

GESTÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DA REDE DE GÁS DE COQUERIA¹

*Américo Bernardo da Silva Junior²
Valdir Ribeiro de Santana³
Carlos Eduardo Anacleto³
Bruno Luis Paiva Pereira³*

Resumo

A distribuição do gás de Coqueria na COSIPA, é efetuada através de tubulações de diâmetros e elevações diferentes. Em função da característica do gás, acontecem formações de resíduos nas paredes internas das redes, que com o passar do tempo e de forma acumulativa, causam a perda de carga e interrupção do fluxo. O objetivo deste trabalho é apresentar a metodologia utilizada na Cosipa que permitiu o prolongamento do tempo de operação das redes, fundamentada na análise do histórico de observações da formação dos resíduos no interior das tubulações, com adoção de medidas de mapeamento dos pontos críticos e monitoramento da rotina e de disponibilidade dos dispositivos de drenagem, objetivando o menor tempo de permanência do condensado na rede.

Palavras-chave: Distribuição de gás de coqueria; Drenagem de condensado.

DISTRIBUTION SYSTEM OF THE COKE-OVEN GAS NETWORK MANAGMENT

Abstract

The coke-oven gas distribution at COSIPA is performed through tubing with different diameters and elevations. Alive the gas characteristics, residue formation appears at the network inside walls, that after some time and in an accumulative way brings about the cargo loss and the flow interruption. This research aims to present the methodology applied at COSIPA which allowed the time prolongation of the network operation, established in the observations historical analysis of the residue formation inside the tubing, with the adoption of measures of the critical points mapping and routine and drainage mechanism availability checking, aiming to the minor time of permanence of the condensate at the network.

Key words: Coke-oven distribution; Condensate drainage

¹ *Contribuição técnica ao 29º Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades,, 13 a 15 de agosto de 2008, Porto Seguro, BA*

² *Supervisor Industrial da Gerência de Oxigênio e Distribuição de Utilidades – COSIPA;*

³ *Operador da Gerência de Oxigênio e Distribuição de Utilidades – COSIPA;*

1 INTRODUÇÃO

Distribuído por tubulações de diâmetro e elevações diferentes, o gás de Coqueria (GCO), que passa por uma unidade compressora de gás (Booster's) com uma temperatura aproximada de 60°C, contém umidade e componentes na sua formação, que no percurso até os consumidores efetua trocas de calor, impregnando os resíduos nas paredes internas das tubulações, condensando a umidade.

A umidade condensada na rede precipita-se para os potes selados, chamados de “drenos secos”, os quais possuem a função de armazenar o líquido até o momento de sua retirada pelo caminhão tanque a vácuo (Figura 1).

Distribuídos estrategicamente nas linhas de GCO e em pontos de menor elevação da tubulação, esses drenos são tanques cilíndricos que se conectam a rede principal através de tubulações de diâmetros de quatro polegadas. São compostos de válvula de bloqueio e drenagem com bocal.

Com uma rotina preestabelecida, a drenagem desses potes visa esgotar o condensado de forma a não comprometer a distribuição do gás.

Falhas na execução destes procedimentos, podem ocasionar oscilações de vazão e pressão pelo seu excesso, culminando na inundação da rede e, conseqüentemente a interrupção do fluxo do gás por selagem hidráulica.

