



**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**  
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO (CPATSA)  
Rua Presidente Dutra, 160 - Caixa Postal, 23  
56.300 - PETROLINA - PE. - FONES: 5491 / 5492 / 5493



FOL  
110/8

GASEIFICADOR DE CARVÃO VEGETAL



MANUAL DE INSTRUÇÃO

CONVÊNIO: BID/CNPq/SUDENE  
CONSERVAÇÃO DE ÁGUA E SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

~~Gaseificador de carvão vegetal~~  
1980 FL 10060



37338-1

JUNHO/80

## GASEIFICADORES DE CARVÃO VEGETAL

### MANUAL DE OPERAÇÃO

#### Introdução:

Os gaseificadores de carvão, nada mais são do que pequenos geradores de gás, provenientes da queima do carvão vegetal, em recipiente fechado, em regime de trabalho igual à pressão atmosférica.

#### Composição:

O gaseificador fabricado pelo Sr. José Monteiro Nunes Leitão, do tipo que estamos utilizando, é composto dos seguintes elementos:

FIGURA 1

Gaseificador propriamente dito composto de:

Um depósito de carvão onde o combustível desce por gravidade, nº 1.

Um depósito para água, nº 2.

Um gerador de gases onde é feita a combustão, localizado abaixo do depósito de carvão, nº 3.

Maçariço de acendimento, nº 4.

Um ou dois ciclones destinados a separar as partes sólidas existentes no gases, nº 5.

Camada isolante de argila, nº 6.

