

AS MEDIÇÕES DOS GASES DE EXAUSTÃO COMO FATOR DE
ACOMPANHAMENTO E CONTROLE OPERACIONAL NA SINTE-
RIZAÇÃO DA CST" (1)

José Maria Cota de Lima (2)
 Celson de Lellis (2)
 José Máximo da S. Filho (2)
 Antonio Marcos M. Ferreira (3)
 Celso Parolini (3)
 Délio N. Gonçalves (4)

RESUMO

A condição de conservação dos equipamentos de uma Sinterização, é de suma importância no que diz respeito à sua performance operacional, principalmente quando se trata de uma unidade de grande porte, como é o caso da CST.

Em 1985 deu-se início às medições dos Gases de Exaustão para avaliação da entrada de ar falso no sistema e através dos resultados obtidos, foi possível realizar várias melhorias, resultando em ganhos significativos de produtividade, rendimento e consumos específicos.

-
- 1) - Contribuição Técnica ao Simpósio da COMIN/COMAP/87 - ABM.
 - 2) - Especialistas da Divisão de Sinterização da CST.
 - 3) - Supervisor de operação da Divisão de Sinterização da CST.
 - 4) - Supervisor da inspeção mecânica da Divisão de Sinterização da CST.

1) - INTRODUÇÃO

Após o 2º ano de operação da Sinterização, foi possível observar que as condições de desgaste dos equipamentos haviam evoluído sobremaneira e, somente com um controle Sistemático seria possível evitar maiores perdas de produção, qualidade e custo.

Em 1985 deu-se início às medições dos Gases como forma de avaliar a entrada de ar falso em todo o Sistema de Exaustão e, intensificado o controle no ano seguinte em virtude da maior demanda de Sinter por parte do Alto Forno, além das condições anormais de alguns equipamentos.

Diante dos resultados das medições realizadas, foi possível identificar os pontos de maior interferência, bem como agilizar os serviços de reparo nos mesmos.

2) - OBJETIVO

Diminuir a entrada de ar falso em todo o Sistema de Exaustão da Sinterização, visando obter maior rendimento na Operação dos Exaustores Principais, resultando em ganhos de produtividade, qualidade e consumos específicos.

3) - DESENVOLVIMENTO

3.1 - IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE EXAUSTÃO

O Sistema de Exaustão compreende todo o conjunto de sucção da Sinterização, onde destacam-se os seguintes equipamentos: Setores da Máquina, Caixas de Vento e de Sedimentação, Dampers Duplo, Tubulação Principal, Precipitadores Eletrostáticos e Exaustores Principais.

É neste sistema que se processa a Sinterização da mistura, que carregada com certa participação de combustível

sólido, ao passar sob o Forno de Ignição, dá-se início à queima superficial da camada. Esta queima inicial avança para as camadas inferiores à medida que a máquina movimenta, complementando às reações e concluindo toda a queima do material na penúltima caixa de vento. O perfil da Sinterização, bem como o volume de gás, pressão de sucção e concentração de O_2 ao longo das caixas de vento, são mostradas na figura nº 1.

Para obter uma queima homogênea com bom rendimento, é preciso que as condições básicas de conservação dos equipamentos do Sistema de Exaustão sejam preservadas. Foi partindo deste princípio que as atenções se voltaram para esta área, intensificando as correções dos pontos de entrada de ar falso visando obter um melhor ritmo operacional.

3.2 - LEVANTAMENTO DOS POSSÍVEIS PONTOS DE ENTRADA DE AR FALSO

Antes de dar início às amostragens dos Gases para determinação da análise de O_2 e, através desta avaliar a entrada de ar falso no sistema, fez-se o levantamento dos possíveis pontos, conforme relacionados no quadro nº 1.