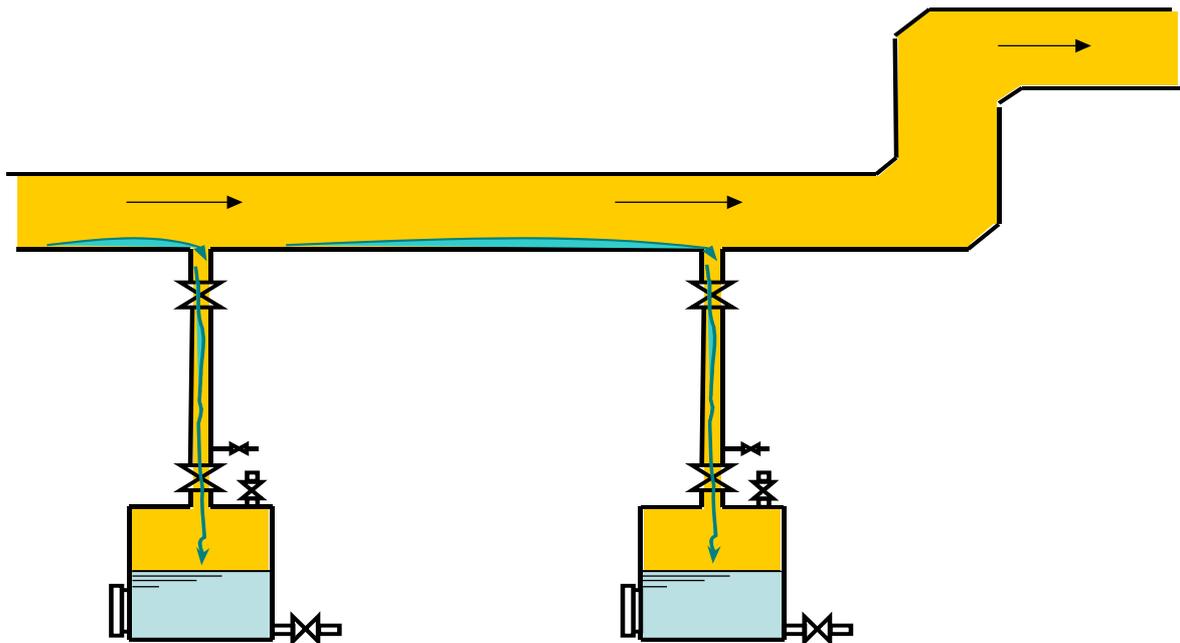


Figura 1: visão lateral da presença de condensado na rede de GCO.

2 PROBLEMAS NA DISTRIBUIÇÃO

Durante o tempo em operação, a rede de distribuição apresenta a formação de resíduos, impregnados acumulativamente na parede interna dos tubos, ocasionando a perda de pressão gradativa e levando a interrupção do sistema para remoção mecânica dos resíduos (Figura 2).

Atualmente são utilizados dois métodos para a remoção destes resíduos, sendo: a passagem de PIG (espuma de poliuretano, normalmente com formato de um projétil) pelo interior da rede; e o hidrojateamento nas tubulações principais e conectoras dos

potes. Na maioria das vezes essas intervenções necessitam um tempo superior ao das manutenções preventivas programadas nas unidades consumidoras, afetando a produtividade da Usina.

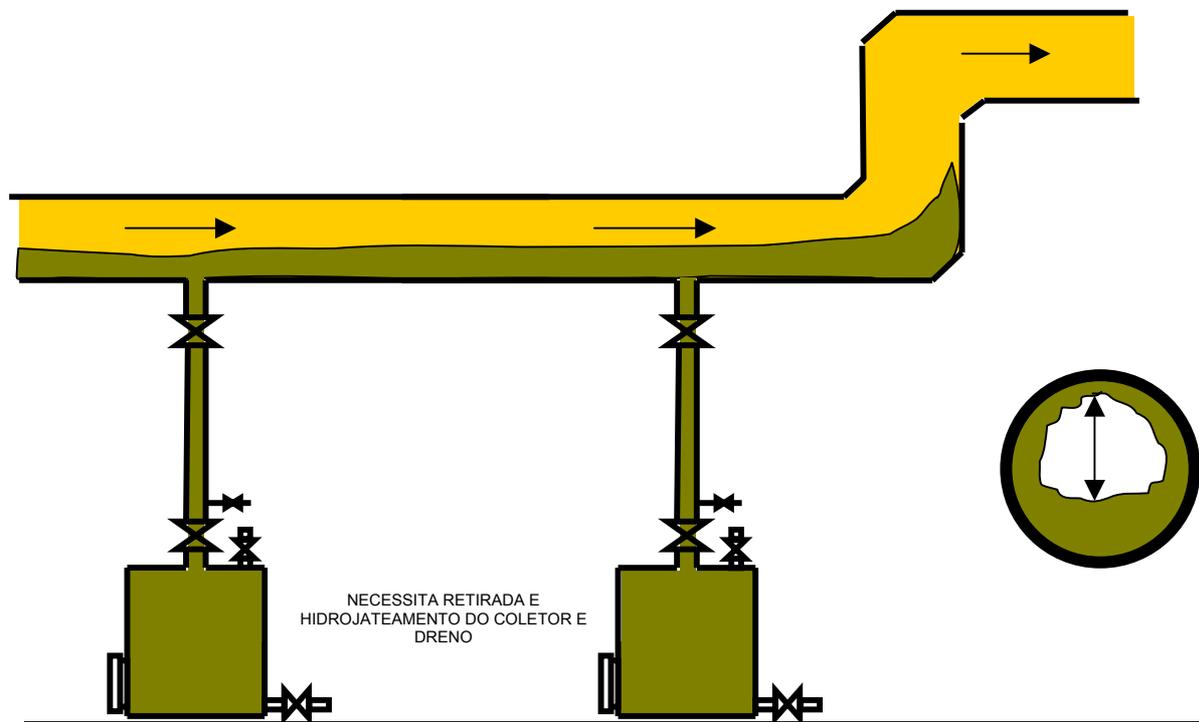


Figura 2: visão lateral da formação de resíduos na rede de GCO.