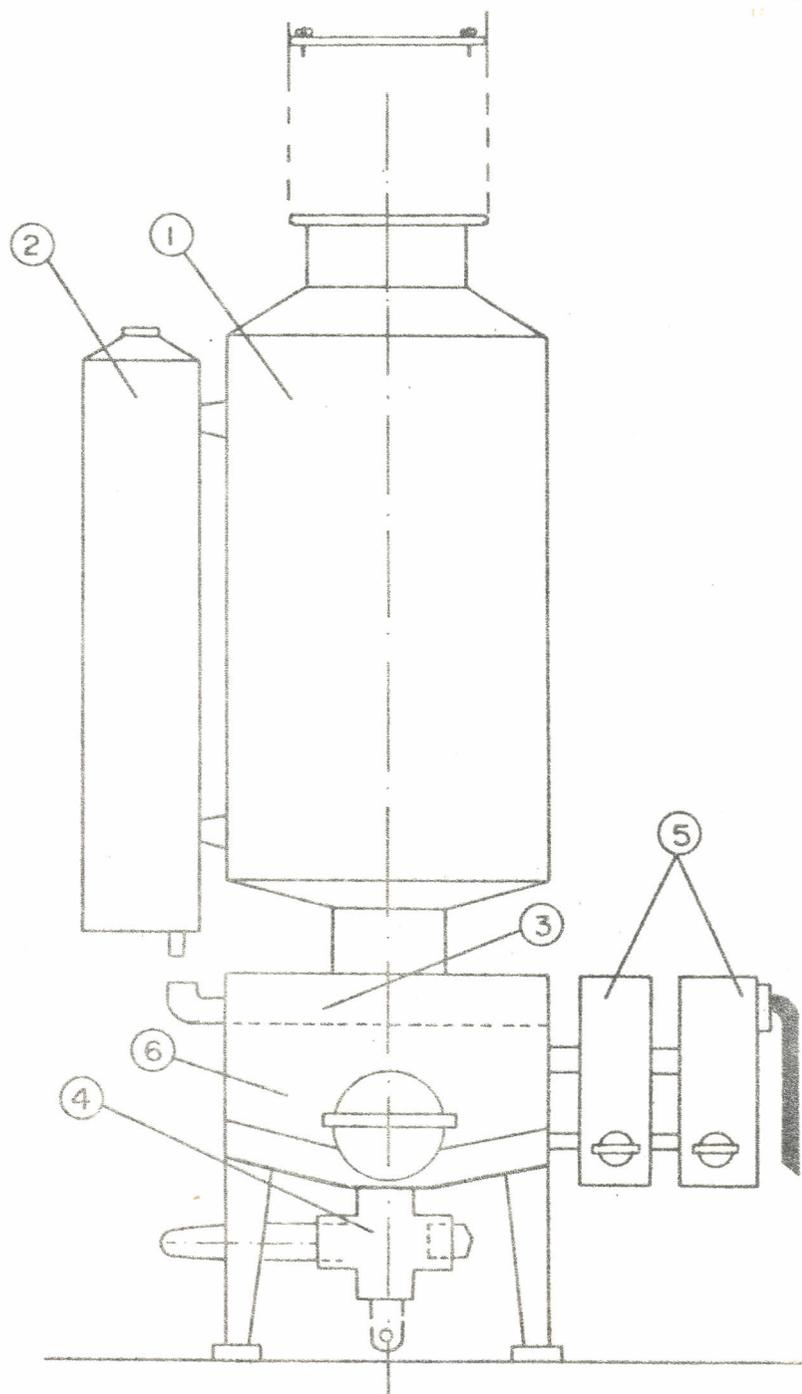


FIGURA 2.

Intercambiador de Calor:

É um conjunto de tubos formando uma serpentina destinado a retirar o calor existente nos gases por convecção natural, isto é, sem a utilização do ar forçado. Recentemente esta unidade foi intercalada no sentido horizontal entre os dois filtros dos sistemas o que fez reduzir o gaseificador para 3 componentes apenas.

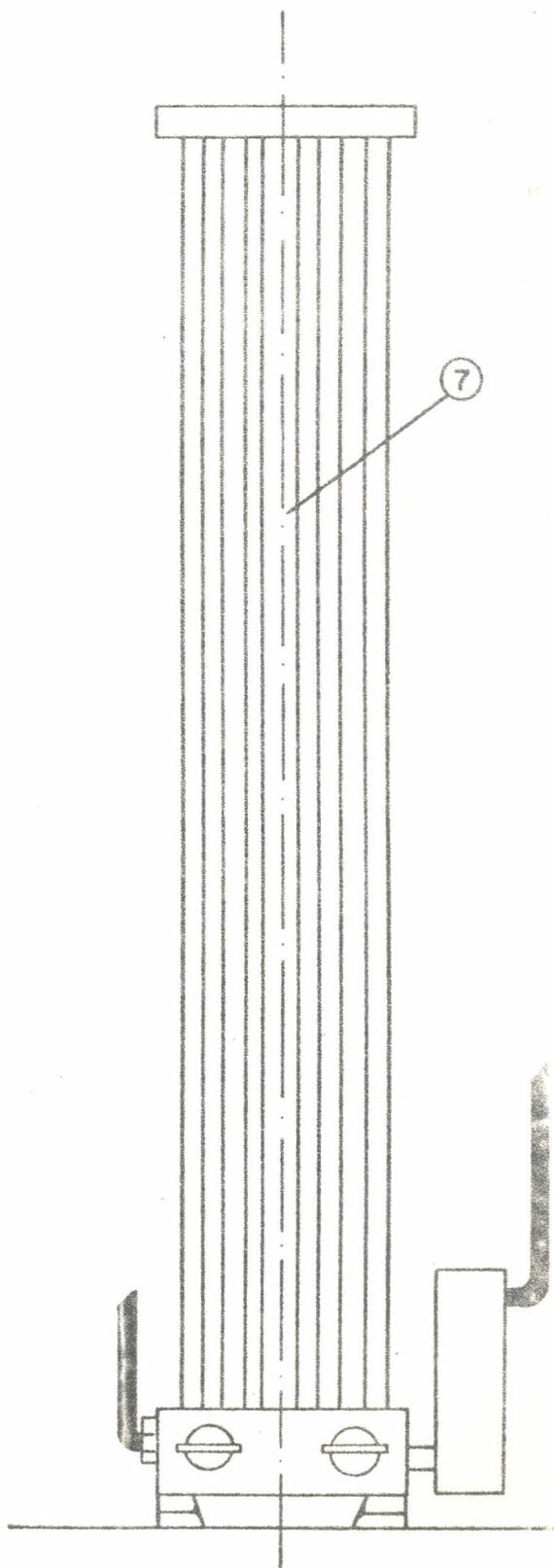


FIGURA 3.

Filtros:

Um com três células e outro com uma, todas confeccionadas de flanela.

No modelo de gaseificador mais recente os filtros formam uma só peça com o dissipador de calor.

