



**RELATÓRIO**  
**DETECÇÃO DE VAZAMENTOS**  
**OCULTOS NA UN-BSA**

CONTRATO 0127/2008-PROJU/CAGECE  
ENOPS ENGENHARIA LTDA

**ABRIL/2011**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>02</b>
<b>2</b>	<b>SERVIÇOS REALIZADOS</b>	<b>02</b>
<b>2.1</b>	<b>Metodologia utilizada</b>	<b>02</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>05</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>06</b>
<b>5</b>	<b>ANEXO</b>	<b>08</b>

## RELAÇÃO DE TABELAS, GRÁFICOS E ANEXO

<b>TABELA 01</b>	<b>TIPOS DE IRREGULARIDADES ENCONTADAS</b>	<b>05</b>
<b>GRÁFICO 01</b>	<b>TIPOS DE OCORRÊNCIAS DE VAZAMENTO</b>	<b>05</b>
<b>GRÁFICO 02</b>	<b>TIPOS DE IRREGULARIDADES DETECTADAS</b>	<b>06</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Pelo presente relatório pretende-se mostrar os trabalhos desenvolvidos pela ENOPS Engenharia Ltda, sob contrato nº 0127/2008-PROJU/CAGECE junto a CAGECE, para realização de pesquisa de vazamentos não visíveis com utilização de *loggers* de ruído, geofone eletrônico e haste de escuta mecânica no sistema de abastecimento de água de responsabilidade da UN-BSA.

No capítulo seguinte, descreve-se sumariamente os serviços realizados e a metodologia empregada.

Os resultados desse trabalho são apresentados no capítulo 3 juntamente com as análises e comentários dos mesmos.

Ao final, no capítulo 4, relaciona-se algumas recomendações ou sugestões relativas ao setor trabalhado e também ao trabalho desenvolvido, baseado nos resultados obtidos, nas dificuldades encontradas e na percepção adquirida durante a realização dos mesmos.

## 2. SERVIÇOS REALIZADOS

Os serviços têm sido realizados desde 2008 compreendendo as cidades e distritos de: Juazeiro do Norte, Barbalha, Milagres, Mauriti, Várzea Alegre, Santana do Cariri e Nova Olinda. Ao todo foram pesquisados 716,520km de rede com logger de ruídos e 260,768km de rede com haste de escuta e geofone.

### **Metodologia utilizada**

Para desenvolvimento dos trabalhos utilizou se uma metodologia diferente da convencional comumente empregada nesses trabalhos que é a da varredura, com uso de hastes de escuta mecânicas. Esta técnica,

apesar de apresentar resultados, depende muito da experiência do técnico de campo e limita-se a capacidade do ouvido humano para ouvir os ruídos gerados pelos vazamentos. Muitos vazamentos possuem ruídos em uma frequência e com intensidade que é impossível de ser captada pelo homem.

Nesse trabalho, utilizou-se o Permalog<sup>®</sup>, que são *loggers* de ruído, para fazer o monitoramento da rede e identificar os pontos críticos com suspeita de vazamentos. Nos pontos onde foram acusados possíveis vazamentos realizou-se pesquisa com o geofone eletrônico para confirmação e locação do vazamento.

A vantagem desse método é a sensibilidade do sensor que é muito superior a sensibilidade do ouvido humano, detectando ruídos de vazamento que não seriam possíveis de se ouvir com uma haste mecânica. Também traz vantagens no tempo de pesquisa, pois se pode instalar diversos sensores e monitorar uma área maior do que a que seria possível fazer através da varredura.

Nos pontos em que o Permalog<sup>®</sup> não acusou vazamentos não é necessário pesquisar com o geofone, portanto, pode-se considerar com uma segurança de 99,9%, que realmente não há vazamentos. Dessa forma reduz o tempo de trabalho do geofonador que poderá se dedicar mais tempo na investigação dos pontos críticos.

