



MINISTÉRIO DAS CIDADES
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
Programa de Modernização do Setor Saneamento - PMSS
Unidade de Gerenciamento do Programa - UGP/PMSS



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DE RORAIMA

**REESTRUTURAÇÃO DA COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS
DE RORAIMA – CAER**

**MODERNIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES
ELÉTRICAS E AUTOMAÇÃO DO SISTEMA
BURITIS**

BOA VISTA/RR

Consultor: Sebastião Coura

Julho/2005



ASSISTÊNCIA TÉCNICA DO PMSS

REESTRUTURAÇÃO DA COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DE RORAIMA – CAER

MODERNIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E AUTOMAÇÃO DO SISTEMA BURITIS PROJETO, EM BOA VISTA

CONSOLIDADO – REVISÃO 1

JULHO 2005

SUMÁRIO

1. Apresentação	03
2. Justificativa	03
3. Objetivo	04
4. Meta	04
5. Público alvo	04
6. Estratégia de trabalho	05
7. Metodologia de ação	07
8. Equipe de trabalho	08
9. Recursos envolvidos	08
10. Consolidação Financeira	10
11. Cronograma de execução	10
12. Resultados esperados	10
13. Anexos	11



1. APRESENTAÇÃO

A Companhia de Águas e Esgoto de Roraima-CAER, com o apoio do Governo do Estado de Roraima e em virtude do termo de cooperação técnica firmado com o Ministério das Cidades, referente ao Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, visam ao desencadeamento de processo de modernização na gestão.

Os objetivos precípuos do PMSS são o desenvolvimento e o aprimoramento das ações gerenciais. Na CAER, esse processo promoveu entre outras iniciativas, a produção de diagnósticos situacionais nas áreas meio e operacional, estudo de grande importância que fundamentaram tomadas de decisão emergenciais da nova diretoria.

Uma das iniciativas consiste no presente Projeto Piloto o qual tem como objetivo a automação eletromecânica dos equipamentos de operação da Estação Elevatória de Água Tratada (E.E.A.T) do Buritis, que tem como finalidade reduzir custos com energia elétrica, pessoal e conseqüentemente nas perdas de água.

2. JUSTIFICATIVA

A principal justificativa do presente projeto ampara-se na necessidade de ser estruturada a automatização das elevatórias da CAER na cidade de Boa Vista, que tem como finalidade automatizar todo o sistema eletromecânico das elevatórias onde os conjuntos motos-bombas irão obedecer a comandos programados dos níveis dos reservatórios apoiados e elevados ligando e desligando bombas dentro das necessidades planejadas, com isso, o principal objetivo é reduzir os custos com energia elétrica, pessoal e nas perdas de água.

Atualmente o sistema operacional das elevatórias é de forma manual.



3. OBJETIVOS

3.1. Geral

Modernizar o sistema elétrico e implantar o sistema de automação no Sistema Buritis compreendendo Poços, reservatório apoiado, Estação Elevatória de Água Tratada e reservatório elevado, do Bairro Buritis.

3.2. Específicos

- Reduzir gastos com energia elétrica e pessoal.
- Reduzir perdas de água por extravasão e a distribuição dos sistemas.
- Reduzir custos diretos com operadores de elevatória.
- Melhorar a confiabilidade do sistema Operacional.
- Reduzir os custos diretos no consumo de energia elétrica.
- Melhorar o tempo de recuperação do nível estático dos poços.

4. META

Promover a modernização e automação no Sistema do Buritis em três (03) meses, o que resultaria na redução das perdas na ordem de 10% no sistema de abastecimento das elevatórias através de poços semi-artesianos.

5. PÚBLICO ALVO

O projeto, através de suas melhorias, beneficiará principalmente os nossos clientes “consumidores”, moradores do bairro Buriti e adjacência, os quais se beneficiarão de uma elevatória com seu elétrico modernizado e automatizada a qual funcionará de forma confiável.



Em segundo lugar, a própria CAER, que terá a primeira operação não assistida na cidade de Boa Vista.

A Estação Elevada de Água Tratada – E.E.A.T deverá ser controlada automaticamente em função dos níveis no reservatório elevado, onde deverão ser instalados eletrodos para envio de sinais aos relés de nível no Quadro de Controle das Bombas da Elevatória (QCBE).