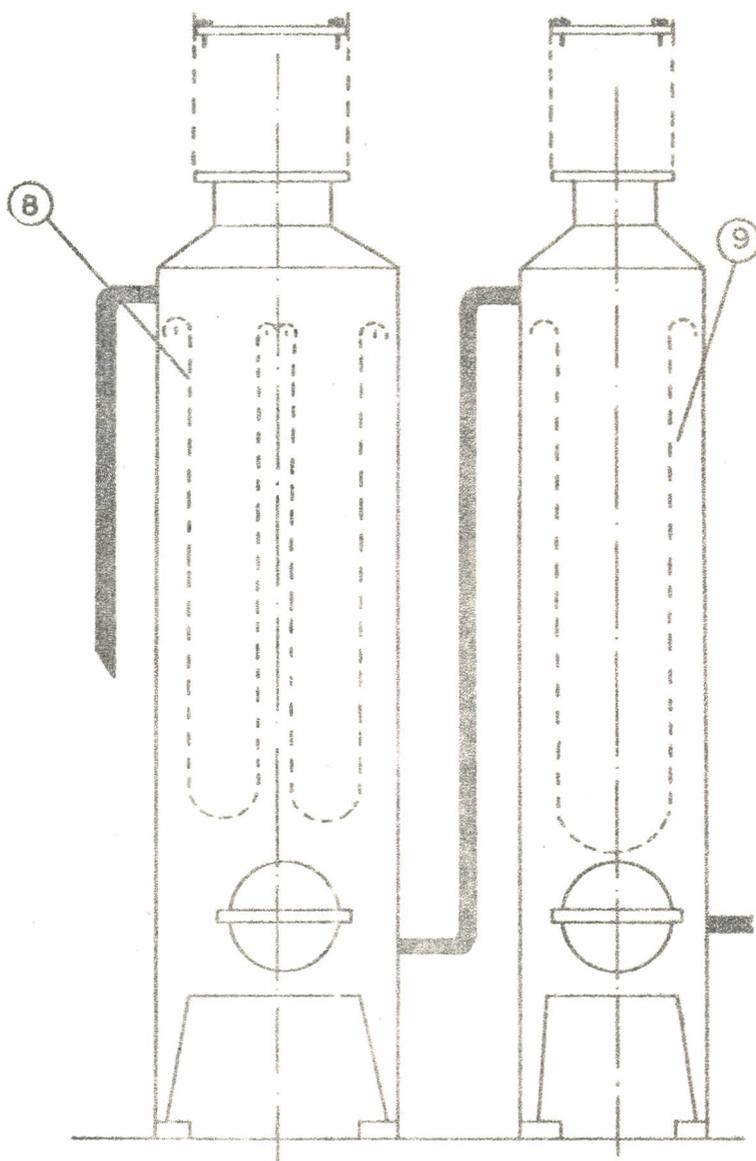
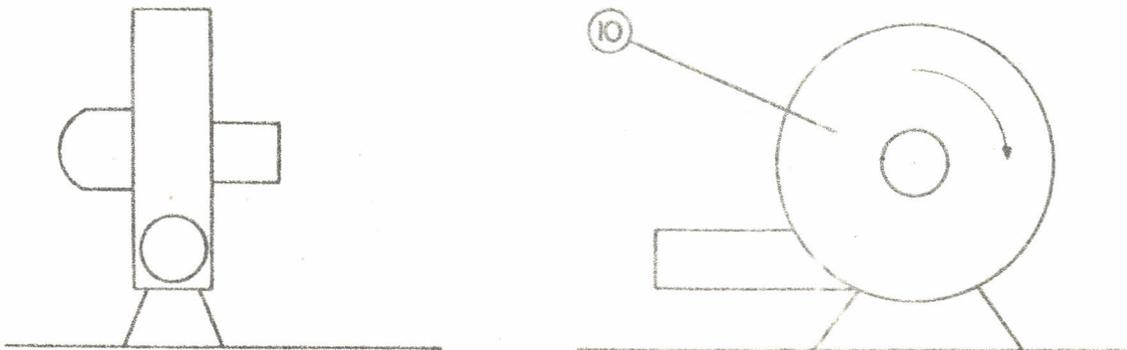


FIGURA 4.