Empregou-se 30 sensores Permalog<sup>®</sup> por equipe nessa pesquisa, instalados com espaçamento médio de 60 metros, que permitiam cobrir diariamente uma área de aproximadamente 1,8km de rede. O Permalog<sup>®</sup>, nesse trabalho, foi instalado nos cavaletes domiciliares durante o horário comercial, e permanecia instalado até o dia seguinte. O equipamento é programado para ligar automaticamente das 2:00 as 4:00h da madrugada, horário considerado mais silencioso e com menos interferências, e nesse período registra 7.200 leituras de ruído, que após

análise interna do equipamento identifica ou não uma suspeita de vazamento.

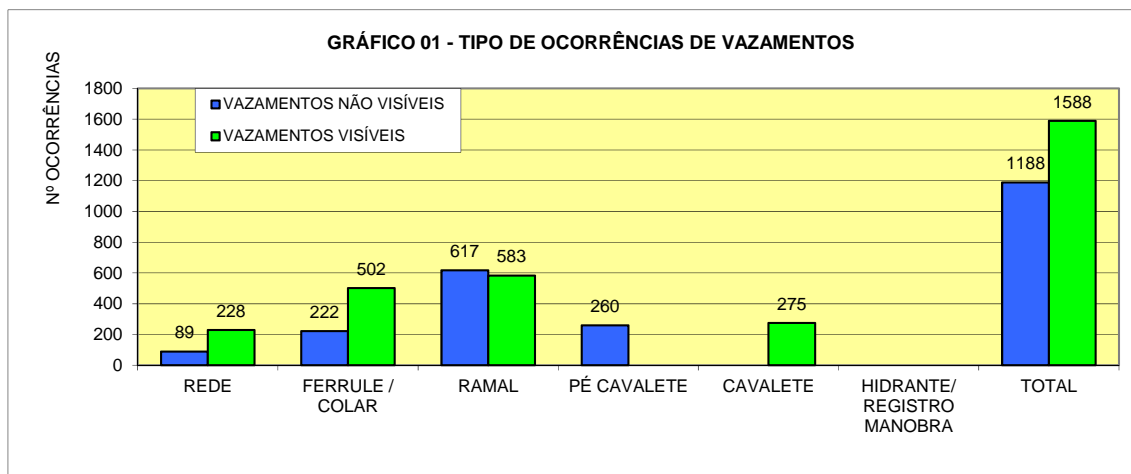
A metodologia aplicada previa que, nos pontos onde foram detectados vazamentos seriam reinstalados os sensores Permalog<sup>®</sup> após terem sido feitos os reparos, para um novo ciclo de pesquisa e verificar se há incidência de outros não localizados no primeiro ciclo. Caso necessário repetir-se-ia o processo até extinção total dos vazamentos. Resumidamente a metodologia consiste nas seguintes etapas:

- Medir pressão na área pretendida para verificar condições mínimas de pesquisa e avaliar as condições de instalação;
- Instalação dos sensores Permalog<sup>®</sup> por um período de uma noite;
- Leitura dos sensores Permalog<sup>®</sup> instalados na véspera e identificação dos pontos críticos;
- Varredura ao longo do quarteirão onde foi detectado o ponto crítico;
- Pesquisa com geofone eletrônico nos pontos críticos e locação dos vazamentos;
- Registrar em relatório de campo e informar a equipe de manutenção da CAGECE sobre os vazamentos locados;
- Após o reparo dos vazamentos repetir os procedimentos acima, tantas vezes forem necessárias até a extinção dos vazamentos.

Podem ocorrer interferências de outros ruídos e o Permalog<sup>®</sup> identificar como vazamento. Essas interferências geralmente são provocadas por transformadores da rede elétrica, por chuva muito intensa ou consumo contínuo no horário em que o Permalog<sup>®</sup> está ativo, por obstruções na rede ou nos ramais, por registros de manobra parcialmente fechados, por motores, refrigeradores, compressores e aparelhos de ar condicionado.

### 3. RESULTADOS

Foram pesquisados 716.520m de rede, que compreende parte da extensão de rede das cidades mencionadas na introdução. Na tabela do Anexo e no Gráfico 01 a seguir apresentam-se os resultados das ocorrências detectadas das referidas cidades.

