



# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

**A publicação oficial da Academia Bear**

## MANUAL TÉCNICO DE GASES E EQUIPAMENTOS GBBR

Gases, Termodinâmica, Manutenção, e Legislação para Operadores GBB

**EQUIPA TÉCNICA:**  
**Autor, Design e Paginação:**  
José Elias  
**Revisão Técnica e Ortográfica:**  
Paulo Pereira e Luís Lourenço  
**Ilustrações:**  
Geradas por Inteligência Artificial (Gemini)

**EDIÇÃO E CONTACTOS:**  
**Edição:**  
1ª Edição, V1 – Janeiro de 2025  
**Local de Edição:**  
Lisboa, Portugal  
**Website:** [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
**E-mail:** [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt)

**Direitos do Autor e Partilha:** © 2025 Clube B.E.A.R. Esta obra destina-se a apoiar a comunidade. O seu uso é livre e gratuito. É permitida a partilha, reprodução e distribuição total ou parcial deste manual, em formato físico ou digital, exclusivamente para fins não comerciais, desde que seja garantida a atribuição e o devido crédito aos autores e ao Clube B.E.A.R. Proibida a venda ou uso lucrativo desta obra.

**Aviso Legal e Isenção de Responsabilidade (Disclaimer):** Este manual, concebido e publicado pela Academia Bear, possui um caráter estritamente educativo e informativo, não substituindo, em qualquer circunstância, o aconselhamento técnico de um mecânico profissional de airsoft, nem a consulta regular da legislação nacional. A Academia Bear declina toda e qualquer responsabilidade civil ou criminal por eventuais danos materiais, avarias mecânicas catastróficas, lesões físicas, acidentes ou infrações legais — com particular destaque para o incumprimento do limite máximo estrito de 1.3 Joules — que possam advir da aplicação, modificação ou má interpretação das práticas aqui descritas. O manuseamento de gases altamente pressurizados, as reparações autónomas e a operação de sistemas Gas Blowback (GBBR) comportam riscos mecânicos e físicos inerentes. Deste modo a adoção de boas práticas, a segurança pessoal e de terceiros em campo, bem como o cumprimento escrupuloso da Lei das Armas, recaem sob a exclusiva e intransmissível responsabilidade do jogador e utilizador final.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

**Título:** Manual Técnico de Gases e Equipamentos GBBR

**Edição:** 1ª Edição, V1 – Janeiro de 2025

**Local de Edição:** Lisboa, Portugal

**Autor:** José Elias

**Revisão Técnica e Ortográfica:** Paulo Pereira e Luís Lourenço

**Design e Paginação:** José Elias

**Ilustrações:** Geradas por Inteligência Artificial (Gemini)

**Contactos** Website: [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt) E-mail: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt)

**Direitos de Autor e Partilha (Licença de Uso):** © 2025 Clube B.E.A.R. Esta obra destina-se a apoiar a comunidade. O seu uso é livre e gratuito. É permitida a partilha, reprodução e distribuição total ou parcial deste manual, em formato físico ou digital, exclusivamente para fins não comerciais, desde que seja garantida a atribuição e o devido crédito aos autores e ao Clube B.E.A.R. Proibida a venda ou uso lucrativo desta obra.

**Aviso Legal e Isenção de Responsabilidade (Disclaimer):** Este manual, concebido e publicado pela Academia Bear, possui um carácter estritamente educativo e informativo, não substituindo, em qualquer circunstância, o aconselhamento técnico de um mecânico profissional de airsoft, nem a consulta regular da legislação nacional. A Academia Bear declina toda e qualquer responsabilidade civil ou criminal por eventuais danos materiais, avarias mecânicas catastróficas, lesões físicas, acidentes ou infrações legais — com particular destaque para o incumprimento do limite máximo estrito de 1.3 Joules — que possam advir da aplicação, modificação ou má interpretação das práticas aqui descritas. O manuseamento de gases altamente pressurizados, as reparações autónomas e a operação de sistemas *Gas Blowback* (GBBR) comportam riscos mecânicos e físicos inerentes. Deste modo, a adoção de boas práticas, a segurança pessoal e de terceiros em campo, bem como o cumprimento escrupuloso da Lei das Armas, recaem sob a exclusiva e intransmissível responsabilidade do jogador e utilizador final.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752







# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Índice

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introdução.....</b>                                                         | <b>5</b>  |
| A Natureza do Sistema Gas Blowback (GBB) .....                                 | 6         |
| O Compromisso da Academia Bear e o Propósito deste Manual~ .....               | 7         |
| <b>Capítulo 1: Fundamentos da Termodinâmica no Airsoft.....</b>                | <b>8</b>  |
| 1.1 A Dinâmica do Carregador: Líquido vs. Gás.....                             | 8         |
| 1.2 A Mecânica da Expansão (O Disparo) .....                                   | 9         |
| 1.3 O Inimigo Silencioso: O Fenómeno do <i>Cool Down</i> .....                 | 10        |
| <b>Capítulo 2: Tipos de Gás e o Mercado Nacional .....</b>                     | <b>12</b> |
| 2.1 A Escala de Pressão (O Quadro de Consulta).....                            | 13        |
| 2.2 O Grande Debate Técnico: Gás Seco vs. Gás com Silicone.....                | 14        |
| 2.2.1. Gás com Silicone (A Escolha de Baixa Manutenção) .....                  | 14        |
| 2.2.2. Gás Seco / Gás Puro (A Escolha do Operador).....                        | 15        |
| 2.3 Resumo do Mercado.....                                                     | 16        |
| <b>Capítulo 3: Legislação Nacional, Segurança e a Física da Potência .....</b> | <b>17</b> |
| 3.1 A Lei das Armas e o Limite Legal.....                                      | 17        |
| 3.2 A Física da Potência: A Equação de Energia Cinética.....                   | 18        |
| 3.3 O Perigo Oculto das GBBRs: <i>Joule Creep</i> .....                        | 19        |
| 3.4 O Procedimento de Cronógrafo Rigoroso .....                                | 20        |
| <b>Capítulo 4: O Efeito do Clima e a "Winterização" da Arma .....</b>          | <b>21</b> |
| 4.1 O Verão: Sobrepressão e Desgaste Prematuro .....                           | 22        |
| 4.2 O Inverno: O Desafio da "Winterização" .....                               | 23        |
| 4.3 O Sistema NPAS (A Solução Definitiva) .....                                | 24        |
| 4.4 Táticas Práticas de Operador para o Frio .....                             | 25        |
| <b>Capítulo 5: Guia Prático: Como Escolher o Gás Adequado.....</b>             | <b>26</b> |
| <b>Capítulo 6: Cuidados e Manutenção Preventiva da GBBR .....</b>              | <b>29</b> |
| 6.1 A Rotina Pós-Jogo: Limpeza Antes da Lubrificação.....                      | 30        |
| 6.2 O Coração da Arma: Lubrificação do Bolt Carrier Group (BCG).....           | 31        |
| 6.3 A Zona Proibida: O Cano de Precisão e o Hop-Up .....                       | 32        |
| 6.4 Cuidados de Armazenamento .....                                            | 33        |
| <b>Capítulo 7: Diagnóstico e Resolução de Fugas (Carregadores) .....</b>       | <b>34</b> |



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 7.1 Como Identificar a Origem da Fuga (O Teste da Água) .....                   | 35        |
| 7.2 O Procedimento de Segurança Inicial .....                                   | 36        |
| 7.3 Manutenção e Reparação: Passo a Passo .....                                 | 37        |
| 7.4 Regras de Armazenamento (O Segredo da Longevidade) .....                    | 39        |
| <b>Capítulo 8: Resolução de Problemas Comuns (Troubleshooting) .....</b>        | <b>41</b> |
| 8.1 Falhas no Ciclo de Disparo ( <i>Sluggish Cycle</i> ) .....                  | 42        |
| 8.2 Descarga Total de Gás ( <i>Venting</i> ) .....                              | 43        |
| 8.3 Dupla Alimentação e BBs Partidas ( <i>Double Feeding / Chopping</i> ) ..... | 44        |
| 8.4 <i>Light Striking</i> (A Válvula Não Abre) .....                            | 45        |
| <b>Capítulo 9: Granadas, Minas e Equipamento Auxiliar .....</b>                 | <b>46</b> |
| 9.1 Tipos de Dispositivos e o Seu Funcionamento .....                           | 47        |
| 9.2 A Regra de Ouro: O Perigo da Sobrepressão .....                             | 48        |
| 9.3 Manutenção Extrema: Válvulas de Alto Fluxo .....                            | 49        |
| 9.4 Regras Táticas de Segurança no Terreno .....                                | 50        |
| <b>Capítulo 10: O Futuro e as Alternativas (Introdução ao HPA) .....</b>        | <b>51</b> |
| 10.1 O que é o HPA? .....                                                       | 52        |
| 10.2 Vantagens do Sistema HPA .....                                             | 53        |
| 10.3 Como adaptar uma GBBR para HPA? .....                                      | 54        |
| <b>Conclusão .....</b>                                                          | <b>55</b> |
| <b>Glossário Técnico Completo .....</b>                                         | <b>56</b> |
| <b>Bibliografia .....</b>                                                       | <b>58</b> |
| 1. Enquadramento Legal (Portugal) .....                                         | 58        |
| 2. Física Balística e Termodinâmica .....                                       | 58        |
| 3. Documentação Técnica de Fabricantes (Airsoft) .....                          | 58        |



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Introdução

Bem-vindo ao **Manual Técnico de Gases e Equipamentos GBBR**, uma publicação oficial da **Academia Bear**.

O domínio do armamento a gás — englobando as plataformas GBBR (*Gas Blowback Rifles*), pistolas e dispositivos explosivos como granadas — é, frequentemente, o fator que separa o jogador ocasional do operador com conhecimentos técnicos avançados. Enquanto as plataformas elétricas (AEG) dominam os campos de airsoft pela sua facilidade de uso, as plataformas a gás oferecem uma experiência incomparável de realismo, resposta de gatilho e complexidade mecânica. Contudo, essa experiência exige um nível de responsabilidade e conhecimento substancialmente superior.

**MANUAL TÉCNICO DE GASES E EQUIPAMENTOS GBBR - ACADEMIA BEAR - PUBLICAÇÃO OFICIAL**

**DOMÍNIO DO ARMAMENTO A GÁS**  
A Academia tecnologia para estar, rugged Raptor liner painte com rugged tiezado. Baud a serr armamentale nondo noo a gás com cutanes de atitados, ne domínio em altesamento nam corvintes e avocinas, censema se ovidos e corvintos, de estania zados, arincidos, comunamento de segrados.

**TIPOS DE GASES E EQUIPAMENTOS**

Green Gas Gosis, CO<sub>2</sub> Cartridges, Valves em pressão

Green Gas, CO<sub>2</sub>, Valves, Pressurão

**REALISMO, RESPOSTA DE GATILHO E COMPLEXIDADE MECÂNICA**  
Realismo, resposta de gatilho, e casíveis de ntimo, complex o resalctme mecânica mncckica mecendoa, para armaentras da gás.

**NÍVEL DE RESPONSABILIDADE E CONHECIMENTO SUBSTANCIALMENTE SUPERIOR**

Checklista manutenção, SEGERACI A SEGERENÇA





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## A Natureza do Sistema Gas Blowback (GBB)

Para compreenderes verdadeiramente o teu equipamento, é essencial perceber a diferença fundamental entre as duas tecnologias principais do airsoft. Nas armas elétricas (AEG), o funcionamento é ditado por um motor, engrenagens e uma mola; é um sistema mecânico fechado e linear, cuja performance permanece constante quer jogues num dia frio de inverno ou sob o calor extremo do verão.

Por outro lado, os sistemas **Gas Blowback (GBB)** são **sistemas termodinâmicos vivos**. Numa arma a gás, a energia que projeta a munição e recarrega o sistema provém de um fluido armazenado sob alta pressão. Isto significa que a performance, o recuo e a potência da tua arma estão diretamente e permanentemente ligados às leis da física, flutuando consoante a temperatura ambiente, a velocidade de disparo e o tipo de fluido utilizado. A tua GBBR interage com o ambiente ao seu redor a cada tiro disparado.

### ENTENDENDO SISTEMAS DE AIRSOFT: GBB vs AEG

**A NATUREZA DO SISTEMA GAS BLOWBACK (GBB).**  
Para compreenderes verdadeiramente o teu equipamento, é essencial perceber a diferença fundamental entre as duas tecnologias principais do airsoft. Nas armas elétricas (AEG), o funcionamento é ditado por um motor, engrenagens e uma mola; é um sistema mecânico fechado e linear, cuja performance permanece constante quer jogues num dia frio de inverno ou sob o calor extremo do verão.