QUADRO Nº 1 - POSSÍVEIS PONTOS DE ENTRADA DE AR FALSO

ITENS	PONTOS	POSSÍVEIS IRREGULARIDADES
01	SELAGENS INICIAL, INTERME DIÁRIA E FINAL DA MÁQUINA	FUROS NOS ALBESTOS, DESREGULAGENS, ETC...
02	RÉGUA FIXA DA MÁQUINA	DESGASTE, LUBRIFICAÇÃO, ETC...
03	RÉGUA MÓVEL DOS SETORES	DESGASTE, AGARRAMENTO, LUBRIFICA- ÇÃO, ETC...
04	SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO DA MÁQUINA	VAZAMENTOS, CICLO DE LUBRIFICAÇÃO, ENTUPIENTOS, ETC...
05	LATERAIS DO SETORES	TRINCAS, DESALINHAMENTOS, QUEBRAS, ETC...
06	GRELHAS DOS SETORES	AJUSTES, QUEBRAS, ETC...
07	CAIXAS DE VENTO	FUROS, SUJEIRAS, ETC...
08	PERNAS DAS CAIXAS DE VENTO	FUROS NAS JUNTAS DE EXPANSÃO, NA CHAPA, ETC...
09	CAIXAS DE SEDIMENTAÇÃO	ENTUPIENTOS, FUROS, ETC...
10	DAMPERS DUPLOS	AGARRAMENTOS, CICLO, ETC...
11	PRECIPITADORES ELETROSTÁ- TICOS PRINCIPAIS	INJEÇÃO AR FRIO, FUROS, JANELAS DE INSPEÇÃO, ETC...
12	TUBULAÇÃO PRINCIPAL	FUROS, JANELAS DE INSPEÇÃO, ETC...

3.3 - PONTOS DE MAIOR INFLUÊNCIA

Diante dos possíveis pontos relacionados, através de acompanhamento operacional e local dos equipamentos, pode-se observar que os mais críticos eram os seguintes:

a) LATERAIS DOS SETORES - Estava havendo quedas excessivas das laterais em virtude de estar-se trabalhando com parafusos fora da especificação, o que contribuía para entrada preferencial de ar devido ao desalinhamento das mesmas. Esta anormalidade foi detectada em curto espaço de tempo e concluída a substituição dos parafusos na parada programada de maio/86.

Ressalta-se que, como medida preventiva, foi aumentado o espaçamento das grelhas de aproximadamente 10 - 15mm para 25 - 30mm.

b) FUROS NAS CAIXAS DE VENTO INICIAIS - As caixas de vento nºs 1 e 2 estavam furadas e o serviço foi realizado parcialmente na parada programada de maio/86.

c) SELAGENS MÓVEIS DOS SETORES - Foi observada grande incidência de agarramento das réguas dos setores e, acredita-se que esta situação seja decorrente da forma de empilhamento dos setores (Sobrepostos), o que estava interferindo na sua condição de funcionamento.

d) SELAGENS INICIAL E FINAL DA MÁQUINA - Detectada grande incidência de entrada de ar nestas regiões, principalmente pela dificuldade encontrada quanto às regulagens das chapas.

e) JUNTAS DE EXPANSÃO DAS PERNAS DAS CAIXAS DE VENTO - Se encontravam em péssimas condições de utilização em praticamente todas as pernas das caixas de vento.

Com relação às selagens da máquina e as juntas de expansão das pernas das caixas de vento, por serem os pontos mais críticos, exigiu-se um acompanhamento mais rigoroso, como forma de preservar um histórico e principalmente, para minimizar este efeito negativo no menor intervalo de tempo possível.

3.4 - MEDIÇÕES DOS GASES

3.4.1 - CRITÉRIOS ADOTADOS

As medições dos gases foram realizadas nos meses anterior e posterior à grande parada programada ocorrida em agosto de 1985 e, mensalmente, a partir do mês de maio de 1986, sendo feita imediatamente anterior e posteriormente à parada programada de cada mês.

Foram feitas determinações da % O₂, % N₂, % CO e % CO₂, sendo neste trabalho analisado apenas a % O₂. A figura nº 2 mostra os pontos utilizados para as coletas das amostras.

3.4.2 - RESULTADOS DA % O₂ NOS GASES

As figuras nºs, 03 e 04, mostram os resultados da % de O₂ nos gases a partir de 1985 até o mês de março/87, através de comparativo das medições nas pernas das caixas de vento e nos Exaustores principais.

Para atingir estes valores de % O₂, foi necessário fazer vários reparos/melhorias nos equipamentos, conforme detalhamento na figura nº 5.

3.5 - RESULTADOS OPERACIONAIS

A figura nº 6 mostra como foram os principais resultados operacionais através de comparativos das fases anterior

e posterior aos grandes reparos executados nos equipamentos da Sinterização.

O resumo desses resultados também é mostrado no quadro nº 2.

