



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	REV	B
CLIENTE	TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/ES/MN	FOLHA	1 de 29
PROGRAMA	CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA	DATA	06/05/2009
ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA		

TRANSPETRO/DTO/
TA/OP1/ES/MN



TÍTULO
CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	ORIGINAL
A	Revisão A – alterações nas páginas: de 2 a 5, de 8 a 29, exclusão das páginas 30 e 31.
B	Revisão B – alterações nas páginas 4, 10, 11 e 13.



IBAMA
 INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO
 AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
 PROTOCOLO N.º 25.471/10
 Em, 12, 11, 10 HORA
Marela
 PROTOCOLISTA (NOME)

	REV 0	REV A	REV B	REV C	REV D	REV E	REV F	REV G	REV H
DATA	29/10/2008	06/05/09	25/10/10						
PROJETO	ÉTICA	ÉTICA	ÉTICA						
EXECUÇÃO	Sérgio	Bruno Nogueira	Sérgio						
VERIFICAÇÃO	Adriana	Bruno Baldessin	Ozias						
APROVAÇÃO	TERESA	Ronaldo Romeu	João Loss						

 PETROBRAS	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 2 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	4
2.1.	DEMANDA DE CONSUMO PARA O TRATAMENTO	4
2.2.	CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DA ÁGUA BRUTA DISPONÍVEL.....	5
2.3.	LANÇAMENTO DE EFLUENTES.....	9
3.	CONCEPÇÃO	10
3.1.	GERAL	10
3.2.	IRRIGAÇÃO E SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO	12
3.3.	CONSUMO HUMANO	12
3.4.	ABASTECIMENTO DA CALDEIRA.....	13
4.	DAS UNIDADES OPERACIONAIS	14
4.1.	POÇO PROFUNDO	14
4.1.1	CARACTERÍSTICA DO POÇO PROFUNDO.....	14
4.1.2	BARRILETE DA ELEVATÓRIA DO POÇO PROFUNDO.....	15
4.1.3	OPERAÇÃO DO POÇO PROFUNDO.....	15
4.10.1.	DESCLORADORES.....	25
4.10.2.	ABRANDADORES	25
4.10.3.	REGENERAÇÃO DA RESINA	26
4.10.4.	TANQUE DE PREPARO DE SALMOURA SATURADA.....	26
4.10.5.	EDUTOR PARA DILUIÇÃO DE SALMOURA SATURADA E INJEÇÃO DE SALMOURA DILUÍDA	27
4.10.6.	CONTROLE DO ABRANDAMENTO	27
4.10.7.	CONTROLE DO PH DA ÁGUA ABRANDADA.....	28
5.	CONCLUSÃO	29

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		
	ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	REV
ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA	3 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

ÍNDICE DAS TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Compilação de Resultados de Análises da Água do Poço Profundo existente no TNC.....	6
Figura 1 – Resultado das Análises Laboratoriais específicas realizadas para caracterização qualitativa da Água do Poço Profundo do TNC.	7
Tabela 2 – Padrão de aceitação para consumo humano – Portaria MS nº 518/2004, 25/03/2004.....	8
Figura 2 – Arranjo Esquemático dos destinos possíveis da Água Bruta.....	16
Figura 3 – Diagrama de controle para dosagem de cloro.....	19
Figura 4 – Diagrama de controle para lavagem e alternância dos filtros de zeólitas	21
Tabela 3 – Descargas do sistema de tratamento	22
Figura 5 - Curva Característica da motobomba de referência para a EAP.....	24
Figura 6 – Diagrama de controle do abrandamento e da regeneração das resinas .	28
Figura 7 – Diagrama de controle para ajuste do pH da água abrandada.	29

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 4 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o abastecimento de Água do Terminal Norte Capixaba – TNC se dá através de importação diária de água potável e de água ~~abrandada~~ provenientes de outras unidades do sistema PETROBRAS. Essa situação é desconfortável e onerosa e pode ser otimizada criando-se uma condição de auto-suficiência do TNC nesse quesito.

O presente trabalho apresenta especificação técnica, em nível de projeto básico, para tratamento e distribuição de água proveniente do poço profundo existente no TNC, para suprimento das demandas internas de:

- Consumo humano e, ✓
- Alimentação da Caldeira para Produção de Vapor. ✓

Além disto, o poço existente é utilizado também para irrigação da cortina vegetal e paisagismo e alimentação do sistema de combate a incêndio do Terminal. ✓



2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2.1. DEMANDA DE CONSUMO PARA O TRATAMENTO

A demanda total pré-fixada para atendimento pelo Sistema projetado é de 1,80 m³/h; sendo 1,25m³/h para água desmineralizada e 0,55m³/h para consumo humano. ✓

A operação do Sistema será suprida pelo Poço Profundo existente, com o conjunto motobomba submersível implantado servindo também para alimentação do reservatório do sistema de combate a incêndio; cabe registrar que esse poço vem operando sem apresentar qualquer problema de recuperação ao longo do seu período de utilização.

Estima-se que quantitativamente a situação encontra-se suficientemente suprida. Principalmente considerando-se que o acionamento do poço será operacionalmente

 PETROBRAS	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

exclusivo: ora para atender a alimentação dos reservatórios do Sistema de Irrigação e do Sistema de Combate a Incêndio; ora para alimentação do Reservatório Pulmão; que alimentará os processos de tratamento.

2.2. CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DA ÁGUA BRUTA DISPONÍVEL

Foram observados resultados existentes de análises laboratoriais de água do poço a ser utilizado, e posteriormente realizadas novas análises, cujos resultados encontram-se apresentados a seguir.

Estes resultados apresentam características qualitativas da água bruta, demonstrando pontos em desacordo com os padrões de qualidade, tanto para consumo humano quanto para produção de vapor em caldeira de baixa pressão, principalmente no que diz respeito à concentração de ferro. Portanto foram elaboradas especificações de tratamento convenientes e em série para atendimento dessas duas finalidades. Seguem cópias das análises existentes e da Análise Laboratorial que fundamenta as especificações de tratamento apresentadas.



	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 6 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		



Tabela 1


PARÂMETROS	UNIDADES	LAUDO SAAE 01/2007 (*)	LAUDO AGROLAB 04/2007	LAUDO SGS 06/2007
pH		7,14	6,89	7
Alcalinidade Total	mg/L	180	201,22	48,5
Cálcio	mg/L			19,6
Dureza	mg/L	40	40,28	50,7
Turbidez	UT(**)	9,07	5,74	5,423
Cor aparente	uH(***)	118	12,78	5
Magnésio	mg/L			5,3
Cloratos	mg/L	28	23,6	19,9
Sódio	mg/l		6,62	
STD	mg/l		359	
CO ₂ Dissolvido	mg/L	20		10,2
Nitrogênio Amoniacoal	mg/L		0,41	0,72
Nitrato	mg/L			<0,01
Nitrato	mg/L			<0,01
Fluoretos	mg/L			0,33
Sulfato	mg/l		3,84	
Sulfeto de Hidrogênio	mg/l		< 0,05	
Ferro Total	mg/L	1,25	0,7	1,9
Ferro Solúvel	mg/L			1,1
Alumínio	mg/L		< 0,01	<0,05
Manganês	mg/l		< 0,05	
Zinco	mg/l		< 0,01	
Xileo	mg/l		< 0,001	
Etilbenzeno	mg/l		< 0,001	
Tolueno	mg/l		< 0,001	
Monoclorobenzeno	mg/l		< 0,001	
Surfactantes	mg/l		<0,1	
Coliformes totais	u/100ml	0	187/100ml	
Coliformes termotolerantes	u/100ml		<1/100ml	
Bactérias heterotróficas	u/ml		3,1 x 10 ⁴ /ml	
Coliformes fecais	u/100ml	0		

(*) Os resultados analíticos do laudo SAAE não apresentam as unidades a medida de cada parâmetro analisado. Nesta tabela considerou-se que os dados possuem. (**) Unidade de Turbidez. (***) Unidade Hazen (mg Pt-Co/L)


Resultados analíticos entre 01/2207 e 06/2007 de amostras de água do poço localizado no TNC.