No nível mínimo do elevado deverá haver um intertravamento com o nível no reservatório apoiado considerando que devido à capacidade do mesmo ao atingir um nível X %, o sistema deverá liberar somente duas bombas na E.E.A.T. e ainda deverá haver um intertravamento impedindo a operação dos conjuntos moto-bomba da E.E.A.T. se o nível no apoiado estiver no mínimo. No nível de extravasão do Elevado deverá ser instalada uma chave bóia para desligamento geral como proteção de retaguarda.

Os POÇOS deverão ser controlados automaticamente em função do nível no Reservatório Apoiado, onde deverão ser instalados eletrodos para envio de sinais



aos reles de nível no quadro de Controle dos POÇOS (QCBP) instalado na E.E.A.T. Deverão ser controlados três níveis sendo o nível:

- Mínimo operacional para ligar todos os poços, nível intermediário para desligar **N** poços, e nível máximo operacional para desligar todos poços.

Entre POÇOS e a casa de bombas deverão ser instalados os cabos de sinais para as funções LIGA / DESLIGA em função do nível no Apoiado e sinal remoto de falha.

Funções mínimas que deverão constar no:

- *Quadro de Comando dos Motores:* Proteção contra sobrecarga e supervisor trifásico e intervalo mínimo entre partidas.
- *Se for utilizada partida com chave compensadora a tensão reduzida ,deverá ser incluída proteção " Seqüência de partida incompleta"*
- *Quadro de Controle das Bombas:* Controle dos níveis estabelecidos, revezamento de operação entre conjuntos moto-bomba da EEAT e .entre Poços.

1) Serviços Paralelos

- Entendimentos com a concessionária.
- Partida direta dos motores, aluguel de postes para passagem de cabos de sinais tipo telefônico e automatização de disjuntor geral de cabine primária.
- Verificação de alternativas para sinal remoto.
- Linha telefônica discada.
- Verificar e estudar com a operação a utilização dos poços durante o período.
- Verificar e estudar com a operação o comportamento dos reservatórios elevados.

2) Manutenção na E.E.A.T e POÇOS:

- Manutenção elétrica no quadro geral da E.E.A.T.



- Regularizar fusíveis de acordo com o projeto unifilar em anexo.
- Prover saída para regularização do circuito do sistema rádio da Polícia.
- Prover saída para alimentação dos Quadros de Controle das bombas da E.E.A.T e dos POÇOS.
- Manutenção e adequação dos quadros de comando dos motores dos poços-relé térmico, falta de fase, interface sinal remoto de falha.
- Manutenção mecânica – válvula de retenção.
- Manutenção predial – portas, iluminação e limpeza.
- Automatização do sistema de cloro.

7. METODOLOGIA DE AÇÃO

A operação automática da E.E.A.T e dos poços será operacionalizada, 24 horas por dia, através de controle de níveis no reservatório apoiado e elevados:

- Controle de níveis no reservatório apoiado e no elevado por eletrodos e relés de nível.
- Instalação de um quadro de lógica, com tecnologia eletromecânica e sinais digitais (relés de nível) para controle dos conjuntos motos-bombas da E.E.A.T, conforme diagramas funcionais.
- Controle de níveis no reservatório apoiado para os conjuntos moto-bomba dos poços e no elevado para os conjuntos moto-bombas da EEAT.
- Envio de sinal remoto E.E.A.T. ou poço parado por DEFEITO.
- Adequação dos quadros de comando dos motores dos POÇOS.
- Envio de sinal dos reservatórios elevados e apoiados dos níveis operacional **mínimo, intermediário, máximo e de extravasão**.
- Proteção dos reservatórios e conjuntos motos-bombas, desliga automaticamente após receber o sinal dos relés de comando.



8. EQUIPE DE TRABALHO

ITEM	DESCRIÇÃO		PROPONENTE SALÁRIOS+ENCARGOS	
			1º mês	3º mês
01	Coordenador / Raimundo da Silva Marques	CAER	2.358,17	7.074,51
		UNIÃO	1.500,00	4.55,00
02	Engenheiro – Juvenal Lira de Mesquita		3.711,28	11.133,84
03	Engenheiro Eletricista – Marcelo Mesquita da Silva	CAER	583,13	1.749,39
		ESTADO	2.332,52	6.957,56
04	Operador de Computador – Márcio Clayton Marques Padilha		1.116,26	3.348,78
05	Clodoaldo César Costa Amorim – Profiss. Op.I Nível técnico I		2.743,43	8.230,29
06	Profiss. Adm. Nível Técnico II – Jefferson Jorge Paes da Silva		2.862,32	8.586,96
07	Agente Telec. – Pedro Américo Queiroz de Lima (*)	CAER	468,60	1.405,80
		UNIÃO	1.874,42	5.623,26
	Total	CAER + ESTADO	3.409,90	10.229,70
		UNIÃO	16.140,23	48.420,69

