

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA  
SOUZA**

**Etec TRAJANO CAMARGO**

**Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em  
Eletroeletrônica**

**Luis Davi Guerra**

**Matheus Gabriel Onofre da Silva**

**QUEIMADOR A GÁS PARA FORNO DE PIZZA**

**Limeira**

**2025**

**Luis Davi Guerra**  
**Matheus Gabriel Onofre da Silva**

## **QUEIMADOR A GÁS PARA FORNO DE PIZZA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Eletroeletrônica da ETEC Trajano Camargo, orientado pelo Prof. Carlos Alberto Serpeloni Barros, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Eletroeletrônica.

**Limeira**  
**2025**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2 DADOS DE INSTALAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>3 OPERAÇÃO / USO .....</b>	<b>7</b>
<b>4 MANUTENÇÃO .....</b>	<b>8</b>
4.1 Manutenção Preventiva .....	8
4.2 Manutenção Corretiva e Tratamento de Falhas Comuns.....	9
4.3 Observações .....	10
<b>5 MATERIAIS E COMPONENTES .....</b>	<b>11</b>
5.1 Alarme de Falha de Chama (ALFC).....	11
5.2 Conectores macho e fêmea para ligação elétrica .....	11
5.3 Defletor de Inox.....	12
5.4 Eletrodo de Ignição .....	12
5.5 Eletrodo de Ionização (Sensor de Chama) .....	13
5.6 Estrutura Metálica .....	13
5.7 Misturador Ar/Gás.....	14
5.8 Motor Elétrico do Ventilador .....	15
5.9 Painel de Comando.....	15
5.10 Pressostato de Ar.....	16
5.11 Pressostato de Gás (Mínima Pressão) .....	16
5.12 Transformador de Ignição .....	17
5.13 Válvula Solenóide de Gás.....	17
5.14 Ventilador/Ventoinha de Ar .....	18
<b>6 SUPORTE .....</b>	<b>19</b>
<b>7 TREINAMENTO .....</b>	<b>20</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, a busca por eficiência, praticidade e qualidade nos processos culinários cresceu consideravelmente, especialmente no ramo gastronômico. A pizza, sendo um dos pratos mais populares do mundo, exige não apenas bons ingredientes, mas também um preparo adequado para alcançar o sabor e a textura desejados. Nesse cenário, o uso de fornos a gás tem ganhado destaque, especialmente por sua rapidez, controle de temperatura e eficiência energética.

O queimador a gás, peça fundamental desse tipo de forno, é responsável por garantir uma queima controlada e estável, sendo essencial para o cozimento uniforme e de alta qualidade das pizzas. Pensando nisso, este projeto propõe o desenvolvimento de um queimador a gás voltado especialmente para fornos de pizza, visando um design eficiente, seguro e de fácil manutenção.

A proposta envolve aplicar conhecimentos adquiridos ao longo do curso técnico em Eletroeletrônica, unindo conceitos de termodinâmica, automação e segurança, de modo a proporcionar uma solução prática para pizzarias, estabelecimentos gastronômicos ou até mesmo para uso doméstico. O objetivo central é demonstrar a viabilidade e a importância de um projeto como esse, que alia tecnologia e tradição na preparação de um alimento tão querido.

Com base em estudos técnicos e práticas de laboratório, o projeto busca também destacar a importância do controle adequado da chama, o consumo consciente de gás e os materiais ideais para garantir a durabilidade do sistema. Assim como os grandes avanços tecnológicos trouxeram inovação ao entretenimento retrô, também é possível trazer inovação à culinária tradicional, unindo o melhor dos dois mundos: eficiência moderna e sabor autêntico.

## 2 DADOS DE INSTALAÇÃO

A correta instalação do queimador a gás destinado ao forno de pizza é etapa fundamental para garantir tanto a segurança operacional quanto a eficiência térmica do equipamento. Por se tratar de um sistema que opera com combustível inflamável e altas temperaturas, o processo de instalação deve ser executado com rigor técnico, respeitando todas as normas vigentes de segurança e os parâmetros construtivos recomendados pelo fabricante.

