

**MANUAL DE INSTRUÇÕES E OPERAÇÃO**  
**Geradoras de Água Quente a Lenha modelo**  
**Horizontal de 03 passes**

# ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	3
2 – COMPONENTES DA GERADORA	4
3 – DESCRITIVO TÉCNICO	6
4 - CHAMINÉ	8
5 - COMBUSTÍVEL	9
6 – PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE PARTIDA E PARADA	10
7 – PROCEDIMENTOS NORMAIS DE ROTINA	12
8 – LIMPEZA E MANUTENÇÕES PREVENTIVAS	14
9 – PROCEDIMENTOS PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA	15
10 – PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA, SAÚDE E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	17

# 1 - INTRODUÇÃO

As geradoras de água quente a lenha nada mais são do que aquecedores de água com grande capacidade de aquecimento, e como tal, possuem um funcionamento muito simples e não oferecem riscos maiores do que os relacionados ao se manusear com fogo e água quente.

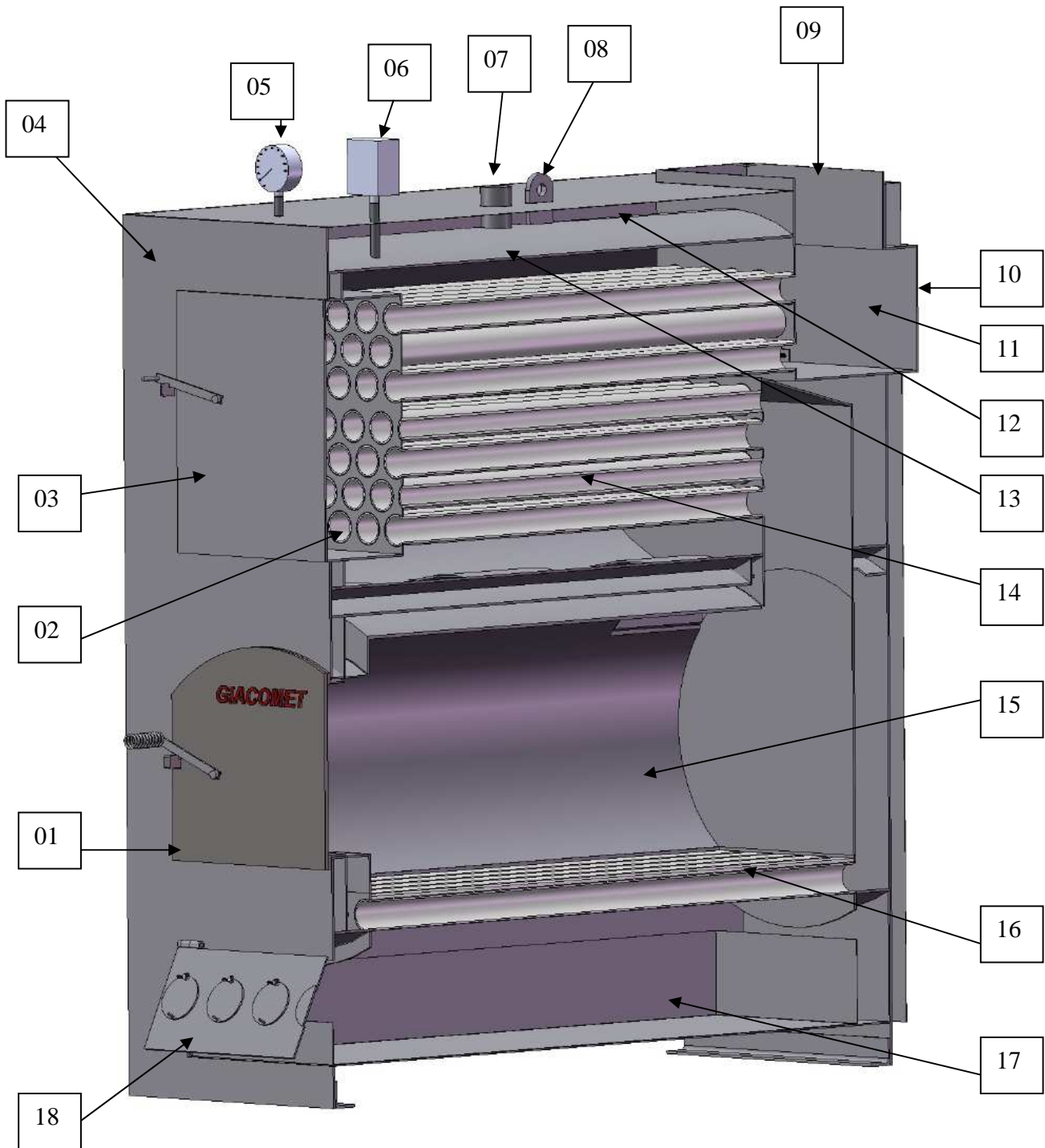
Popularmente as geradoras de água quente são chamadas de caldeiras em confusão com as geradoras de vapor, mas são equipamentos bem diferenciados, pois não geram vapor, portanto não ocorre o aumento da pressão interna durante o funcionamento.