Por outro lado, os sistemas Gas Blowback (GBB) são sistemas termodinâmicos vivos. Numa arma a gás, a energia que projeta a munição e recarrega o sistema provém de um fluido armazenado sob alta pressão. Isto significa que a performance, o recuo e a potência da tua arma estão diretamente e permanentemente ligados às leis da física, flutuando consoante a temperatura ambiente, a velocidade de disparo e o tipo de fluido utilizado. A tua GBBR interage com o ambiente ao seu redor a cada tiro disparado.

| PRESSURE GAUGE        |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| TEMPERATURA AMBIENTE  | ↓ (frio) / ↑ (calor)                            |
| VELOCIDADE DE DISPARO | ↑ (alta) / ↓ (baixa)                            |
| TIPO DE FLUIDO        | Verde (leve) / Azul (média) / Vermelho (pesado) |



# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## O Compromisso da Academia Bear e o Propósito deste Manual~

A falta de compreensão sobre como os gases reagem nestes equipamentos é a principal causa de avarias dispendiosas, acidentes em campo e, na pior das hipóteses, infrações à rigorosa legislação nacional que governa o nosso desporto.

Este manual nasce do compromisso formativo da **Academia Bear**. O nosso propósito é compilar, de forma estruturada e acessível, a ciência e a técnica por detrás dos gases de airsoft. Ao longo dos próximos capítulos, serás guiado por uma progressão lógica que abrange:

- **A Ciência e a Lei:** Compreender os princípios básicos da expansão dos gases e como eles ditam a legalidade da tua arma face ao limite nacional de **1.3 Joules**.
- **O Mercado e a Escolha:** Analisar as ofertas reais disponíveis nas principais lojas nacionais (como a Combate Virtual e a Shotzone) e aprender a tomar decisões baseadas no material da tua arma e na meteorologia do dia de jogo.
- **A Manutenção e a Resolução de Problemas:** Aprender a diagnosticar falhas de ciclo, reparar fugas crónicas nos carregadores e garantir a máxima longevidade dos vedantes e válvulas.

Independentemente de seres um iniciante a adquirir a tua primeira pistola GBB ou um veterano à procura de otimizar a consistência da tua GBBR no inverno, este documento fornecer-te-á as bases teóricas e as ferramentas práticas necessárias para operares o teu equipamento com total segurança, rigor técnico e máxima eficácia em campo.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752







## Capítulo 1: Fundamentos da Termodinâmica no Airsoft

Antes de avaliarmos as diferentes latas de gás disponíveis nas lojas ou debatermos os limites legais, é imperativo compreender a física que opera dentro da tua arma. Como referido na introdução, uma GBBR não é apenas um sistema mecânico; é um motor movido a gás termodinâmico.

Para dominares o teu equipamento, precisas de entender duas mecânicas fundamentais: como o fluido se comporta dentro do carregador (magazine) e o que acontece fisicamente no momento em que ages sobre o gatilho.

### 1.1 A Dinâmica do Carregador: Líquido vs. Gás

Quando pressionas uma lata de *Green Gas* contra a válvula de enchimento do teu carregador, não estás apenas a injetar "ar". Estás, na verdade, a transferir uma substância em **estado líquido** sob pressão.

Dentro de um carregador de airsoft devidamente cheio, o fluido encontra-se num estado de equilíbrio faseado:

- A metade inferior do depósito é ocupada pelo fluido na sua forma líquida.
- A metade superior é preenchida pelo gás pressurizado que evaporou desse líquido.

A pressão interna gerada por esta bolsa de gás no topo é o que empurra a válvula de disparo para que se mantenha fechada, selando o sistema.





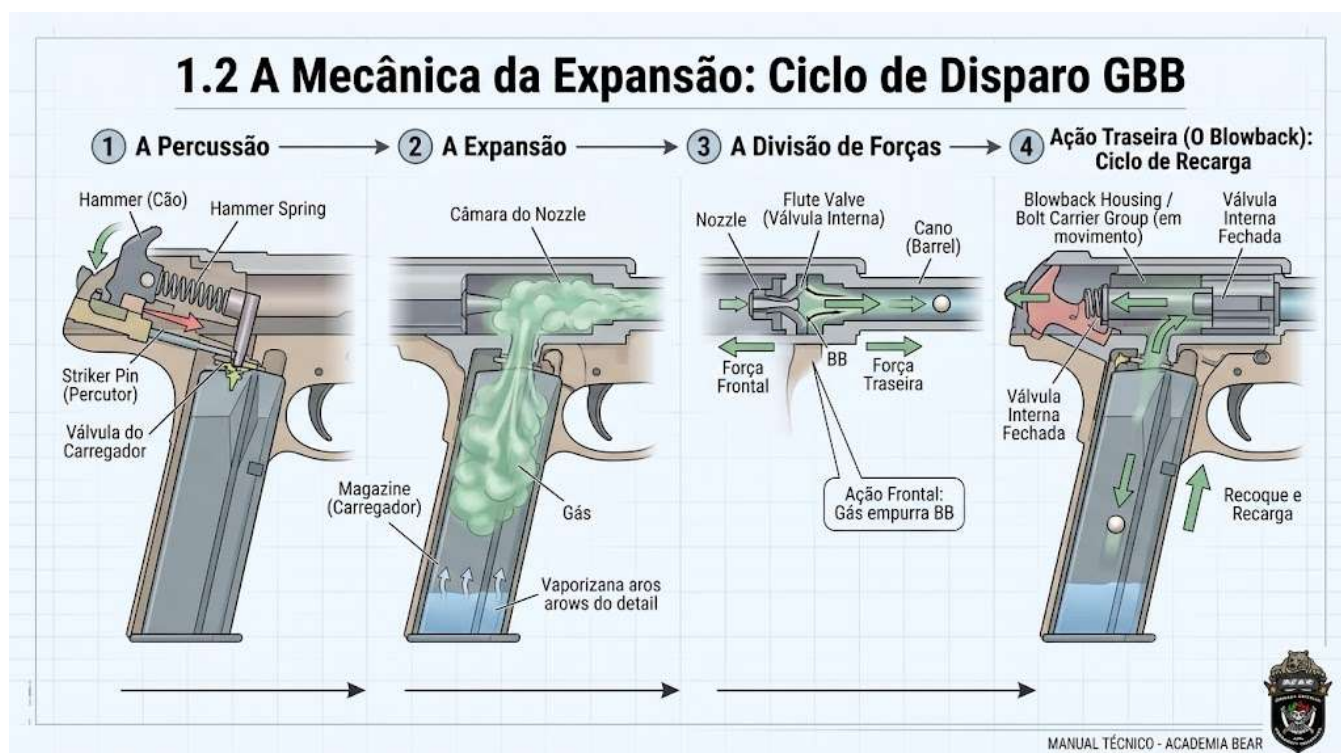


Fundado a 23 de março de 2016

## 1.2 A Mecânica da Expansão (O Disparo)

O ciclo de disparo de uma arma *Gas Blowback* ocorre numa fração de segundo, mas envolve uma sequência mecânica e física complexa:

1. **A Percussão:** Ao puxar o gatilho, o percutor da arma (valve knocker) atinge a válvula do carregador, forçando-a a abrir.
2. **A Expansão:** O gás pressurizado no topo do depósito escapa violentamente para dentro da câmara do *Nozzle* (o injetor da arma). Imediatamente a seguir, parte do líquido que está no fundo do carregador ferve e vaporiza instantaneamente para repor a pressão perdida.
3. **A Divisão de Forças:** O *Nozzle* possui uma válvula interna (flute valve) que divide este fluxo de gás em duas direções:
  - **Ação Frontal:** O gás é direcionado pelo cano, expelindo a BB (munição) em direção ao alvo.
  - **Ação Traseira (O Blowback):** Assim que a BB sai do cano e a pressão frontal estabiliza, a válvula interna fecha e redireciona o gás restante para trás. Esta força empurra violentamente a corredeira (nas pistolas) ou o *Bolt Carrier Group* (nas GBBRs), armando novamente o cão e carregando uma nova BB para a câmara.



## 1.3 O Inimigo Silencioso: O Fenómeno do *Cool Down*

A conversão rápida do estado líquido para o estado gasoso exige energia. Na física termodinâmica, este processo de expansão é uma **reação endotérmica**, o que significa que o gás tem de absorver calor do ambiente que o rodeia para conseguir expandir-se.

Como o recipiente que contém o gás (o carregador) é tipicamente feito de liga metálica, o fluido em expansão "rouba" o calor do próprio metal. O resultado imediato e perceptível é o arrefecimento drástico do carregador. A este fenómeno chamamos **Cool Down**.

### 1.3 O Inimigo Silencioso: O Fenómeno do *Cool Down* (The Cool Down Phenomenon)

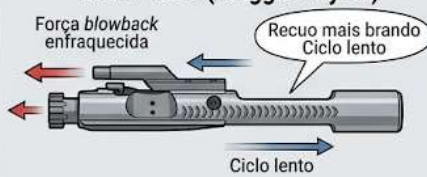
M4 GBBR magazine  
(metal alloy of metal)



#### Queda de Pressão (FPS/Joules Drop)



#### Ciclo Lento (Sluggish Cycle)



#### Falha de Retenção (Failure to Lock Back)



#### O Efeito do Gatilho:



#### Compreendendo que a tua arma "respira" temperatura



### As Consequências Práticas do *Cool Down*

A relação entre a temperatura do gás e a pressão que este consegue exercer é implacável e dita a performance da tua arma. Com a descida abrupta da temperatura do metal, ocorrem três problemas críticos:

- **Queda de Pressão (Drop in FPS):** Quanto mais frio o líquido estiver, menor será a sua taxa de evaporação. Menos evaporação significa menos pressão de gás no topo do carregador. Isto traduz-se numa perda progressiva de energia à boca do cano (FPS/Joules) a cada tiro consecutivo.
- **Ciclo Lento (Sluggish Cycle):** Sem pressão suficiente, a força redirecionada para o sistema de *blowback* enfraquece. O recuo torna-se visivelmente mais brando, a cadência de tiro diminui e a arma perde aquele estalo metálico característico.





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Falha de Retenção (*Failure to Lock Back*):** No último disparo, se o gás estiver demasiado frio, não terá força suficiente para empurrar o ferrolho totalmente para trás, impedindo que o retém da correição (*slide catch*) tranque a arma aberta quando o carregador fica vazio.

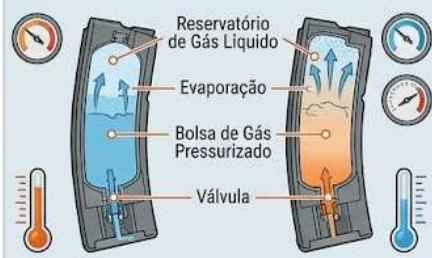
**O Efeito do Gatilho:** O *Cool Down* é severamente agravado pela cadência de tiro. Em fogo automático (*Full-Auto*) ou em disparos repetidos muito rápidos (*Spamming* do gatilho), não dá tempo ao metal para recuperar o calor do ambiente exterior. O carregador congela rapidamente, podendo levar a arma a ejetar o resto do gás numa nuvem branca — fenómeno conhecido como *Venting*, que abordaremos no Capítulo 8.

Compreendendo que a tua arma "respira" temperatura, torna-se evidente que não podes usar o mesmo gás num dia gelado de janeiro e num dia escaldante de agosto. Esta é a base que nos leva ao próximo passo: a análise das diferentes pressões e misturas químicas que compõem os gases comercializados em Portugal.

## MANUAL TÉCNICO DE AIRSOFT – CONSEQUÊNCIAS PRÁTICAS DO COOL DOWN

### AS CONSEQUÊNCIAS PRÁTICAS DO COOL DOWN

#### O PRINCÍPIO: TEMPERATURA E EVAPORAÇÃO



#### A QUESA DE PRESSÃO (DROP IN FPS)

- Menos evaporação
- Menos pressão
- Perda progressiva de energia à boca do cano (FPS/Joules)



#### B CICLO LENTO (SLUGGISH CYCLE)



#### C FALHA DE RETENÇÃO (FAILURE TO LOCK BACK)



#### 3 O GATILHO E A ADAPTAÇÃO AMBIENTAL



#### 4 ADAPTAÇÃO À METEOROLOGIA (A ARMA RESPIRA TEMPERATURA)



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Capítulo 2: Tipos de Gás e o Mercado Nacional

Agora que compreendemos que o *Cool Down* rouba pressão ao nosso equipamento, a questão que se coloca é: como é que contornamos as leis da termodinâmica? A resposta da indústria do airsoft foi criar misturas de fluidos com diferentes níveis de pressão de vapor. Na prática, isto significa engarrafar gases que reagem de forma mais ou menos violenta consoante a necessidade do jogador e o clima em que este opera.

Neste capítulo, vamos decodificar as latas de gás que encontra nas prateleiras das principais lojas nacionais, e entender exatamente o que está dentro delas.







# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## 2.1 A Escala de Pressão (O Quadro de Consulta)

A forma mais correta de medir a força de um gás de airsoft é através da sua pressão nominal, geralmente expressa em PSI (*Pounds per Square Inch*) ou em quilogramas de pressão (ex: 12kg, 14kg). O mercado dividiu as opções em escalões muito bem definidos:

| Tipo de Gás       | Pressão Média (a 20°C) | Marcas de Referência em Portugal           | Uso Recomendado                                                                                                                                                             |
|-------------------|------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Duster / 144a     | ~75 a 80 PSI           | Abbey 144a, Nimrod Blue, Nuprol 1.0        | <b>Baixa Pressão.</b> Obrigatório para armas com correção ou peças internas em plástico (ex: pistolas Tokyo Marui). Previne fraturas e desgaste.                            |
| Green Gas         | ~110 a 130 PSI         | Puff Dino (12kg), Nimrod Green, Nuprol 2.0 | <b>Pressão Padrão.</b> O "pão nosso de cada dia". Ideal para a primavera e o verão em armas de metal (VFC, WE, KJW, Tokyo Marui MWS).                                       |
| Red Gas           | ~150 a 170 PSI         | Puff Dino (14kg), Nimrod Red, Nuprol 3.0   | <b>Alta Pressão.</b> Formulado para os dias frios de outono e inverno. Compensa a perda de força causada pelo <i>cool down</i> .                                            |
| Black Gas         | ~190 a 200+ PSI        | Nimrod Black, Nuprol 4.0                   | <b>Pressão Extrema.</b> Para jogos sob frio intenso (abaixo dos 5°C). Nunca deve ser usado em dias quentes, sob o risco de rebentar vedantes e destruir a mecânica da arma. |
| CO2 (Botijas 12g) | ~800+ PSI              | ASG, Umarex, Swiss Arms                    | <b>Pressão Altíssima.</b> Exige cápsulas específicas e carregadores próprios reforçados. O gás expande muito bem no frio, mas o impacto interno na arma é severo.           |

**Atenção ao Marketing:** Muitas marcas utilizam cores para facilitar a identificação (Nuprol e Nimrod seguem o esquema Azul/Verde/Vermelho/Preto). Outras, como a Puff Dino, utilizam a designação do peso (12kg para Green Gas, 14kg para Red Gas). Verifica sempre o rótulo para teres a certeza do escalão de pressão que estás a comprar.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752



## 2.2 O Grande Debate Técnico: Gás Seco vs. Gás com Silicone

Esta é uma das escolhas mais subvalorizadas por grande parte dos jogadores. Quando compras uma lata de gás, tens duas opções no que diz respeito à composição química: gás com óleo de silicone misturado, ou gás "seco" (puro).

A escolha entre os dois afeta radicalmente a precisão e a manutenção da tua arma.

### 2.2.1. Gás com Silicone (A Escolha de Baixa Manutenção)

Tradicionalmente, a maioria do *Green Gas* vendido no mercado possui uma pequena percentagem de óleo de silicone misturada com o propano.

- **A Vantagem:** A cada disparo, uma micro-nuvem de óleo é expelida pelo carregador, lubrificando automaticamente as válvulas e mantendo os *O-rings* (vedantes de borracha) hidratados. É excelente para evitar fugas em jogadores iniciantes.
- **A Desvantagem (O Paradoxo da Precisão):** Essa mesma nuvem de óleo passa obrigatoriamente pela câmara de *Hop-up* e pelo cano de precisão. O sistema de *Hop-up* funciona criando atrito seco na BB para lhe dar rotação (*backspin*). Se a borracha estiver embebida em óleo, a BB vai deslizar de forma inconsistente, gerando tiros imprecisos e os temidos *flyers* (BBs que desviam subitamente de trajetória).

### MANUAL TÉCNICO DE AIRSOFT: 2.2.1. GÁS COM SILICONE (A ESCOLHA DE BAIXA MANUTENÇÃO)

#### A VANTAGEM: LUBRIFICAÇÃO AUTOMÁTICA



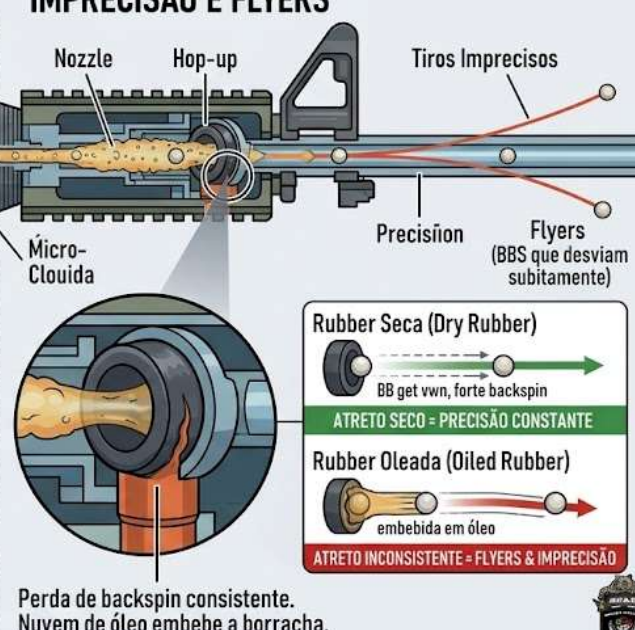
Micro-nuvem de Óleo Expelida  
With each shot secco oil droplets

Lubrificação de Válvulas

Vedantes de Borracha Hidratados  
Previne Fugas

Excelente para evitar fugas em jogadores iniciantes

#### A DESVANTAGEM (O PARADOXO DA PRECISÃO): IMPRECISÃO E FLYERS



Nozzle

Hop-up

Micro-Cloudida

Tiros Imprecisos

Precisão

Flyers (BBS que desviam subitamente)

Rubber Seca (Dry Rubber)  
BB get wvn, forte backspin  
ATRETO SECO = PRECISÃO CONSTANTE

Rubber Oleada (Oiled Rubber)  
embebida em óleo  
ATRETO INCONSISTENTE = FLYERS & IMPRECISÃO

Perda de backspin consistente.  
Nuvem de óleo embebe a borracha.





## CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

### 2.2.2. Gás Seco / Gás Puro (A Escolha do Operador)

Marcas como a *Nimrod* (Performance Gas) e a *Puff Dino* (na sua versão "Sem Óleo" / *Oil Free*) disponibilizam gases totalmente limpos de lubrificante.

- **A Vantagem:** O cano e a borracha de *Hop-up* mantêm-se impecavelmente limpos e secos. A fricção na BB é máxima e perfeitamente constante de tiro para tiro, garantindo o agrupamento mais apertado possível. É a escolha obrigatória para atiradores de precisão e operadores que procuram o limite da performance da arma.
- **A Desvantagem:** Exige responsabilidade técnica. Sem a lubrificação automática, as juntas de borracha dos carregadores vão secar e contrair rapidamente, originando fugas. O jogador é obrigado a realizar uma manutenção manual rigorosa, aplicando óleo de silicone nas válvulas após os jogos.





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## 2.3 Resumo do Mercado

Ao entrares numa loja nacional para abastecer a tua GBBR, as opções são vastas, mas agora já consegues ler nas entrelinhas. Não se trata de escolher a lata mais bonita ou a mais cara; trata-se de identificar a pressão correta para o material da tua arma e para o clima, e decidir se queres sacrificar uma percentagem de precisão em prol da facilidade de manutenção (Gás com Silicóne), ou se estás disposto a assumir os cuidados com os carregadores em troca de um tiro limpo e cirúrgico (Gás Seco).

No próximo capítulo, vamos cruzar esta teoria das pressões com a Lei das Armas portuguesa, para perceberes como um simples dia de sol pode transformar uma arma perfeitamente legal num equipamento em incumprimento e perigoso.







## Capítulo 3: Legislação Nacional, Segurança e a Física da Potência

Ao longo dos capítulos anteriores, desconstruímos a natureza mecânica e química dos gases. Contudo, no airsoft português, a gestão da pressão do gás não é apenas uma questão de performance em campo; é, fundamentalmente, uma questão de estrita responsabilidade legal.

Em Portugal, o incumprimento das regras de potência não resulta apenas na expulsão de um jogo. Pode levar à apreensão do equipamento pelas autoridades e a sérias implicações legais para o detentor. Para dominares a tua GBBR, tens de dominar a física que a mantém dentro da lei.

### 3.1 A Lei das Armas e o Limite Legal

A prática de airsoft em território nacional é regulamentada pela **Lei das Armas (Lei n.º 50/2013)**. Segundo este enquadramento, os nossos equipamentos não são brinquedos, mas sim Reproduções de Armas de Fogo para Práticas Recreativas (RAFPR).

O pilar central que garante a legalidade destas reproduções é o limite máximo de energia cinética permitida no momento do disparo. **A lei é clara: a energia à boca do cano (muzzle energy) não pode exceder os 1.3 Joules.**

Qualquer plataforma de airsoft que ultrapasse este valor deixa de estar abrangida pelo enquadramento recreativo, passando a incorrer numa infração grave. Como operadores da Academia Bear, o nosso objetivo é operar nos limites da máxima eficiência (entre 1.1 e 1.2 Joules), sem nunca cruzar a linha vermelha dos 1.3 Joules.

**ACADEMIA BEAR - MANUAL TÉCNICO** **3.1 A Lei das Armas e o Limite Legal**

**O QUE NÃO SÃO & O QUE SÃO**

**BRINQUEDO (NÃO É)** & **RAFPR: Reproduções de Armas de Fogo para Práticas Recreativas** (Lei n.º 50/2013)

**O PILAR CENTRAL: ENERGIA CINÉTICA À BOCA DO CANO**

Energia Cinética (Muzzle Energy)

**ALÉM DO LIMITE**

**INFRAÇÃO GRAVE**

**1.3 JOULES**

**LIMITE MÁXIMO LEGAL**

**RED LINE**

**ZONA DE EFICIÊNCIA ACADEMIA BEAR**

**GOAL: 1.1 - 1.2 JOULES**

A qualquer plataforma que ultrapasse este valor deixa de estar abrangida pelo enquadramento recreativo, passando a incorrer numa infração grave.

A qualquer plataforma que ultrapasse este valor deixa de estar abrangida pelo enquadramento recreativo, passando a incorrer numa infração grave.

## 3.2 A Física da Potência: A Equação de Energia Cinética

Para compreenderes como a tua arma gera potência, temos de recorrer à física balística. A medição no cronógrafo não avalia a "força" pura do gás, mas sim a energia transferida para a BB. Essa energia ( $E$ ) é calculada através da seguinte equação:

$$E = \frac{1}{2}mv^2$$

Onde:

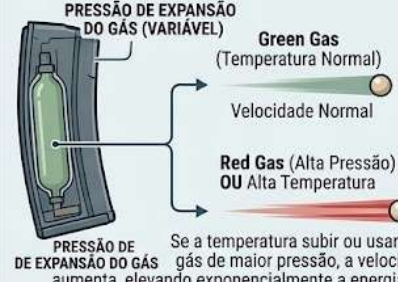
- $E$  representa a Energia Cinética medida em Joules.
- $m$  representa a massa do projétil (BB) em quilogramas.
- $v$  representa a velocidade da BB em metros por segundo (m/s).

Nas armas elétricas (AEG), a força que gera a velocidade ( $v$ ) provém de uma mola metálica constante. Nas armas a gás (GBB), essa força provém da pressão de expansão do gás. Como vimos no Capítulo 2, se a temperatura subir ou se utilizares um gás de maior pressão (como passar de Green Gas para Red Gas), a velocidade ( $v$ ) da BB irá aumentar exponencialmente, elevando diretamente o valor da energia ( $E$ ) para patamares ilegais.

### 3.2 A Física da Potência: A Equação de Energia Cinética

#### FONTES DE FORÇA (Comparação)

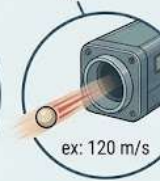
**AEG (Mola Constante)**  
  
 BB  
 Velocidade Média (estável)  
 MOLA METÁLICA (FORÇA CONSTANTE)

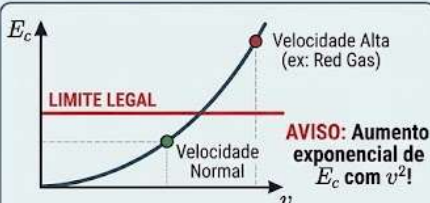
**GBB (Pressão Variável)**  
  
 PRESSÃO DE EXPANSÃO DO GÁS (VARIÁVEL)  
 Green Gas (Temperatura Normal)  
 Velocidade Normal  
 Red Gas (Alta Pressão) OU Alta Temperatura  
 Se a temperatura subir ou usar gás de maior pressão, a velocidade aumenta, elevando exponencialmente a energia ( $E_c$ ).  
 PRESSÃO DE EXPANSÃO DO GÁS

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

  
**Energia Cinética**  
(Joules)

  
**Massa do Projétil (kg)**  
 ex: 0,20g BB = 0,00020kg

  
**Velocidade da BB**  
(metros por segundo)  
 ex: 120 m/s

  
**AVISO: Aumento exponencial de  $E_c$  com  $v^2$ !**

#### CRONÓGRAFO: MEDIÇÃO DE ENERGIA TRANSFERIDA, NÃO FORÇA DO GÁS

Cronógrafo avalia a velocidade da velocidade para calcular energia para com rontamencia pos gás.