O queimador deve ser instalado em um local devidamente ventilado, com aberturas que favoreçam a circulação de ar e a exaustão dos gases de combustão, prevenindo a formação de atmosferas explosivas. Esse ambiente deve ser seco, isento de materiais voláteis e protegido contra intempéries, como chuva direta ou exposição prolongada ao sol, que possam comprometer o funcionamento dos componentes eletrônicos e mecânicos.

Antes da fixação do queimador na estrutura do forno de pizza, é indispensável assegurar que a câmara de combustão esteja em conformidade com as dimensões e a estanqueidade recomendadas. O queimador deve ser montado de forma a garantir que a chama se desenvolva inteiramente dentro da câmara, evitando retorno de chama ou vazamentos térmicos.

A alimentação do sistema deve ser feita com **gás GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)**, **pressurizado entre 1,5 e 2,0 bar** antes do registro de entrada. Recomenda-se a utilização de um **registro esfera de fechamento rápido**, seguido de **um filtro de gás** e uma **válvula reguladora de pressão**, para garantir que o combustível atinja a cabeça de combustão em pressão e vazão adequadas ao modelo utilizado. Queimadores com controle de dois estágios (chama alta e chama baixa) exigem válvulas solenóides específicas para cada estágio.

A alimentação elétrica deve estar de acordo com a especificação da placa de identificação do queimador (**geralmente 220V monofásico, 50/60Hz**). O sistema deve obrigatoriamente estar ligado a uma rede elétrica com aterramento eficaz. Não é permitido, sob nenhuma circunstância, o uso da tubulação de gás como elemento de aterramento.

Para garantir uma instalação segura e funcional, os seguintes pontos devem ser verificados:

- A válvula de segurança deve estar posicionada e calibrada corretamente;
- As conexões elétricas devem ser firmes, livres de oxidação ou folgas;
- O pressostato de gás e o pressostato de ar devem ser testados para assegurar que interromperão o funcionamento em caso de falha de pressão;
- O eletrodo de ignição deve estar posicionado a uma distância apropriada do defletor metálico, e o sensor de chama (eletrodo de ionização) deve estar limpo e operante.

É altamente recomendável que tanto a instalação quanto a primeira calibração do queimador sejam realizadas por um técnico especializado, com conhecimento em sistemas de combustão e equipamentos térmicos. A regulagem inicial deverá contemplar a quantidade de ar comburente e a pressão de gás, com o objetivo de alcançar uma combustão limpa, eficiente e dentro dos padrões exigidos pelas normas ambientais.

Vale ressaltar que o queimador projetado para fornos de pizza possui características específicas, como a necessidade de uma distribuição de calor uniforme e capacidade de atingir altas temperaturas em curto espaço de tempo. Portanto, sua instalação deve considerar a geometria interna do forno e o isolamento térmico das paredes, assegurando máxima transferência de calor à câmara de cozinhamento sem desperdício energético.

### 3 OPERAÇÃO / USO

O funcionamento do queimador a gás instalado em fornos de pizza deve seguir uma rotina operacional precisa, visando garantir eficiência térmica, segurança e longevidade do equipamento. A operação ocorre de forma automática, controlada por dispositivos eletrônicos integrados, como o programador de chama e o controlador de temperatura, cuja função é assegurar que o sistema atinja e mantenha os parâmetros térmicos estabelecidos.

A ignição do queimador se dá por meio do **acionamento da chave liga/desliga** (estágio 1), localizada no painel de controle. Ao ser ativado, o sistema inicia o fornecimento de gás, em paralelo com a ativação do ventilador interno responsável por promover a mistura adequada entre o comburente (ar atmosférico) e o combustível (GLP). Essa mistura é então encaminhada à câmara de combustão, onde é inflamada pelo eletrodo de ignição, produzindo a chama.