9. RECURSOS ENVOLVIDOS

9.1. Físicos

- 01 escritório
- 01 subestação de energia
- 01 casa das bombas
- 01 reservatório apoiado
- 01 reservatório elevado
- 05 poços

9.2. Materiais existentes

- 05 conjuntos motos-bombas submersas
- 04 conjuntos motos-bombas de recalque
- 01 quadro de comando de fusível



9.3. Materiais necessários

Item	Discriminação	unid	Quant	Preço	Total
1	Chaves de controle e partida direta para motor elétrico, trifásico, de 15 CV, 220V, conforme memória descritiva, especificação técnica e esquemas de referência em anexo	unid	5	3.500,00	17.500,00
2	Quadro de controle das 04 motobombas da elevatória, conforme memória descritiva da lógica e esquemas de referência	unid	1	10.000,00	10.000,00
3	Quadro de controle das 5 bombas dos poços, conforme memória descritiva da lógica e esquemas de referência	unid	1	10.000,00	10.000,00
4	Relé de nível tipo eletrodo	unid	9	18,00	162,00
5	Cabo telefônico paralelo	m	1500	0,48	720,00
6	Cabo cobre nu de 25mm ²	kg	8	29,96	239,68
7	Haste para aterramento 2,40m	pç	12	20,87	250,44
8	Conector para haste de 3/8"	pç	17	0,86	14,62
9	Acessório para sistema de cloro gás, cokposto por manifold, filtro tiupo "Y", manômetro	cj	1	5.400,00	5.400,00
10	Quadro de distribuição trifásico para 24 circuitos com barra de cobre	unid	1	156,22	156,22
11	Cabo de cobre isolado 4mm ²	m	600	0,94	564,00
12	Disjuntor monofásico de 15A	unid	6	5,89	35,34
13	Disjuntor bifásico de 20A	unid	5	32,10	96,30
14	Disjuntor trifásico de 50A	unid	1	39,59	39,59
15	Relé fotoeletrico de 1000W/220V c/ base	unid	4	27,00	108,00
16	Eletroduto de pvc rígido de 3/4"	pç	25	5,89	145,25
17	Luva de pvc de 3/4"	pç	20	0,80	16,00
18	Curva de pvc de 3/4"	pç	10	1,07	10,70
19	Caixa em pvc rígido 4x4 c/ tampa cega	pç	5	0,86	4,30
20	Braçadeira tipo "U" de 3/4"	unid	25	0,27	6,75
21	Parafusos de rosca soberba B 6	unid	50	0,12	6,00
22	Bucha para parafusos N°06	unid	50	0,11	5,50
23	Projeto retangular para lâmpada de 160W	unid	4	64,20	256,80
24	lâmpada de vapor de mercúrio de 160W/220V	unid	4	25,68	107,72
25	Reator para lâmpada de VM de 160W/220V	unid	4	66,88	267,52
26	Fechadura p/ porta de madeira c/ chave	unid	4	76,00	304,00
27	Porta padrão de madeira med 2,00 x 0,70 m	unid	1	97,00	97,00
28	Para-raio tipo válvula de 15 kv	pç	1	90,00	90,00
29	Tampa de ferro c/ alça med 1,20 x 1,80 m	unid	2	150,00	300,00
30	Chave bóia extravasão	pç	2	39,95	79,90
31	Diversos	Vb	1	3.205,82	3.205,82
TOTAL (R\$)					50.000



10. CONSIDERAÇÕES FINANCEIRAS

Itens	Discriminação	1º Mês	3º Mês
01	Pessoal	4.520,93	13.562,79
02	Energia Elétrica	8.358,09	25.074,27
03	Cloro	1.500,00	4.500,00
04	Material Necessário		50.000,00
TOTAL		14.379,02	93.137,06

11. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Item	Descrição	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3
1.0	Instalação dos eletrodos e interligação dos poços	<div></div>		
2.0	Recuperação das válvulas de retenção	<div></div>		
3.0	Substituição dos quadros de partida dos motores	<div></div>		
4.0	Instalação dos quadros de controle		<div></div>	
5.0	Recuperação das portas	<div></div>		
6.0	Instalação das iluminações externas		<div></div>	
7.0	Regular e ajustar o sistema automatizado			<div></div>

12. RESULTADOS ESPERADOS

A implantação do projeto de automação do projeto piloto na elevatória de Buritis, deverá contribuir substancialmente para melhoria da eficiência operacional da elevatória, proporcionando melhor controle dos parâmetros no sistema elétrico nos níveis de reservação e controle de funcionamento dos conjuntos moto-bombas e com eficiência, possibilitando redução de custos direto de produção e consequentemente viabilizará maior rentabilidade.