Uma ventoinha acionada por motor elétrico de 12 volts;

E um motor de combustão interna-automotivo, normal de linha de montagem. Os equipamentos comprados pela SUDENE, vêm dispostos com motores Corcel e Wolkswagen.

Nos gaseificadores mais recentes, os motores vêm dispostos com carburadores normais para funcionar com gasolina e sobre ele é assentado o carburador para gás, solução que elimina a ventoinha.



Obedece o esquema da Figura 5, através de um tubo de ferro na primeira conexão, isto é, do gaseificador para o intercambiador devido a elevada temperatura inicial dos gases. As demais ligações são realizadas com mangueiras flexíveis, sem braçadeiras, para que elas funcionem como válvulas de alívio. No caso de um entupimento qualquer a pressão no interior do sistema faz as mangueiras saltarem.

A instalação deverá ser feita em local plano, protegido por uma cobertura, mas suficientemente arejado, para permitir o funcionamento perfeito do intercambiador de calor e do próprio motor.

#### Disposições para Acendimento:

Uma vez montado o sistema, deverá ser executada uma camada de argila protetora, com espessura igual a altura do anel de ferro existente no fundo do gaseificador onde se assenta a grelha. A camada de argila, pode ser de qualquer material argiloso existente na propriedade, destina-se a proteger o fundo do gaseificador das elevadas temperaturas, que o gerador de gás alcança quando em funcionamento.

Feito isso, pode-se abastecer o depósito de carvão com pedaços homogêneos de no máximo 5 cm de aresta.

Todas as janelas de inspeção e limpeza dos equipamentos devem estar completamente vedadas para evitar vazamentos e as mangueiras bem ajustadas.

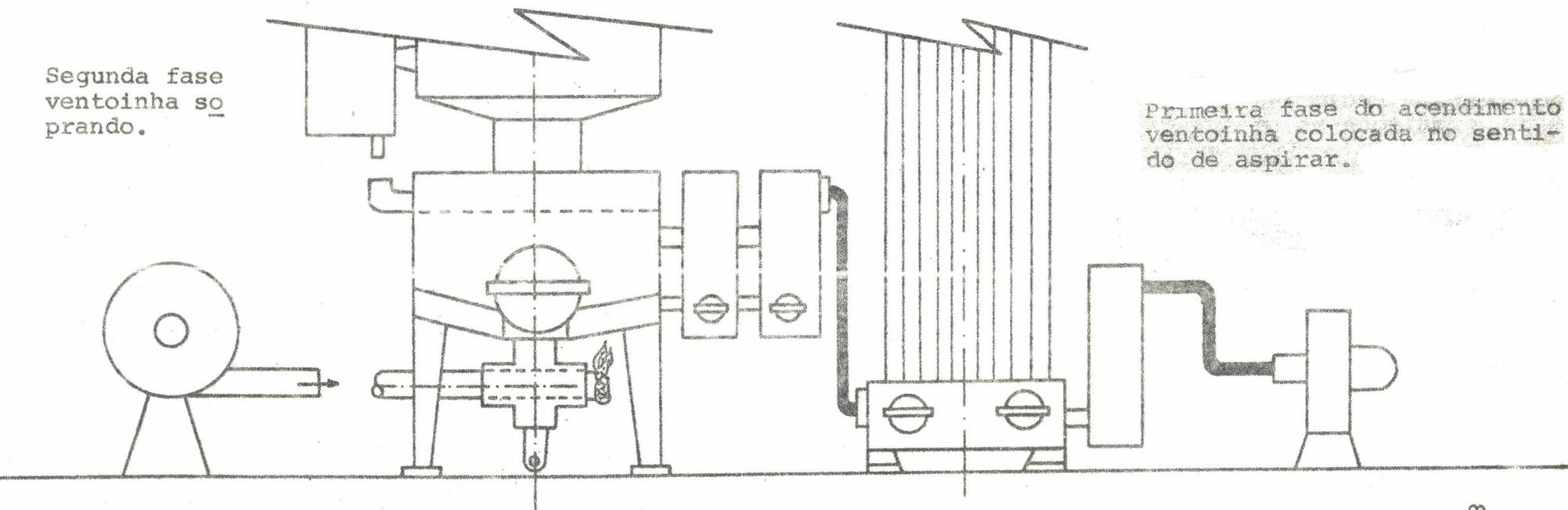
Para se proceder o acendimento coloca-se um mecha embebida em querosene, álcool ou óleo diesel, na peça "T" existente no fundo do gaseificador, após retirar o bujão ali existente. Desloca-se a mangueira que liga o intercambiador de calor ao primeiro filtro ligando-se na entrada de ar da ventoinha, posição em que a mesma passa a retirar o