Todas as geradoras de água quente a lenha devem ser **conectadas diretamente a um vaso de expansão do tipo aberto à atmosfera**, o que garante a manutenção da pressão interna constante. Além disso, **devem possuir conectado um tubo de segurança**, normalmente denominado de respiro, o qual possibilita a eliminação de ar e/ou de vapores se por descuido operacional a água entrar em ebulição (ferver).



**IMPORTANTE:** Leia com atenção o este manual para obter um bom desempenho de seu equipamento.

## 2 – COMPONENTES DA GERADORA



## **2 – COMPONENTES DA GERADORA**

- 01 - Porta da câmara de combustão
- 02 - Câmara de reversão
- 03 - Porta de limpeza
- 04 - Revestimento externo
- 05 - Termômetro
- 06 - Termostato
- 07 - Conexão para saída de água quente
- 08 - Olhal de içamento
- 09 - Saída para chaminé/ Abertura de limpeza
- 10 - Abertura de limpeza/ Saída para chaminé
- 11 - Câmara de saída de gases
- 12 - Isolamento térmico
- 13 - Corpo interno
- 14 - Tubos de fumo
- 15 - Câmara de combustão
- 16 - Grelha
- 17 - Cinzeiro
- 18 - Porta do cinzeiro com regulador de ar

### **3 – DESCRITIVO TÉCNICO**

Geradora de Água Quente a Lenha, modelo horizontal, tipo fumo tubular com três passagens de gases é adequada para a queima de lenha em metro (exceto as de 30.000 kcal/h que a lenha deve ser em pedaços menores), confeccionada em chapas e tubos de aço carbono, fornalha e grelha tipo úmida, proporcionando elevado rendimento a geradora, dotada de porta da câmara de combustão em ferro fundido, porta para inspeção e limpeza dos tubos de fumo, porta para cinzeiro com regulador de ar para combustão perfeita, gaveta cinzeiro, isolamento térmico em mantas de lâ-de-vidro, protegido externamente por uma capa de chapa de aço com tratamento anticorrosivo, fosfatização, pintura de fundo e acabamento em poliuretano, possui termômetro indicador da temperatura operacional e termostato limitador da temperatura mínima de funcionamento.

Para garantir uma operação segura e sem quaisquer riscos, todas as geradoras de água quente GIACOMET à lenha devem estar ligadas a um reservatório, denominado vaso de expansão.

Este vaso de expansão, do tipo aberto, deve ser conectado diretamente a geradora de água quente através de um tubo sem qualquer dispositivo de interrupção, e tem a finalidade de absorver o aumento de volume ocasionado pelo aquecimento da água contida no interior de toda a instalação. Assim, a pressão no equipamento nunca aumenta independente da temperatura que estiver trabalhando.

O vaso de expansão é dotado de uma chave bóia que permite a entrada de água fria para repor o volume perdido devido à evaporação normal, ou de uma eventual fervida da geradora.