3 ANÁLISE DOS PROBLEMAS

Buscando obter um tempo maior de operação das redes, iniciou-se um histórico de observação do comportamento da formação de resíduos no interior da tubulação. Durante as preventivas e sem efetuar a limpeza com “PIG”, abria-se bocais de visita, dispostos na direção dos tubos para os drenos, e verificando o interior da rede.

Notou-se que a maior formação dos resíduos estava nos pontos de maior acúmulo de condensado, ou seja, nos pontos de menor elevação.

Na mesma rede em operação iniciou-se uma rotina periódica de medição de pressão nos pots.

O objetivo destas medições foi mapear a rede, identificando as perdas de carga ao longo do seu percurso, distinguindo os problemas referentes a rede principal e aos pots coletores através da seguinte constatação:

1. Obstrução da rede: quando o valor da medição de um pote ao outro cai bruscamente sem elevação até a unidade consumidora;
2. Obstrução do pote coletor: quando a pressão medida no pote possui valor inferior aos demais.

A água amoniacal utilizada no tratamento do gás de Coqueria possui uma afinidade com o naftaleno presente no próprio gás. Uma vez que o condensado, rico em água amoniacal permaneça por um tempo demasiado na rede, este por contato retém o naftaleno, iniciando a formação de cristais.

Uma vez iniciada esta formação, desencadeia-se um processo de acúmulo dos resíduos nestes locais, gerando a partir daí um ponto de perda de carga do sistema.

O esforço para a redução da formação de resíduos, deve ser focado na causa fundamental do problema, que é a permanência de condensado na rede. Portanto, quanto menor a sua permanência, menor a formação de resíduos. Entendeu-se que a função dos potes não está apenas em acumular e receber o condensado, mas também da sua influência na formação dos resíduos da rede geral.

Acreditou-se ser mais vantajoso trabalhar na prevenção do acúmulo do que na remoção e destino dos agentes causadores da obstrução.

Leva-se em conta os recursos necessários para a parada de uma rede de GCO para limpeza, como: PIG, conjunto hidro e vácuo, transporte do resíduo para destino, mecânicos para abertura de bocais e flanges, além de operadores. Somando-se ainda o valor de uma unidade produtiva parada.

Foram identificados que anomalias nos bocais, obstrução dos potes, tubo coletor e desvios de rotina do caminhão interferem na eficácia da drenagem (Figura 3).