ar existente no interior do gaseificador. Acende-se a mecha e liga-se a ventoinha cinco minutos no acendimento de carvão novo e durante dez minutos nos reacendimentos subsequentes. (Ver detalhe na Figura 6.).

FIGURA 6.

Segunda fase  
ventoinha so  
prando.

Primeira fase do acendimento  
ventoinha colocada no senti-  
do de aspirar.



Após estes prazos, retira-se a ventoinha do local onde estava instalada, refazendo-se a ligação do intercambiador e o filtro. Instala-se a ventoinha no sentido de soprar na tomada de ar existente do outro lado do "T" no fundo do gaseificador fechando-se com o bujão o lado contrário. Após uns 2 a 3 minutos, retira-se o filtro de ar do motor e acende-se o gás que já deve estar saindo pela entrada de ar do carburador.

Se a chama se auto-sustentar e apresentar uma coloração avermelhada, pode-se dar partida ao motor que deverá pegar imediatamente, caso todas as condições sejam satisfatórias.

#### Importante:

Quando o carvão se inflama e começa a produção de gás este tem uma coloração azul. A mudança de cor para o vermelho se deve à introdução de água que é feita através de uma pequena torneira sob o reservatório de água que deverá permitir o ingresso de mais ou menos uma gota de água por segundo no local existente sob a torneira. A abertura da água deverá ser efetuada após o acendimento do gás para teste. Uma vez verificada a qualidade do gás, apaga-se a chama, desliga-se a ventoinha e dá-se partida ao motor.

#### Regulagem do Motor:

Ao se dar partida deve-se manter a entrada de ar do carburador quase fechada, abrindo-se devagar até que a mistura de ar e gás se homogenize, ocasião em que o motor começa a funcionar. Depois de aquecimento e acelerado para a rotação de serviço, gira-se a borboleta da entrada de ar no sentido de abrir ou fechar, até conseguir-se a maior rotação e a mais estável do motor naquele estágio. Se com a correção da mistura gás e ar a rotação do motor não coincidir com a rotação do serviço, a correção é feita normalmente pelo acelerador.

#### Paralização do Sistema:

Uma vez desligado o motor, fecha-se com um bujão a entrada de ar existente na peça "T" sob o gaseificador e com outro bujão a ponta da mangueira que se liga ao motor. A falta dessa providência permitirá a entrada de ar no gaseificador alimentando a chama até a queima total do carvão existente no depósito.

### Reacendimento:

Antes de dar início ao reacendimento do gaseificador é de suma importância, não devendo ser esquecido em hipótese alguma, fazer uma limpeza da grelha.

Para limpar-se a grelha, retira-se o bujão onde se coloca a mecha para acendimento, introduzindo-se um pino ou uma chave de fenda no furo existente na extremidade do eixo que aparece por baixo da peça "T", girando-o para um e outro lado, ao mesmo tempo que se vai retirando as cinzas pelo lado do bujão até aparecer pequenos pedaços de carvão. Feito isto, pode-se colocar a mecha acesa e iniciar o processo de acendimento normalmente.

### Atenção:

Se não fizer uma limpeza bem feita da grelha antes do reacendimento, o carvão não inflama.