Cronógrafo avalia a energia transferida transferida para a BB.

**Joules**  
m/s

Este manual é endossado por:







# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## 3.3 O Perigo Oculto das GBBRs: *Joule Creep*

Este é, indiscutivelmente, o conceito técnico mais crítico que um operador de armamento a gás tem de memorizar. O **Joule Creep** é um fenómeno termodinâmico e balístico particularmente severo em sistemas de elevado volume de gás, como as GBBRs e sistemas HPA.

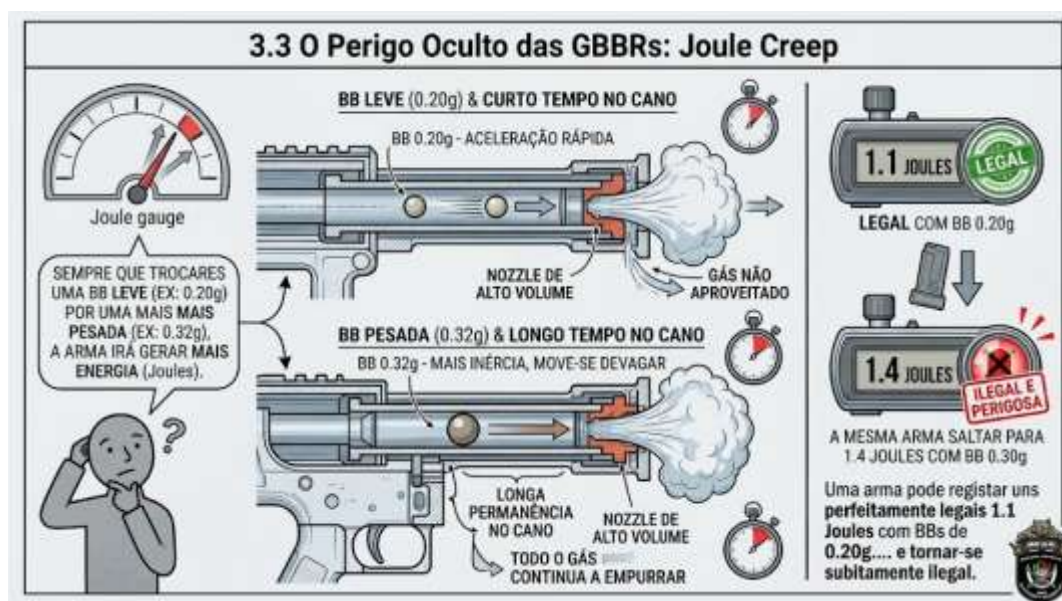
O fenómeno manifesta-se da seguinte forma:

Se trocares uma BB leve (ex: 0.20g) por uma BB mais pesada (ex: 0.32g), a arma irá gerar **mais energia (Joules)**, mesmo que não tenhas alterado o gás nem a temperatura.

**Por que motivo isto acontece?**

1. Num sistema GBBR, o volume de gás expandido pelo *nozzle* para dentro do cano é enorme.
2. Uma BB leve (0.20g) acelera muito rápido e sai do cano numa fração de segundo, deixando para trás muito gás pressurizado que não chegou a ser aproveitado para a empurrar.
3. Uma BB pesada (0.32g) tem mais inércia. Ela move-se mais devagar e permanece mais tempo dentro do cano. Isto permite que a totalidade do gás em expansão continue a aplicar força na traseira da BB durante todo o percurso.
4. Ao reter essa força adicional, a BB mais pesada atinge o alvo com consideravelmente mais Joules do que a BB leve.

Uma arma a gás pode registar uns perfeitamente legais **1.1 Joules** com BBs de 0.20g no cronógrafo e, assim que o jogador carrega os seus magazines com BBs de 0.30g para jogar, a mesma arma saltar para **1.4 Joules**, tornando-se subitamente ilegal e perigosa.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## 3.4 O Procedimento de Cronógrafo Rigoroso

Conhecendo a fórmula física da energia e a armadilha do *Joule Creep*, fica evidente que cronometrar uma GBBR não é o mesmo que cronometrar uma simples AEG. A fiscalização e afinação do teu equipamento tem de ser imaculada.

Para garantir que estás sempre a atuar de forma segura e dentro da lei, adota rigorosamente as seguintes práticas de cronógrafo antes de cada jogo:

- **Testar com as Condições Reais do Dia:** Nunca assumas que a tua arma está dentro da lei hoje só porque estava na semana passada. As mudanças de temperatura e humidade alteram a pressão dos gases. O teste tem de ser feito no próprio dia, no local do jogo.
- **Utilizar a Munição de Jogo:** Recusa o uso de BBs de 0.20g para aferir os Joules em sistemas de gás. O cronógrafo (chrono) deve ser alimentado com o peso exato de BB que vais utilizar em campo (sejas tu a jogar com 0.28g ou 0.32g). Apenas assim medirás a energia real com que irás atingir os adversários.
- **Utilizar o Gás de Jogo:** Testa com o carregador cheio do gás que planeias usar. Se trocares de Green Gas para Red Gas a meio do dia devido ao frio, deves voltar a passar pelo cronógrafo com essa nova configuração.
- **Identificar o Primeiro Disparo:** O primeiro ou segundo tiro de um carregador acabado de encher pode apresentar um pico de pressão superior ao normal (conhecido como *spike*). Se esse primeiro tiro exceder os 1.3 Joules, a arma é considerada demasiado "quente", mesmo que os tiros subsequentes baixem de potência.

Compreendendo que a física da tua arma é ditada pela temperatura, o próximo capítulo vai focar-se exatamente no clima, ensinando-te as melhores táticas e mecanismos para gerires o frio do inverno e o calor escaldante do verão sem comprometer a integridade do equipamento.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752







# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Capítulo 4: O Efeito do Clima e a "Winterização" da Arma

Como vimos até agora, a tua GBBR é um mecanismo reativo. Ela não vive isolada do ambiente; ela "respira" a temperatura exterior. A capacidade do gás líquido se transformar em gás pressurizado dita tudo, desde a velocidade da BB até ao ressalto do gatilho.

Neste capítulo, vamos focar-nos no teu maior adversário — o clima — e aprender as táticas que os operadores mais experientes utilizam para adaptar o equipamento aos dois extremos térmicos do ar livre.

## CAPÍTULO 4: O EFEITO DO CLIMA E A "WINTERIZAÇÃO" DA ARMA

A GBBR COMO MECANISMO REATIVO



## 4.1 O Verão: Sobrepressão e Desgaste Prematuro

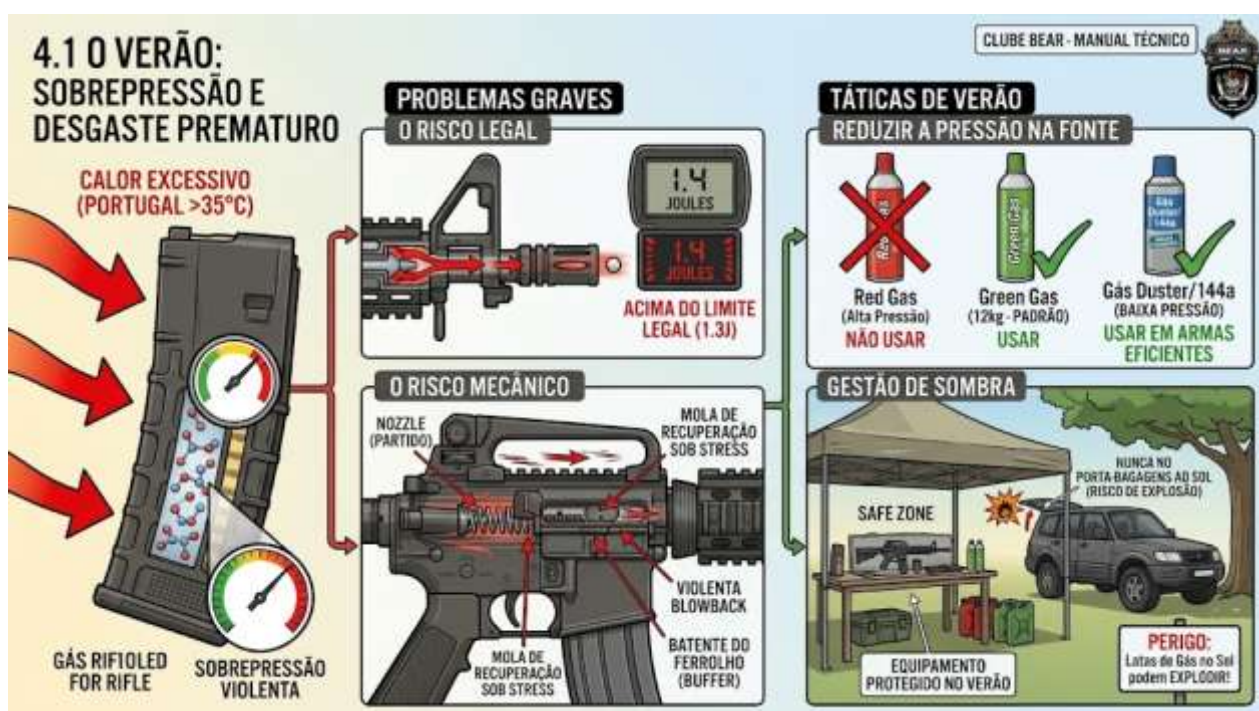
Em Portugal, os dias de verão podem facilmente ultrapassar os 30°C ou 35°C. Sob estas condições, a lei da expansão térmica atua de forma implacável: o gás dentro do teu carregador expande-se violentamente, gerando pressões internas muito superiores às nominais.

O calor excessivo traz dois problemas graves que deves mitigar:

- **O Risco Legal:** Como abordado no capítulo anterior, a pressão extra vai empurrar a arma para fora dos limites legais (acima de 1.3 Joules).
- **O Risco Mecânico:** Uma pressão excessiva resulta num recuo (*blowback*) brutal. As molas de recuperação, o *nozzle* (injetor de plástico) e os batentes do ferrolho (*buffers*) vão sofrer impactos muito além daquilo para que foram desenhados. O resultado frequente são *nozzles* partidos e peças internas estilhaçadas.

### Táticas de Verão:

1. **Reduzir a Pressão na Fonte:** No pico do verão, abandona o Red/Black Gas. Usa estritamente **Green Gas (12kg)** ou, em armas muito eficientes, desce mesmo para o gás **Duster/144a** para poupar a mecânica.
2. **Gestão de Sombra:** Nunca deixes a tua arma, as latas de gás ou os carregadores expostos ao sol direto na *Safe Zone* ou dentro do porta-bagagens do carro. Para além do desgaste, latas de gás sobredimensionadas pela pressão térmica podem explodir, causando ferimentos graves.



**4.1 O VERÃO: SOBREPRESSÃO E DESGASTE PREMATURO**

**CALOR EXCESSIVO (PORTUGAL >35°C)**

**PROBLEMAS GRAVES O RISCO LEGAL**

**O RISCO MECÂNICO**

**TÁTICAS DE VERÃO REDUZIR A PRESSÃO NA FONTE**

**GESTÃO DE SOMBRA**

**CLUBE BEAR - MANUAL TÉCNICO**



## 4.2 O Inverno: O Desafio da "Winterização"

O inverno é a época de terror para o jogador de GBBR inexperiente. Abaixo dos 10°C, o gás contrai-se e tem extrema dificuldade em evaporar. A arma sofre de *sluggish cycle* (ciclo lento), o recuo torna-se anémico e, muitas vezes, o sistema falha ao recarregar a próxima BB.

Para manteres a tua arma a disparar de forma fiável no inverno, o teu equipamento precisa de ser "winterizado" (preparado para o frio). A primeira linha de defesa é química: a transição para **Red Gas (14kg)** ou **Black Gas** (se estiver um frio extremo). O Red Gas possui uma pressão de vapor naturalmente superior que compensa a perda térmica, garantindo força suficiente para empurrar o ferrolho para trás.

No entanto, usar Red Gas no inverno resolve o problema mecânico (a arma cicla), mas cria frequentemente um dilema legal: a arma pode disparar demasiado forte. Como resolvemos este impasse?