QUADRO Nº 2 - RESULTADOS OPERACIONAIS

Nº	PARÂMETROS	VARIACÃO (POSTERIOR-ANTERIOR)		
		1985	1986	1987
01	PRODUTIVIDADE (t/dm ²)	+0,62	+1,15	+0,48
02	ÍNDICE TRABALHO (%)	-0,40	-1,80	-0,74
03	ALTURA DA CAMADA (mm)	+ 64	+ 09	-0,16
04	% CAL	+0,07	+0,04	-0,02
05	REND. DO SINTER (%)	+0,09	+0,50	-0,50
06	SHATTER TEST (%)	+0,01	+0,40	-0,40
07	COQUE RATE (Kg/t)	-0,08	-0,45	-
08	GÁS (Nm ³ /t)	-0,33	-0,55	-0,67
09	B.T.P (%)	-5,50	+8,19	+5,33
10	PRESSÃO M.B. (mmAg)	- 52	+ 32	- 26
11	VAZÃO M.B. (M ³ /min)	- 100	- 700	- 800

3.6 - PERSPECTIVAS FUTURAS

O quadro nº 3 mostra as perspectivas futuras em termos de medições dos gases, reparos e melhorias de equipamentos.

QUADRO Nº 3 - PERSPECTIVAS FUTURAS

ITEM	ASSUNTO	PRINCIPAIS COMENTÁRIOS
01	MEDIÇÕES DOS GASES	1.1 - ANÁLISES TRIMESTRAIS EM 60 PONTOS DE MEDIÇÕES SENDO: <ul style="list-style-type: none"> - 46 NAS PERNAS DAS CAIXAS DE VENTO - 02 NA ENTRADA DO PREC. ELETROSTÁTICOS PRINCIPAIS. - 02 NA SAÍDA DOS EXAUSTORES PRINCIPAIS. - 10 SOB A RÉGUA FIXA DA MÁQUINA. 1.2 - INSTALAÇÃO DE MEDIDOR CONTÍNUO.
02	REPAROS/MELHORIAS DE EQUIPAMENTOS.	2.1 - <u>REPAROS</u> : <ul style="list-style-type: none"> - CONCLUSÃO DAS TROCAS DAS JUNTAS DE EXPANSÃO. - CONTINUIDADE NO TRATAMENTO DE FURROS DAS CAIXAS DE VENTO, PRINCIPALMENTE AS INICIAIS. - CONTINUIDADE NOS SERVIÇOS DE REGULAGENS DAS SELAGENS MÓVEIS DA MÁQUINA. - OUTROS...(LATERAIS SETORES, REAJUSTAMENTO DE GRELHAS, ETC...) 2.2 - <u>MELHORIAS</u> : <ul style="list-style-type: none"> - INSTALAÇÃO DE PONTOS DE MEDIÇÕES NA PARTE INFERIOR DA RÉGUA FIXA DA MÁQUINA. - SUBSTITUIÇÃO DAS SELAGENS MÓVEIS POR FIXAS.

4 - CONCLUSÃO

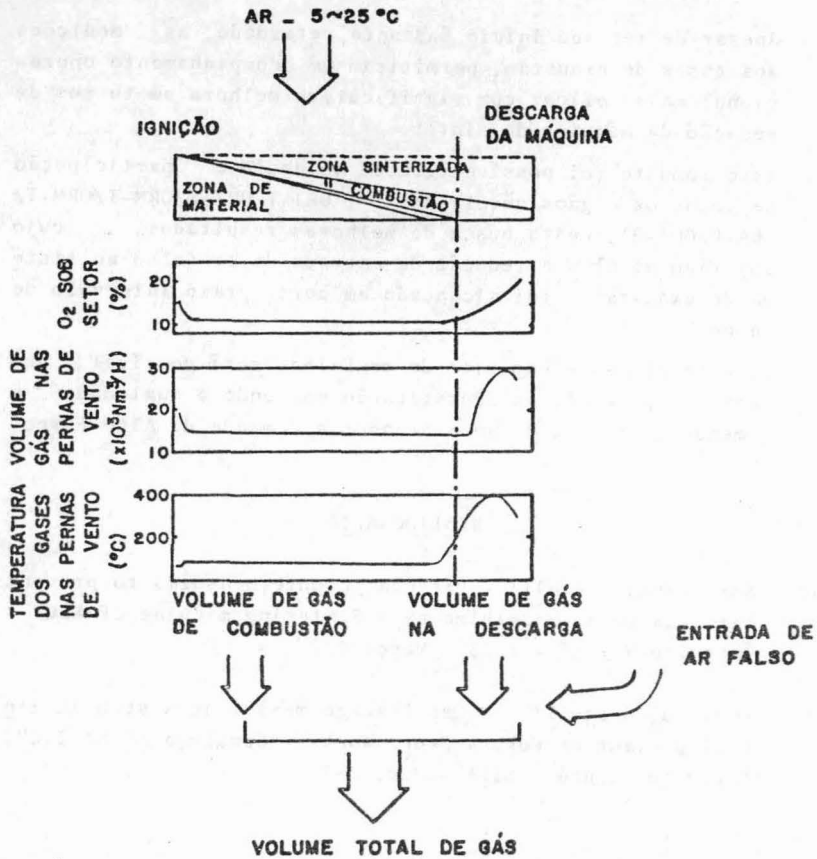
Apesar de ter seu início bastante retardado, as medições dos gases de exaustão, permitiram um acompanhamento operacional mais eficaz com significativa melhora em termos de vedação da máquina de sinter.