Tabela 1 – Compilação de Resultados de Análises da Água do Poço Profundo existente no TNC.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 7 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		



agrolab
ANÁLISES E CONTROLE DE QUALIDADE LTDA



RELATÓRIO DE ENSAIO RESULTADO PARCIAL ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS

CONTROLE
081.22/01-2008 - FQ

1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE
 ÉTICA ENGENHARIA, PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.
 RUA ABIAL AMARAL CARNEIRO, 191 - SALA 612 - BARRIO ARÁBICA,
 ENSEADA DO SUÁ - VITÓRIA / ES.

2 IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA AMOSTRA Nº
 ÁGUA BRUTA
 PONTO DE COLETA: MANEIO FOLD DO SISTEMA DE ÁGUA DE ALIMENTAÇÃO
 DO RESERVATÓRIO DE COMBATE À INCÊNDIO
 LOCAL: TERMINAL NORTE CAPIXABA BI
 DATA E HORA DA COLETA: 17/09/2008 - 13:40 h

CONDIÇÕES APRESENTAÇÃO
 TUBO, COM PRESENÇA DE RESÍDUOS E INODORA,
 REFRIGERADA.

REMITENTE DATA E HORA DO RECEBIMENTO DATA DE INÍCIO DAS ANÁLISES
 ÉTICA ENGENHARIA, PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA. 12/09/2008 - 08:45 h 18/09/2008


3

PARÂMETROS	RESULTADOS
Alcalinidade Total (mg CaCO ₃ / l)	237,22
Cloratos (mg Cl / l)	39,90
Cobre (mg Cu / l)	Análise em Andamento
Condutividade (µS / cm)	545,00
Cor Aparente (mg Pt / l)	25,83
Dureza Total (mg CaCO ₃ / l)	19,51
Ferro Solúvel (mg Fe / l)	0,94
Ferro Total (mg Fe / l)	2,40
Fosfatos (mg P / l)	0,93
Manganês (mg Mn / l)	< 0,05
pH	6,64
Silica Solúvel (mg SiO ₂ / l)	30,40
Sólidos Dissolvidos Totais (mg / l)	404,00
Turbidez (UT)	9,26
Coliformes Totais (NMP/ 100 ml)	23 / 100 ml
Escherichia Coli (COLÔNIAS/ 100 ml)	4 / 100 ml

OBSERVAÇÕES



- . Estes resultados referem-se única e exclusivamente a amostra analisada.
- . A identificação da amostra é de exclusiva responsabilidade do remetente.
- . Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido por completo.
- . Coleta da amostra: pelo remetente, em material fornecido pela Agrolab.
- . Métodos de Análise segundo AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th e 21th ed., Washington, APHA, 1998 e 2005.

LOCAL E DATA: VILA VELHA, 30 DE SETEMBRO DE 2008. Página 1 de 1


 Instituto Veterinário e Diagnóstico Veterinário
 CNPQ 031.120.05 - 3ª Região
 Vitória
 Espírito Santo
 Análises e Controle de Qualidade Ltda

Av. Resplendor 645 - Itapóis - CEP 29.181-600 - Vila Velha - Esp. Santo
 Tel: (27) 3329-3921 - Fax: (27) 3329-4892 - CNPJ: 30.257.166/0001-04
 Site: www.laboratorioagrolab.com.br - E-mail: agrolab@laboratorioagrolab.com.br

Figura 1 – Resultado das Análises Laboratoriais específicas realizadas para caracterização qualitativa da Água do Poço Profundo do TNC.



	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

O Poço Profundo existente produz vazão suficiente para suprimento das demandas quantitativas intrínsecas ao terminal. Entretanto para abastecimento humano e alimentação da caldeira de produção de vapor, são necessárias e estão especificadas soluções de tratamento da água para que suas características qualitativas tornem-se conformes com as prescrições das Normas pertinentes.

Parâmetro	Unidade	VMP ⁽¹⁾
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH ₃)	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH ⁽²⁾	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor	-	Não objetável ⁽³⁾
Gosto	-	Não objetável ⁽³⁾
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Turbidez	UT ⁽⁴⁾	5
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

Tabela 2 – Padrão de aceitação para consumo humano – Portaria MS nº 518/2004, 25/03/2004.



Importante registrar que a água bruta no seu estado natural, apresenta características compatíveis com uso para irrigação e combate a incêndio.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 9 de 29	
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

2.3. LANÇAMENTO DE EFLUENTES

Os processos especificados para tratamento da água produzem necessariamente descargas periódicas como rotina operacional. Essas descargas periódicas têm efluentes com características qualitativas e quantitativas compatíveis com a capacidade de tratamento do Sistema de Esgotamento Sanitário do TNC. Desta forma, está estruturada solução para absorção das descargas do Centro de Produção de Água do TNC – CPA/TNC - localizado há aproximadamente 250,00m(duzentos e cinquenta metros) da Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário do TNC. Haverá descargas provenientes do CPA/TNC com concentrações importantes de sólidos sedimentáveis, principalmente aquelas provenientes do filtro de pressão para remoção de Ferro.

O sólido sedimentável precipitado no fundo do Leito de Secagem do CPA/TNC será raspado e ensacado manualmente por operário e será mensalmente encaminhado para aterro sanitário adequado como resíduo sólido classe IIA. A parcela líquida das descargas será infiltrada pelo fundo do Leito de Secagem do CPA/TNC e veiculada através de tubulação de PVC, por gravidade até a Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 10 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

3. CONCEPÇÃO

3.1. GERAL

Implantar o Centro de Produção de Água do TNC– CPA/TNC, justaposto ao Poço Profundo existente.



O CPA/TNC será constituído por um galpão de 100m², com pé direito duplo, que abrigará:

- Casa de Comando de alvenaria de blocos de 40m², com:
 - Compartimentos para provisão de produtos químicos, preparo e dosagem de soluções;
 - Painéis de controle e comando elétrico das unidades;
 - O PLC para automação operacional;
 - Bancadas, mesas e instrumentos para manuseio de amostras e suporte ao trabalho do supervisor.

Além disso, sob o abrigo da cobertura do CPA/TNC estarão os equipamentos componentes das soluções de tratamento de água e respectivos barriletes e o poço de sucção;

Circunscritos externamente ao galpão estarão posicionados: o Poço Profundo existente, o Canal de Descarga, o Leito de Secagem, o Reservatório Pulmão, o Reservatório de Irrigação e Tubulações pertinentes.