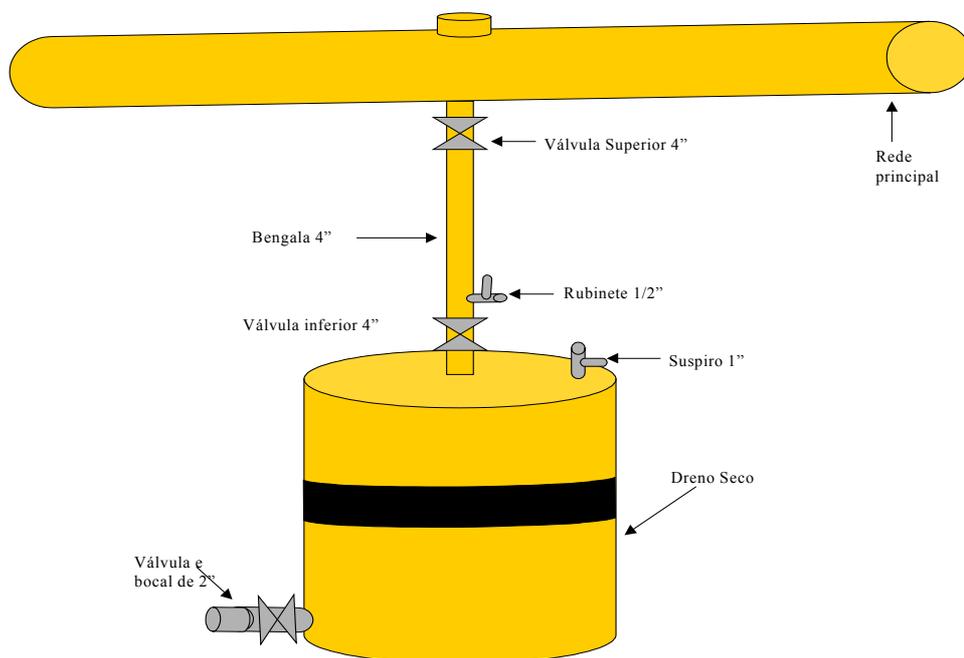


Figura 3: Componentes de um dreno seco

4 IMPLANTAÇÃO DAS CONTRA MEDIDAS

Checagem diária para verificação de eficácia e cumprimento da rotina do caminhão de coleta com a anotação na planilha das irregularidades levantadas. (Falha na rotina de drenagem acelera a formação de resíduos na rede e drenos) (Tabela 1 e Figuras 3 e 4).

Tabela 1: Rotina de drenagem do vácuo

ROTINA DE COLETA DE CONDENSADO DE GÁS DE COQUERIA														
Horários	SEGUNDA		TERÇA		QUARTA		QUINTA		SEXTA		SÁBADO		DOMINGO	
	DRENOS	LOCAIS	DRENOS	LOCAIS	DRENOS	LOCAIS	DRENOS	LOCAIS	DRENOS	LOCAIS	DRENOS	LOCAIS	DRENOS	LOCAIS
1º HORÁRIO 23:00 às 07:00	cond.alcatrão	Av. Principal	cond.alcatrão	Av. Principal	cond.alcatrão	Av. Principal	cond.alcatrão	Av. Principal	cond.alcatrão	Av. Principal	cond.alcatrão	Av. Principal	cond.alcatrão	Av. Principal
	SC1 ao 17	(região do Alto Forno 1),	SC1 ao 17	(região do Alto Forno 1),	SC1 ao 17	(região do Alto Forno 1),	SC1 ao 17	(região do Alto Forno 1),	SC1 ao 17	(região do Alto Forno 1),	SC1 ao 17	(região do Alto Forno 1),	SC1 ao 17	(região do Alto Forno 1),
	S1 ao 12	Balão Sul, Sala A	S1 ao 12	Balão Sul, Sala A	S1 ao 12	Balão Sul, Sala A	S1 ao 12	Balão Sul, Sala A	S1 ao 12	Balão Sul, Sala A	S1 ao 12	Balão Sul, Sala A	S1 ao 12	Balão Sul, Sala A
	M1 ao 12	Av. Principal Gasômetro	FTT1 ao 6	Oeste do LCG até o Trat. térmico	M1 ao 12	Av. Principal Gasômetro	CG1 ao 12 e Dreno Calor.	F. Poço, F. Placas	M1 ao 12	Av. Principal (Gasômetro)	CG1 ao 12 e Dreno Calor.	Forno Poço e Placas	M1 ao 12	Av. Principal (Gasômetro)
		S2-1 ao 8	Sinterização 2			M1 ao 4	Av. Principal (Gasômetro) e AF1			FTT1 ao 6	Oeste LCG até Trat. Térm.	FPL I e II	Forno Placas 1 e 2	
2º HORÁRIO 07:00 às 15:00	Aquec1 ao 9	Aquec. Carro Torpedo	CG1 ao 12 e Dreno Calor.	Forno Poço e placas	S3-1 ao 18	Sinterização 3	L1 ao 10	Sul da Laminação	S2-1 ao 8	Sinterização 2	M1 ao 4	Av. Principal (Gasômetro)	CG1 e 2	Forno Poço e F. Placas