Além do vaso de expansão deve-se instalar um tubo de segurança denominado respiro. Este respiro, além de liberar o ar contido na água da instalação permite a liberação do vapor que pode ser gerado caso haja pouco consumo de calor ou fogo em excesso e a temperatura da geradora de água quente atinja os 100°C.

A geradora deve estar cheia de água e conectada ao sistema para o qual deve fornecer calor. É sempre a mesma água que circula pelos sistemas e que ao circular por toda rede retorna a geradora para ser novamente aquecida (sistema com circuito fechado). Em funcionamento, este é um processo contínuo, pois a através de uma

motobomba a água circula pela instalação fornecendo calor aos equipamentos interligados e retorna a geradora.

## 4 – CHAMINÉ

Chama-se “tiragem” o processo que possibilita a introdução do ar na câmara de combustão e a circulação dos gases da queima, através da geradora, até a saída para a atmosfera conduzida pela chaminé.

Para que a tiragem seja eficiente é necessário atender os seguintes itens:

- a) **Dimensionamento:** A seção da chaminé não deve ser inferior a da saída de gases, a altura não deve ser inferior a das construções próximas;
- b) **Tampas de inspeção:** A fim de promover o bom funcionamento da geradora é necessário que existam em todas as mudanças de direção da chaminé tampas de inspeção para permitir a limpeza periódica e prevenir o seu entupimento;
- c) **Vedação:** Se a chaminé for bem vedada em todo o seu comprimento evitará que estas aberturas anulem o efeito de tiragem natural;
- d) **Curvas suaves e sempre em aclives:** Reentrâncias e trechos horizontais longos ou em declive dificultam ou anulam a tiragem. Além disto, a tampa no alto da chaminé deve estar bem afastada da borda da chaminé para não obstruir a saída dos gases;
- e) **Trechos horizontais limitados:** Os segmentos horizontais devem ser na seguinte proporção: a cada 1 metro na horizontal deve-se ter obrigatoriamente 2 metros na vertical;
- f) **Isolamento térmico:** Operando em temperaturas baixas a chaminé tem sua tiragem reduzida, por isso, quanto menos calor a chaminé perder para o ambiente melhor será a tiragem. A fim de não perder calor para o ambiente, sugere-se o isolamento térmico da chaminé.