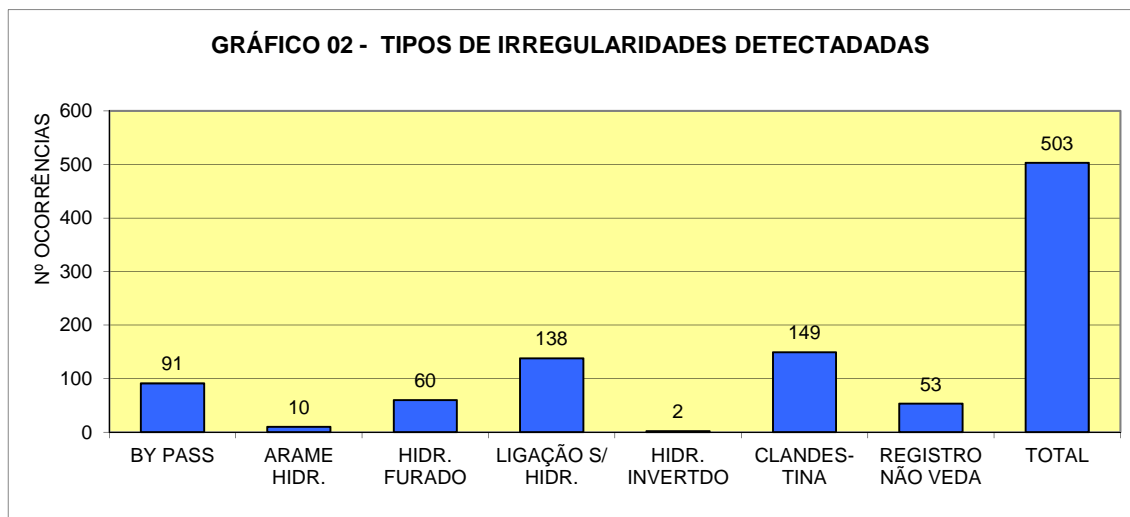


Fonte: Dados primários (De 2008 até 2011)

Foram encontrados também alguns tipos de irregularidades que estão apresentadas na Tabela 01 e o gráfico 02 a seguir.

TABELA 01 - TIPOS DE IRREGULARIDADES ENCONTRADAS									
		IRREGULARIDADES							
UNIDADE	SETOR (CIDADE)	BY PASS	ARAME HIDR.	HIDR. FURADO	LIGAÇÃO S/ HIDR.	HIDR. INVERTIDO	CLANDESTINA	REGISTRO NÃO VEDA	Total
CONTRATO 127/2008									
UN-BSA	JUAZEIRO DO NORTE (1º CIC.)	50,00	10,00	15,00	86,00		57,00	29,00	247,00
UN-BSA	JUAZEIRO DO NORTE (2º CIC.)	13,00		8,00	11,00		61,00	3,00	96,00
UN-BSA	BARBALHA	16,00		14,00	36,00	2,00	25,00	16,00	109,00
UN-BSA	MILAGRES			1,00					1,00
UN-BSA	MAURITI	5,00			2,00		1,00		8,00
UN-BSA	VÁRZEA ALEGRE	4,00		8,00	2,00		5,00	4,00	23,00
UN-BSA	SANTANA DO CARIRI	3,00		14,00	1,00			1,00	19,00
UN-BSA	NOVA OLINDA								0,00
<b>Somatoria</b>		<b>91,00</b>	<b>10,00</b>	<b>60,00</b>	<b>138,00</b>	<b>2,00</b>	<b>149,00</b>	<b>53,00</b>	<b>503,00</b>
<b>PERCENTUAL (%)</b>		<b>18,09</b>	<b>1,99</b>	<b>11,93</b>	<b>27,44</b>	<b>0,40</b>	<b>29,62</b>	<b>10,54</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Dados primários (De 2008 até 2011)



Fonte: Dados primários (De 2008 até 2011)

Mesmo não sendo o objetivo desse contrato, foram localizadas algumas irregularidades, pela observação *in-loco* suspeita-se da existência de um número maior de irregularidades, mas para detectá-las seria necessária uma metodologia específica para esse tipo de serviço. Todas essas irregularidades foram informadas a CAGECE.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho desenvolvido conseguiu atingir seus objetivos, detectando vazamentos na área proposta, alcançando um índice de 3,87 vazamentos por quilômetro de rede pesquisada com logger de ruídos.