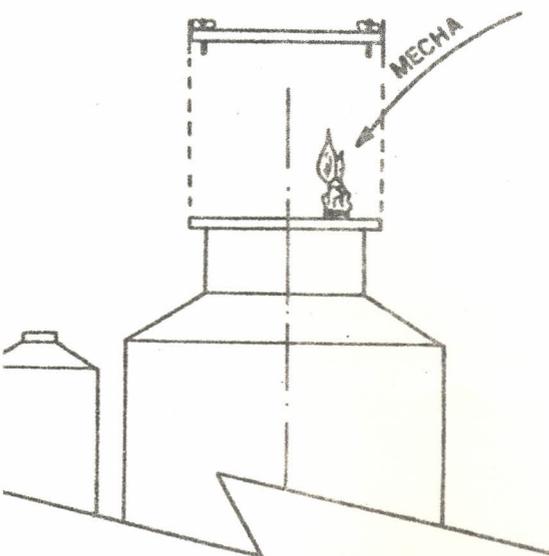
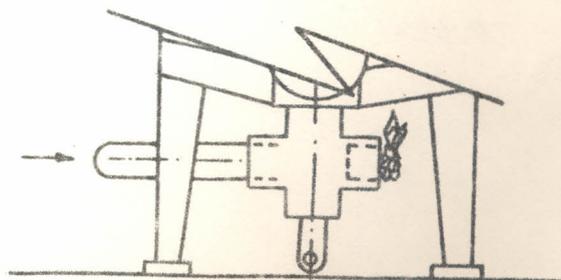
FIGURA 7Reabastecimento do carvão:

Havendo necessidade de se reabastecer o gaseificador no meio de uma jornada de trabalho, ocasião em que a temperatura é bastante elevada no interior do aparelho, o reabastecimento poderá ser realizado desde que se obedeça as instruções abaixo, sem o que, a operação de reabastecimento poderá resultar em acidente de consequências gravíssimas, caso se negligencie as recomendações:

1. Retira-se as porcas e a longarina que fixa a tampa na boca do gaseificador;
2. Acende-se uma mecha embebida em querôsene, álcool ou óleo diesel permanecendo com ela em uma das mãos, enquanto com a outra empurra-se a tampa para fora da boca, jogando-se em seguida a mecha acesa no interior do depósito de carvão.

Atenção:

Para acender o gaseificador, coloca-se uma mecha embebida em algum comburente na peça "T" existente sob o gerador de gás. ( Detalhe na Fig. 7a).

FIGURA 7a.

### Importante:

Estas duas providências evitarão uma combustão espontânea dos gases existentes no interior do gaseificador, no momento exato em que por uma questão muito natural toda vez que se abre algum compartimento, a primeira coisa que se faz é olhar para dentro. Se pelas reações naturais, antes de tocar fogo no resíduo de gás existente no depósito de carvão, o operador olhar para dentro do depósito é quase certo uma queimadura generalizada em toda a cabeça, causada pela combustão espontânea, poucos segundos após a retirada da tampa.

PORTANTO, MUITO CUIDADO COM A OPERAÇÃO DE REABASTECIMENTO DE CARVÃO COM O GASEIFICADOR QUENTE.

### Manutenção:

Uma vez por semana, deve-se abrir todas as tampas de inspeção do sistema e retirar toda a cinza existente, recolocando as tampas nos devidos lugares tomando-se o cuidado de colocar as juntas de vedação corretamente para evitar possíveis vazamentos.

Os filtros de flanela devem ser lavados e postos a secar antes de serem recolocados nos seus lugares. Caso estejam furados devido a alguma brasa que passou pelos ciclones, devem ser remendados ou substituídos no caso da avaria ser muito grande.

A grelha, por ser uma peça que fica em contato direto com o fogo deve ser examinada cuidadosamente e substituída caso apresente vestígios de fundição ou carbonização acentuada.

Cada gaseificador acompanha uma grelha de reserva a qual antes de colocada em uso, deve ser usada como gabarito para confecção da que irá substituí-la.

### Defeitos e/ou Funcionamento Irregular:

O desempenho do gaseificador é diretamente proporcional à qualidade do carvão. Entretanto, não se exige a utilização do carvão de madeiras especiais, embora um carvão coqueificado seja o melhor produto para operação de gaseificadores.

O carvão poderá ser de qualquer madeira, conquanto mereça o nome. Carvão mal calcinado, com elevado teor de alcatrão e ácido pirolenhoso prejudica o funcionamento de motor causando paralização das válvulas. No jargão das oficinas mecânicas é o que se chama de válvula presa.

#### Cuidado com o carvão:

Abastecer sempre o reservatório com carvão bem calcinado, em pedaços regulares de mais ou menos 5 cm de aresta, separando madeira crua, podres e outros detritos.

Carregar o depósito até o limite da tampa, para que se possa avaliar o consumo de carvão a cada reabastecimento.