Nos subitens que se seguem apresenta-se descrição das unidades que compõem a solução concebida, encadeada em 10(dez) fases: Poço Profundo, Rede de Alimentação do Reservatório do Sistema de Combate a Incêndio, Rede de Alimentação e Reservatório de Irrigação da Barreira Vegetal, Reservatório Pulmão, Sistema de Produção e Dosagem de Hipoclorito, Filtro de Pressão, Leito de Infiltração / neutralização do CPA/TNC, Poço de Sucção, Elevatória de Distribuição de Água Potável e Sistema de DESMI (Abrandamento).

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO			
	ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D			
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	REV	B
ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA		FOLHA	11 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO			CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

O detalhamento da especificação do Sistema de DESMI (Abrandamento), de referência, é composto por uma cadeia de processos de polimento da água depois de potabilizada. Esses processos de polimento ensejam a adequação das características qualitativas às prescritas nas normas pertinentes e acordadas com o responsável pela caldeira.

A água para consumo humano será polida de modo a atender permanentemente as características prescritas na Portaria Nº 518/2004 do Ministério da Saúde.



Para tanto a água bruta será pré-oxidada com dosagem de solução de Hipoclorito, a ser aplicada através de Bomba Dosadora específica, instalada em bancada no interior da Casa de Comando do CPA/TNC, e tubo de injeção interligado na saída do poço à tubulação de alimentação do Reservatório Pulmão.

A solução de Hipoclorito será produzida a partir de Cloreto de Sódio, através de "Máquina Geradora de Cloro" justaposta a Bomba Dosadora.

Os pré-requisitos de insumos para execução da pré-oxidação são: Cloreto de Sódio comercial granular, Água Potável e 02(dois) pontos elétricos com 110V(cento e dez Volts).

Os pré-requisitos para a estruturação do Sistema de Potabilização da Água são:

- Poço submerso equipado com uma motobomba;
- Barrilete do Poço devidamente estruturado;
- Reservatório Pulmão em Fibra de Vidro, com capacidade de 20m³ (vinte metros cúbicos), assentado sobre estrutura de concreto armado, com 7m (sete metros de altura) de N.A. mínimo;
- Filtros de Pressão (x2) com Leito Catalítico de Zeólitos, com válvulas de comando elétrico para operação automatizada;
- Sistema para Comando, Monitoramento e Automatização Operacional "timmerizada" com PLC;
- Tubulações convenientemente compostas e dispostas para alimentação de água bruta, descarga e veiculação de água potável.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

A Água Abrandada deve atender permanentemente aos parâmetros que se seguem:

- Dureza < 1
- Fe < 0,3
- 8 < pH < 9

3.2. IRRIGAÇÃO E SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO

Existe uma tubulação DN75mm e um reservatório apoiado de 5000m³ interligados ao Poço Profundo existente e operando satisfatoriamente com alimentação de água bruta. Essa estrutura será mantida, apenas a sua interligação ao Poço Profundo será refeita, já que será implantado um novo Barrilete na saída do Poço Profundo.



O projeto de Irrigação da Cortina Vegetal e paisagismo prevê a implantação de uma tubulação permeável enterrada em paralelo à cerca externa frontal do Terminal. Ao lado do Poço Profundo está então especificado um Reservatório Elevado de 10m³ que será alimentado diretamente pelo recalque desse Poço. Desse Reservatório Elevado derivará uma tubulação DN50mm convencional em PVC, que alimentará a tubulação permeável destinada a Irrigação.

3.3. CONSUMO HUMANO

O novo Barrilete do Poço Profundo terá 02 (duas) derivações: uma para alimentação dos Sistemas de Irrigação e Combate a Incêndio e a outra para alimentação da linha de água tratada.

Imediatamente após a derivação do Barrilete a água proveniente do Poço Profundo receberá uma injeção de Hipoclorito através da Bomba Dosadora específica, e fluirá para o Reservatório Pulmão com 20m³.

No Reservatório Pulmão, o Ferro e o Manganês presentes na água serão oxidados. E a água escoará por gravidade através do Filtro de Pressão com meio catalítico de zeólitos,

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 13 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

onde as substâncias a serem removidas serão adsorvidas. E a água polida fluirá para o Poço de Sucção, localizado no interior do Galpão.

A nova Elevatória de Água Potável – EAP alimentará o Castelo de Água Potável existente e o Reservatório do Edifício do Confinamento, a partir do Poço de Sucção, através de novas tubulações DN50 PVC, a serem implantadas.



3.4. ABASTECIMENTO DA CALDEIRA

O Poço de Sucção a ser implantado no interior do Galpão terá 02 (dois) espaços para receber as 02 (duas) motobombas horizontais da EAP e 02 (dois) espaços para receber os conjuntos motobombas, da "Elevatória de Carga" do "Sistema de Abrandamento".

Estamos apresentando uma solução de referência para "Abrandamento" com uma cadeia de equipamentos apropriados para polimento da água potável até um nível físico-químico satisfatório; configurando um processo consistente. Essa solução envolve equipamentos e materiais específicos com a constituição que se segue:

- Bombas de Carga,
- Descloradores,
- Abrandadores,
- Tanque de Preparo de Salmoura Saturada,
- Edutor para Diluição de Salmoura Saturada e Injeção de Salmoura Diluída ,
- Tanque de Alcalinizante,
- Bombas Dosadoras de Alcalinizantes,
- Painel de Comando Elétrico, Visores para Acompanhamento e Controle dos Parâmetros Monitorados,
- Bombas Dosadoras, Válvulas Elétricas, Sensores em Linha e PLC.

Para estruturação dessa solução de "Abrandamento" foram consultados 03 fabricantes de equipamentos, com os quais foram discutidas e consensadas condições técnico-

 PETROBRAS	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 14 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

operacionais consistentes. E a referência que se apresenta constitui o arranjo considerado mais vantajoso e apropriado.

4. DAS UNIDADES OPERACIONAIS

4.1. POÇO PROFUNDO

4.1.1 CARACTERÍSTICA DO POÇO PROFUNDO

LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO

CLIENTE	Petrobras - TNC	MUNICÍPIO	São Mateus
ESTADO	Espirito Santo	Nº: 01	Poço Artesiano



DADOS CONSTRUTIVOS

DATA DE IMPLANTAÇÃO	29/09/06	CONSTRUTORA	GPA – Perfurações Ltda.
PROFUNDIDADE DO POÇO	202 metros	DIÂMETRO	12 1/4"
EXTENSÃO DE FILTROS	68 metros	REVESTIMENTO	132 metros
VAZÃO DE TESTE	20.000 l/h	N. ESTÁTICO	0 metros
N. DINÂMICO	12,88 metros	PRÉ-FILTRO	12 m 3

DADOS OPERACIONAIS

DESNÍVEL GEOMECÂNICO.		VAZÃO ATUAL	20.000 l/h
N. E. ATUAL.	0 m	N. D. ATUAL	12,88 m
Ø TUBO EDUTOR	2"	EXTENSÃO EDUÇÃO	43 m
MATERIAL DA TUB. DE EDUÇÃO	Pvc – Geo/REFORÇADO	PROFUNDIDADE DA BOMBA	44 m

DADOS DO CONJUNTO MOTO-BOMBA

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 15 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		



MARCA	Ebara	MODELO	BHS – 512-5 / Est
POTÊNCIA (CV)	7,5 cv	ROTAÇÃO	3450 RPM
VAZÃO NOMINAL	20.000 l/h	VOLTAGEM	440 Trif

4.1.2 BARRILETE DA ELEVATÓRIA DO POÇO PROFUNDO

Será implantado um novo barrilete na saída do Poço Profundo existente. Esse barrilete em FG DN100 terá 02 (duas) derivações também em tubulações de FG DN75, cujos fluxos serão controlados por válvulas elétricas de fechamento rápido. Na extremidade do barrilete está especificada a implantação de uma ventosa de simples função. Na derivação que alimentará o Reservatório Pulmão será implantado um "colar de tomada" por onde será injetada uma solução através da tubulação de recalque da "bomba dosadora de hipoclorito" que estará localizada em bancada no interior da Casa de Comando.

