



XI-045 – REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA - ESTUDO DE CASO – SIA JORDÃO

João Manoel de Santana Castro

Engenheiro Civil pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Especialista em Automação, Controle e Robótica pelo SENAI/CIMATEC de Salvador na Bahia. Engenheiro da Unidade de Negócios de Camaçari na EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento.

Endereço: Rua Cassilandro Barbuda, 807, apto. 102, Costa Azul - Salvador -BA - CEP: 41760-110 - Brasil - Tel: (71) 8779-4751 - e-mail: jcastro2121@gmail.com

RESUMO

Redução de consumo de energia elétrica em Empresas de Saneamento é a maior prioridade quando verificamos ser esta despesa a segunda maior na composição de seu custeio. Em consonância com a necessidade do país na redução deste insumo, que tem por objetivo postergar investimentos ou aguardar conclusão dos já iniciados relativo a geração de energia, as Concessionárias dos Serviços de Abastecimento de Água e/ou Esgotamento Sanitário direcionaram suas ações focadas nesta premissa. Não podemos perder de vista tal compromisso. Entretanto quando nos deparamos com a necessidade de reduzirmos o custo com o uso desse insumo devemos lançar mão de todos os instrumentos, equipamentos, tecnologias e conhecimentos específicos no que diz respeito ao transporte de água bruta ou tratada, tratamento de água ou esgoto doméstico, distribuição de água ou coleta e afastamento de esgotos domésticos e, principalmente, o conhecimento das leis, normas e resoluções relacionadas com a compra e venda de energia elétrica.

Sendo assim, o presente trabalho relata um estudo realizado em um Sistema Integrado de Abastecimento de Água chamado SIA Jordão situado no Litoral Norte da Região Metropolitana de Salvador na Bahia.

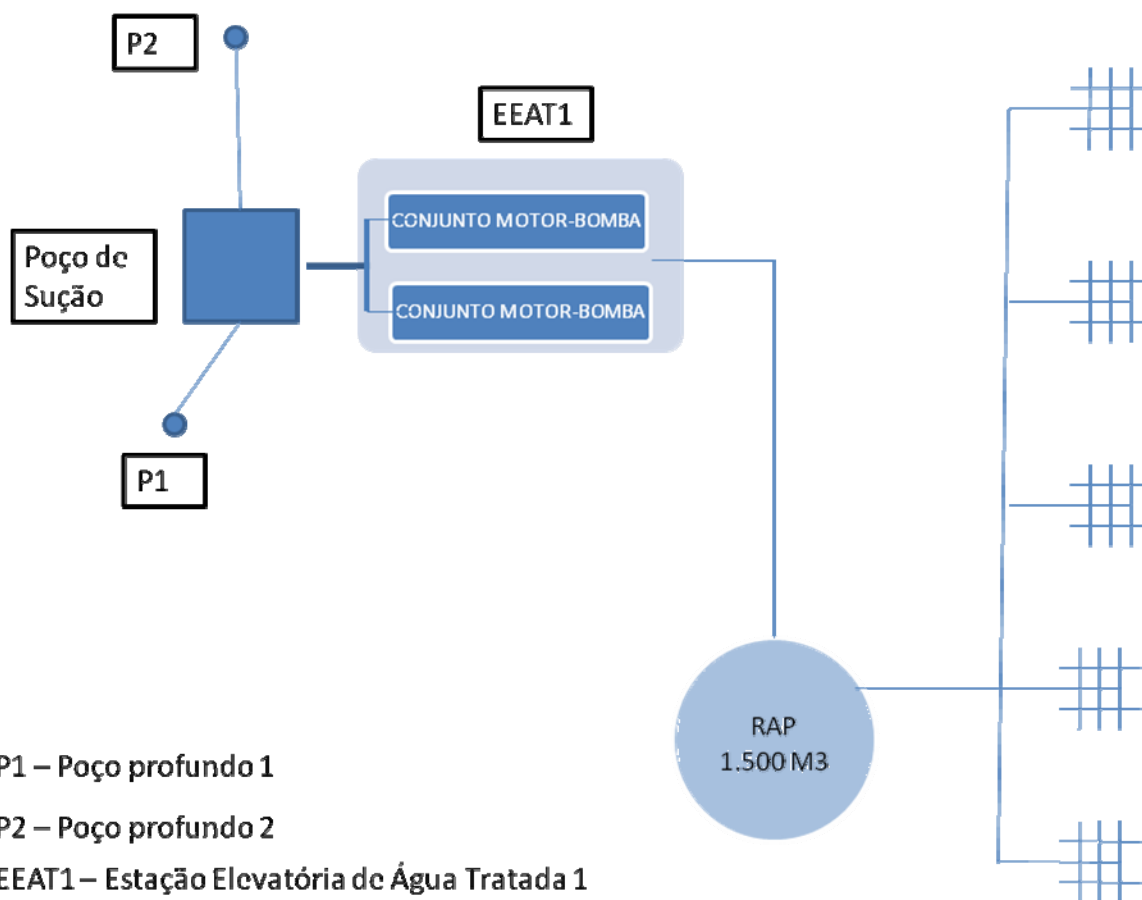
O estudo realizado nesse SIA levou em consideração: início da oferta de água tratada à população residente; constatação da operação como atividade fim, relegando para segundo plano os aspectos da comercialização; modificações efetuadas no projeto original; filosofia das ampliações feitas em total discordância com os preceitos gerenciais no que diz respeito à racionalização operacional visando o atendimento pleno da missão de qualquer Serviço de Abastecimento de Água com menor custo possível; conhecimento da RES 456/2000 da ANEEL; transporte de água – Estações Elevatórias, Adutoras, Simuladores e regime de operação.