## 4.3 O Sistema NPAS (A Solução Definitiva)

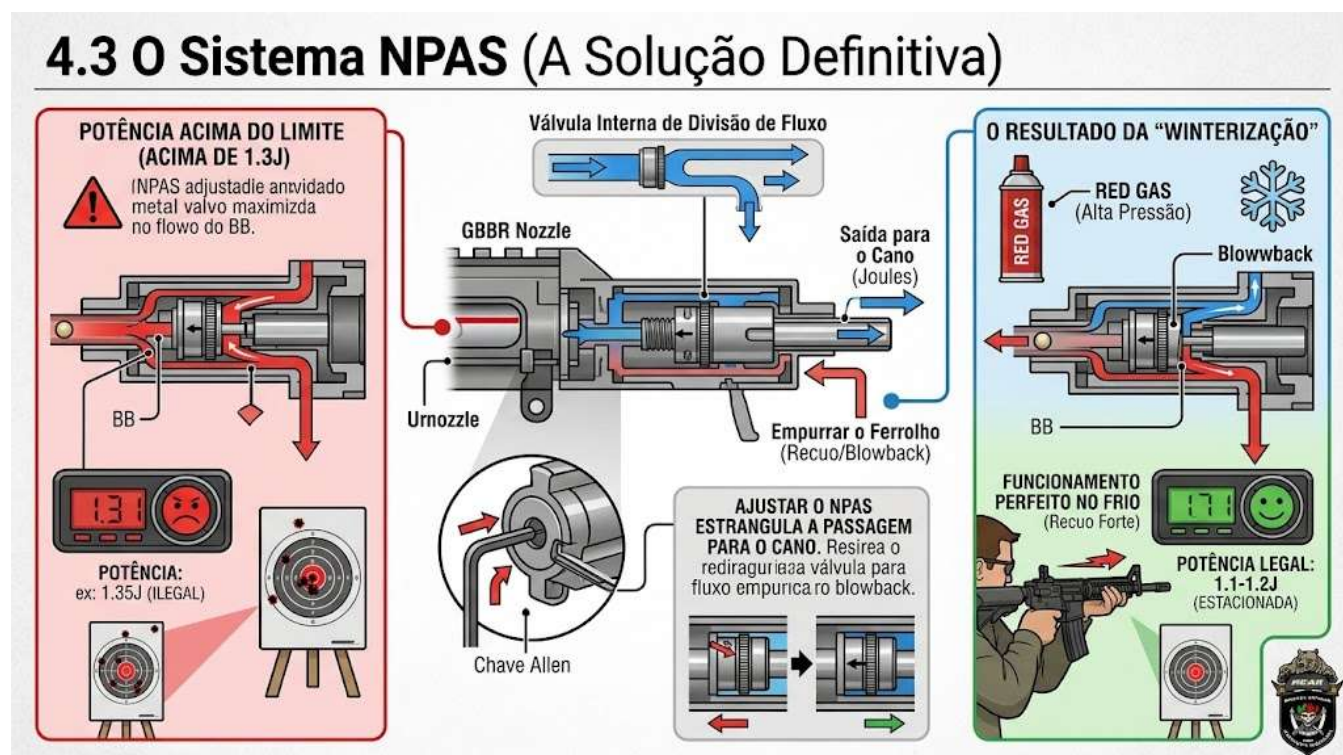
A ferramenta mais valiosa no arsenal de um operador de GBBR é a válvula **NPAS** (*Negative Pressure Adjuster System*).

O NPAS é uma válvula ajustável em alumínio ou polímero que se instala dentro do *nozzle* da arma (muitas marcas *premium* já o trazem de origem). O seu objetivo é regular a divisão do gás. Lembra-te de termos falado, no Capítulo 1, que a válvula interna divide o fluxo de gás entre expelir a BB (Joules) e empurrar o ferrolho para trás (Recuo)?

Com um NPAS e uma simples chave Allen, tu assumes o controlo dessa divisão mecânica:

- **Se a arma estiver demasiado forte (acima de 1.3J):** Ajustas o NPAS para estrangular a passagem de gás para o cano, redirecionando o excesso de fluxo para o sistema de recuo (*blowback*).
- **O Resultado da "Winterização":** Podes utilizar o forte Red Gas num dia frio para garantir um recuo enérgico e um funcionamento perfeito da arma, enquanto o NPAS assegura que a BB não recebe força a mais, mantendo a potência perfeitamente estacionada nos 1.1 ou 1.2 Joules legais.

### 4.3 O Sistema NPAS (A Solução Definitiva)



**POTÊNCIA ACIMA DO LIMITE (ACIMA DE 1.3J)**  
⚠️ INPAS ajustada anulado metal valvo maximizada no fluxo do BB.  
BB  
Potência: ex: 1.35J (ILEGAL)

**Válvula Interna de Divisão de Fluxo**  
GBBR Nozzle  
Saída para o Cano (Joules)  
Empurrar o Ferrolho (Recuo/Blowback)  
Urnozzle  
Chave Allen

**AJUSTAR O NPAS ESTRANGULA A PASSAGEM PARA O CANO.** Resire a rediraguriza válvula para fluxo empurica o blowback.

**O RESULTADO DA "WINTERIZAÇÃO"**  
RED GAS (Alta Pressão)  
Blowback  
BB  
FUNCIONAMENTO PERFEITO NO FRIO (Recuo Forte)  
POTÊNCIA LEGAL: 1.1-1.2J (ESTACIONADA)





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## 4.4 Táticas Práticas de Operador para o Frio

Além das válvulas e dos gases de alta pressão, os jogadores experientes aplicam técnicas no terreno para não deixar o sistema congelar.

- **Aquece a fonte:** Antes de encheres o carregador, guarda a lata de gás (ou o carregador) no bolso interior do casaco, junto ao peito, durante 10 minutos. O calor corporal vai estabilizar a pressão antes do enchimento. Nunca uses isqueiros, fogueiras ou aquecedores potentes para aquecer latas ou carregadores.
- **Bolsos Térmicos:** Coloca *hand warmers* (saquetas químicas que geram calor quando expostas ao ar) dentro das bolsas dos carregadores (pouches) no teu colete tático. Isto mantém o metal quente até ao momento do recarregamento.
- **Gestão de Gatilho:** No inverno, o uso de fogo automático (*Full-Auto*) é proibitivo. A taxa de evaporação do gás frio não consegue acompanhar o ritmo da mecânica. Dispara em modo *Semi-Auto*, efetuando pausas de 1 ou 2 segundos entre disparos consecutivos (*double-taps*). Isto dá ao carregador a oportunidade crucial de absorver o escasso calor ambiente.

Compreendidas as táticas meteorológicas, é a altura perfeita para unirmos todas as variáveis discutidas até agora num guia prático definitivo. No próximo capítulo, vamos transformar a teoria num algoritmo simples que te indicará exatamente que lata de gás debes comprar e usar em qualquer situação.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752





## Capítulo 5: Guia Prático: Como Escolher o Gás Adequado

Nos capítulos anteriores, desconstruímos o comportamento termodinâmico dos gases, a mecânica interna da tua GBBR e as restrições inegociáveis impostas pelo limite legal de 1.3 Joules. A teoria pode parecer densa, mas no momento de te dirigires a uma loja (como a Combate Virtual ou a Shotzone) para comprar a tua lata de gás, a decisão resume-se a um processo de eliminação muito rigoroso.

Para não cometeres erros que possam danificar a arma ou colocar-te numa situação ilegal, deves seguir a nossa **Matriz de Decisão em 4 Passos**. Cada passo atua como um filtro, eliminando as opções incorretas até sobrar apenas o gás perfeito para o teu equipamento e para o teu dia de jogo.

### Passo 1: A Variável do Material (A Regra de Ouro)

A construção de fábrica da tua arma dita imediatamente o limite máximo de pressão que o sistema consegue suportar antes de fraturar.

- **A minha arma tem corrediça (slide) ou corpo em plástico ABS? (ex: pistolas Tokyo Marui)**
  - **A tua decisão acaba aqui.** Estás estritamente limitado ao **Duster Gas / 144a** (ex: *Abbey 144a*, *Puff Dino Blue*). Se utilizares Green Gas nestas armas de polímero leve, o impacto violento do recuo irá, garantidamente, rachar a corrediça a curto prazo.
- **A minha arma é 100% de metal ou polímero reforçado? (ex: WE, VFC, KJW, Tokyo Marui MWS)**
  - O material suporta gases de média e alta pressão. Podes avançar para o **Passo 2**.

### Passo 2: A Variável Meteorológica (O Clima no Dia de Jogo)

Agora que sabemos que o metal suporta pressão, precisamos de avaliar o clima para saber quanta pressão o gás vai gerar naturalmente por expansão térmica.

- **Dias Quentes de Verão (Acima de 20°C a 25°C):**
  - O calor exterior fará o gás expandir violentamente. Usa **Green Gas Standard (12kg)**. Utilizar pressões superiores (Red/Black) nestes dias causará desgaste extremo nas peças internas e fará com que a arma ultrapasse facilmente o limite legal.
- **A Zona de Transição (Primavera/Outono - Entre 10°C e 20°C):**
  - Começa o dia com **Green Gas**. Se, a meio da manhã, notares que a arma sofre de ciclo lento (*sluggish cycle*) ou não consegue trancar o ferrolho atrás quando o carregador





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

esvazia, significa que o *cool down* está a vencer. Nesse momento, passa para o **Red Gas (14kg)** para compensar a perda térmica.

- **Frio de Inverno (Abaixo de 10°C):**
  - O gás contrai-se drasticamente. Para que a arma consiga ciclar e ejetar a munição de forma fiável, terás de compensar o frio usando **Red Gas (14kg)** ou, em casos de frio abaixo dos 5°C, **Black Gas (Extreme)**.

## Passo 3: A Variável de Lubrificação (Gás Seco vs. Gás com Silicone)

Definida a pressão, tens de escolher o perfil químico do gás consoante o teu compromisso com a manutenção do equipamento.

- **Quero máxima precisão e o melhor agrupamento de BBs possível:**
  - Escolhe **Gás Seco (Sem Silicone / Oil Free)**, como a linha *Performance Gas da Nimrod* ou o *Puff Dino Pure*. Como não há óleo expelido em cada tiro, a borracha do *hop-up* e o cano mantêm-se completamente secos, garantindo uma trajetória perfeita da BB. Contudo, isto **exige** que lubrifiques as válvulas dos teus carregadores manualmente em casa, sob pena de os O-rings secarem e originarem fugas graves.
- **Quero facilidade e evitar fugas nos carregadores sem ter muito trabalho:**
  - Escolhe **Gás com Silicone**. O gás traz óleo misturado que lubrifica os vedantes a cada disparo, prevenindo fugas a curto e médio prazo. A contrapartida é que pequenas gotículas de óleo acabarão por chegar ao *hop-up*, criando ligeiras variações no atrito e originando alguns tiros imprecisos (os chamados *flyers*).

## Passo 4: A Variável da Legalidade (O Teste do Cronógrafo)

Fizeste as tuas escolhas lógicas e chegaste ao campo com a lata de gás teoricamente correta. Contudo, a física não perdoa, e falta a prova final.

1. Enche o carregador com o gás escolhido.
2. Carrega-o com o **peso de BBs que vais usar em jogo** (nunca com 0.20g, para evitares o perigo oculto do *Joule Creep*).
3. Efetua 3 a 5 disparos no cronógrafo do campo.

## O Veredicto:

- **A arma marcou abaixo de 1.3 Joules?** Parabéns, cruzaste todas as variáveis corretamente. O teu equipamento está seguro, fiável e dentro da lei. Estás pronto a jogar.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

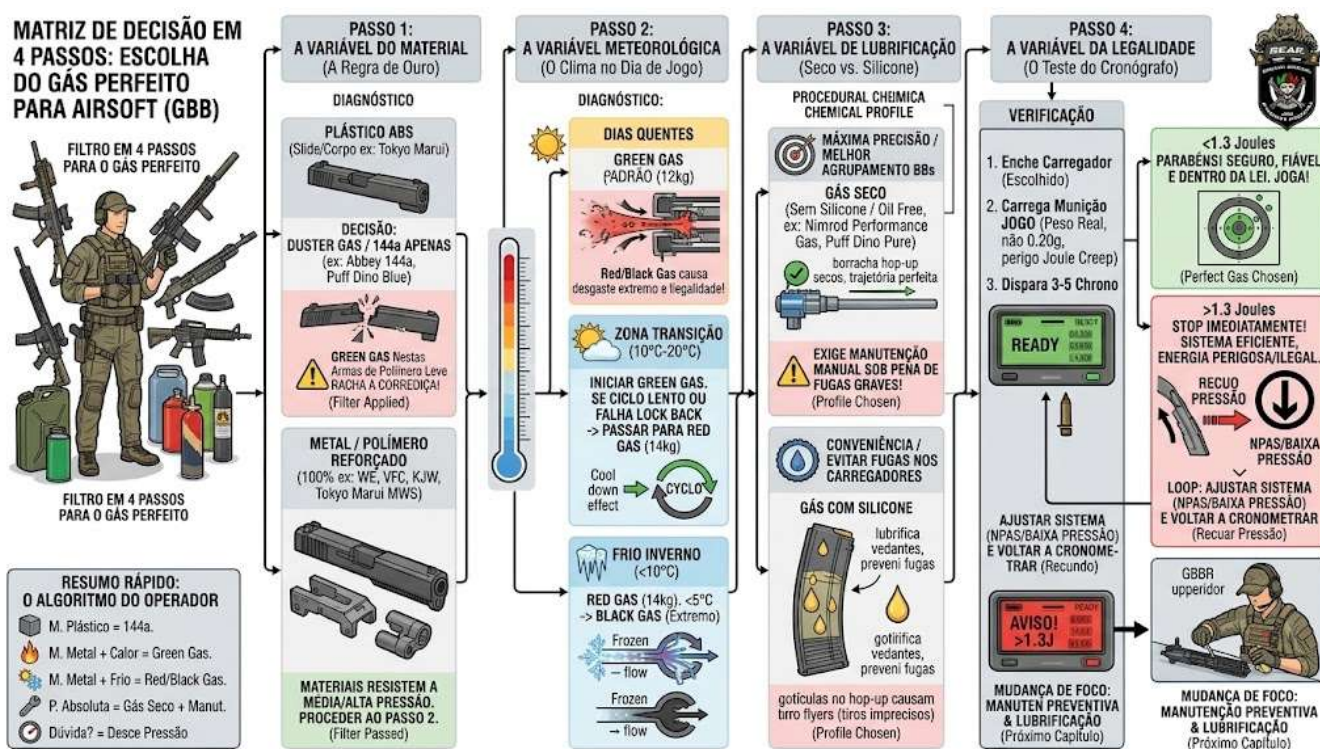
- **A arma marcou ACIMA de 1.3 Joules?** Pára imediatamente. Apesar do material da arma suportar e do clima parecer adequado, o teu sistema (comprimento do cano, vedação, peso da BB) é demasiado eficiente e está a gerar energia perigosa e ilegal. Terás de **recuar um degrau na escala de pressão** (ex: se estavas a usar Red Gas, desce para Green Gas; se estavas com Green Gas, desce para 144a) ou ajustar o teu sistema NPAS (se o tiveres instalado), e voltar a cronometrar.