	S3-1 ao 18	Sinterização 3	S2-1 ao 8	Sinterização 2	L1 ao 10	Sul da Laminação	L11 ao 21	Norte da Laminação	S3-1 ao 18	Sinterização 3	FPL I e II	Forno de Placas	S2-1 ao 8	Sinterização 2
	L1 ao 10	Sul da Laminação;	S3-1 ao 18	Sinterização 3	L11 ao 21	Norte da Laminação	FPL I e II	Forno de Placas	L1 ao 10	Sul da Laminação	L1 ao 10	Sul da Laminação	S3-1 ao 18	Sinterização 3
	L11 ao 21	Norte da Laminação;	L11 ao 21	Norte da Laminação;	Aquec1 ao 9	Aquec. Carro Torpedo			L11 ao 21	Norte da Laminação	L11 ao 21	Norte da Laminação	L11 ao 21	Norte da Laminação
	FPL I e II	Forno de Placas	FPL I e II	Forno de Placas										
	CG1 e 2	Forno de Placas	M1 ao 4	Gasômetro-AF#1	CG1 e 2	Forno de Placas	BP 1	Carboquímicos	BP 1	Baixa Pressão	BP 1	Carboquímicos	CF1 ao 7	Casa de Força
BP1	Baixa Pressão	BP 1	Carboquímicos	B 1 ao 7	Carboquímicos / Booster	GS 2 ao 3	Gasômetro	SP 1 ao 7	Carboq. / Sist. Piloto	GS 2 ao 3	Gasômetro	BP1	Baixa Pressão	
SP1 ao 7	Sistema Piloto	GS2 ao 3	Gasômetro	BP 1	Baixa Pressão	BL 2 e 3	Bleeders	GS 2 ao 3	Gasômetro	BL 2 e 3	Bleeders	SP1 ao 7	Sistema Piloto	
GS2 ao 3	Gasômetro / Booster	BL2 e 3	Bleeders	SP 1 ao 7	Sistema Piloto	AFI-1 ao 19	Av. Principal AF1	AFII-1 ao 14	Av. Principal AF2	B 1 ao 7	Carboq./Coqueiral/Gasôm.	GS2 ao 3	Gasômetro	
B1 ao 7	Carboq. / Booster	AFI-1 ao 19	Av. Principal - AF1	GS 2 ao 3	Gasômetro	AFII-1 ao 14	Av. Principal AF2	BTX 1 ao 4	Carboquímicos	AFI-1 ao 19	Av. Principal AF1	AFII-1 ao 14	Av. Principal AF2	
AFII-1 ao 14	Av. Principal - AF2	AFII-1 ao 14	Av. Principal - AF2	BTX 1 ao 4	Carboquímicos	CF1 ao 7	Casa de Força			AFII-1 ao 14	Av. Principal AF2	BTX 1 ao 4	Carboquímicos	
BTX 1 ao 4	Carboquímicos	OF 1 ao 3	Oficinas	AFII-1 ao 14	Av. Principal - AF2					CF1 ao 7	Casa de Força	SP(CO) 1 ao 3	Sistema Piloto.	
SP(CO) 1 ao 3	Sistema Piloto	CF1 ao 7	Casa de Força											