PALAVRAS-CHAVE: Conhecimento do Sistema, RES 456/2000 da ANEEL, Conhecimento pleno dos projetos de ampliação, Hidráulica, Simuladores, Adequação produção x demanda de água, CCM(s), Operação de Motores e bombas.

INTRODUÇÃO

Definida a necessidade de ação mais agressiva no intuito de reduzir/racionalizar os custos de operação de um sistema de abastecimento de água o primeiro passo é o pleno conhecimento das unidades constituintes do sistema, seu real regime operacional (normalmente temos um lindo plano de operação que sofrem modificações constantes à revelia dos controladores em função das particularidades de cada sistema e o nível de conhecimentos específicos daqueles que realmente operam o sistema no seu dia a dia). O segundo passo o conhecimento dos projetos de Ampliação executados ou não e o levantamento dos indicadores operacionais, grandezas elétricas e hidráulicas e dados comerciais. O presente trabalho será assim sequenciado elencando todas as ações efetuadas ao longo do tempo e os resultados obtidos.

O desenvolvimento desse trabalho contou com o apoio e a participação da Unidade de Negócios de Camaçari departamento da Superintendência Metropolitana da Diretoria de Operações da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA -BA).

CONHECIMENTO DO SISTEMA INICIAL

Este sistema atendeu parte do Litoral Norte na região metropolitana de Salvador na Bahia até o verão de 2004/2005. A EEAT1 possuía dois conjuntos motores-bombas de 125 CV cada com vazão aproximada de 60 l/s. Diferentemente de todas as áreas do Estado da Bahia o Litoral Norte, após melhorias significativas no sistema viário, apresenta crescimento da ordem de 7,70% ao ano. Tal situação é decorrente da implantação de vários empreendimentos hoteleiros (Vila Galé, Complexo Sauipe, Reta Atlântico, IberoStar e outros) além de condomínios fechados e loteamentos nas localidades de Monte Gordo, Guarajuba e Jacuipe distritos pertencentes ao Município de Camaçari. Neste município está situado o Complexo Petroquímico de Camaçari significando maior arrecadação tributária, permitindo atender às necessidades de melhorias na sua infraestrutura. Já em 2004 essa EEAT1 operava os dois conjuntos em paralelo com aumento não muito significativo de vazão. Diante da situação de desordem operacional, no tocante ao atendimento aos nossos clientes, no verão de 2005 instalou-se um outro conjunto motor-bomba, emergencialmente, para permitir o recalque de toda a vazão dos dois poços que totalizavam aproximadamente 120 l/s.

Em 2005 a UFC Engenharia Ltda elaborou projeto de ampliação desse sistema com algumas particularidades, conforme a seguir, onde se verifica um número ainda pequeno de economias faturadas. Até então a operação era atividade meio, mas, em função das dificuldades de abastecimento passou a ser atividade fim. Neste contexto é que o conjunto motor-bomba de 350 CV foi instalado.

Se a adutora composta de tubulação em ferro fundido com dois trechos em série DN 300 e 400 já não atendiam satisfatoriamente às duas bombas originais em paralelo é fácil perceber que o novo conjunto trabalhava com vazão muito à esquerda da sua curva determinando:

- 1) Baixo rendimento o que significava consumo elevado de energia elétrica;
- 2) Esforços não adequados nos mancais desse conjunto;



O conjunto motor-bomba de 125 CV era usado em paralelo com baixíssimo rendimento, também, forçado pela altura manométrica imposta pelo conjunto de 350 CV. Verificando a curva da bomba bipartida e da bomba de 125 CV era possível afirmar que sua vazão aproximava-se de zero.

Dados utilizados no projeto da UFC. O SAA de Barra de Pojuca aparece no quadro 1, apenas, para não alterá-lo já que foi transposto desse projeto

QUADRO 1 – VOLUMES MICROMEDIDOS, NÚMERO DE ECONOMIAS E *PER CAPITA* - SAA. DE JORDÃO E SAA. BARRA DE POJUCA

MÊS	SAA DE JORDÃO			SAA DE BARRA DE POJUCA		
	Volume	Nº Economias Ativas	<i>Per capita</i> (l/hab.dia)	Volume	Nº Economias Ativas	<i>Per capita</i> (l/hab.dia)
	Micromedido (m³)			Micromedido (m³)		
mar/03	111654	6441	145,9	50617	2728	156,2
abr/03	110687	6462	144,2	49989	2733	154,0
mai/03	93549	6470	121,7	47888	2728	147,8
jun/03	90313	6484	117,2	38495	2757	117,5
jul/03	94980	6487	123,2	41747	2748	127,9
ago/03	85845	6484	111,4	40012	2736	123,1
set/03	81445	6478	105,8	40545	2729	125,1
out/03	84615	6493	109,7	41945	2729	129,4
nov/03	106688	6514	137,9	49447	2739	152,0
dez/03	94720	6493	122,8	45218	2778	137,0
jan/04	123447	6523	159,3	56836	2788	171,6
fev/04	142647	6531	183,9	63534	2785	192,0
MÉDIA	101716	6488	131,9	47189	2748	144,5

Fonte: EMBASA, Março/2003 a fevereiro/2004

Obs: Densidades domiciliares: 3,96 (Jordão) e 3,96 (Barra de Pojuca) - (IBGE,2000)

SAA de Jordão (localidades de Monte Gordo, Guarajuba e Emboacica)

SAA de Barra de Jacuípe (localidades de Barra do Pojuca, Itacimirim e Praia do Forte)