#### Funcionamento Irregular do Motor:

Motor falhando, tossindo ou parando - É muito comum após o acendimento e a operação normal do motor na rotação de serviço, acontecer falhas descritas acima, ou até mesmo uma alteração para mais ou para menos na rotação do motor.

A primeira coisa que se tem a fazer é girar a torneira da entrada de ar disposta logo acima do carburador, aumentando ou diminuindo a entrada do ar, para homogenizar a mistura. Misturas ricas ou misturas pobres, isto é, mistura que contenha mais ou menos gás, modifica a rotação do motor para mais ou para menos.

As falhas, tossimento e paralizações podem ser devidas ao mal funcionamento da grelha, caso não sejam do próprio motor. Entretanto, quando ocorrerem, antes de se culpar o motor, é interessante girar algumas vezes o eixo da grelha, com o que se consegue melhorar a combustão do carvão, aumentando assim a produção de gás o que elimina aqueles defeitos.

Se a providência não surtir efeito desejado, aí então, o defeito deve ser procurado no motor.

#### Defeitos do Motor:

Como já se tentou corrigir o defeito mediante ajuste da entrada de ar do carburador, de acordo com as instruções do item anterior, é de supor, que o defeito agora não seja mais de carburação, mas sim de ignição.

As maneiras de contorná-los é conferir a instalação elétrica do sistema de ignição, verificando a existência de centelha na ponta do cabo da bobina; a abertura do platinado se está correta ou se tem bexiga, e, finalmente o tempo do motor.

Infelizmente, num manual simples como este, não se pode fornecer as instruções necessárias para corrigir os defeitos apontados, uma vez que cada fabricante de motor adota um sistema próprio. Portanto, o modo de corrigir as falhas acima descrita terão que ser dadas no momento em que os participantes tiverem as demonstrações práticas de funcionamento do gaseificador.

#### Generalidades:

O combustível proveniente do gaseificador é uma mistura de gases composta do Metano, Hidrogênio, Monóxido e Dióxido do Carbono em quantidade que presentemente ainda não foi determinada, embora esteja sendo pesquisada em algumas instituições, às quais a SUDENE cedeu gaseificadores.

Os gaseificadores do Sr. José Monteiro Nunes Leitão, têm a particularidade de serem enriquecidas com gás de água. Segundo informações do fabricante, a água introduzida na câmara existente sobre a grelha é transformada em vapor superaquecido, o qual é conduzido até o centro da grelha por um conduto externo, onde as elevadas temperaturas ali existentes quebram a molécula da água produzindo Hidrogênio e Oxigênio que entram na composição de combustível. Esta é a razão de se dar ao sistema o nome de Hidrogás.

Em pouco tempo de utilização o sistema já sofreu algumas modificações e aperfeiçoamentos, os quais ditados pela experiência adquirida pelo fabricante, algumas e outras por sugestões partidas da própria SUDENE.

A mais importante das modificações adotadas até agora, refere-se ao conjunto de filtros e intercambiador, que estão sendo fabricados numa peça única, reduzindo o gaseificador a três unidades somente, e eliminando vários complementos.

Uma outra modificação importante é instalação de um carburador normal do motor. Sobre ele se instala o carburador para o gás. O processo de acendimento neste caso elimina a ventoinha, porque o motor é posto a funcionar inicialmente com gasolina, sugando o ar para o acendimento até que haja produção de gás, ocasião em que a gasolina é cortada e o motor passa a funcionar somente com gás.

#### RECOMENDAÇÃO

Como o presente equipamento ainda está em fase de pesquisa, sendo do interesse do Governo seu aperfeiçoamento pleno, roga-se aos técnicos governamentais e outras pessoas que estão lidando com o aparelho, que não se acanhem em apresentar medidas ou sugestões que possam melhorar o rendimento operacional dos gaseificadores.

De acordo com algumas medições que já se fizeram, o rendimento do gaseificador é de 1 k de carvão para um litro de gasolina, isto é, uma relação de 1:1.

Se alguém tiver alguma idéia para melhorar ainda mais esta relação, ela será bem aceita, em benefício da preservação dos recursos florestais, que embora sejam renováveis, necessitam serem poupados.

FIGURA 5.