Durante a operação, sensores monitoram continuamente variáveis críticas, como a presença de chama (via eletrodo de ionização), pressão de gás e pressão de ar. Caso ocorra qualquer anomalia, como falha de ignição ou obstrução no fluxo de ar, o sistema entra automaticamente em modo de bloqueio, interrompendo a operação e acionando o alarme de falha.

O controlador de temperatura, modelo NOVUS N1030, permite o ajuste da temperatura desejada dentro do forno, garantindo que o calor seja distribuído de forma estável e homogênea, essencial para o cozimento uniforme das pizzas. O operador deve evitar manuseios manuais sobre componentes quentes e deve realizar ajustes de temperatura somente com o equipamento estabilizado.

Ao final da jornada de uso, é recomendável desligar o sistema por meio da chave principal e, em seguida, **fechar manualmente o registro de gás**. Essa prática evita acúmulo de pressão nos dutos e assegura uma parada segura.

## 4 MANUTENÇÃO

A manutenção do queimador a gás é um pilar essencial para assegurar a eficiência térmica, a confiabilidade operacional e a segurança da instalação ao longo do tempo. Por se tratar de um equipamento que opera com combustão de GLP e geração de calor intenso, seu funcionamento contínuo exige que as intervenções técnicas sejam feitas com regularidade, cuidado e critérios padronizados.

### 4.1 Manutenção Preventiva

Recomenda-se que a manutenção preventiva seja realizada em intervalos trimestrais, com uma verificação mais completa a cada seis meses, conforme orientações da fabricante. A realização destas tarefas por profissionais qualificados é imprescindível, uma vez que falhas podem resultar em riscos à integridade do equipamento e das pessoas ao redor.

As principais ações preventivas incluem:

- Limpeza dos eletrodos de ignição e de ionização: É fundamental remover depósitos de fuligem e carbono, bem como verificar o alinhamento e o estado dos isolantes cerâmicos. Trincas ou desgaste podem impedir a faísca ou comprometer a leitura da presença de chama.
- Inspeção do defletor de inox: Os furos responsáveis pela entrada de ar para a mistura com o gás devem estar desobstruídos. Poeira, gordura ou outros resíduos acumulados podem dificultar a oxigenação e causar combustão incompleta.
- Substituição do filtro de gás: Quando saturado, o cartucho filtrante reduz a vazão de combustível, prejudicando a potência térmica do queimador. A troca preventiva evita queda de desempenho e entupimentos.
- Verificação do cabeçal de combustão: As altas temperaturas podem provocar deformações ou desgaste. É necessário garantir que todas as peças estejam limpas, posicionadas corretamente e sem sinais de carbonização.
- Análise de gases de combustão: Essa prática permite identificar desvios nos níveis de emissão de monóxido de carbono (CO) e outros poluentes, servindo como diagnóstico indireto da qualidade da mistura ar-combustível.
- Revisão dos pressostatos de gás e de ar: Esses componentes interrompem automaticamente a operação caso haja falhas na pressão do sistema. Seu funcionamento correto é vital para a segurança.

- Inspeção do ventilador e do sistema de ar: A ventoinha deve estar limpa e livre de obstruções, e o motor deve operar com rotação estável. Poeira acumulada pode reduzir o volume de ar e afetar a combustão.
- Verificação das conexões elétricas: Todos os cabos devem estar firmemente conectados aos terminais do transformador e do painel de controle, evitando curtos ou faíscas indesejadas.
- Lubrificação e reaperto estrutural: Em modelos com partes móveis, é prudente realizar lubrificação e reaperto de parafusos em suportes, flanges e alavancas de regulagem.

#### **4.2 Manutenção Corretiva e Tratamento de Falhas Comuns**

Mesmo com a manutenção preventiva adequada, é possível que falhas operacionais ocorram ao longo do uso contínuo do queimador, especialmente em fornos que operam sob ciclos intensivos, como os de pizzarias comerciais. O sistema conta com mecanismos de autodiagnóstico, incluindo alarme de falha de chama, pressostatos de segurança e modo de bloqueio automático, que inibem o funcionamento em condições anômalas.