Figura 3: drenagem de um dreno seco



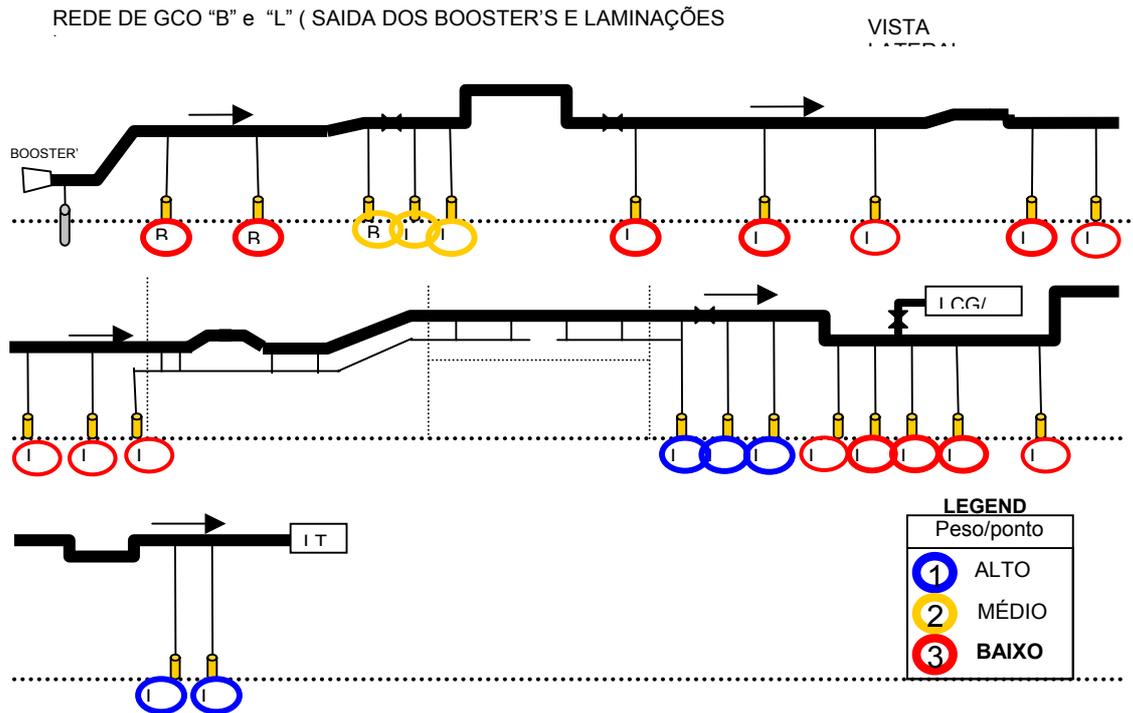
Figura 4: drenagem de um dreno seco

- Listagem de anormalidades encontradas nos drenos (manutenção e operação) com frequência das ocorrências com prazos de normalização e data de conclusão (Tabela 2).

Tabela 2: Controle dos drenos de GCO

PLANILHA DE CONTROLE DOS DRENOS DE GCO											
DRENOS REDE SC#		mar/07									
DRENOS	PRESSÃO DRENO SECO	PRESSÃO BOOSTER	PONTO BAIXO	OBSTRUÇÃO	VALV SUP	VALV INF	Bocal 2"	vent 1/2"	PONTO DE VAPOR	suspiro	PRAZO
sc#1	2900	3100	3		ok	ok	ok	CORROSÃO	ok	ok	IMEDIATO
sc#2	2900	3100	1		ok	ok	ok	OK	ok	CORROSÃO	SEMANA 11
sc#3	2900	3100	2		ok	ok	ok	CORROSÃO	ok	CORROSÃO	SEMANA 10
sc#4	2900	3100	2		ok	ok	ok	CORROSÃO	ok	ok	SEMANA 10
sc#5	2900	3100	1		ok	ok	ok	CORROSÃO	ok	ok	SEMANA 11
sc#6	2900	3100	1		ok	ok	ok	OK	ok	CORROSÃO	SEMANA 11
sc#7	2900	3100	1		ok	ok	ok	OK	ok	CORROSÃO	SEMANA 11
sc#8	2900	3100	2		ok	ok	ok	OK	ok	CORROSÃO	SEMANA 10
sc#9	1500	3100	3	x	ok	BLOQ.	gasto	OK	ok	CORROSÃO	IMEDIATO
sc#10	2900	3100	3		ok	ok	ok	OK	ok	CORROSÃO	IMEDIATO
sc#11	2900	3100	1		ok	ok	ok	OK	ok	CORROSÃO	SEMANA 11
sc#12	2900	3100	2		ok	ok	ok	OK	ok	CORROSÃO	SEMANA 10
sc#13	2900	3100	1		ok	ok	gasto	CORROSÃO	ok	ok	SEMANA 11
sc#14	2900	3100	3		ok	ok	gasto	CORROSÃO	ok	ok	IMEDIATO
sc#15	2900	3100	2		ok	ok	gasto	CORROSÃO	ok	ok	SEMANA 10

- Controle sobre os acessórios de desobstrução.
- Controle sobre os pontos de vapor para desobstrução.
- Mapeamento dos pontos baixos c/ graduação de importância (Figura 5).



Obs: os pontos (baixos) de menor elevação possuem prioridade alta.

Figura 5: Vista lateral das redes de GCO mostrando a posição dos drenos.

5 ACOMPANHAMENTO

- Rotina mensal de inspeção dos drenos pelos operadores com a medição de pressão para verificação de obstrução. Conforme figuras 6, 7 e 8.