QUADRO 2 – VOLUMES DISPONIBILIZADOS E ÁGUAS NÃO CONTABILIZADAS

MÊS	SAA DE JORDÃO		
	Volume	Volume	<i>ANC</i>
	Disponibilizado (m³)	Consumido (m³)	(%)
mar/03	168144	112399	33,20
abr/03	171299	164347	35,00
mai/03	172255	96683	45,00
jun/03	169404	91377	46,10
jul/03	162612	96252	40,80
ago/03	171416	87515	48,90
set/03	173866	84421	51,50
out/03	203893	89396	56,20
nov/03	237863	112764	52,60
dez/03	270570	97580	63,90
jan/04	272410	127490	53,20
fev/04	270743	143872	46,90
MÉDIA	203706	108674	46,65



As perdas são elevadas. Entretanto com um crescimento de 7,70% ao ano e em função dos dados apresentados é possível afirmar que o sistema de produção já não mais atendia às necessidades da população pela existência, em grande número, de ligações clandestinas e by-pass nas ligações medidas. Numa área de veraneio tal situação é corriqueira para as casas assim definidas além do fato da existência de uma população periférica aos empreendimentos hoteleiros e condomínios fechados com renda muito baixa ou eventual.

O crescimento populacional acelerado não permite um melhor controle operacional em função dessa área (Litoral Norte) ter o mesmo tratamento que é dado a todo Estado da Bahia que possui crescimento populacional anual de 1,60% a.a.

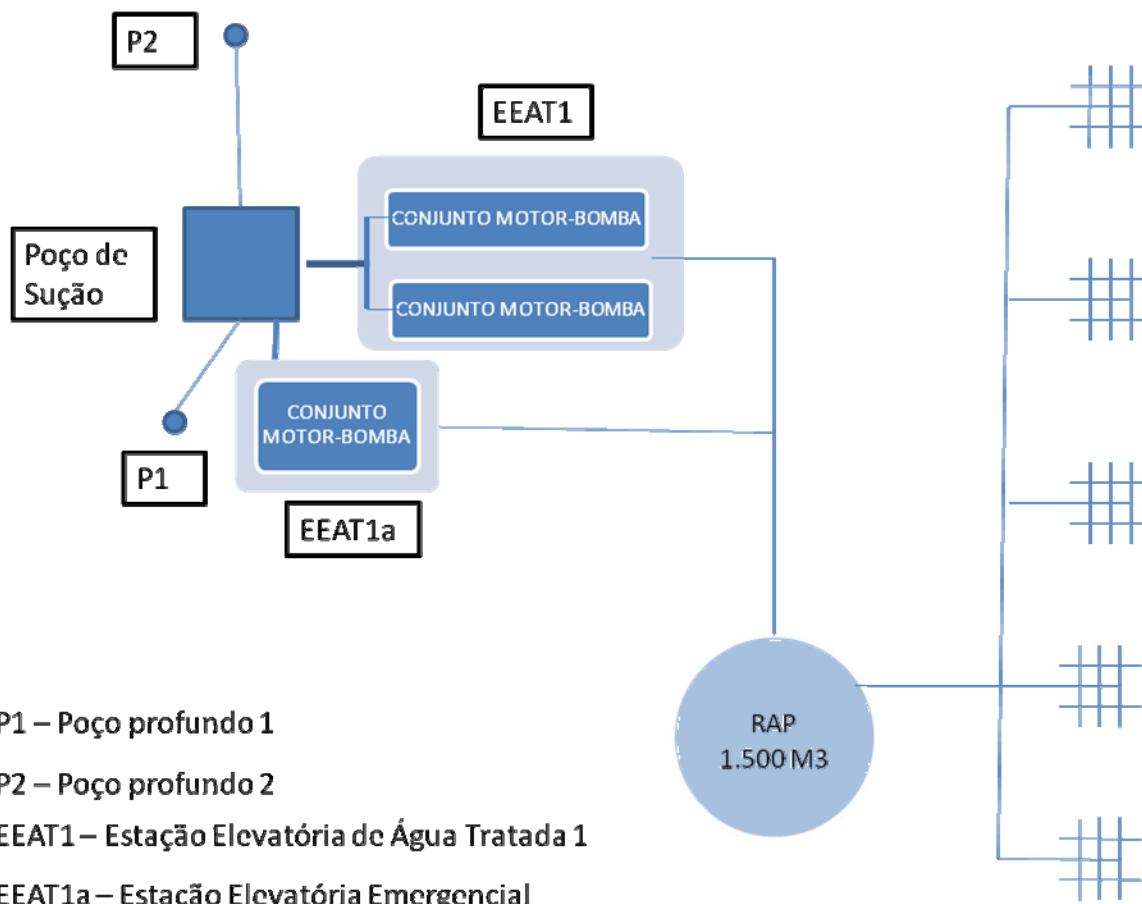
À medida que cresça, de forma acelerada, o número de unidades habitacionais, hoteleiras e comerciais e com um enfrentamento similar ao existente para todo o estado, cresçam também o número de ligações clandestinas e, em consequência, cresça o número de fraudes (by-pass) nas ligações existentes.

Diante da situação priorizou-se o atendimento aos clientes externos com a atuação voltada para a operação do sistema e manutenção de redes e ramais e a manutenção eletromecânica.

A despeito de todos os fatores verifica-se hoje, já que não há uma tendência em manter a oferta elevada, que o excesso de oferta é o maior causador de quebramentos em redes e ramais resultante do fato de que esses sistemas, assim como os demais no litoral norte, foram recebidos das prefeituras municipais em que a qualidade dos serviços e materiais deixam a desejar.