## Resumo Rápido: O "Algoritmo" do Operador

Para memorização rápida antes de ires a jogo, aplica esta fórmula mental:

**Material Plástico = 144a. Material Metal + Calor = Green Gas. Material Metal + Frio = Red/Black Gas. Precisão Absoluta = Gás Seco + Manutenção Manual. Dúvidas no Chrono? = Desce sempre a pressão do gás.**

Ultrapassada a fase da escolha e utilização do equipamento no terreno, o foco muda para o momento em que chegas a casa. No próximo capítulo, vamos abordar a manutenção preventiva, a lubrificação correta e a desmontagem essencial para prolongar a vida útil da tua GBBR por longos anos.







# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Capítulo 6: Cuidados e Manutenção Preventiva da GBBR

Ao contrário das plataformas elétricas (AEG), que funcionam como caixas seladas de engrenagens que raramente necessitam de ser abertas, a tua GBBR possui uma mecânica muito semelhante à de uma arma de fogo real. Onde há peças metálicas pesadas a deslizar violentamente umas contra as outras, há fricção, desgaste e acumulação de sujidade.

A manutenção de uma arma a gás não é um preciosismo; é uma obrigação funcional. Uma GBBR suja e mal lubrificada irá apresentar fugas, prender o ferrolho a meio do ciclo e, inevitavelmente, partir peças críticas.



## 6.1 A Rotina Pós-Jogo: Limpeza Antes da Lubrificação

O erro mais comum do jogador inexperiente é pulverizar óleo de silicone em cima de uma arma suja. O óleo vai misturar-se com poeiras, areia e resíduos de pólvora (sim, as BBs deixam resíduos plásticos), criando uma pasta abrasiva que vai lixar as calhas do teu equipamento.

A regra de ouro da manutenção é: **Limpar a seco antes de lubrificar.**

- Abre os pernos (*take-down pins*) e separa o recetor superior (Upper Receiver) do inferior (Lower Receiver).
- Retira o *Bolt Carrier Group* (BCG) e a mola de recuperação (*Buffer Spring*).
- Com um pano de microfibras ou papel absorvente seco, limpa toda a massa e óleo antigos do interior da arma e das calhas onde o ferrolho desliza. A arma deve ficar com o metal completamente exposto e seco.

### MANUAL DE MANUTENÇÃO GBBR - 6.1 | A ROTINA PÓS-JOGO: LIMPEZA ANTES DA LUBRIFICAÇÃO

Limpar a seco antes de lubrificar.





## 6.2 O Coração da Arma: Lubrificação do Bolt Carrier Group (BCG)

A lubrificação não é um processo universal. Peças de materiais diferentes exigem lubrificantes diferentes. A aplicação do produto errado pode causar tanto dano como a falta de lubrificação.

### A Regra dos Lubrificantes:

1. **Metal com Metal:** Usa **Massa de Teflon (PTFE)** ou Massa de Lítio Branca. As massas espessas não evaporam nem são facilmente ejetadas pelo sopro do gás. Devem ser aplicadas (com um pincel fino) nas calhas do recetor, nos guias do *Bolt Carrier* e nos martelos/trincos do grupo do gatilho (*Trigger Box*).
2. **Plástico com Metal / Borrachas:** Usa **Óleo de Silicone 100% puro**. O óleo de silicone é essencial para o *Nozzle* (a peça de plástico que desliza dentro do BCG) e para o respetivo O-ring de vedação interno. Nunca uses massa de lítio em peças de plástico ou borracha, pois os derivados de petróleo podem derreter ou deformar esses materiais.

**ALERTA VERMELHO:** Nunca, sob circunstância alguma, apliques **WD-40 clássico** (óleo penetrante) em qualquer parte de uma arma de airsoft. O WD-40 degrada quimicamente o polímero, dilata e dissolve os vedantes de borracha e destrói o teu equipamento de forma irreversível.



## 6.3 A Zona Proibida: O Cano de Precisão e o Hop-Up

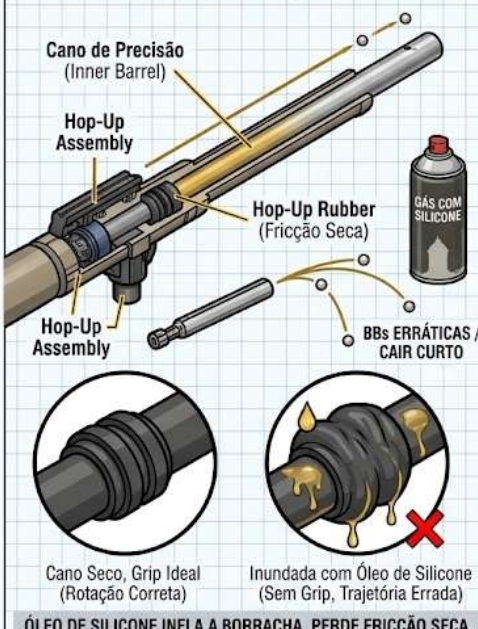
Como discutimos no Capítulo 2, se utilizares Gás com Silicone para facilitar a lubrificação dos teus carregadores, esse óleo vai viajar pelo cano a cada disparo. Isto leva-nos à zona mais sensível da arma.

A borracha de *Hop-Up* é desenhada para agarrar a BB e criar rotação (fricção seca). Se a borracha for inundada com óleo de silicone, o material vai inchar, deformar-se e perder a capacidade de agarrar a munição. O resultado são BBs a cair a 10 metros de distância ou a sofrer desvios erráticos.

### Como limpar a "Zona Proibida":

- **Nunca** pulverizes óleo de silicone diretamente pelo cano abaixo.
- Corta pequenos quadrados de pano de algodão, coloca-os na ponta da vareta de limpeza (cleaning rod) que vem na caixa da arma.
- Humedece ligeiramente o pano com **Álcool Isopropílico** (nunca uses álcool etílico normal ou acetona, pois ressecam a borracha).
- Passa a vareta pelo cano de precisão, empurrando a sujidade e os resíduos de óleo para fora. Repete o processo com quadrados secos até que o pano saia imaculadamente branco.

## 6.3 A Zona Proibida: Manutenção do Cano de Precisão & Hop-Up

| O PROBLEMA: CONTAMINAÇÃO POR ÓLEO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | O QUE NÃO FAZER & O QUE USAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | O PROCESSO DE LIMPEZA E VERIFICAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p><b>Cano de Precisão (Inner Barrel)</b><br/><b>Hop-Up Assembly</b><br/><b>Hop-Up Rubber (Fricção Seca)</b><br/><b>GÁS COM SILICONE</b><br/><b>BBs ERRÁTICAS / CAIR CURTO</b></p> <p><b>Cano Seco, Grip Ideal (Rotação Correta)</b><br/><b>Inundada com Óleo de Silicone (Sem Grip, Trajetória Errada)</b></p> <p><b>ÓLEO DE SILICONE INFLA A BORRACHA, PERDE FRICÇÃO SECA.</b></p> | <p><b>❌ PROIBIDO</b></p> <p><b>1. NUNCA:</b> Pulverizar óleo diretamente.</p> <p><b>1. NUNCA:</b> Pulverizar óleo diretamente.</p> <p><b>NUNCA USAR:</b> Solventes impróprios (Acetona resseca).</p> <p><b>✅ RECOMENDADO</b></p> <p><b>PREPARAÇÃO:</b> Cortar pano em quadrados peq. Humedecer levemente.</p> <p><b>PREPARAÇÃO:</b> Cortar pano em quadrados pequenos. Humedecer levemente.</p> | <p><b>2. Passar vareta, empurrando sujidade.</b></p> <p><b>Repetir com dry squares até sair limpo.</b></p> <p><b>Primeira Passagem (Sujo) → Menos Sujo → IMACULADAMENTE BRANCO</b></p> <p><b>VERIFICAÇÃO:</b><br/>✓ Cano seco, brilhante<br/>✓ Hop-Up rubber íntegra e seca</p> |



## 6.4 Cuidados de Armazenamento

Quando o dia de jogo termina e a arma vai para o saco, o teu trabalho ainda não acabou. A forma como guardas o teu equipamento dita o estado em que o vais encontrar no fim de semana seguinte.

- **Descompressão das Molas:** Certifica-se de que a câmara está vazia (sem nenhuma BB). Aponta a arma para uma direção segura, puxa o gatilho (para libertar o martelo) e não voltes a puxar o ferrolho atrás. Guardar a arma com o martelo armado irá fatigar a mola do percutor ao longo das semanas, resultando na perda de força para abrir a válvula do gás (o que causa o fenómeno de *Light Striking*).
- **Guarda a arma na horizontal:** Evita deixar a tua GBBR encostada a um canto na vertical por longos períodos, especialmente se usaste muito óleo de silicone. O óleo tenderá a escorrer para a parte de trás (grupo do gatilho) ou para a frente (cano e hop-up), secando as zonas que realmente necessitam de lubrificação.

Com a arma imaculada e devidamente oleada, o equipamento principal está garantido. Contudo, o verdadeiro pesadelo dos jogadores de GBB não está na arma, mas sim nos magazines. No próximo capítulo, vamos mergulhar na arte do diagnóstico e da reparação de fugas nos carregadores, o calcanhar de Aquiles de qualquer plataforma a gás.



## Capítulo 7: Diagnóstico e Resolução de Fugas (Carregadores)

O calcanhar de Aquiles de qualquer plataforma a gás são os carregadores (magazines). Um carregador de GBBR não é apenas uma caixa com uma mola para empurrar BBs; é um tanque de pressão em miniatura, desenhado para suportar flutuações térmicas extremas e impactos violentos a cada ciclo do ferrolho.

Lidar com fugas de gás não é uma questão de se vai acontecer, mas sim de quando. Felizmente, a esmagadora maioria das fugas pode ser resolvida na bancada de casa em poucos minutos, desde que saibas identificar o problema e possuas as ferramentas adequadas (essencialmente, uma chave de válvulas de airsoft e óleo de silicone puro).