Isto somente foi possível graças ao apoio e participação de todos os órgãos envolvidos (ORI-T/ORI-S/ORM-I/ORM-T/OEA-L/OMI-R), nesta busca de melhores resultados, cujo objetivo maior - a redução da entrada de ar falso no sistema de exaustão - foi alcançado em curto prazo intervalo de tempo.

Somente com este espírito de trabalho, será possível aumentar a produção da Sinterização mantendo a qualidade e o menor custo, de forma a atender a demanda do Alto Forno.

BIBLIOGRAFIA

- 1) - Nakashima, K etalli - "Several Countermeasures to prevent air leakage at Mizushima nº 4 Sintering machine of KSC" - Tetsu-to-Hagané - S113 - Março/87.
- 2) - Komatsu, S etalli - " Gas leakage measuring system in Sintering plant of Kokura Steel Works - Sumitomo Metal Ind". Tetsu-to-Hagané - S114 - Março/87.

FIG. Nº 01 - PERFIL DA SINTERIZAÇÃOCONCENTRAÇÃO DE O₂ NA MÁQUINA

ITENS	PARÂMETROS	TEMPERATURA (°C)	CONCENTRAÇÃO OXIGÊNIO (%)
PARTE INICIAL E INTERMEDIÁRIA		60 ~ 70	11 ~ 12
DESCARGA FINAL		300 ~ 450	15 ~ 21
AR ATMOSFÉRICO		-- x --	21

FIG. Nº 02 - PONTOS DE MEDIÇÕES NAS CAIXAS DE VENTO E NOS EXAUSTORES PRINCIPAIS.