13. ANEXOS

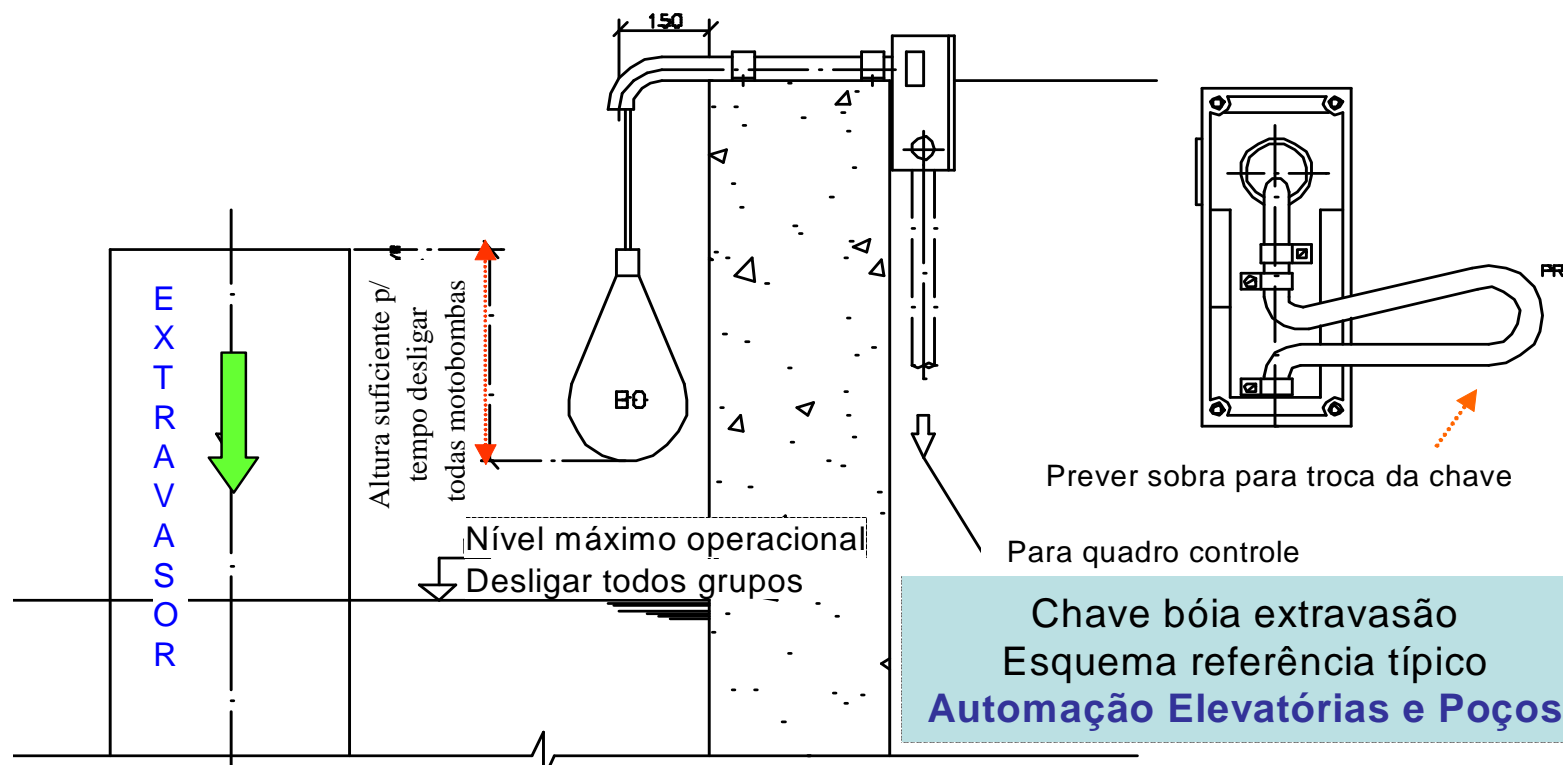
Proteção de retaguarda – contra extravasão.

Esquema típico do quadro de controle.

