



# MOTOR FOGUETE QUERO-QUERO

## Ficha Técnica e Manual de Montagem

38 mm × 194 mm | Classe H | Propelente R-Candy (KNSB)



## 1 VISÃO GERAL

O Quero-Quero é o primeiro motor foguete da linha Harpia Aerospace voltado para propelentes R-Candy. Desenvolvido para oferecer excelente desempenho a um custo acessível, o motor é dimensionado para voos de alto poder em foguetes de 38 mm de diâmetro.

### Projeto e Geometria

O motor foi projetado para três grãos de KNSB com 50 mm de comprimento cada e alma central de 15 mm de diâmetro. Essa configuração entrega uma curva de empuxo consistente do início ao fim da queima, com variação mínima de Kn entre as fases — garantindo previsibilidade e estabilidade durante o voo.

## 2 DESEMPENHO

| Parâmetro                    | Valor                             |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Classificação                | H231                              |
| Impulso total                | 186,74 N·s / 19,04 kgf·s          |
| Empuxo médio                 | 230,83 N                          |
| Empuxo máximo                | 258,99 N                          |
| Tempo de queima              | 0,81 s                            |
| Pressão máxima               | 817,42 PSI / 56,37 bar / 5,64 MPa |
| Kn (inicial / médio / final) | 357,94 / 369,66 / 349,26          |
| ISP                          | 141,26 s                          |
| C*                           | 850,85 m/s                        |

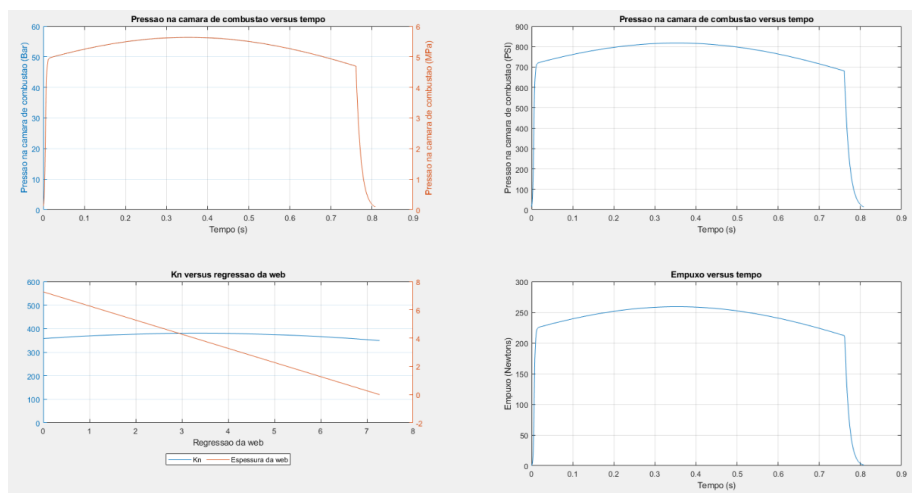


Fig. A — Curvas de pressão na câmara, empuxo e Kn em função do tempo de queima

### 3 DIMENSÕES

| Parâmetro                               | Valor                          |
|-----------------------------------------|--------------------------------|
| Diâmetro externo                        | 38 mm                          |
| Diâmetro interno                        | 31,7 mm                        |
| Comprimento total / câmara de combustão | 194 mm / 150 mm                |
| Material (corpo e tampão / tubeira)     | Alumínio 6063-T5 / Aço Carbono |
| Configuração de grãos                   | 3 × KNSB 50 mm / alma Ø15 mm   |

### 4 INSTRUÇÕES DE MONTAGEM

O kit Quero-Quero é composto pelos seguintes componentes:

- Corpo
- Tampão
- Tubeira
- Dois anéis de retenção — DIN 472, 33 mm
- Dois anéis de vedação — 28,30 mm × 1,78 mm



Fig. 1 — Kit Quero-Quero: corpo, tampão, tubeira, anéis de retenção e de vedação

#### **Passo 1** Montagem dos anéis de vedação

Monte os anéis de vedação no tampão e na tubeira. Inicie lubrificando os anéis de vedação e as partes correspondentes com graxa de silicone e finalize encaixando os anéis nas ranhuras das peças.



Fig. 2 — Tampão e tubeira com anéis de vedação montados

**Passo 2 Montagem do tampão**

Lubrifique o alojamento do tampão no corpo com graxa de silicone. Em seguida, encaixe o tampão, já com o anel de vedação posicionado, no corpo do motor.

**NOTA TÉCNICA** O tampão possui um furo cônico raso na face central, com poucos milímetros de profundidade (não passante), projetado para facilitar a futura inserção de uma rosca, caso o usuário deseje instalar um ponto de fixação adicional (por exemplo, para olhal de reboque ou sistema de recuperação).

**Passo 3 Fixação do tampão**

Com o auxílio de um alicate para anel de retenção interno, encaixe o anel de retenção no rasgo do corpo.



Fig. 4 — Tampão montado no corpo



Fig. 5 — Alicate para anel de retenção interno



Fig. 6 — Uso do alicate para montagem do anel de retenção



Fig. 7 — Anel de retenção montado

**Passo 4 Carregamento dos grãos**

Pelo lado aberto do corpo, carregue os grãos de propelente. Recomenda-se o uso de um protetor térmico interno de 1 mm, em papel de fibra cerâmica ou borracha EPDM. O uso deste protetor térmico aumenta a vida útil do motor.

**Passo 5 Montagem e fixação da tubeira**

Proceda de forma análoga aos passos de montagem (Passo 2) e fixação (Passo 3) descritos para o tampão.

## 5 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

A montagem, o armazenamento, o transporte e a operação de motores foguete envolvem riscos inerentes ao manuseio de propelentes sólidos e devem ser conduzidos exclusivamente por pessoas devidamente capacitadas, seguindo as normas de segurança operacional vigentes.

- Utilize sempre equipamentos de proteção individual (EPI) adequados durante a montagem e o manuseio do motor.
- Mantenha o motor afastado de fontes de calor, chamas, faíscas e materiais inflamáveis.
- Realize a montagem em ambiente ventilado, limpo e livre de materiais incompatíveis com propelentes sólidos.
- Não exceda os parâmetros de projeto do motor nem utilize componentes fora de especificação.
- Siga rigorosamente os procedimentos de lançamento, distâncias mínimas de segurança e demais diretrizes estabelecidas pela Associação Brasileira de Minifoguetes (ABMF).

Para orientações completas sobre segurança operacional em atividades com minifoguetes, consulte a página oficial da ABMF:

<https://abmf.bar.org.br/documentos/seguranca-operacional>

## 6 LIMPEZA E MANUTENÇÃO

Após o uso, o motor deve ser completamente desmontado e lavado com água e sabão neutro, removendo todos os resíduos de combustão das superfícies internas e externas dos componentes.

Alternativamente, pode-se utilizar Flotador para a limpeza, garantindo a remoção eficiente de depósitos e prolongando a vida útil do motor.

Após a lavagem, seque bem todos os componentes antes de armazená-los, e inspecione anéis de vedação e de retenção quanto a sinais de desgaste, substituindo-os sempre que necessário.

**NOTA TÉCNICA** Atenção especial deve ser dada à tubeira, fabricada em aço carbono e, portanto, suscetível à oxidação. Após a lavagem, seque-a completamente e aplique uma fina camada de lubrificante anticorrosivo (como WD-40) antes de armazená-la, prevenindo a formação de ferrugem.