CONHECIMENTO DO SISTEMA INICIAL + EMERGENCIAL

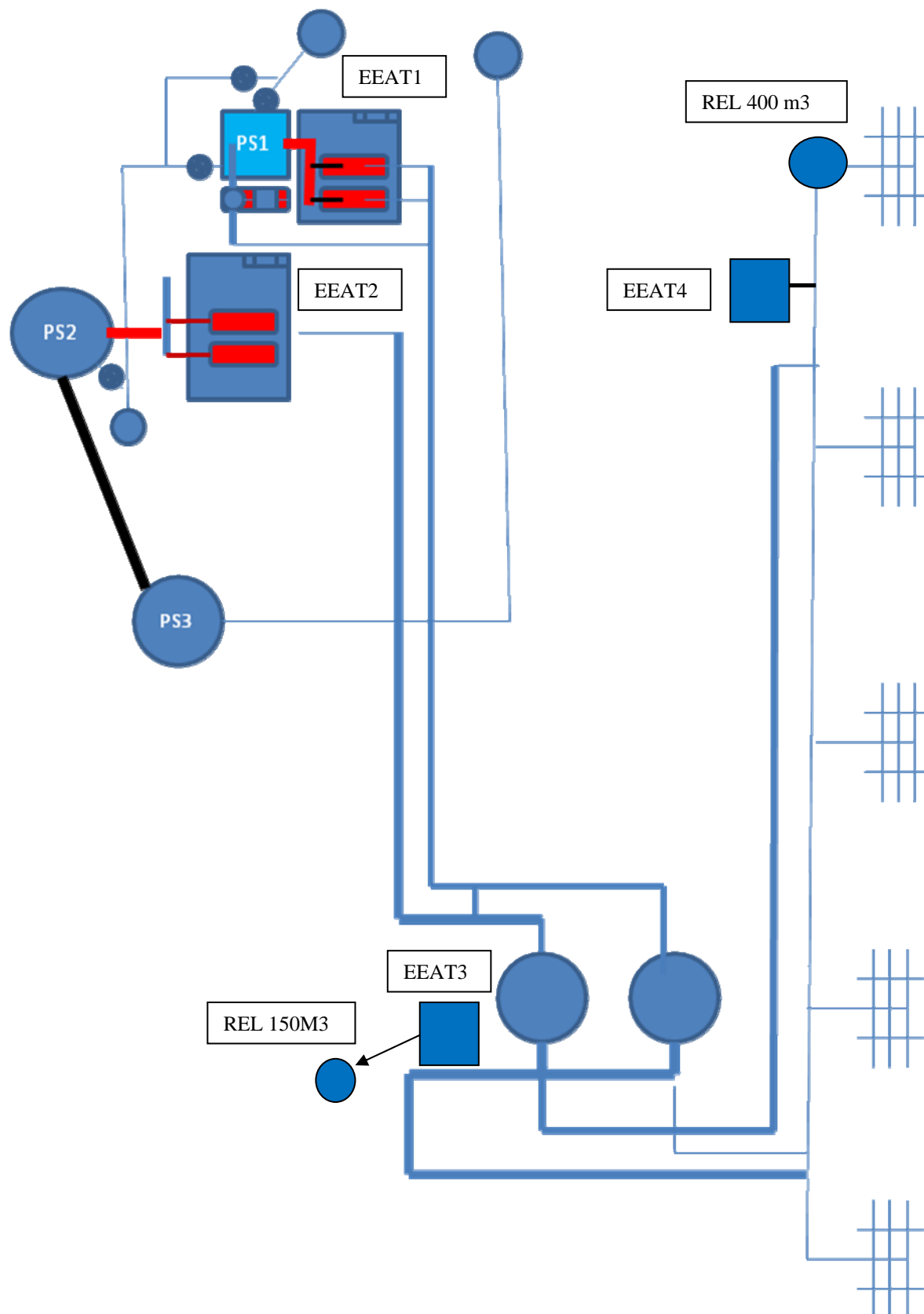


Como o sistema integrado já era alvo de obras de ampliação esta situação perdurou até o verão de 2005/2006. Em meados de 2006 as obras foram parcialmente concluídas passando o sistema a contar com novas unidades conforme a seguir:

- 1) Implantação de mais uma Estação Elevatória EEAT2 com dois conjuntos motores-bombas da KSB com potência de 150 CV mais uma reserva fria;
- 2) Implantação de nova adutora DN 450, ferro fundido, em paralelo com a antiga;
- 3) Implantação de mais um reservatório apoiado de 1.500 m³ ao lado do antigo passando essa área a ser conhecida como Centro de Reserva, pois outro reservatório elevado de 400 m³ foi construído para atender à localidade de Itacimirim anteriormente atendida pelo SIA Barra de Pojuca;
- 4) Implantação de reservatório elevado para atender zona alta do povoado de Monte Gordo, situado no Centro de Reserva;
- 5) Implantação de EEAT3 no Centro de Reserva para recalcar água para o REL/RED de 150 m³;
- 6) Implantação de duas sub-adutoras DN 250 e 450 em paralelo à de DN 400, já existente;
- 7) Implantação de rede de distribuição em todos os povoados assim como anexação de várias redes implantadas nos loteamentos, condomínios e complexos hoteleiros;
- 8) Implantação da EEAT4 para atender a localidade de Itacimirim através do REL de 400 m³.