4.1.3 OPERAÇÃO DO POÇO PROFUNDO

A motobomba submersível implantada no Poço Profundo operará em 03 (três) diferentes situações, excludentes entre si. E o comando dessa operação se dará através de PLC (Central Lógica Programada), convenientemente programado, tanto do ponto de vista do tempo de operação para cada finalidade, quanto do ponto de vista de priorização de finalidade.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA N°	ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

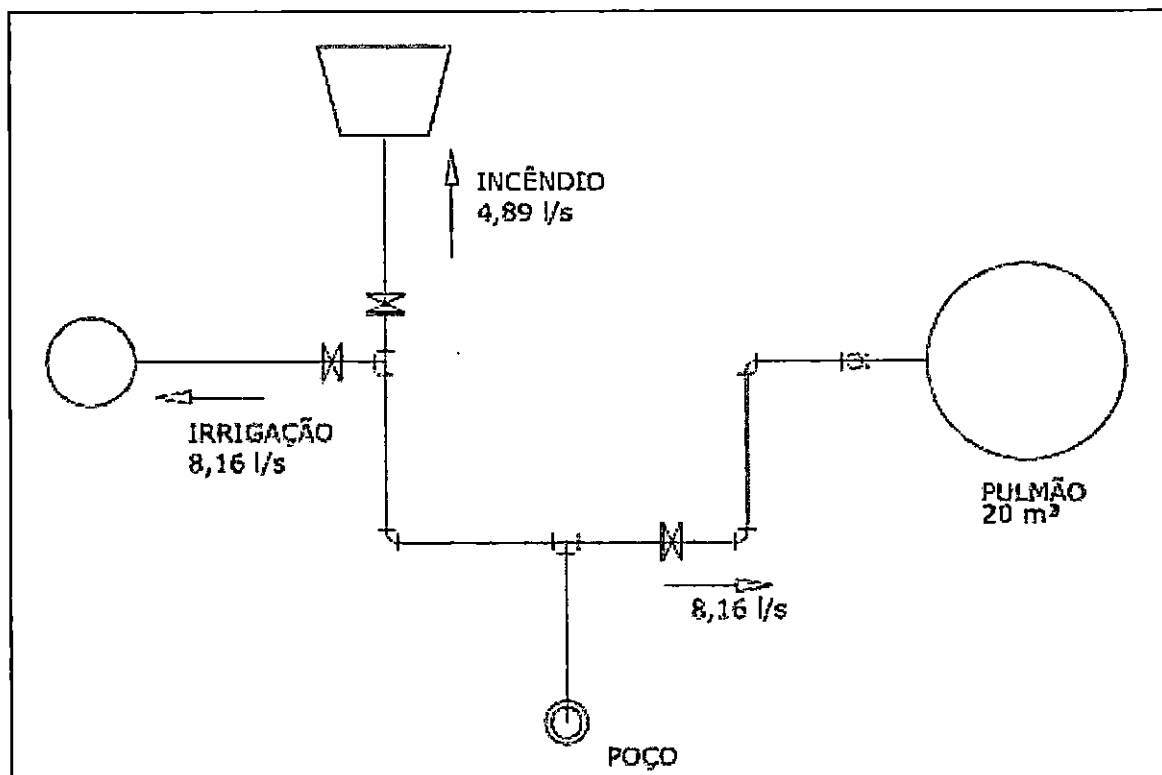




Figura 2 – Arranjo Esquemático dos destinos possíveis da Água Bruta

4.2 REDE DE ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO

A tubulação existente para alimentação do Reservatório de Combate a Incêndio será totalmente integrada à solução em tela. As características hidráulicas da motobomba existente implicam numa capacidade de vazão de 17,6m³/h. A motobomba deverá ser acionada por período pré-determinado sempre que o Nível D'água do Reservatório de Combate atingir uma faixa especificada, com prioridade 1.

 PETROBRAS	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

4.3 REDE DE ALIMENTAÇÃO E RESERVATÓRIO DE IRRIGAÇÃO DA CORTINA VEGETAL E PAISAGISMO

Será implantado um Reservatório Elevado de 10m³ de Fibra de Vidro, com 7,00m de altura, ao lado do Poço Profundo, para alimentação do Sistema de Irrigação.

Esse Reservatório será alimentado por uma tubulação curta em FG DN75. As características da motobomba existente implicam numa capacidade de vazão de 29,00m³/h. Estima-se que o Sistema de Irrigação receba uma batelada de 10,00m³ a cada 02(dois) dias, e o PLC poderá receber essa programação e comandar as válvulas elétricas para direcionar o fluxo nesse sentido ou com outra orientação que o agrônomo ou paisagista vier a prescrever.



4.4 REDE DE RECALQUE DE ÁGUA CLORADA E RESERVATÓRIO PULMÃO

Será implantado um Reservatório Elevado de 20m³ de Fibra de Vidro, com 7,00m de altura ao lado do Poço Profundo, com a finalidade de garantir o tempo da reação química para oxidação do Ferro presente na água. Também terá a finalidade de alimentar, por gravidade, através de tubulação FG DN100, tanto o processo de filtração quanto a retro lavagem inerente ao Filtro de Pressão de Zeólitas.

O volume de 20m³ desse Reservatório é suficiente para suprir o Reservatório da Caldeira; que é de 15m³; e de suportar 01 (uma) operação de retro lavagem para regeneração do meio catalítico; que requer aproximadamente 2m³ de água.

4.5 SISTEMA DE PRODUÇÃO E DOSAGEM DE HIPOCLORITO

A demanda de cloro no tratamento da água de poço no TNC é exercida por dois motivos: oxidação de metais reduzidos encontrados na água bruta, principalmente ferro, e, a desinfecção e manutenção de residual efetivo contra possível contaminação. O fornecimento do cloro será realizado através de um sistema gerador local. Através da passagem de corrente elétrica por uma solução de cloreto de sódio, ocorre a formação de

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 18 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

hipoclorito de sódio, com teor de cloro livre mínimo de 0,5 %p/p. O sistema de geração é composto por:



- Tanque para preparo da salmoura (fibra ou polietileno) com agitador;
- Célula eletrolítica;
- Fonte geradora de corrente;
- Reservatório de hipoclorito;
- Bomba dosadora peristáltica;
- Tubulação para condução da água potável e das soluções.