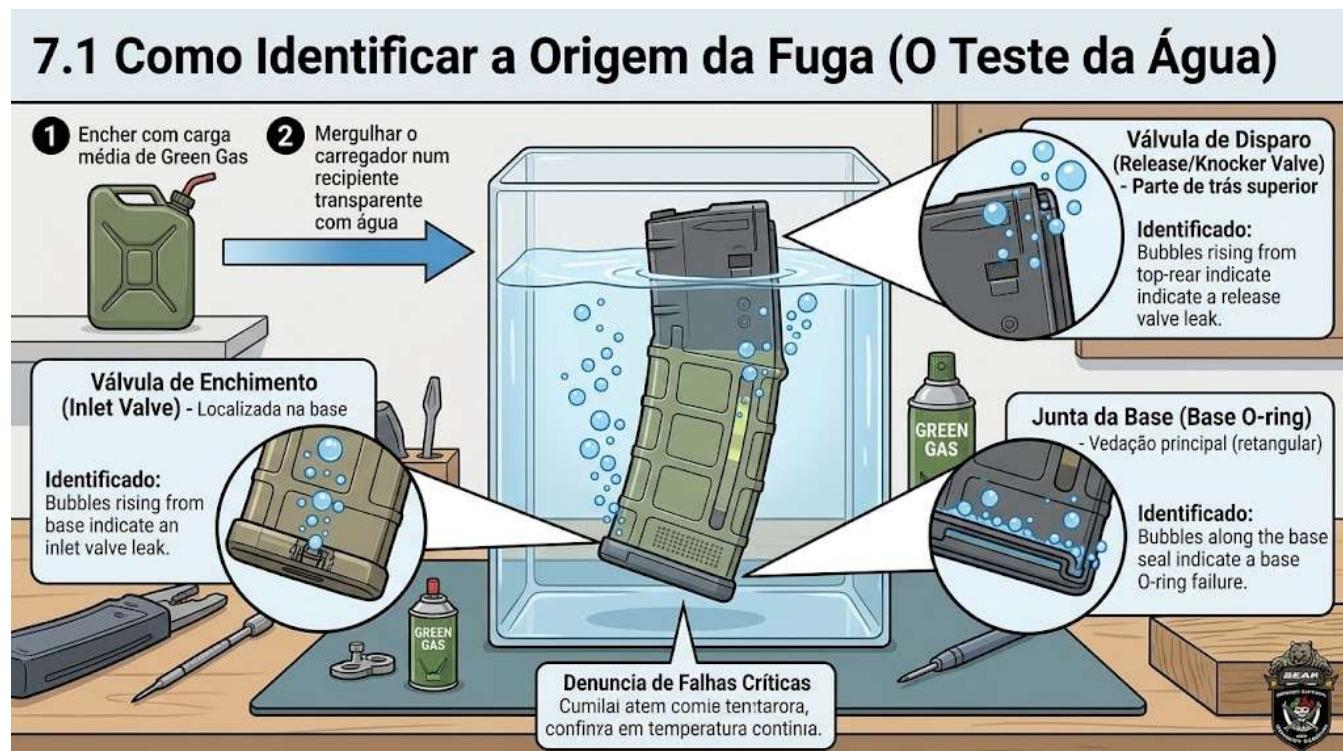


## 7.1 Como Identificar a Origem da Fuga (O Teste da Água)

O primeiro erro na reparação é o "palpite". Ouve-se um sibilar ligeiro e começa-se a desapertar peças à sorte. Para poupar tempo e material, o diagnóstico tem de ser exato.

O método infalível é o Teste de Imersão:

- Enche o carregador com uma carga média de Green Gas.
- Mergulha o carregador num recipiente transparente com água (à temperatura ambiente).
- Observa atentamente de onde sobem as bolhas de ar.
- As bolhas vão denunciar um de três pontos críticos de falha:
- Válvula de Enchimento (Inlet Valve): Localizada na base, por onde injetas o gás.
- Válvula de Disparo (Release/Knocker Valve): Localizada na parte de trás superior, onde o percutor da arma bate para libertar o gás.
- Junta da Base (Base O-ring): A vedação principal, geralmente retangular, que separa o fundo amovível do corpo principal do carregador.



## 7.2 O Procedimento de Segurança Inicial

**ALERTA CRÍTICO:** Nunca, sob nenhuma circunstância, tentes desapertar uma válvula ou retirar os pinos da base de um carregador que ainda contenha gás sob pressão. A peça pode ser ejetada a alta velocidade, comportando-se como um projétil e causando ferimentos graves.

Antes de qualquer intervenção, tens de purgar o carregador. Pressiona a válvula de disparo (com o dedo ou uma ferramenta não afiada) de forma suave e intermitente, deixando o gás escapar aos poucos. Fazer isto de uma só vez congela instantaneamente a válvula (risco de queimadura por frio na tua pele e risco de partir o O-ring congelado).

### 7.2 O Procedimento de Segurança Inicial

**ALERTA CRÍTICO: NUNCA TENTE DESAPERTAR UMA VÁLVULA SOB PRESSÃO**

**GBB pistol magazine**

Peças ejetadas como projéteis

**GBB rifle magazine**

Peças ejetadas como projéteis

Risco de ferimentos graves

#### PROCEDIMENTO CORRETO DE PURGA

- PASSAGEM 1: VERIFICAR CONDIÇÃO**  
Verifica de nonção
- PASSAGEM 2: PRESSÃO SUAVE E INTERMITENTE**  
Pressiona de forma suave e intermitente  
Escapa aos poucos  
Pressiona de forma suave e intermitente
- PASSAGEM 3: PURGA COMPLETA**  
Sempre usa óculos de proteção

#### COMPARAÇÃO: RISCOS DA PURGA RÁPIDA

Cumma unimento queimaquros

Sempre usa óculos de proteção

Congelamento instantâneo, queimaduras, O-ring quebrado

queimadura por frio

O-ring congelado e quebrado



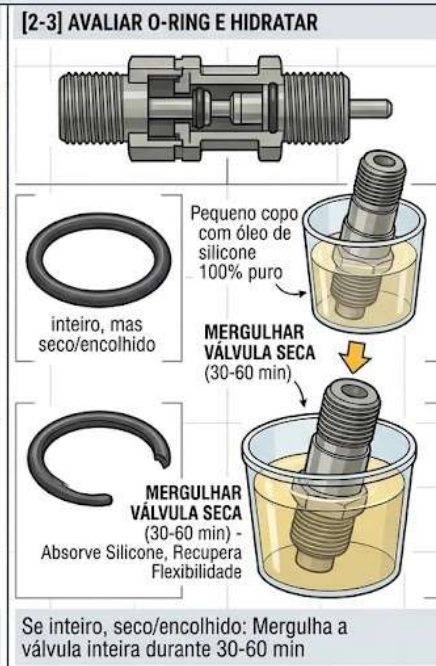
## 7.3 Manutenção e Reparação: Passo a Passo

Com o carregador vazio e o ponto de fuga identificado pelo teste da água, o procedimento de reparação segue uma lógica de limpeza e hidratação.

### Cenário A: Fuga nas Válvulas

1. Com a chave de válvulas (valve key), desaperta e retira a válvula afetada.
2. Inspecciona as roscas da válvula e do buraco no carregador. Muitas fugas ocorrem porque pequenos grãos de areia ou limalhas de metal ficaram presos na rosca, impedindo o fecho estanque. Limpa tudo com um cotonete ou papel seco.
3. Avalia o O-ring (vedante de borracha):
4. Se estiver inteiro, mas seco/encolhido: Mergulha a válvula inteira num pequeno copo com óleo de silicone 100% puro durante 30 a 60 minutos. A borracha irá absorver o silicone, inchar e recuperar a sua flexibilidade original.
5. Se o O-ring estiver mordido, rasgado ou completamente esmalgado: A hidratação não vai resultar. Terás de remover o O-ring danificado com uma agulha e instalar um novo.
6. **A Remontagem:** Enrosca a válvula de volta. Aperta com firmeza, mas sem usar força bruta. Um aperto excessivo vai esmagar e cortar o O-ring que acabaste de reparar, recriando a fuga instantaneamente.

## 7.3 CENÁRIO A: RESOLUÇÃO DE FUGA NAS VÁLVULAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>[1] REMOVER VÁLVULA E LIMPAR ROSCAS</b></p> <p>Desapertar unscrewava e remov <b>CHAVE DE VÁLVULAS</b></p> <p>Chave de válvulas</p> <p>Contaminação na Rosca</p> <p>Limpar com Cotonete/Papel Seco</p> <p>Inspecciona as roscas da válvula e do buraco. Limpa com cotonete ou papel seco</p>  | <p><b>[2-3] AVALIAR O-RING E HIDRATAR</b></p> <p>Pequeno copo com óleo de silicone 100% puro</p> <p>inteiro, mas seco/encolhido</p> <p><b>MERGULHAR VÁLVULA SECA (30-60 min)</b></p> <p>MERGULHAR VÁLVULA SECA (30-60 min) - Absorve Silicone, Recupera Flexibilidade</p> <p>Se inteiro, seco/encolhido: Mergulha a válvula inteira durante 30-60 min</p>  | <p><b>[4-5] O-RING DANIFICADO: SUBSTITUIR POR NOVO</b></p> <p>agulha</p> <p>O-ring danificado</p> <p>mordido, rasgado ou completamente esmalgado</p> <p>NOVO O-ring</p> <p>A hidratação não vai resultar. Substituir!</p> <p>Se O-ring danificado (<b>NÃO</b> hidrata): Remover com agulha e instalar novo O-ring</p> <p><b>[6] A REMONTAGEM</b></p> <p>APERTAR FIRME, SEM FORÇA BRUTA (✓)</p> <p>APERTO EXCESSIVO -&gt; CORTAR O-RING (X)</p> <p>esmagado</p> <p>esmagado</p> <p>Fuga Recriada</p> <p>Aperta com firmeza, sem força bruta</p> <p>Evita força bruta! Aperto excessivo corta o O-ring, recriando a fuga instantaneamente</p>  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Cenário B: Fuga na Junta da Base

1. Quando a fuga ocorre na base do carregador (muito comum em carregadores da WE ou Tokyo Marui), o problema é a vedação principal.
2. Retira o parafuso principal ou empurra os pinos de retenção que seguram a base.
3. Extrai a tampa inferior. Vais deparar-te com um O-ring retangular grande.
4. Limpa bem a calha onde a borracha assenta.
5. Aplica uma camada generosa de Massa de Silicone (mais espessa que o óleo) a toda a volta da borracha. A massa vai preencher as micro-fissuras no metal e criar um selo hermético.
6. Volta a montar a base e insere os pinos/parafusos com aperto uniforme.

| MANUAL DE MANUTENÇÃO - CENÁRIO B: FUGA NA JUNTA DA BASE                                                                                  |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                       |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. O PROBLEMA</b><br>1. Fuga detetada na (e.g., WE/TM)<br><br>Carregador GBB (e.g., WE/TM)<br>Vedação principal (✓ WE, ✓ Tokyo Marui) | <b>2. DESMONTAGEM</b><br>2. Retirar parafuso principal ou empurrar os pinos de retenção<br><br>Pinos de retenção<br>Parafuso principal | <b>3. EXTRAÇÃO E INSPEÇÃO</b><br>3. Extrair tampa inferior. Grande O-ring Retangular exposto e visível<br><br>Main Body<br>Tampa Inferior<br>Grande O-ring Retangular | <b>4. LIMPEZA</b><br>4. Limpar bem a calha onde a borracha assenta<br><br>Calha (groove) | <b>5. APLICAÇÃO DE MASSA</b><br>5. Massa de Silicone (mais espessa que o óleo) preenche microfissuras e sela hermeticamente<br><br>MASSA DE SILICONE<br>Massa Generosa (não óleo)<br>Preencher micro-fissuras<br>Massa generosas<br>Preencher micro-fissuras | <b>6. REACOPLEMENTO</b><br>6. Voltar a montar a base com aperto uniforme dos pinos/parafusos<br><br>Sela herético (✓) |
| 1. Fuga detetada na base do carregador (Muito comum)                                                                                     | 2. DESMONTAGEM<br>2. Retirar parafuso principal ou empurrar os pinos de retenção                                                       | 3. EXTRAÇÃO E INSPEÇÃO<br>3. Extrair tampa inferior. Grande O-ring Retangular exposto e visível                                                                       | 4. LIMPEZA<br>4. Limpar bem a calha onde a borracha assenta                              | 5. APLICAÇÃO DE MASSA<br>5. Massa de Silicone (mais espessa que o óleo) preenche microfissuras e sela hermeticamente                                                                                                                                         | 6. REACOPLEMENTO<br>6. Voltar a montar a base com aperto uniforme dos pinos/parafusos                                 |



## 7.4 Regras de Armazenamento (O Segredo da Longevidade)

Cerca de 80% das fugas nos carregadores de airsoft não acontecem durante os jogos, mas sim devido a um mau acondicionamento durante a semana dentro da mala. A forma como guardas o teu carregador define o tempo de vida útil dos vedantes.

### Para Carregadores de Green Gas / Duster Gas:

**A Regra:** Guarda sempre os carregadores com uma ligeira pressão de gás no interior (cerca de 1 a 2 segundos de enchimento).

**O Porquê:** A pressão interna mantém as válvulas empurradas contra as suas sedes e os O-rings devidamente expandidos e selados. Adicionalmente, se usares um gás com silicone, esse gás pressurizado mantém as borrachas hidratadas. Guardar um carregador de Green Gas completamente vazio vai permitir que os O-rings relaxem, encolham e sequem, resultando numa fuga garantida na tua próxima ida a campo.

### MANUAL DE MANUTENÇÃO: ARMAZENAMENTO DE CARREGADORES A GÁS (GREEN GAS / DUSTER GAS)

#### 1. A REGRA: CRIAR LIGEIRA PRESSÃO INTERNA

Guardar sempre os carregadores com uma ligeira pressão de gás no interior (1 a 2s de enchimento).



Guardar sempre os carregadores com uma ligeira pressão de gás no interior (1 a 2s de enchimento).

#### 2. O PORQUÊ (CORRETO): PRESSÃO INTERNA SELADA E HIDRATADA



Válvula Sede da Válvula

Pressão Interna

O-ring Expandido

O-rings devidamente expandidos e selados

Gás com Silicone

Gás pressurizado mantém as borrachas hidratadas (Silicone).