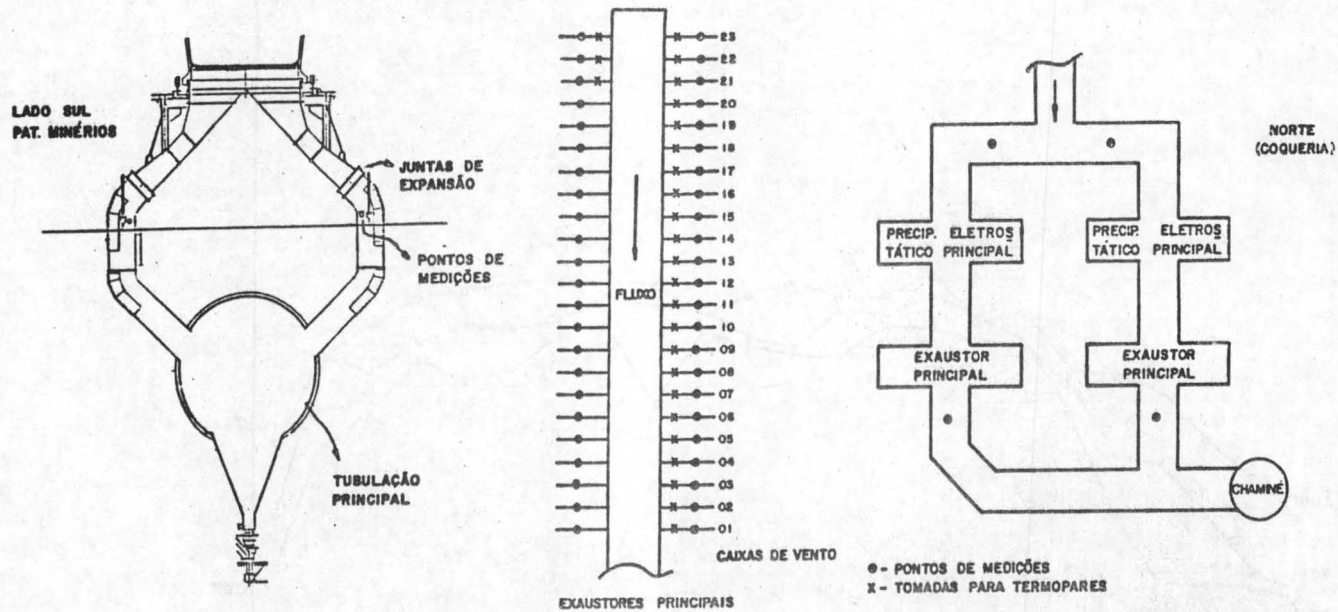


FIG. Nº 03 - RESULTADOS DA % O₂ NAS CAIXAS DE VENTO

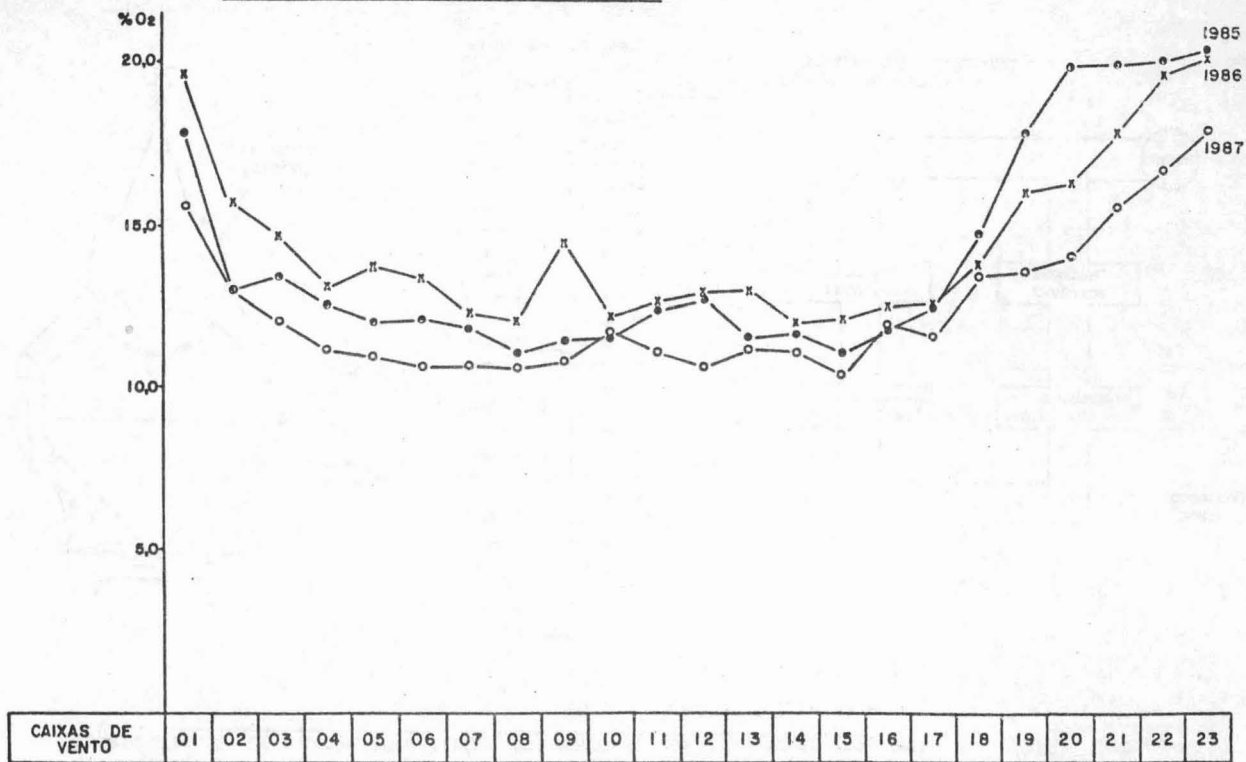


FIG. Nº 04 -- RESULTADOS DAS MEDIÇÕES NOS EXAUSTORES PRINCIPAIS

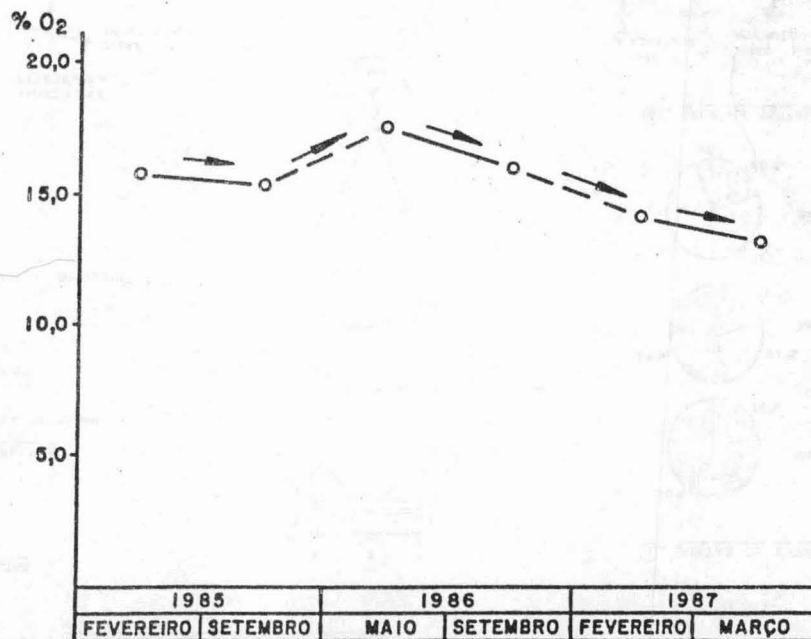


FIG. Nº 05 - PRINCIPAIS SERVIÇOS REALIZADOS

① - RÉGUA FIXA DA MÁQUINA

AGOSTO/86
MARÇO/87

② - ESPAÇAMENTO DAS GRELHAS

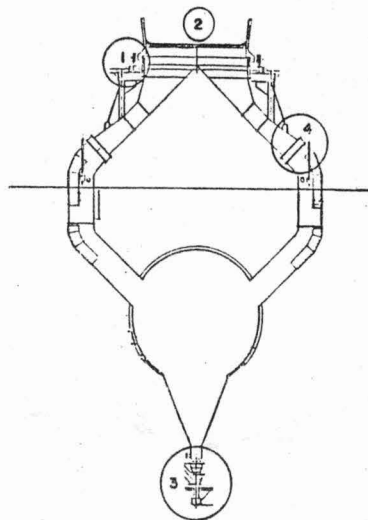
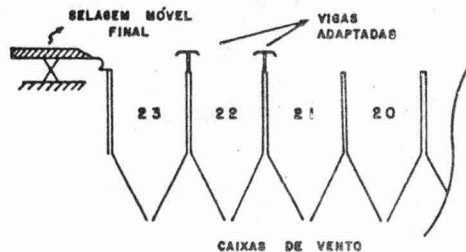