4.5.1 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

O sistema de geração de cloro deverá dispor de uma tomada de água potabilizada para preparação no tanque de fibra de salmoura de cloreto de sódio (sal de cozinha) a 15% p/p. Esta solução irá passar por gravidade ao reator eletrolítico, onde ocorrerá a transformação da salmoura em solução de hipoclorito. O hipoclorito formado será encaminhado também por gravidade para o reservatório de polietileno onde uma bomba dosadora fará a dosagem na linha de água bombeada do poço do TNC.

4.5.2 CONTROLE DA DOSAGEM DE HIPOCLORITO

O objeto de controlar a dosagem de cloro é manter um residual fixo em um ponto depois do reservatório pulmão (SP, set point de cloro residual 0,5 mg/L), independente da vazão de entrada no sistema de tratamento e da demanda exercida pela qualidade da água. Haverá então um medidor de cloro em linha após o reservatório, AIT 040, e este enviará o valor dessa grandeza para um controlador AIC 040. O controlador então compara o valor medido com o SP de cloro e atua alterando a vazão de dosagem da bomba dosadora de cloro B1. O reservatório de hipoclorito terá um indicador de nível LT 060.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

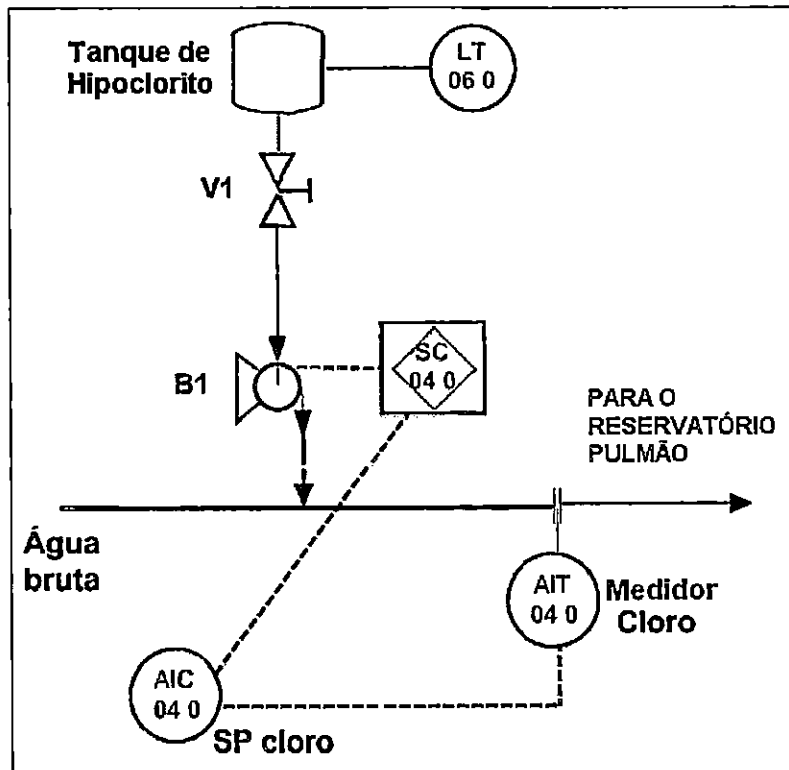




Figura 3 – Diagrama de controle para dosagem de cloro

4.6. FILTRO DE PRESSÃO PARA REMOÇÃO DE FERRO

A água bruta após sofrer cloração conterá partículas sólidas provenientes da oxidação dos metais e da matéria orgânica e também da turbidez remanescente devido às características do poço. Faz-se necessário então, a remoção desta carga, que ocorrerá através da passagem por um leito filtrante. Esse filtro é do tipo rede de crepinas camada simples com areia e zeólitas e funcionará sob pressão, em vaso fechado. A correta operação do filtro permitirá produzir água potável dentro dos padrões requeridos pela portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde.

A operação que garante uma água de excelente qualidade se refere à regeneração freqüente do leito através do processo de retrolavagem. Esse processo remove os resíduos retidos no leito pela passagem da água no sentido inverso a uma taxa maior que reabilita a performance do filtro para próxima de sua eficiência inicial.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 20 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		


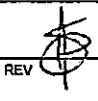
Para garantia de produção contínua de água durante procedimentos de manutenção, são especificados arranjos do tipo 1 + 1, ou seja, um equipamento sempre estará de reserva e pronto para entrar em operação com o impedimento do outro. ✓

4.6.1 CONTROLE DO PROCESSO DE FILTRAÇÃO – FILTROS PARA REMOÇÃO DE FERRO

O controle aplicado aos Filtros de Pressão WATER CLEANER para Remoção de Ferro tem o objetivo de alternar a vazão entre um e outro à medida que o leito filtrante sature e reduza eficiência de remoção. O SP será um determinado volume V de água filtrada e medida em um totalizador de vazão QIT a jusante dos filtros. O controlador (cont 1) receberá esse sinal e comandará toda abertura e fechamento de válvulas elétricas: a favor, em contra-fluxo e descarga. A seqüência da operação de lavagem e alternância é a seguinte:

- a) Abrir válvula do afluente do filtro 2, V-05;
- b) Abrir válvula do efluente filtrado do filtro 2, V-07;
- c) Fechar válvula do afluente do filtro1, V-01,
- d) Abrir válvula de descarte do filtro 1, V-02;
- e) Fechar válvula do efluente filtrado do filtro 1, V-03;
- f) Abrir válvula de entrada de água de lavagem, V-04,
- g) Após o tempo de lavagem determinado, fechamento da válvula de descarte, V-02
- h) Fechamento da válvula de entrada de água de lavagem, V-04;

O filtro 2 permanecerá em operação até que o SP de volume de água filtrada seja novamente atingido, iniciando o novo procedimento de lavagem e entrando novamente em operação o filtro 1.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA TERMINAL NORTE CAPIXABA		FOLHA 21 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

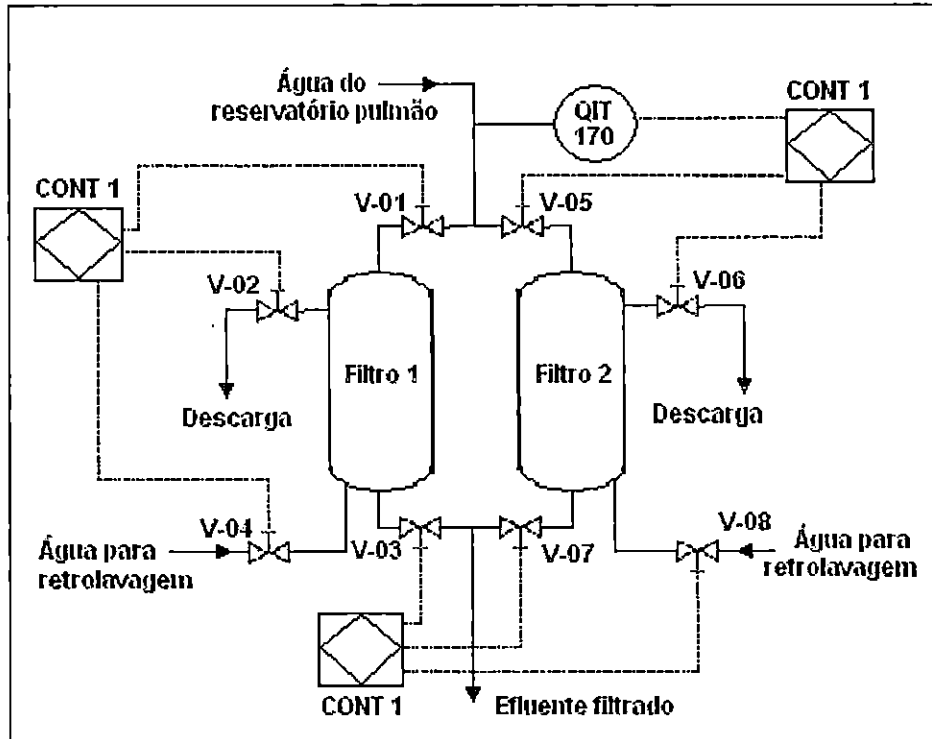




Figura 4 – Diagrama de controle para lavagem e alternância dos filtros de zeólitas