As falhas mais recorrentes e suas possíveis causas são:

- Motor não aciona:
  - Falta de alimentação elétrica;
  - Disjuntor desarmado;
  - Capacitor de partida danificado;
  - Eixo do motor travado.
- Motor aciona, mas a chama não acende:
  - Ausência de gás na tubulação;
  - Eletrodo de ignição mal posicionado ou danificado;
  - Válvula solenóide obstruída ou bobina queimada;
  - Pressostato de gás de mínima não fechado.
- Chama acende e apaga em seguida (falha de ionização):
  - Sonda de chama suja ou fora de posição;
  - Corrente de ionização inferior a 6  $\mu$ A;
  - Cabo de alta tensão com isolamento rompido;
  - Programador de chama com defeito.

- Queimador entra em modo de bloqueio repetidamente:

- Ventilador insuficiente ou entrada de ar obstruída;
- Pressostato de ar não fecha contato;
- Ligação elétrica incorreta entre os módulos;
- Defeito no transformador de ignição ou programador.

Em qualquer um desses casos, recomenda-se não insistir no religamento manual após três tentativas mal sucedidas. É obrigatório acionar a assistência técnica especializada, interromper o fornecimento de gás pelo registro geral e desligar a alimentação elétrica para evitar agravamentos.

### 4.3 Observações

A manutenção do queimador deve sempre respeitar os limites estabelecidos pelas normas técnicas e pelo manual do fabricante. Intervenções improvisadas, utilização de peças não originais ou alterações indevidas nas configurações comprometem diretamente a eficiência térmica, a segurança da instalação e a conformidade com regulamentações.

É recomendável manter um registro formal de todas as manutenções realizadas, contendo datas, ajustes efetuados, leituras de combustão e observações técnicas pertinentes. Esse histórico é fundamental para a rastreabilidade de falhas, planejamento de revisões futuras e preservação da integridade do equipamento.

Caso, mesmo após todas as verificações indicadas, o problema persista ou o funcionamento do queimador continue instável, recomenda-se interromper o uso imediatamente e encaminhar o equipamento para uma reforma completa em nossa central técnica especializada. O processo de envio, as condições para reparo e demais orientações estão detalhadas no tópico “**SUPORTE**” deste manual.

## 5 MATERIAIS E COMPONENTES

O queimador monobloco a gás da Lucientec é constituído por um conjunto de materiais e dispositivos que atuam de forma integrada para garantir o funcionamento seguro, eficiente e contínuo. Cada componente tem papel específico na geração, controle e manutenção da chama, além de assegurar que a operação esteja em conformidade com as normas técnicas.

### 5.1 Alarme de Falha de Chama (ALFC)

Sistema de sinalização que alerta o operador quando ocorre falha de ignição ou apagamento inesperado da chama.

*Figura 1 - Alarme de Falha de Chama*

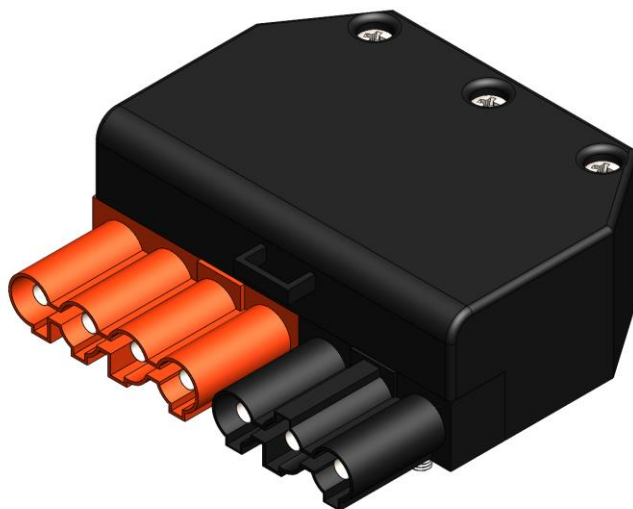


*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*

### 5.2 Conectores macho e fêmea para ligação elétrica

Responsáveis por assegurar conexões firmes e seguras entre o queimador e o painel de comando, prevenindo falhas elétricas.