DE = 25-30 mm / PARA = 10-20 mm

DEZEMBRO/86
JANEIRO / FEVEREIRO / 87

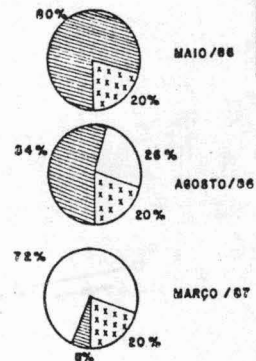
③ - DAMPERS DUPLOS

TROCA DE ACORDO COM O DESSABTE

⑤ - SELAGEM FINAL - AGOSTO/86
FEVEREIRO/87



④ - JUNTAS DE EXPANSÃO



LEGENDA	
	RUIXS
	BOAS
	NOVAS

⑥ - SELAGEM INICIAL - AGOSTO/86
FEVEREIRO/87
MARÇO/87

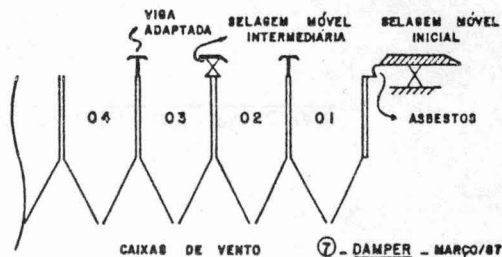


FIG. Nº 06 - PRINCIPAIS RESULTADOS OPERACIONAIS

