troca da camada filtrante dos filtros (©Assessoria de Imprensa/EMASA).

#### 4.5 Substituição de válvulas dos filtros da Estação de Tratamento de Água (ETA).

Será executada a substituição das válvulas de 400 mm e 600mm dos filtros, com fins de eliminar os vazamentos, possibilitando maior

eficiência no processo de lavagem dos mesmos e na carga do reservatório elevado, localizado na ETA. Até o dia 19/12/2014 6 (seis) válvulas que apresentavam vazamentos foram substituídas.

#### 4.6 Expansão da Estação de Tratamento de Água (ETA)

Está sendo realizada a obra de expansão da ETA com o objetivo de aumentar a capacidade de tratamento atual. A previsão de que até dezembro sejam finalizados 02 (dois) decantadores e 02 (dois) floculadores.

Também está prevista a conclusão até o final do ano de um tanque pulmão na ETA, que aumentará a capacidade de armazenamento de água tratada em 3461m<sup>3</sup>. Além disso, será construído um novo tanque de contato que terá capacidade para 1800m<sup>3</sup>.

Esse aumento de armazenamento é muito importante para acomodar possíveis paradas, como por exemplo, para fins de manutenção, e permite efetuar uma melhor gestão do sistema.

Para melhorar o gerenciamento do sistema de abastecimento de água, serão instalados novos macromedidores na ETA e 02 (duas) novas bombas que enviam água tratada para a cidade.

Tabela 1 – Possíveis problemas e ações a serem tomadas em cada caso.

Problema	Ações de emergência e contingência
Queda de energia	Uso de geradores de energia elétrica.
Quebra de equipamentos e válvulas	- Reparo das instalações danificadas - Comunicação à população sobre possível falha no abastecimento
Inundação da captação	- Após a reforma executada na ERAB, as bombas foram protegidas em locais acima da cota de enchente, porém se possíveis inundações prejudicarem a captação de água bruta, as medidas a serem tomadas serão as seguintes: - Comunicação às autoridades, defesa civil e população - Contratação de caminhões-pipa para abastecimento.
Estiagem	- Controle da água disponível nos reservatórios - Rodízio de abastecimento

		- Comunicação à população para fazer uso consciente da água - Comunicação às autoridades
Contaminação manancial	do	- Contratação de caminhões-pipa - Comunicação à população - Comunicação às autoridades
Ações de vandalismo		- Comunicação à policia - Reparo das instalações danificadas

#### 4.7 Contratação de Caminhões-pipa

A contratação de caminhões-pipa será realizada por meio de Edital de Credenciamento nº 02/2014, destinado a homologar empresas aptas ao transporte de água em caminhões-pipa. Este modelo de edital possibilitará que mais empresas cadastradas estejam à disposição para prestar os serviços. O edital encontra-se aberto para credenciamento até o dia 22/12/2014.

#### 5. Conclusão

Todas essas medidas estão sendo tomadas a fim de evitar possíveis transtornos ao usuário de água. Porém, se mesmo assim, ocorrer algum fato imprevisível que prejudique o abastecimento de água, como por exemplo, rompimento de adutora, por um período superior ao aceitável, a EMASA fará a distribuição de água tratada com caminhões-pipa nas regiões afetadas.