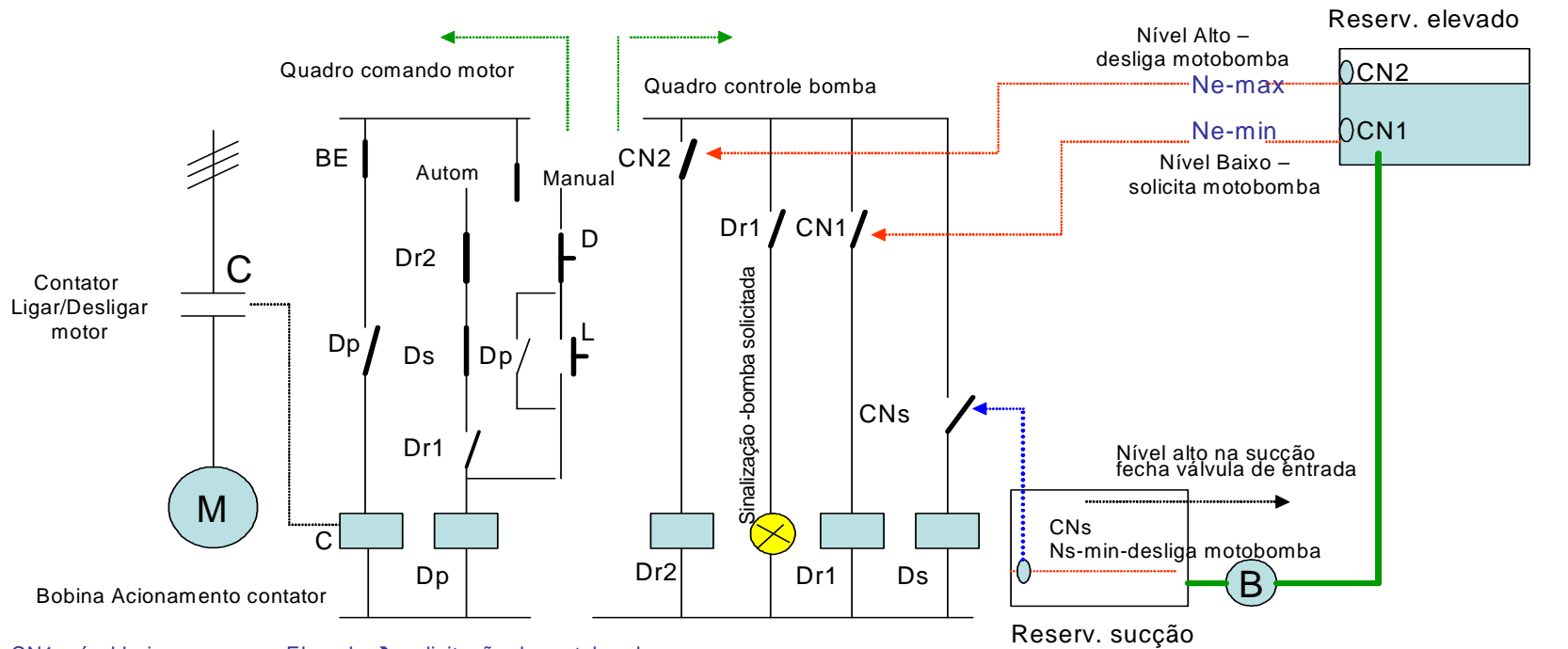
Diagrama unifilar elétrico da E.E.A.T. do Buritis.

Planta de Situação-Layout geral.

ANEXO I - PROTEÇÃO DE RETAGUARDA – CONTRA EXTRAVASÃO



ANEXO II - ESQUEMA TÍPICO



CN1- nível baixo no reserv. Elevado → solicitação da motobomba-

Chave nível fecha CN1 (nível min) → energiza contator aux Dr1 → fecha contato Dr1 → energiza contator aux Dp → fecha contato Dp → **energiza bobina C** → fecha contator C → liga motor

SE contato Ds estiver fechado: nível na sucção dá condição de ligar a motobomba

CNs - nível mínimo na sucção → desliga motobomba

Chave nível fecha CNs (nível min) → energiza contator auxiliar Ds → abre contato Ds → desenergiza bobina C → abre contator C → desliga motor

CN2- nível alto no reserv. Elevado → desliga motobomba

Chave nível fecha CN2 (nível max) -energiza contator auxiliar Dr2- abre contato Dr2 – desenergiza bobina C –abre contator C – desliga motor

ANEXOIII - DIAGRAMA UNIFILAR ELÉTRICO