4.7. LEITO DE INFILTRAÇÃO / NEUTRALIZAÇÃO

Todos os efluentes provenientes das descargas dos equipamentos de polimento empregados têm características físico-químicas compatíveis com a ETE do TNC. Entretanto, tendo em vista que a localização da "ETE" em relação ao "CPA" está distante aproximadamente 250,00m e a descarga do Filtro de Zeólitas para remoção de Ferro, terá concentração considerável de sólidos sedimentáveis, foi especificado o Leito de Infiltração / neutralização adjacente ao Galpão para onde as descargas serão imediatamente lançadas e somente o efluente resultante da infiltração será escoado por gravidade até a elevatória de esgoto que alimentará a ETE. -

O Leito de Infiltração / neutralização é constituído de 02 (duas) baias com 3,20 x 2,00 x 1,00m (três vírgula vinte, por dois, por um metro de altura útil).

Os volumes descarregados afluentes ao Leito de Infiltração / neutralização, são provenientes de:

 PETROBRAS	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 22 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

Unidade de Origem	Vazão Estimada	Característica Marcante
Filtro de Pressão de Zeólitas	3000L / dia	Alta Concentração de Ferro Oxidado, Matéria Orgânica e Lama de Zeólita (bi-sulfeto de manganês)
Reservatório Pulmão	2000L / mês	Alta Concentração de Ferro Oxidado
Desclorador Filtro de Carvão	500L / dia	Alta Concentração de Cloreto
Reservatório da Salmoura	500L / mês	Alta Concentração de Sal
Abrandador	5000L / Quinzena	Alta Concentração de Sais Minerais
Reservatório do Sistema de Irrigação	1000L/semestre	Concentração de Matéria Orgânica



Tabela 3 – Descargas do sistema de tratamento

4.8. POÇO DE SUCÇÃO

O Poço de Sucção de água potável é composto por uma caixa de concreto armado de 4,00m X 1,60 X 1,60, devidamente impermeabilizada, contendo laje e cobertura. Esse Poço de sucção terá um chanfro de 45° no fundo, desde o ponto médio até a face onde as tubulações de sucção de 04(quatro) conjuntos motobombas estarão posicionados.

Esse Poço de Sucção, bem como os conjuntos motobombas e respectivos barriletes estarão abrigados no galpão do “CPA”

Além dos 02(dois) conjuntos motobombas da EAP o Poço de sucção será utilizado pela “Bomba de Carga”, também com 02(dois) conjuntos motobombas

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		
	ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	REV
ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA	23 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		



4.9. ELEVATÓRIA DE ALIMENTAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA POTÁVEL - EAP

São 02 (dois) os destinos da água recalçada pela Elevatória de Água Potável – EAP: o castelo d'água de 15m³ existente para abastecer as edificações administrativas e operacionais do Terminal e o novo reservatório de 8m³ do edifício do confinamento.

O modelo e potência da EAP foram definidos para atender simultaneamente aos 02(dois) reservatórios de água potável, sendo acionado o liga mediante sinal "timerizado" emitido a partir do PLC. O sinal de desliga é emitido pelo PLC, quando ambos sensores de nível implantados nos reservatórios indicam que os reservatórios estão cheios.

A tubulação de recalque estará equipada com um analisador de linha para controle da concentração de cloro na água potabilizada. E, na hipótese da concentração indicar para o PLC uma concentração abaixo de 0,5 ppm este acionará a bomba dosadora de cloro que injetará hipoclorito complementar. Na hipótese da concentração de cloro mostrar-se superior a 2,0 ppm este acionará a bomba dosadora que injeta hipoclorito na água que se destina ao Reservatório Pulmão para reduzir convenientemente essa injeção.

Apresenta-se a Curva Característica das motobombas KSB, tomadas como referência, para efeito deste projeto, cabendo registrar que operará sempre com 01(uma), sendo a outra de reserva, operando alternadamente.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	N° ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