**Figura 2 - Conector Fêmea**

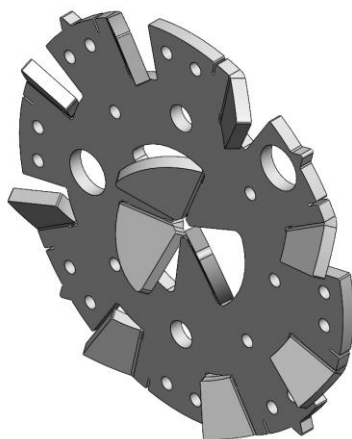


*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*

### 5.3 Defletor de Inox

Estrutura metálica perfurada que direciona o fluxo de ar para a câmara de combustão, garantindo estabilidade da chama.

**Figura 3 - Defletor de Inox**

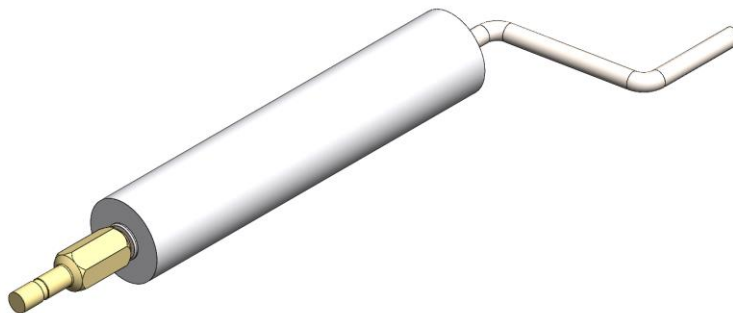


*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*

### 5.4 Eletrodo de Ignição

Componente que, alimentado pelo transformador, gera a faísca elétrica inicial para acendimento da chama.

**Figura 4 - Eletrodo de Ignição**

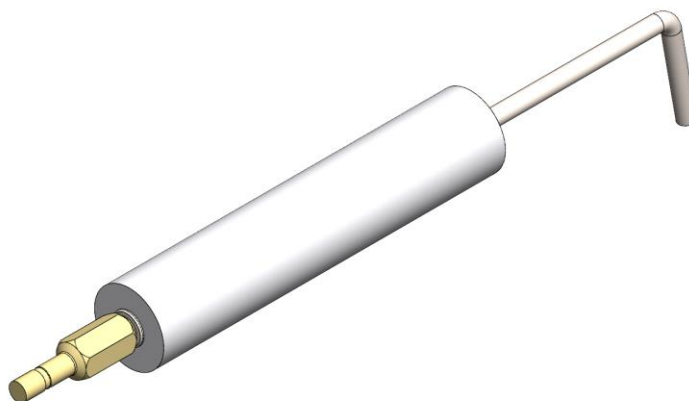


*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*

### **5.5 Eletrodo de Ionização (Sensor de Chama)**

Elemento de segurança que detecta a presença da chama. Em caso de falha, envia sinal ao programador para interromper o fornecimento de gás.

**Figura 5 - Eletrodo de Ionização**



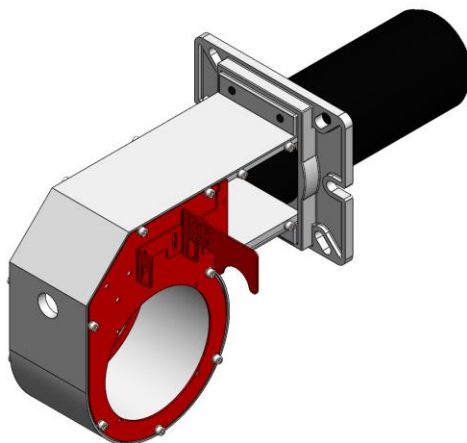
*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*

### **5.6 Estrutura Metálica**

Carcaça resistente que abriga os componentes internos, oferecendo proteção

mecânica e auxiliando na dissipação de calor.