Além do trabalho de pesquisa de vazamentos a equipe que atende a UN-BSA também foi responsável por serviços emergenciais em outras Unidades de Negócio e dentro da própria UN-BSA como achar ramais de ligações clandestinas ou sem hidrômetros, vazamentos em adutoras e vazamentos na rede de distribuição por dentro de esgotos e sarjetas.

Recomenda-se incluir no escopo dos serviços a pesquisa de irregularidades com uma metodologia específica de forma a maximizar os resultados em um setor de abastecimento. Mantêm-se a sugestão de realizar os trabalhos em setores que possuem medição de vazão, preferencialmente com histórico registrado, mesmo não sendo essa uma condição essencial para a pesquisa, mas que permite uma avaliação consistente do resultado.

A ENOPS Engenharia coloca-se a disposição para esclarecimentos sobre esse trabalho e também para a manutenção dessa parceria, realizando novos trabalhos.



## 5. ANEXO

TABELA - RESULTADO DE OCORRÊNCIAS DETECTADAS						ULTIMA ATUALIZAÇÃO: Fevereiro/2011													
						Vazamentos visíveis				Vazamentos não visíveis									
UNIDADE	SETOR (CIDADE)	Data	Extensão de Rede do Setor (Km)	Permalog (Km)	Geofone (Km)	Rede	Ferrule	Ramal	durante / Registro manobr	Cavalete	Rede	Ferrule	Ramal	Pé caval.	Total/Vaz	Visíveis	Não Visíveis	Vaz. /Km	
CONTRATO 127 / 2008																			
UN-BSA	JUAZEIRO DO NORTE (1º CIC.)	01/10/08 a 23/06/09	323,066	245,450	49,728	55,00	285,00	188,00		105,00	20,00	93,00	160,00	134,00	1.040,00	633,00	407,00	4,24	
UN-BSA	JUAZEIRO DO NORTE (2º CIC.)	07/12/09 até 04/01/11	323,066	348,920	141,810	147,00	188,00	356,00		51,00	39,00	101,00	385,00	32,00	1.299,00	742,00	557,00	3,72	
UN-BSA	BARBALHA	23/06/09 a 19/08/09	52,716	38,830	18,550	10,00	13,00	21,00		66,00	17,00	19,00	33,00	41,00	220,00	110,00	110,00	5,67	
UN-BSA	MILAGRES	24/08/09 a 01/09/09	19,860	9,710	2,750	8,00	3,00	1,00		1,00	3,00	1,00	5,00	3,00	25,00	13,00	12,00	2,57	
UN-BSA	MAURITI	08/09/09 a 24/09/09	34,317	12,680	5,210	1,00	9,00	5,00		4,00	5,00	4,00	6,00	6,00	40,00	19,00	21,00	3,15	
UN-BSA	VÁRZEA ALEGRE	22/10/09 a 26/11/09	55,752	28,540	10,330		3,00	4,00		27,00	3,00	3,00	10,00	19,00	69,00	34,00	35,00	2,42	
UN-BSA	SANTANA DO CARIRI	10/01/2011 a 09/02/2011	-	15,790	15,790	3,00	1,00	5,00		16,00		1,00	17,00	20,00	63,00	25,00	38,00	3,99	
UN-BSA	NOVA OLINDA	21/02/2011 a 04/03/2011	-	16,600	16,600	4,00		3,00		5,00	2,00		1,00	5,00	20,00	12,00	8,00	1,20	
Somatoria			808,777	716,520	260,768	228,00	502,00	583,00	0,00	275,00	89,00	222,00	####	260,00	2.776,00	1588,00	1188,00	3,87	
INDICADORES EM PERCENTUAL (%)						8,21	18,08	21,00	0,00	9,91	3,21	8,00	22,23	9,37	100,00	57,20	42,80	100,00	

Fonte: Dados primários (De 2008 até 2011)