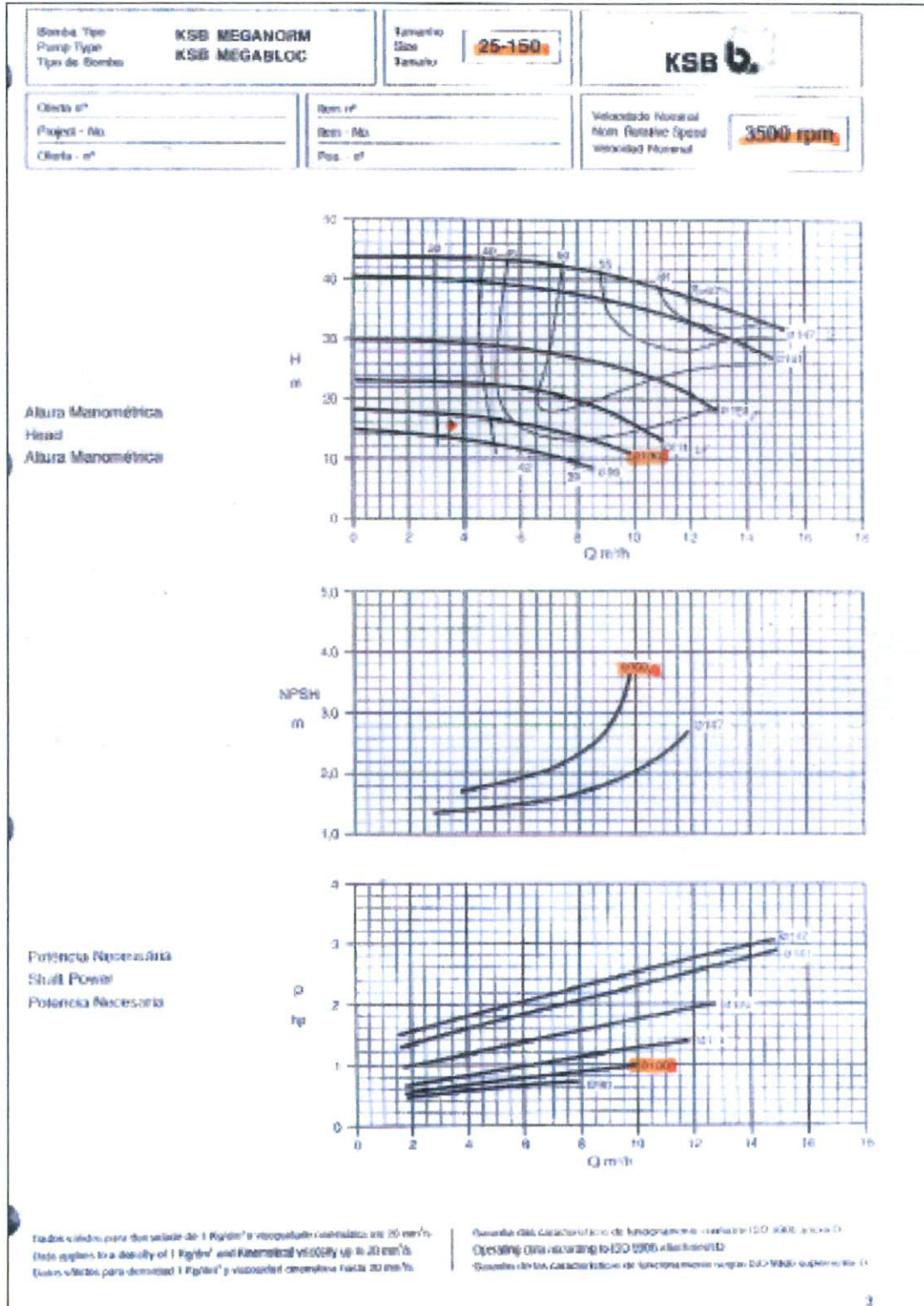




Figura 5 - Curva Característica da motobomba de referência para a EAP.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO		 REV B		
	ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D				
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA				

4.10. SISTEMA DE DESMI - ABRANDAMENTO

A água potabilizada nos processos de cloração e filtração em meio catalítico estará adequada ao consumo humano de acordo com as exigências da **Portaria Nº 518/2004 do Ministério da Saúde**. Contudo, uma parcela dessa água precisa receber polimento adicional para adquirir características adequadas para produção de vapor em caldeira de baixa pressão.

Os parâmetros característicos adotados como "target" para a água abrandada estão balizados nas prescrições da Norma Internacional JIS (Japanese Industrial Standards).

E para se obter os resultados prescritos na JIS, são necessárias as seguintes etapas de tratamento: remoção de cloro residual; remoção de particulados finos; e, remoção de dureza por abrandamento. Normas referências NR 13 seção 8, e ANSI.



4.10.1. DESCOLORADORES

A água potabilizada pode conter uma concentração de cloro entre 0,5 e 2,0 ppm, fazendo-se necessário então, a remoção da parcela desse residual a ser submetida ao processo de abrandamento posterior. O cloro ataca a resina catiônica, reduzindo a sua vida útil. A metodologia adotada prevê remoção do Cloro Residual através de filtro de carvão ativado, onde o Cloro é adsorvido e fica retido no meio até ser removido por retrolavagem já reduzido a cloreto. Na saída do filtro haverá um medidor de Cloro que indicará o momento exato da retrolavagem. Enquanto um Filtro estiver sendo retrolavado o fluxo de água é redirecionado para o outro Filtro idêntico em paralelo através de abre/fecha de válvulas elétricas comandadas pelo PLC.

4.10.2. ABRANDADORES

O processo de remoção de dureza tem por finalidade retirar os íons que conferem essa característica à água subterrânea captada no TNC, que são o cálcio (Ca^{2+}) e o magnésio (Mg^{2+}).

O método utilizado para remover esses íons é o abrandamento, através da passagem da água com cálcio e magnésio em uma coluna contendo uma resina rica em cátions sódio,

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 26 de 29
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

onde ocorre a permutação dos primeiros íons com o sódio que não confere dureza à água. Isto se deve a maior afinidade dos cátions cálcio e magnésio pelos sítios ativos da resina do que o sódio. Nesse método alguns outros íons também ficam retidos na coluna, tais como ferro, manganês e alumínio.

4.10.3. REGENERAÇÃO DA RESINA



Com o tempo ocorrerá a saturação da resina e uma regeneração com a passagem de solução de cloreto de sódio (salmoura) e posterior enxágüe com água abrandada do leito será necessário. Esse processo é realizado durante 50 (cinquenta) minutos, onde inicialmente é realizada a passagem de fluxo de salmoura a 15% p/p pela resina e no segundo momento são realizados enxágües. Nesse momento a unidade paralela passará a operar, até o final de seu ciclo com a saturação da resina. E assim sucessiva e continuamente.

O tanque para preparo dessa salmoura poderá ser o mesmo utilizado no processo de geração de hipoclorito, e seu volume estimado em aproximadamente 2000 L. O volume de efluente gerado nesse processo, em torno de 5000 L/ciclo, contém grande concentração de sais dissolvidos e, embora não apresente toxidade alguma, deverá ser lançado indiretamente na ETE existente do TNC. Esse efluente será descarregado no Leito de Infiltração / neutralização onde os sais se cristalizarão e serão removidos como resíduo sólido. A freqüência desse procedimento irá variar entre quinzenal e mensal, dependendo da dureza e do volume de água a ser abrandada.

4.10.4. TANQUE DE PREPARO DE SALMOURA SATURADA

O tanque de 2000 litros descrito no item anterior para preparo da solução de salmoura deverá ser de Fibra de Vidro, contendo um agitador na parte superior. A salmoura preparada nesse tanque terá dupla serventia na unidade de tratamento de água: regeneração da resina do abrandador, e geração de hipoclorito no reator eletrolítico.

O preparo da salmoura terá freqüência máxima semanal. E essa operação deve ser realizada manualmente, com lançamento de sal granulado no interior do tanque, que terá alimentação contínua de água potável e um agitador elétrico contínuo.



	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA 27 de 29	
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

4.10.5. EDUTOR PARA DILUIÇÃO DE SALMOURA SATURADA E INJEÇÃO DE SALMOURA DILUÍDA

A salmoura preparada a 15% deverá ser diluída antes da passagem pela resina. Esse processo será realizado através da combinação da vazão de salmoura concentrada e de água DESMI advinda do Reservatório DESMI existente junto à Caldeira.

4.10.6. CONTROLE DO ABRANDAMENTO

A operação das colunas abrandadoras atenderá a um controlador CLP onde estará programada toda a lógica do processo. Um totalizador de vazão, QIT 160, enviará em tempo real o volume total de água abrandada para o controlador (CONT 3). Este fará a comparação dos valores de volume e o set point (SP) de volume de água abrandada. Quando SP for atingido, o controlador iniciará os procedimentos de regeneração da resina saturada e alternância do fluxo de água desclorada para o outro abrandador. Se o transmissor de nível LT 120 indicar nível abaixo do mínimo estipulado, somente será realizada a alternância entre as colunas abrandadoras, não iniciando o procedimento de regeneração. A seqüência de regeneração e alternância também poderá ser iniciada se o analisador de dureza AIT 160 indicar valor dessa grandeza acima de 1 mg/L. As vazões de regeneração com salmoura e enxágüe serão controladas pela medição da vazão em FIT 140, análise em CONT 3, alteração da velocidade da bomba B1 pelo inversor SC 030 e fechamento ou abertura da válvula V-09.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