**Figura 6 - Estrutura Metálica**

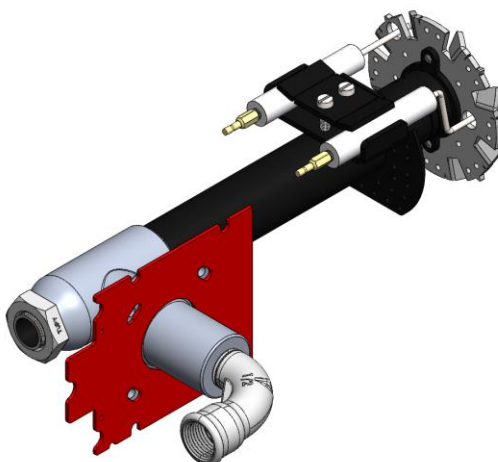


Fonte: Arquivo pessoal (2025).

### 5.7 Misturador Ar/Gás

Dispositivo que promove a homogeneização do combustível com o ar comburente, condição essencial para uma combustão completa e limpa.

**Figura 7 - Misturador Ar/Gás**



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

### 5.8 Motor Eléctrico do Ventilador

Aciona a ventoinha de ar, garantindo fluxo constante e adequado de oxigênio para a combustão.

*Figura 8 - Motor Eléctrico*

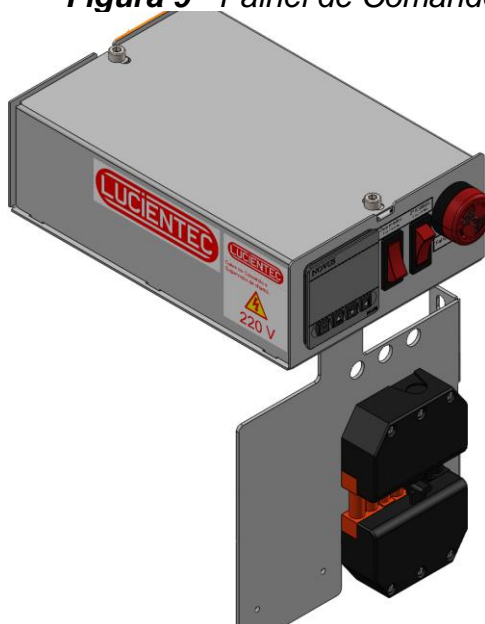


*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*

### 5.9 Painel de Comando

Unidade de controle que permite programar e monitorar a temperatura do forno. Opera em conjunto com os sensores e válvulas, garantindo estabilidade térmica e segurança operacional.

*Figura 9 - Painel de Comando*

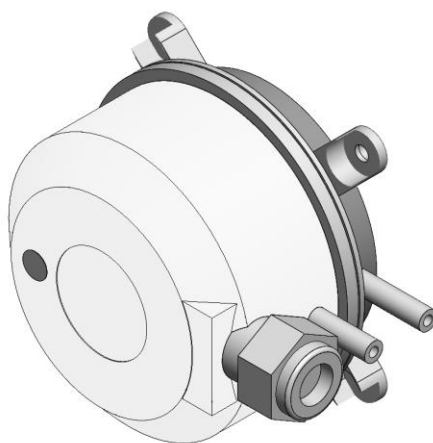


*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*

### 5.10 Pressostato de Ar

Dispositivo de proteção que bloqueia o funcionamento do queimador em caso de insuficiência de pressão no fluxo de ar fornecido pelo ventilador.