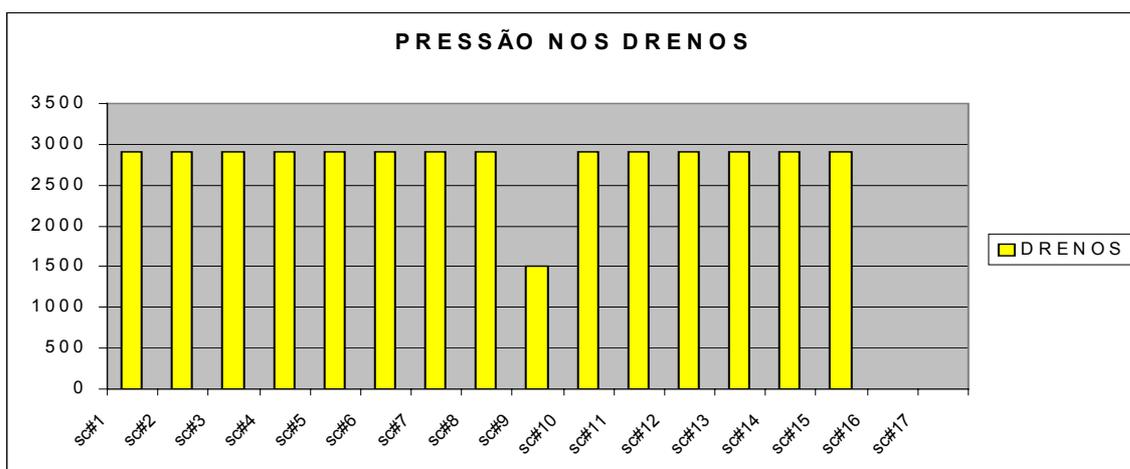


Figura 6: Medição de pressão nos drenos mostrando obstrução em um deles.

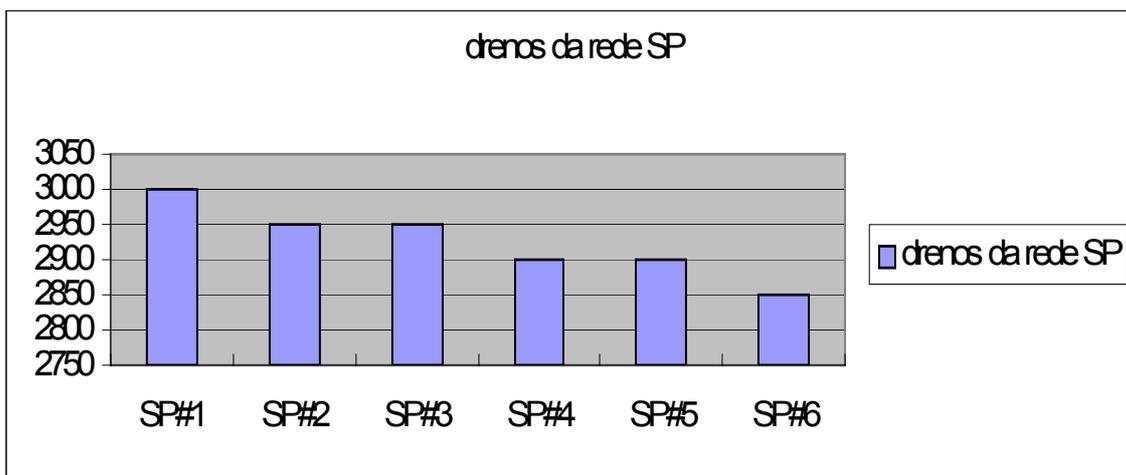


Figura 7: Medição de pressão nos drenos mostrando a perda de carga na rede.



Figura 8: Medição de pressão no dreno seco através de manômetro

6 RESULTADO ALCANÇADO

- Rede operando sem perda de carga causada pelos resíduos.
Exemplo: o histórico de dois anos sem efetuar a limpeza na rede de 12" da Sinterização 2 e 3 que se apresenta sem a formação de resíduos impregnados em seu interior, conforme Figuras 9 e 10.



Figura 9: rede de 12" da Sinterização 2 após dois anos sem limpeza interna.(ponto baixo)



Figura 10: rede de 12" da Sinterização 3 Trecho com um ano e dois meses sem limpeza.(ponto alto)

- Menor intervenção nos consumidores.
- Drenos operando sem obstrução, conforme Figura 11.
- Coleta eficiente do condensado da rede através dos drenos.
- Diminuição da formação dos resíduos na rede.



Figura 11: Ponto de descida do condensado para o dreno

- Menor utilização de “PIG” e mão de obra.



Figura 12 : Estocagem de PIG's

7 CONCLUSÃO

Mesmo tendo a disposição na empresa os recursos necessários para efetuar a limpeza das redes como: hidro-vácuo e “PIG”, a opção por aplicar uma gestão sobre os drenos secos apresentou resultado positivo uma vez que comprova a importância dos drenos no comportamento da formação dos resíduos no interior das redes de distribuição de Gás de Coqueria.