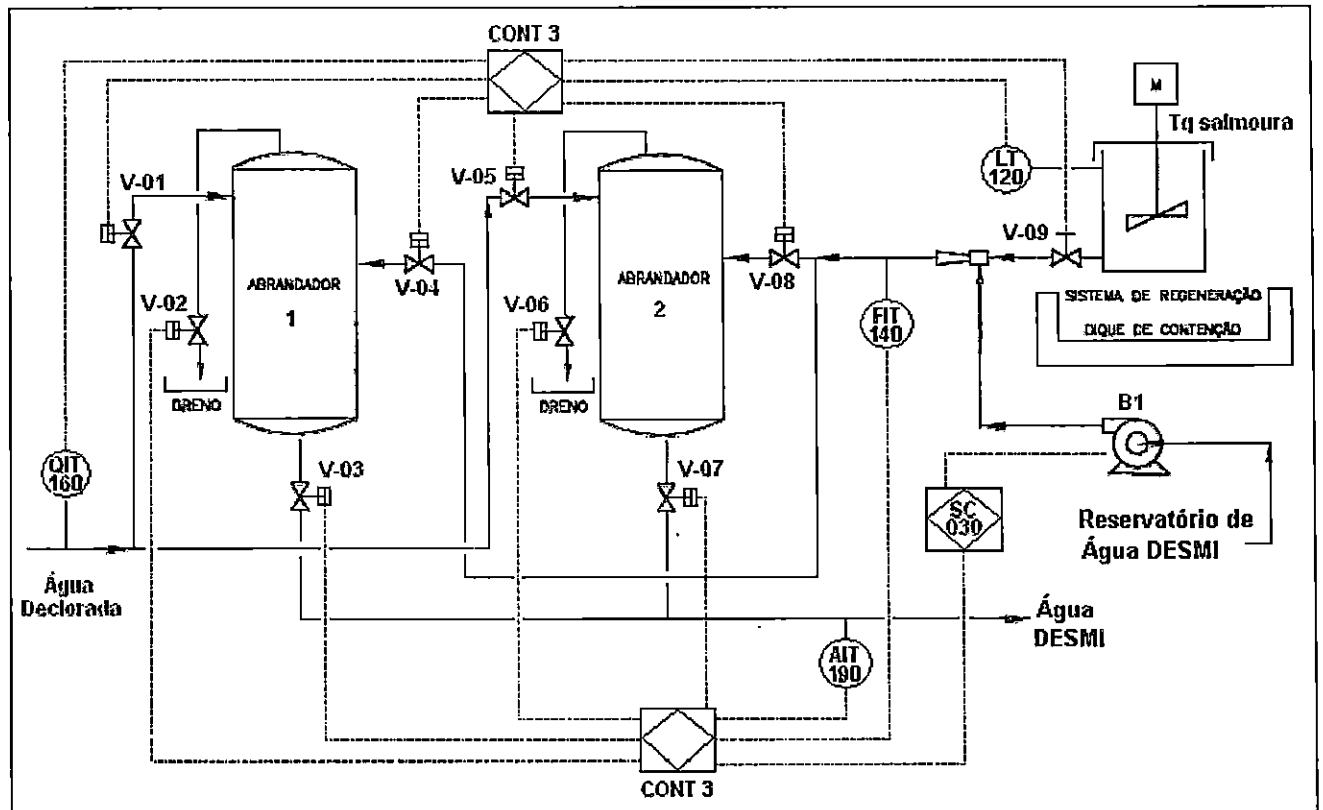




Figura 6 – Diagrama de controle do abrandamento e da regeneração das resinas

4.10.7. CONTROLE DO PH DA ÁGUA ABRANDADA

O sistema de Geração de Vapor do TNC necessita além de uma água com baixa dureza, também que essa água esteja com o pH ajustado de modo que seja mantido um equilíbrio entre a sua agressividade (poder de corrosão) e a tendência de formar incrustações (precipitação de sais). Essa condição será alcançada com a dosagem de hidróxido de sódio e manutenção de pH entre 8 e 9 após a remoção de dureza no abrandador, já que após todo o processo anterior a água deve estar com pH entre neutro e ácido.

Para o perfeito ajuste à estreita faixa de pH prescrito, será inserido um medidor dessa grandeza em linha e esse emitirá sinais que alimentarão um controlador. Este último enviará outro sinal para ajuste da bomba dosadora através de um conversor de frequência.

	RESPONSÁVEL TÉCNICO PROJETO ENG. SERGIO NEVES SANT'ANNA – CREA-ES 2.858/D		 REV B
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-4150.99-5121-950-EZA-001	
	ÁREA	TERMINAL NORTE CAPIXABA	FOLHA
TRANSPETRO/DTO/ TA/OP1/ES/MN	TÍTULO CENTRO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA DO TERMINAL NORTE CAPIXABA		

O objetivo do controle de pH da água abrandada é manter essa grandeza entre 8 e 9. Tal objetivo será alcançado elevando o pH da água abrandada com dosagem conveniente de solução de hidróxido de sódio. A dosagem da base será feita através da bomba dosadora Bn acionada por um inversor (SC 030). A medida do pH feita em AIT 030 será comparada no controlador AIC 030 com o set point de pH, SP pH. Este aumentará ou diminuirá a vazão da bomba conforme necessário.

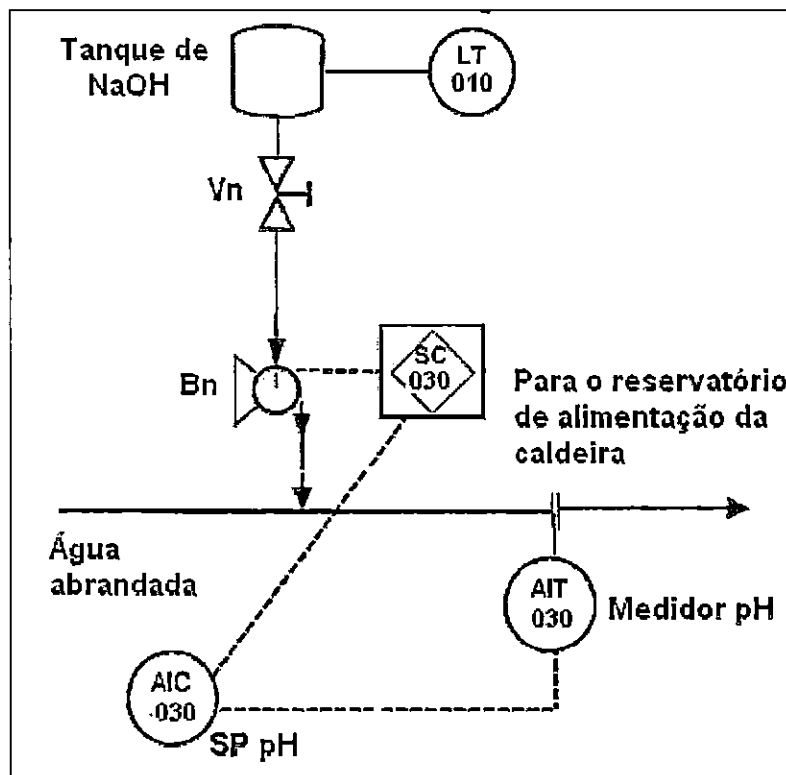


Figura 7 – Diagrama de controle para ajuste do pH da água abrandada.

5. CONCLUSÃO

Com a implantação desse Centro de Produção de Água no Terminal Norte Capixaba, identificou-se a possibilidade de eliminar o risco de acidentes com caminhões pipa, reduzir custos com o transporte e trazer confiabilidade para a qualidade da água (eliminando riscos à saúde das pessoas e aumentando a integridade dos equipamentos de caldeira), atendendo à Portaria 518 do Ministério da Saúde.