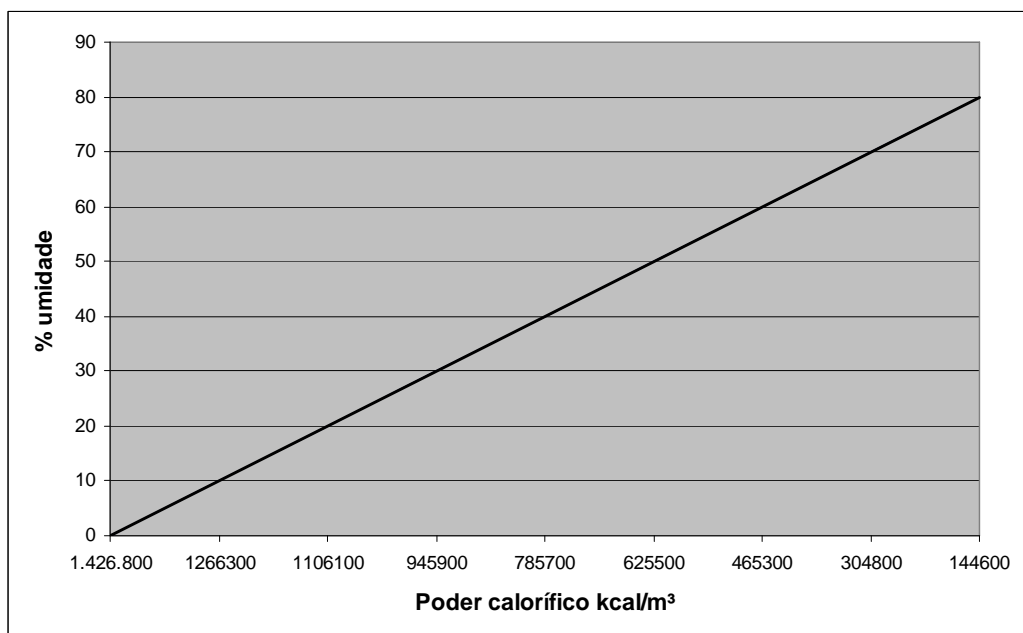


## 5 - COMBUSTÍVEL

Para obter um bom desempenho no equipamento a lenha deve ser seca e de boa qualidade, pois o uso da lenha úmida e de baixa qualidade resulta em um aumento do consumo e gera uma maior formação de alcatrão e outros gases orgânicos que combinados com a umidade da lenha formarão muita fuligem que ficará grudada nas paredes do tubo da chaminé, provocando entupimento, impactando desta forma com o aumento no nível de emissões.

Manter sempre um estoque mínimo de lenha seca e de boa qualidade, para utilização no dia-a-dia, de preferência na mesma sala da geradora, lembrando que este local deve ser mantido seco, limpo e bem arejado.

O gráfico a seguir nos mostra um exemplo do poder calorífico da lenha em função da umidade:



**IMPORTANTE:** As geradoras à lenha são projetadas para queimar lenha.

O lixo deve ser descartado em local adequado e quando queimado, deve ser executado em incinerador apropriado. A queima de lixo na geradora é prejudicial ao equipamento e ao meio ambiente.

## 6 – PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE PARTIDA E PARADA

### PARTIDA

Antes de iniciar o fogo deve-se verificar se a geradora está, em condições de funcionamento para operar, para tal, devem se proceder as seguintes verificações:

- a) Se a geradora está cheia de água, tanto a geradora como os componentes da instalação, da qual ela faz parte, devem estar cheios de água. Esta condição pode ser verificada diretamente olhando o interior do vaso de expansão e em outros componentes pelo afrouxamento de uma conexão que os interliga a instalação.
- b) Se o vaso de expansão e o tubo respiro estão instalados com água e diretamente conectados a geradora.
- c) Se a motobomba que promove a circulação da água pelos equipamentos está devidamente instalada e em condições de funcionamento, certificando-se pelo acionamento da mesma e constatando se a água está circulando pela rede.
- d) Se a chaminé foi ligada à geradora para transportar ao exterior do ambiente os gases gerados pela combustão da lenha.
- e) Se a geradora de água quente está instalada em um local limpo, seco e isento de líquidos, gases ou outros materiais combustíveis. que não aqueles destinados a geradora.
- f) Se não existem materiais estranhos no interior da geradora, verificar todos os locais com acesso, de operação ou limpeza, para certificar-se desta condição.

Verificadas as condições acima listadas, pode-se iniciar o fogo utilizando-se jornais velhos e gravetos.



**Nunca utilize álcool ou outros combustíveis líquidos para iniciar o fogo, pois o risco de acidentes graves é muito elevado.**

No início do acendimento a porta do cinzeiro deve estar totalmente aberta, para permitir uma máxima circulação de ar e facilitar esta operação inicial.

Para iniciar o fogo, colocar pedaços mais finos de lenha, bem seca e somente depois, com o fogo bem desenvolvido é que podemos utilizar pedaços maiores.

A motobomba só deve ser acionada após a geradora atingir a temperatura de no mínimo 60 °C (sessenta graus centígrados) e assim mesmo deve ser um acionamento lento, pois ao ser acionada a moto bomba transfere a água já aquecida da geradora para os outros elementos da instalação, mas manda para o interior da geradora a água fria que estava nas tubulações e equipamentos, o que fará com que a temperatura diminua no interior da geradora.

A temperatura normal de operação deve ser em torno dos 80°C (oitenta graus centígrados), e o operador deve verificar constantemente o termômetro da geradora e observar se a temperatura se mantém nesta faixa, dos 80°C, pois a mesma poderá aumentar ou diminuir em função do consumo de calor da instalação e da atividade do fogo.