CONHECIMENTO DO SISTEMA INICIAL + EMERGENCIAL + AMPLIAÇÃO





No início do mês de Maio/07 iniciamos o trabalho para racionalizar a operação desse sistema integrado por solicitação do Gerente da Unidade de Negócios. Iniciamos os trabalhos, conforme dito anteriormente, conhecendo o sistema a partir do seu início de operação conforme a seguir:

- 1) Visita ao local
- 2) Levantamento de dados da EEAT1:
- 3) Idem para a EEAT1a
- 4) Idem para a EEAT2
- 5) Idem para a EEAT3
- 6) Idem para a EEAT4
- 7) Identificação do caminhamento das adutoras e seus elementos de controle
- 8) Condição operacional do centro de reservação.
- 9) Estudo detalhado do projeto de Ampliação
- 10) Situação dos contratos de Energia Elétrica
- 11) Indicadores de performance

- 1) Após visita ao sistema integrado identificamos este já como mostra o último croqui.

CONHECIMENTO DO SISTEMA INICIAL + EMERGENCIAL + AMPLIAÇÃO.

- 2) Dados da EEAT1 quando da implantação da EEAT1a emergencialmente.

QUADRO 1 – CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE RECALQUE

Bombas	Q l/s	HMT	Potencial (cv)
1	59,44	57,5	125
2	58,88	56,9	125
3	119,44	130	350

Medições feitas para cada conjunto em separado

- 3) Conforme acima.

- 4) **QUADRO 2 - CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 2 (EEAT2) -**

Características	Etapa Única
Nº de Conjuntos	3
Vazão Total (l/s)	215,15
Altura Manométrica (mca)	75,16
Potência (CV)	150

- 5) **QUADRO 3 – CARACTERÍSTICAS DA EEAT3**

Características	Recalque para o RED 150 m³
	Etapa Única
Nº de Conjuntos	2 + 1 de Reserva
Vazão (l/s)	8,65
Altura Manométrica (mca)	20,79
Potência (CV)	6,00

- 6)



7) QUADRO 4 – CARACTERÍSTICAS DA EEAT4

Características (Por Bomba)	Recalque para o REL 400 m³	Recalque para o RAP 500 m³ e 300 m³ (Barra de Pojuca)
	Etapa Única	Etapa Única
Nº de Conjuntos	2 + 1 de Reserva	2 + 1 de Reserva
Vazão (l/s)	10,4	16,7
Altura Manométrica (mca)	31,78	41,93
Potência (CV)	10,00	15,00

8) Após análise do projeto de ampliação detectamos algumas não conformidades baseado no que foi construído.

- 7.1 - O projeto previa o uso das duas adutoras em paralelo a partir da EEAT2;
- 7.2 - O projeto previa o uso dos novos equipamentos (150CV) operando em paralelo;
- 7.3 - O projeto previa a desativação do conjunto motor-bomba de 350 CV,
- 7.4 - O projeto previa o uso da EEAT1 como reserva do sistema.

TRECHO DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO
UFC ENGENHARIA LTDA

“A estação elevatória (EEAT1) bombeará a água tratada, por intermédio da adutora existente e de uma adutora projetada em paralelo à existente, até a área de reserva constituída por três RAD's de 1500 m³ cada, um existente, um previsto para ser implantado em 1º Etapa e outro previsto para ser implantado em 2º Etapa e mais um RED de 150 m³ projetado para 1ª etapa. Nessa mesma área de reserva será implantada a EEAT2 que recalcará uma vazão de 8,65 l/s para o RED de 150 m³ a partir do RAD de 1500 projetado para funcionar também como poço de sucção.”

“Será implantada uma nova estação elevatória de água tratada (EEAT1) que será constituída de 02 (dois) conjuntos motor-bomba trabalhando em paralelo (as duas elevatórias existentes funcionaram como reserva), os quais recalcarão a água dos poços de sucção de 130m³ (projetado) e 55m³ (caixa de reunião existente) até a chaminé de equilíbrio 1 (CHE-1). As características da Estação Elevatória EEAT1 são descritas a seguir:”

Características	Etapa Única
Nº de Conjuntos	3
Vazão Total (l/s)	215,15
Altura Manométrica (mca)	75,16
Potência (CV)	150

A princípio podemos considerar correta a decisão da área de expansão quando optaram por manter o sistema antigo independente do novo. Tínhamos dois sistemas completos. No caso de paralisação de um sistema poderíamos usar o outro tendo como reforço e segurança o equipamento de maior porte. Neste contexto as adutoras não foram interligadas e os quadros de comando de motores foram montados diferentes do projetado apresentando o recurso do intertravamento para que não fosse possível operar os dois novos equipamentos em paralelo. Numa situação onde a operação dos sistemas é atividade fim e os custos de operação e manutenção não são considerados como deveriam tínhamos como resultantes os seguintes problemas:



- 1) Apenas um equipamento em operação na EEAT2 recalcando uma vazão máxima de 107,50 l/s, já que o projeto previu uma vazão de fim de plano de 215,15 l/s, exige o “estrangulamento” do registro de gaveta causando danos nesse registro com perda de água tratada;
- 2) A operação manteve-se igual à anterior fazendo uso do equipamento de 350 CV;
- 3) De segunda à sexta – feira a operação utilizava um equipamento da EEAT1 e um da EEAT2;
- 4) O equipamento da EEAT1 apresentava baixo rendimento conforme veremos adiante com a apresentação das grandezas elétricas e hidráulicas;
- 5) Nos finais de semana operava-se os três conjuntos em paralelo. O desconhecimento da RES 456/2000 da ANEEL implicava em uma ultrapassagem considerável na demanda contratada já que se imaginava não haver esta penalidade nos finais de semana.

Como primeira providencia fizemos um levantamento dos dados contidos nas contas de energia elétrica. Estas informações encontram-se na Tabela 01 apresentada a seguir.