**Figura 10** - Pressostato de Ar

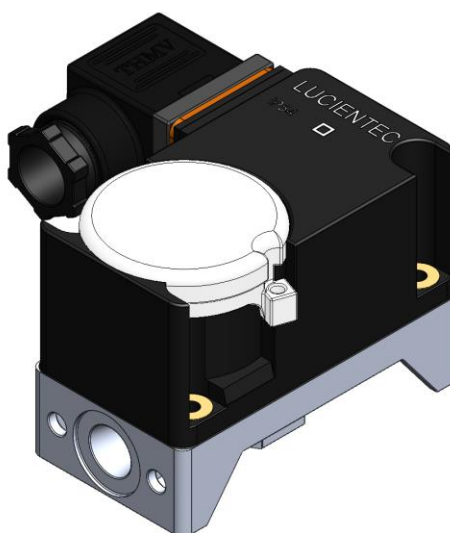


Fonte: Arquivo pessoal (2025).

### 5.11 Pressostato de Gás (Mínima Pressão)

Garante que o queimador opere apenas quando houver pressão de combustível dentro da faixa segura, prevenindo falhas de combustão.

**Figura 11** - Pressostato de Gás



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

### 5.12 Transformador de Ignição

Equipamento que gera a alta tensão elétrica necessária para alimentar o eletrodo de ignição, assegurando o acendimento inicial da chama.

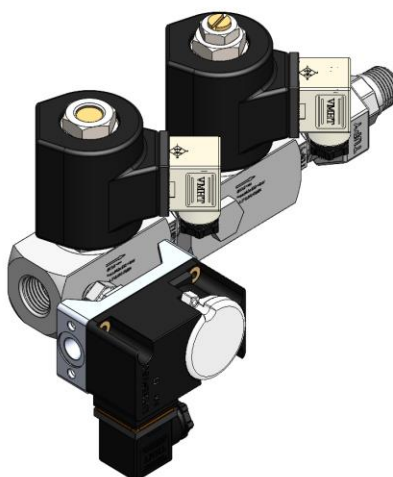
**Figura 12 - Transformador de Ignição**



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

**5.13 Válvula Solenóide de Gás** – Controla a passagem de gás para o queimador. Pode ser utilizada em um ou dois estágios (chama baixa e chama alta), dependendo do modelo do equipamento.

**Figura 13 - Cavalete de Válvulas**



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

#### 5.14 Ventilador/Ventoinha de Ar

Responsável por fornecer o ar necessário para a mistura com o gás, garantindo a oxigenação adequada da chama.

*Figura 14 – Rotor Siroco*



*Fonte: Arquivo pessoal (2025).*

## 6 SUPORTE

O suporte ao queimador é um ponto essencial, pois mesmo com a realização da manutenção preventiva e de pequenos reparos, situações em que o operador não consegue resolver sozinho surgem. Nesses casos, é necessário acionar alternativas mais seguras para garantir que o equipamento continue funcionando comumente.

O primeiro nível de suporte é a assistência técnica local, quando existe alguém capacitado para avaliar o sistema. Entre as situações mais comuns que podem ser resolvidas por uma equipe técnica estão:

- Troca de eletrodo de ignição ou de ionização quando há falha no acendimento;
- Limpeza ou substituição do defletor em casos de obstrução por fuligem;
- Motor do ventilador, quando há perda de fluxo;
- Casos de bloqueio constante sem motivo aparente;
- Verificação do painel de comando quando há falhas intermitentes de sinal ou desligamentos inesperados.

Já em falhas mais complexas, o suporte precisa ser feito por assistência autorizada ou pelo próprio fabricante. Nessas situações, geralmente o problema envolve componentes que exigem equipamentos de teste ou peças originais para substituição. Exemplos:

- Defeito no programador de chama, exige análise não pode ser improvisado;
- Rampa de gás com válvula solenóide travada ou regulador defeituoso, que compromete a segurança do sistema;
- Transformador de ignição com falha, precisa ser trocado por modelo específico;
- Painel de comando danificado, principalmente quando envolve falha no controlador de temperatura.