A intensidade do fogo depende da quantidade e qualidade da lenha utilizada, e também da quantidade de ar introduzido na fornalha da geradora.

## **PARADA**

Prevendo a parada do equipamento, antecipadamente comece a reduzir a quantidade de fogo, de maneira tal, que quando o equipamento seja desligado não tenha lenha queimando em seu interior.

## 7 – PROCEDIMENTOS NORMAIS DE ROTINA

As geradoras de água quente GIACOMET devem ser instaladas sempre em sistemas com circuitos fechados para aquecimento, ou seja, a água que está no interior do equipamento deve ser sempre a mesma, não se misturando com a água quente para banho ou com água quente de uma piscina, por exemplo.

O aquecimento de água quente para banho ou de uma piscina deve ser feito através de um trocador de calor. Em um lado do trocador de calor temos a água quente oriunda da geradora e do outro a água para consumo ou a da piscina a ser aquecida.

No sistema de calefação por radiadores, a água quente que passa pelo interior dos mesmos é a da própria geradora, formando assim um circuito fechado.

Em um sistema de aquecimento por piso radiante, é necessário utilizar dispositivos que reduzam a temperatura da água proveniente da geradora, normalmente uma válvula mescladora, porque a temperatura da água para o sistema de piso radiante é menor, normalmente entre 40 e 50 °C, do que a fornecida diretamente pela geradora que nunca deve estar abaixo dos 60°C.

Como procedimento normal, rotineiro, a geradora deve trabalhar sempre na faixa dos 80°C (oitenta graus centígrados), com o acompanhamento do operador para que esta temperatura se mantenha o mais constante possível, independente das demandas de calor solicitadas pelos equipamentos abastecidos pela geradora.

A combustão da lenha nunca é 100% completa. A fumaça originada sempre contém certa quantidade de gases e líquidos voláteis não queimados. Uma porcentagem destes materiais irá condensar quando encontrar uma superfície fria, como as paredes da chaminé, formando uma película marrom escuro ou preta com um desagradável odor. Esta substância é comumente chamada de “creosoto”. Em temperaturas mais altas, este creosoto condensado se assemelha ao alcatrão, ficando espesso e pegajoso.

A formação do creosoto é maior quando se queima lenha verde. A umidade da madeira verde absorve o calor do fogo, esfriando a chama abaixo da temperatura necessária para a queima do creosoto, causando uma formação maior do mesmo.

Estes materiais, que grudam na superfície interna da chaminé, possuem alto poder calorífico, e se não forem retirados com certa frequência, poderão entrar em

combustão, no interior da chaminé, e causar incêndios de grandes proporções, com destruição do patrimônio e risco de vida das pessoas presentes no local.

## 8 – LIMPEZA E MANUTENÇÕES PREVENTIVAS

Recomendamos efetuar uma manutenção preventiva regular, seguindo os itens abaixo:

- a) **Retirada de cinzas:** diariamente, a gaveta do cinzeiro deve ser retirada e as cinzas removidas. Além disto, a grelha deve ter suas passagens de ar desobstruídas e as cinzas no interior da câmara de combustão devem ser removidas e dirigidas para o cinzeiro.
- b) **Limpeza dos tubos dos Gases:** Semanalmente através da tampa frontal da geradora deve ser aberta e os tubos de fumo devem ser escovados retirando toda fuligem e alcatrão do seu interior. Este procedimento é indispensável para garantir um bom desempenho térmico do equipamento.
- c) **Verificação de bombas e componentes hidráulicos:** deve ser realizada anualmente uma verificação completa de todos os componentes e tubulações que derivam do equipamento. É necessário verificar a existência de vazamentos nas interligações e o estado da camada do isolamento térmico. Nas bombas de circulação, é necessário que se verifique a presença de vazamentos, folgas e ruído excessivo.
- d) **Limpeza da chaminé:** Semestralmente deve-se limpar a sujeira do interior da chaminé.