Tabela 01 – Histórico de doze meses – Energia Elétrica

				Unidade: UMC - JORDÃO - EEAT/POÇO 1													
				Histórico de Consumos e Demandas de Unidade													
				Contrato: 0070011158													
				Período: 01/01/2006 - 01/01/2007													
				Data Emissão: 30/10/2008													
Vencimento	Grupo Tarifário	Ciclo	Cons (Kwh) NP	Cons (Kwh) FP	Cons (Kwh) Méd Horário NP	Cons (Kwh) Méd Horário FP	Dem (Kw)Fat NP	Dem (Kw) Reg NP	Dem (Kw) Fat FP	Dem (Kw) Reg FP	Dem Ultrap (Kw) NP	Dem Ultrap (Kw) FP	Con Reativo Exed (Kvarh) NP	Con Reativo Exed (Kvarh) FP	Dem Reativo Exed (Kvarh) NP	Dem Reativo Exed (Kvarh) FP	Total R\$
19/1/2007	HoroAzul	33	24.653,76	251.865,60	373,54	346,92	322	446,21	322	449,28	124,21	127,28	1.352,16	12.259,20	33,89	32,26	103.665,63
19/12/2006	HoroAzul	30	25.863,65	234.960,00	431,06	356	322	445,06	322	451,58	123,06	129,58	1.369,54	11.049,60	32,83	27,27	105.473,64
20/11/2006	HoroAzul	29	20.715,36	219.120,00	328,82	346,16	322	444,29	322	447,36	122,29	125,36	815,42	9.408,00	26,4	31,2	99.403,01
25/10/2006	HoroAzul	33	17.855,52	216.806,40	270,54	298,63	322	445,06	322	452,35	123,06	130,35	469,06	8.688,00	28,12	25,63	98.688,56
26/9/2006	HoroAzul	30	13.310,59	154.857,60	201,68	236,79	322	442,37	322	442,75	120,37	120,75	68,83	3.244,80	22,85	30,63	86.859,03
23/8/2006	HoroAzul	32	18.001,92	186.172,80	285,74	264,07	322	0	322	0	126,51	126,13	552,29	5.798,40	29,38	28,89	94.840,16
25/7/2006	HoroAzul	30	18.919,20	182.361,60	286,65	278,84	322	0	322	0	119,22	122,67	942,14	7.056,00	32,44	28,32	93.309,45
26/6/2006	HoroAzul	29	13.482,82	166.608,00	249,68	259,51	322	437,76	322	440,83	115,76	118,83	765,89	7.747,20	39,46	41,67	86.058,31
25/5/2006	HoroAzul	28	21.265,34	221.404,80	354,42	361,77	322	441,98	322	445,82	119,98	123,82	1.761,60	12.566,40	41,28	37,54	88.805,22
28/4/2006	HoroAzul	1	24.150,91	268.857,60	8.050,30	12.802,74	322	0	322	0	117,3	122,67	2.107,49	16.022,40	39,55	38,5	94.520,91
24/3/2006	HoroAzul	29	21.650,50	224.112,00	343,66	354,05	300	432,38	300	436,61	132,38	136,61	1.693,63	12.230,40	34,85	37,05	89.748,94
24/2/2006	HoroAzul	30	20.619,94	209.452,80	312,42	320,26	300	425,09	300	451,2	125,09	151,2	1.514,59	11.059,20	0	19,2	85.131,64



MATERIAIS E MÉTODOS PARA ESTA PRIMEIRA ABORDAGEM

Para levantamento de dados relativos às contas de energia elétrica utilizamos o SCE – Sistema de Controle de Energia implantado na EMBASA com centro de controle em Salvador, mas podendo ser acionado via INTRANET a partir de qualquer ponto do Estado da Bahia desde que através de computadores ligados à rede corporativa da EMBASA. Ao acessar o SCE é possível emitir relatórios diversos com informação confiável. Estes relatórios podem ser transferidos para planilhas eletrônicas e passadas para o WORD como aqui fizemos.

PRIMEIRAS PROVIDENCIAS A PARTIR DESSA TABELA DE DADOS

- 1) Retirar o intertravamento dos quadros de comando. Analisamos o diagrama de comando e introduzimos as modificações necessárias. De imediato passamos a operar a EEAT2 conforme previa o projeto, ou seja: com os dois equipamentos em paralelo;
- 2) Uma vez que a vazão se mostrava adequada, na maior parte do tempo, efetivamos a desativação do conjunto motor-bomba de 350 CV;
- 3) Elaboramos projeto para interligação das adutoras em ponto mais afastado da EEAT2 para evitar demolições de volumes consideráveis de concreto colocados como blocos de apoio para a curva 90º e TE. Estas peças interligam o barrilete de recalque à adutora nova.
- 4) Nos finais de semana, se necessário, utilizávamos um conjunto de 125 CV da EEAT1;
- 5) Alteramos o contrato de demanda contratada para 350 kW;
- 6) Alteramos o segmento tarifário passando de Horosazonal Azul para Hosazonal Verde
- 7) O sistema passou a desligar na ponta ficando essa situação para o período seco e operação plena no período úmido.

A experiência na área operacional, o conhecimento na área de acionamentos, o conhecimento da legislação, a utilização de simuladores tipo EPANET e a leitura dos projetos de ampliação e não tão somente o uso de plantas e desenhos outros permitiram a tomada de decisões em tempo hábil.

Após essas providencias tivemos uma sensível redução no consumo de energia e, principalmente, no valor final das contas conforme tabela 2.

Obs.: Em meados de abril/09 fizemos a interligação das adutoras o que permitiu solicitar à concessionária de energia alteração no contrato de demanda passando esta para 260 kW.

A última fatura de 05/09 totalizou R\$ 33.000,00 podendo chegar a R\$ 20.000,00 em junho/09.