Em todos esses casos, a recomendação é que o equipamento seja enviado para uma revisão especializada ou diretamente à fábrica, evitando riscos de mau funcionamento. A própria **Lucientec** oferece esse tipo de suporte para reforma e substituição de peças, garantindo que o queimador retorne ao uso dentro das normas de segurança.

Outro ponto importante é que o suporte também serve como consultoria preventiva. Técnicos autorizados podem orientar sobre boas práticas de operação, frequência de manutenção e até atualização de componentes, aumentando a vida útil do queimador.

## 7 TREINAMENTO

O treinamento dos operadores é fundamental para garantir que o queimador seja utilizado de forma segura e eficiente. Como se trata de um equipamento que trabalha com gás e alta temperatura, erros de operação podem gerar riscos sérios, tanto para o forno quanto para o ambiente.

- O treinamento básico deve incluir:
- Reconhecimento dos principais componentes do queimador (painel de comando, rampa de gás, pressostatos, eletrodos, ventilador e válvulas);
- Procedimentos corretos de partida e desligamento do equipamento;
- Identificação dos sinais de alerta e alarmes, como falha de chama ou bloqueio por baixa pressão;
- Passos iniciais de manutenção simples, como limpeza dos eletrodos e filtro de gás;
- Normas de segurança no manuseio de GLP, incluindo fechamento do registro após o uso.

Para operadores que lidam diariamente com o forno, o treinamento também deve abordar situações práticas, como:

- O que fazer em caso de falha de ignição;
- Como reagir quando o queimador entra em modo de bloqueio;
- Quando acionar a assistência técnica e quando parar o equipamento imediatamente.

Outro ponto é que o treinamento não deve ser feito apenas uma vez. Recomenda-se uma reciclagem periódica, principalmente quando há troca de funcionários ou atualizações no sistema do queimador. Isso mantém todos os usuários preparados e reduz o risco de acidentes.

Em resumo, o treinamento garante que o operador não apenas saiba “ligar e desligar”, mas entenda os limites do equipamento, os cuidados necessários e os procedimentos em situações de emergência. Esse conhecimento prático aumenta a segurança, prolonga a vida útil do queimador e evita custos desnecessários com falhas que poderiam ser prevenidas.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo sobre o queimador a gás aplicado em fornos de pizza mostrou que o uso desse tipo de equipamento é uma solução eficiente, prática e segura para o setor alimentício. A análise dos componentes, do processo de instalação, das formas de operação e da manutenção preventiva deixou claro que o bom desempenho do queimador depende diretamente do cuidado com cada etapa, desde a montagem até o uso diário.

O suporte e o treinamento também se destacam como pontos fundamentais. Quando o operador está preparado para lidar com situações de rotina e emergência, os riscos diminuem e a confiabilidade aumenta. Da mesma forma, contar com suporte técnico autorizado garante que o equipamento seja recuperado dentro das normas corretas, sem improvisos que possam comprometer a segurança.

Assim, o queimador não deve ser visto apenas como uma peça que gera calor, mas como um sistema integrado de combustão, que reúne eletrônica, mecânica e segurança em um único corpo. Seu uso adequado contribui para maior produtividade, menor desperdício de combustível e padronização da qualidade no forno de pizza.

Por fim, caso ocorram falhas que não possam ser resolvidas com os procedimentos de manutenção preventiva, a recomendação é encaminhar o equipamento ao fabricante para reforma. Esse processo assegura a durabilidade do queimador e mantém o padrão de eficiência e segurança exigido.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13103: Instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15526: **Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução**. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13523: **Armazenagem de recipientes transportáveis de gás liquefeito de petróleo (GLP)**. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

LUCIENTEC. **Manual técnico de queimadores a gás – Modelos Monobloco**. São Paulo: Lucientec, 2023. Disponível em: <https://www.lucientec.com>.

GÁS BRASILIANO. **Segurança no uso do gás GLP**. Ribeirão Preto, 2024. Disponível em: <https://www.gasbrasiliano.com.br/blog/seguranca-no-uso-do-gas-glp/>.