**Advertência:** É proibido o uso de fogo para a limpeza do interior da chaminé.

## 9 – PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIAS

A situação de emergência de maior incidência é quando a água no interior da geradora, começa a ferver, o que pode ocorrer pelos seguintes motivos: excesso de fogo em relação à demanda de calor, parada da motobomba de circulação de água, por falha no motor ou falta de energia elétrica.

O procedimento básico para estas situações é o mesmo:

- a) Fechar totalmente as entradas de ar, que são as portas: da câmara de combustão e do cinzeiro, inclusive as aberturas de regulagem da entrada de ar do mesmo.
- b) Se houver excesso de fogo, com a motobomba em funcionamento normal, devem-se ligar todos os equipamentos que consumam calor, até atingir o equilíbrio do sistema.
- c) Caso a motobomba tenha deixado de funcionar. Proceda como item **(a)**, isto é possível somente se este processo não se estende por muito tempo, mais que meia hora. Se a previsão for que a geradora ficará fervendo por longo período, recomendamos o abafamento do fogo no interior da câmara de combustão, através da colocação de terra ou areia sobre a lenha sendo queimada.
- d) Outra situação de emergência, já com grande risco associado, pode ocorrer se a geradora trabalhar sem água. Isto poderá ocorrer por vazamento da água do sistema ou por já estar fervendo a tanto tempo que consumiu boa parte da água do seu interior.

Ao ser constatado esta condição, proceda a extinção imediata do fogo com a utilização de terra ou areia, e quando o fogo apagar, retire a lenha que estava queimando do interior da geradora.

Depois de retirado todo o combustível do interior da geradora, inclusive a gaveta do cinzeiro, a geradora deve ser toda aberta e deixar esfriar ao natural.



**Em hipótese nenhuma utilize água para realizar este resfriamento.**



**Tenha cuidado para que esta lenha não volte a queimar fora da geradora, com a possibilidade de atingir outros materiais das proximidades.**



**JAMAIS JOGUE ÁGUA NO INTERIOR DA GERADORA PARA TENTAR ESFRIA-LÁ**, se isso for feito o calor acumulado nas superfícies da mesma poderá vaporizar instantaneamente a água jogada, podendo causar uma explosão e/ou o vapor gerado vir contra a pessoa e causar queimaduras com grandes danos.

Outro cuidado, nesta situação, é de se fechar os sistemas que poderiam fornecer água para a geradora enquanto ela está com o superaquecimento, pois isto também poderia causar uma explosão.



**Emergência de grande risco é quando ocorre um incêndio na chaminé da geradora, neste caso, feche ao máximo todas as entradas de ar para a chaminé e extinga o fogo se possível.**

**Se o incêndio não diminuir em seguida, retire todas as pessoas do prédio e chame o Corpo de Bombeiros.**



## **10 – PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA, SAÚDE E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

- O operador da geradora deve estar adequadamente vestido com calçado fechado e utilização de luvas de proteção.
- Por ocasião das limpezas da geradora, além da vestimenta normal, o operador deve usar máscara de filtragem do ar e óculos de proteção.
- O ambiente de trabalho deve ser mantido seco, limpo, arejado e bem iluminado, com espaços de trabalho e circulação devidamente delimitados.
- A cinza e resíduos de limpeza devem ser descartados devidamente apagados e em locais apropriados, de modo que não venham a agredir ou poluir o meio ambiente.
- A lenha deve ter sua procedência devidamente determinada, não podendo ser em hipótese alguma proveniente de desmatamento irregular.
- Preferencialmente utilizar madeira de reflorestamento.
- Não acender o fogo com líquidos inflamáveis como álcool, querosene, gasolina, etc., pois pode causar acidentes graves.
- Manter o ambiente arejado onde a geradora está instalada.
- Na casa de máquinas ou onde estiver instalada a geradora deve conter todos os equipamentos de segurança contra incêndios.