Tabela 2

Unidade: UMC - JORDÃO - EEAT/POÇO 1
Histórico de Consumos e Demandas de Unidade
Contrato: 0070011158
Período: 01/01/2007 - 01/01/2008
Data Emissão: 30/10/2008

Vencimento	Grupo Tarifário	Ciclo	Cons (Kwh) NP	Cons (Kwh) FP	Cons (Kwh) Méd Horário NP	Cons (Kwh) Méd Horário FP	Dem (Kw) Fat NP	Dem (Kw) Reg NP	Dem (Kw) Fat FP	Dem (Kw) Reg FP	Dem Ultrap (Kw) NP	Dem Ultrap (Kw) FP	Con Reativo Exed (Kvarh) NP	Con Reativo Exed (Kvarh) FP	Dem Reativo Exed (Kvarh) NP	Dem Reativo Exed (Kvarh) FP	Outras Cobranças	Total R\$
26/2/2008	HoroVerde	1	0	0	0	0	0	329,47	11,22	336,77	0	0	0	0	0	0	0	229,68
25/1/2008	HoroVerde	28	14.078,78	146.899,20	234,65	240,03	0	329,47	336,77	336,77	0	0	333,6	2.112,00	0	0	0	45.955,86
28/12/2007	HoroVerde	30	17.392,90	187.392,00	289,88	283,93	0	349,06	358,66	358,66	0	0	13,82	96	0	0	0	58.783,86
27/11/2007	HoroVerde	33	9.646,85	180.268,80	146,16	248,3	0	354,05	370,18	370,18	0	0	112,32	787,2	0	0,38	0	47.678,45
29/10/2007	HoroVerde	32	5.223,26	160.944,00	75,7	230,25	0	365,95	381,31	381,31	0	0	191,04	604,8	0	0	0	39.341,96
27/9/2007	HoroVerde	33	4.498,85	149.788,80	65,2	207,18	0	354,05	354,43	354,43	0	0	196,32	489,6	0	0	0	36.482,96
24/8/2007	HoroVerde	33	6.628,51	159.321,60	96,07	220,36	0	0	361,34	0	0	0	177,89	345,6	0	2,12	0	41.061,50
26/7/2007	HoroAzul	31	923,14	146.505,60	13,99	216,08	327,17	327,17	351,74	351,74	0	0	264,67	2.131,20	0	0	0	51.982,80
27/6/2007	HoroAzul	33	17.141,95	176.400,00	259,73	242,98	322	447,36	322	452,35	125,36	130,4	56,45	460,8	0	0,77	0	95.841,93
25/5/2007	HoroAzul	30	23.915,23	237.436,80	379,61	361,4	322	446,21	322	450,43	124,21	128,4	0	0	0	0	0	97.606,73
27/4/2007	HoroAzul	31	21.528,96	209.088,00	358,82	305,68	322	451,58	322	456,19	129,58	134,2	0	105,6	0	0	0	94.121,76
26/3/2007	HoroAzul	28	25.629,02	258.729,60	449,63	420,7	322	448,51	322	449,28	126,51	127,3	0	0	0	0	0	100.628,05
28/2/2007	HoroAzul	32	27.873,89	290.275,20	464,56	409,99	322	446,59	322	459,26	124,59	137,3	122,88	1.113,60	0	0	0	106.323,88



				Unidade: UMC - JORDÃO - EEAT/POÇO 1 Histórico de Consumos e Demandas de Unidade Contrato: 0070011158 Período: 01/01/2008 - 31/12/2008 Data Emissão: 07/03/2009														
Vencimento	Grupo Tarifário	Ciclo	Cons (Kwh) NP	Cons (Kwh) FP	Cons (Kwh) Méd Horário NP	Cons (Kwh) Méd Horário FP	Dem (Kw) Fat NP	Dem (Kw) Reg NP	Dem (Kw) Fat FP	Dem (Kw) Reg FP	Dem Ultrap (Kw) NP	Dem Ultrap (Kw) FP	Con Reativo Exed (Kvarh) NP	Con Reativo Exed (Kvarh) FP	Dem Reativo Exed (Kvarh) NP	Dem Reativo Exed (Kvarh) FP	Outras Cobranças	Total R\$
30/12/2008	HoroVerde	29	13.049,76	141.676,80	207,14	223,82	0	254,59	350	258,05	0	0	3,36	0	0	0	0	43.333,00
26/11/2008	HoroVerde	32	5.962,46	126.451,20	90,34	180,13	0	259,58	350	259,58	0	0	41,28	9,6	0	0	0	30.978,44
24/10/2008	HoroVerde	30	11.488,61	114.777,60	182,36	174,70	0	257,66	350	259,58	0	0	4,03	19,2	0	0	0	39.084,88
26/9/2008	HoroVerde	30	9.262,27	97.190,40	140,34	148,61	0	258,43	350	259,2	0	0	1,63	19,2	0	0,38	0	34.580,44
26/8/2008	HoroVerde	33	10.426,27	117.494,40	151,11	162,51	0	277,63	350	290,69	0	0	57,12	374,4	0	0	0	39.789,13
25/7/2008	HoroVerde	29	6.508,90	100.387,20	108,48	157,84	0	321,79	350	321,41	0	0	97,06	307,2	0	0	0	31.195,66
26/6/2008	HoroVerde	29	7.253,95	103.622,40	120,90	162,93	0	271,49	362,88	362,88	0	0	156,77	1.017,60	0	2,12	0	33.153,05
27/5/2008	HoroVerde	33	7.943,23	100.617,60	126,08	138,02	0	247,30	364,03	364,03	0	0	102,24	873,6	0	0	0	32.022,26
28/4/2008	HoroVerde	28	9.113,38	164.496,00	151,89	268,78	0	116,74	350	348,67	0	0	231,84	1.872,00	0	0,77	0	42.208,07
27/3/2008	HoroVerde	30	15.243,55	160.147,20	241,96	243,76	0	326,02	367,1	367,1	0	0	149,57	940,8	0	0	0	49.598,22
26/2/2008	HoroVerde	1	0	0	0	0	0	329,47	11,22	336,77	0	0	0	0	0	0	0	229,68
26/2/2008	HoroVerde	31	14.892,38	175.641,60	261,27	255,66	0	321,02	377,89	365,95	0	0	345,5	2.544,00	0	0	0	52.129,46
25/1/2008	HoroVerde	28	14.078,78	146.899,20	234,65	240,03	0	329,47	336,77	336,77	0	0	333,6	2.112,00	0	0	0	45.955,86

No ano de 2008 um poço profundo (P02) saiu de operação por estar recalando água misturada com areia e cascalho. Foi deixado fora de operação para recuperação o que veio a ocorrer no final desse ano.



A partir de março/09 o sistema passou a operar das 24:00 às 17:45. Ações na área de comercialização com substituição de hidrômetros, com seis (06) anos ou mais, cadastro comercial com implantação de número elevado de clandestinas, retirada de by-pass e instalação de hidrômetros em ligações não medidas permitiram essa ação.

Em dezembro de 2008 o SIA Jordão apresentava uma situação conforme quadro x

Quadro x – Situação em Dez/08

MÊS	SAA DE JORDÃO		
	Volume	Nº Economias Ativas	<i>Per capita</i>
	Micromedido (m³)		(l/hab.dia)
dez/08	123333	7435	139,62

Atendendo ao roteiro inicial efetuamos o levantamento de grandezas elétricas e hidráulicas com os resultados apresentados a seguir:



LOCAL	DATA	HORA	Tensão de fase(fase/ neutro) (V)			Vmédio fase-neutro (V)	Corrente na linha (A)			Imédio (A)	Potência monofásica (kW) (medida)			Potência total (kW) rede (medida)	Potência total (kW) rede (calculada)
JORDÃO			Va	Vb	Vc		Ia	Ib	Ic		Pa	Pb	Pc		
CMB 1 e CMB2	17/12	10:40	212,25	212,00	209,50	211,25	367,00	350,00	341,00	352,67	64,46	59,46	59,73	183,65	182,55
EEAT2															
CMB 2	17/12	10:10	217,00	218,00	214,00	216,33	213,00	203,00	199,00	205,00	39,00	36,00	36,50	111,50	109,98
EEAT2															
CMB 1 EEAT1	8/11	10:30	214,40	210,80	212,80	212,67	212,00	208,00	218,00	212,67	38,40	38,20	40,20	116,80	116,22
CMB 2 EEAT 1	17/12	10:10	215,70	214,40	213,40	214,50	425,00	411,00	417,00	417,67	77,40	74,20	76,70	228,30	226,21
CMB1 EEAT2	8/11	10:30													

LOCAL	Fator de Potência			Fator de Potência (Médio) (medido)	Fator de Potência (calculado)	Vazão Q (l/s)		Vazão Q(l/s)	Hrec	Hsuc	AMT	Vazão Q (m3/h)	Consumo específico (kWh/m3)	Cons.Esp.No rmal. (kWh/m3)x (100/Hman)	Rend.do grupo moto bomba
JORDÃO	FPa	FPb	FPc			adutora 1	adutora 2								
CMB 1 e CMB2	0,825	0,795	0,830	0,817	0,822	168,22		168,22	49,00	3,00	46,00	605,59	0,303	0,659	41,33%
EEAT2															
CMB 2	0,830	0,810	0,840	0,827	0,838	115,69		115,69	50,00	3,00	47,00	416,48	0,268	0,570	47,84%
EEAT2															
CMB 1 EEAT1	0,840	0,870	0,860	0,857	0,861		52,80	52,80	69,00	3,00	66,00	190,08	0,614	0,931	29,27%
CMB 2 EEAT 1	0,835	0,840	0,850	0,842	0,849	115,59	52,80	168,49	59,50	3,00	56,50	606,56	0,376	0,666	40,91%
CMB1 EEAT2															



As medições foram feitas no barramento que alimenta as duas elevatórias quando a medição envolvia equipamentos de ambas operando em paralelo, mas com as adutoras ainda não interligadas. No dia em que concluímos esse trabalho as adutoras ainda não haviam sido interligadas, temos todo material, em função da dificuldade de parar o sistema por doze (12) horas, pois os empreendimentos hoteleiros estão sendo usados para encontro de servidores e empregados de empresas de todo Brasil aproveitando já a baixa estação.

É fácil verificar que o equipamento do sistema antigo possuía rendimento muito baixo. Diante da situação optamos por retirar os dois equipamentos da EEAT1 e instalar a reserva fria do sistema novo nessa estação elevatória.

Com as adutoras interligadas a eficiência é maior. As grandezas elétricas acima foram obtidas sem a interligação das adutoras.

CONCLUSÃO

A Gestão do Uso de Energia Elétrica em Concessionárias de Abastecimento de Água e/ou Esgotamento Sanitário deve ser levada a efeito por profissional ou equipe com sólidos conhecimentos em todas as áreas que envolvidas tais como:

- 1) Elétrica
- 2) Mecânica
- 3) Hidráulica
- 4) Prática Operacional
- 5) Simulações de faturamento para as diversas opções tarifárias de todos os contratos de energia elétrica.