#### 3. O PORQUÊ (INCORRETO): CARREGADOR VAZIO FALHADO



O-rings relaxam, encolhem e sequem

O-rings relaxam, encolhem e sequem

Criando vazios de selagem

Vazio Sem Pressão

Sem Pressão

#### 4. A CONSEQUÊNCIA: FUGA GARANTIDA NO CAMPO



Pshhhh!

Perda de gás instantânea no próximo uso (Fuga Garantida).

✓ Armazenamento Correto =  
Pronta para uso.

✗ Armazenamento Incorreto =  
Falha e manutenção necessária.



# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Para Carregadores de CO2:

**A Regra:** Nunca guardes um carregador de CO2 com a cápsula furada no interior. Retira sempre a botija no final do dia de jogo (mesmo que ainda tenha gás, deves purgá-la e removê-la).

**O Porquê:** O CO2 atua a pressões absurdas (800+ PSI) e não contém lubrificante. Deixar uma cápsula a fazer pressão contínua contra a agulha perfuradora e o vedante principal durante dias a fio irá, inevitavelmente, esmagar a borracha até esta ficar plana e dura como plástico. Da próxima vez que colocares uma cápsula nova, o vedante destruído deixará vaziar todo o CO2 num só segundo.

## TUTORIAL DE MANUTENÇÃO: CARREGADORES DE CO2 | Para Carregadores de CO2

### A REGRA: ARMAZENAMENTO CORRETO

Nunca guardes um carregador de CO2 com a cápsula furada no interior. Retira sempre no final do dia de jogo

**No final do dia de jogo**

- Remover Cápsula
- Purgar gás restante
- Remover a cápsula de CO2, que no fim do dia de jogo não é totalmente usada

Airsoft GBB (Válvula Purgada.)

**Cápsula Removida (✓)**

Câmara Vazia (Válvula Purgada)

### O PORQUÊ: CONSEQUÊNCIAS MECÂNICAS

#### Vedante Novo

✓ Elasticidade Preservada

✓ Nova, Borracha Macia

#### Vedante Destruído Após Dias Sob Pressão

800+ PSI Pressão Contínua de CO2

Inevitável: Esmaga a Borracha

Perda de Elasticidade

Vedante Endurecido (como plástico)

### O Resultado Final

CO2 atua a pressões absurdas (800+ PSI) e não contém lubrificante.

Ao Inserir Cápsula Nova...

Deixar uma cápsula a fazer pressão contínua ... irá, inevitavelmente, esmagar a borracha...

Da próxima vez... vazará todo o CO2 num só segundo

Vazamento Instantâneo de CO2 (Fuga Total)





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Capítulo 8: Resolução de Problemas Comuns (Troubleshooting)

Operar uma GBBR é o mais próximo que o airsoft consegue chegar da operação de uma arma de fogo real. Essa semelhança traz consigo o realismo do recuo e o manuseamento tático, mas também herda a suscetibilidade a falhas mecânicas (encravamentos).

Quando uma AEG (arma elétrica) falha, o problema é geralmente um motor queimado ou fios partidos, exigindo uma ida ao mecânico. Quando uma GBBR falha em campo, a resolução está, na maioria das vezes, nas mãos do operador. Saber ler os sintomas que a arma transmite e aplicar a solução correta no terreno (o chamado *Troubleshooting*) é uma competência vital.

Aqui detalhamos os três problemas mecânicos mais comuns, as suas causas e como resolvê-los rapidamente.

**CAPÍTULO 8: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMUNS (TROUBLESHOOTING)**

| 1. DOUBLE FEED /<br>BBs ENCRAVADAS NO HOP-UP                                               | 2. FALHA NO CICLO DO FERROLHO /<br>RETRAÇÃO PARCIAL                                                | 3. PROBLEMA NO GRUPO DO GATILHO<br>(Light Strike / Hammer Issue)                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CÂMARA / HOP-UP<br/>ENCRAVADO</b>                                                       | <b>FALHA NO CICLO<br/>COMPLETO<br/>DO FERROLHO</b>                                                 | <b>FALHA NA PERCUSSÃO DA<br/>VÁLVULA / LIGHT STRIKE</b>                                                                 |
| <b>CAUSA:</b><br>Gás fraco;<br>Cool-down extremo;<br>BBs defeituosas.                      | <b>RESOLUÇÃO:</b><br>Adicionar gás fresco;<br>Usar gás de maior pressão;<br>Deixar a arma aquecer. | <b>RESOLUÇÃO:</b><br>Limpieza e Lubrificação (no campo);<br>Verificar parafusos soltos;<br>Manutenção profunda em casa. |
| <b>RESOLUÇÃO:</b><br>Retirar o carregador;<br>Usar vareta de limpeza;<br>Verificar hop-up. | <b>CAUSA:</b><br>Peças desgastadas;<br>Gás fraco;<br>Lubrificação insuficiente.                    | <b>CAUSA:</b><br>Gatilho sujo;<br>Mola do martelo fraca;<br>Pêmo de percussão gasto.                                    |

**GBBR TROUBLESHOOTING É UMA COMPETÊNCIA VITAL DO OPERADOR NO CAMPO.**  
**GBBRs: OPERAÇÃO REALISTA → SEMELHANÇA MECÂNICA → RESISTÊNCIA A FALHAS É COM O OPERADOR.**  
**APRENDA A LER SINTOMAS E APLICAR SOLUÇÕES NO TERRENO.**



# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## 8.1 Falhas no Ciclo de Disparo (*Sluggish Cycle*)

**O Sintoma:** Puxas o gatilho e a arma dispara, mas sentes que o recuo está letárgico. A cadência de tiro diminui drasticamente, o ferrolho move-se em "câmara lenta" e, frequentemente, a arma não consegue carregar a próxima BB ou não tranca aberta quando o carregador esvazia.

### As Causas e Soluções:

1. **Ação do *Cool Down* (Frio):** Como abordado em capítulos anteriores, a pressão do gás caiu para níveis críticos devido a disparos demasiado rápidos ou clima muito frio.
  - **Solução:** Troca imediatamente de carregador para um que esteja à temperatura ambiente. Se o problema persistir com o carregador quente, terás de subir a pressão do gás (ex: passar de Green Gas para Red Gas).
2. **Falta de Lubrificação ou Fricção Excessiva:** O metal está a raspar em metal seco, roubando a energia cinética que deveria estar a empurrar o ferrolho.
  - **Solução:** Retira o *Bolt Carrier Group* (BCG). Limpa a sujidade acumulada e aplica uma nova camada de massa de Teflon nas calhas guia do recetor. A ação deve ser suave e sem bloqueios ao puxar a alavanca de armar.
3. **Mola de Recuperação (*Buffer Spring*) Inadequada:** Se instalaste uma mola de recuo reforçada para teres mais "coice" (kick), precisas de um gás mais forte para a comprimir. No inverno, o Green Gas não terá força para vencer essa mola mais pesada.





## 8.2 Descarga Total de Gás (Venting)

**O Sintoma:** Ao disparar, em vez do som seco habitual, ouves um estalo abafado seguido de um jorro contínuo de gás. Uma nuvem branca envolve a arma e o carregador esvazia a totalidade do seu conteúdo num só disparo.

### As Causas e Soluções:

1. **Ciclo Incompleto por Falta de Pressão:** Para a válvula do carregador fechar e parar de libertar gás, o percutor da arma tem de recuar. Se o gás estiver tão frio (ou a pressão for tão fraca) que não consiga empurrar o ferrolho para trás, o percutor fica "encravado" contra a válvula aberta.
  - **Solução:** É um sintoma extremo de *Cool Down*. Aquece o carregador e verifica se não há obstruções na deslocação do ferrolho.
2. **Válvula de Disparo Colada:** A falta de manutenção (ausência de óleo de silicone) fez com que a válvula de disparo perdesse lubrificação. Quando o martelo bate, ela abre, mas o atrito impede-a de voltar à posição de fecho fechada pela sua própria mola.
  - **Solução:** Aplica óleo de silicone puro diretamente no veio da válvula e pressiona-a várias vezes para espalhar o lubrificante.
3. **Vedante do Nozzle (Piston Head) Danificado:** Se o o-ring dentro do *nozzle* estiver rasgado, o gás escapa para fora do cilindro em vez de empurrar o ferrolho, resultando na perda da pressão necessária para completar o ciclo.
  - **Solução:** Exige a desmontagem do BCG para substituir o vedante interno do *nozzle*.

## 8.2 Descarga Total de Gás (Venting)



## 8.3 Dupla Alimentação e BBs Partidas (*Double Feeding / Chopping*)

**O Sintoma:** Ao disparar, saem duas ou mais BBs pelo cano ao mesmo tempo, caindo a poucos metros. Noutras vezes, o ferrolho tranca a meio do caminho e ao abrires a câmara, encontras uma BB esmagada ou cortada ao meio (fenómeno de *Chopping*).

### As Causas e Soluções:

1. **Lábios do Carregador (*Feed Lips*) Danificados:** As peças de plástico no topo do carregador que seguram as BBs em fila indiana podem estar gastas, alargadas ou estaladas. Isto permite que a pressão da mola interior empurre duas BBs de uma vez para a câmara de *hop-up*.
  - **Solução:** Inspecciona os *lips*. Se houver micro-fissuras ou se as BBs saírem com demasiada facilidade, a peça tem de ser substituída.
  - **Prevenção:** Nunca carregues os magazines de GBBR empurrando as BBs "de cima para baixo" a forçar os *lips*. Usa sempre um *speedloader* com o adaptador correto (em formato de GBB) para injetar as munições pela frente.
2. **Excesso de Lubrificante no *Hop-Up*:** Se a borracha de hop-up estiver ensopada em silicone, a primeira BB que entra na câmara pode deslizar acidentalmente para a frente (para dentro do cano) antes de o disparo ocorrer, deixando espaço para o *nozzle* carregar uma segunda BB imediatamente a seguir.
  - **Solução:** Limpar o cano e a borracha com álcool isopropílico, conforme descrito no Capítulo 6.





## 8.4 Light Striking (A Válvula Não Abre)

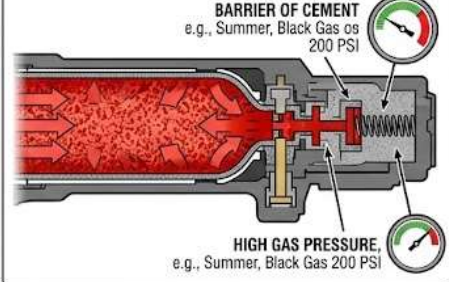
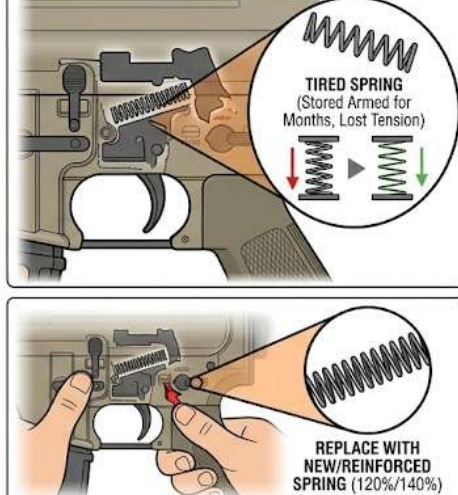
**O Sintoma:** Puxas o gatilho, ouves o "clique" do martelo a cair, mas o tiro sai extremamente fraco ou nem sequer há libertação de gás.

### As Causas e Soluções:

1. **Pressão do Gás Demasiado Alta:** Este é um erro comum de cálculo climático. Se usares Black Gas (200 PSI) ou se o teu Green Gas estiver a ferver num dia de verão, a pressão no interior do carregador é tão grande que atua como uma barreira de cimento. A força da mola do cão (martelo) da tua arma deixa de ser suficiente para empurrar o percutor e abrir a válvula contra essa pressão extrema.
  - **Solução:** Desce a pressão do gás. Se estiver muito calor, passa de Red Gas para Green Gas, ou liberta um pouco de gás e deixa o carregador arrefecer na sombra.
2. **Mola do Cão (Hammer Spring) Fadigada:** Se guardaste a arma carregada durante meses (com o martelo armado), a mola perdeu tensão e já não atinge a válvula com a energia necessária.
  - **Solução:** Substituir a mola do grupo de gatilho por uma mola de substituição nova ou reforçada (120% / 140%).

## 8.4 LIGHT STRIKING (A VÁLVULA NÃO ABRE)

Puxas o gatilho, ouves o "clique", mas tiro fraco rá ou sem libertação de gás. • En the Light Striking (The Valve Doesn't Open)

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>SYMPTOM: CLICK &amp; Weak/No Gas Release</b></p>  <p>Puxas o gatilho, ouves o "clique", mas tiro fraco ou sem libertação de gás.</p> | <p><b>CAUSE 1: Extreme Gas Pressure ( Summer Heat/Black Gas)</b></p>  <p>Switch Gas Cans</p> <p>Release Gas &amp; Cool Magazine.</p> <p>Cause 1: Extreme Gas Pressure &amp; Summer Heat<br/>• Release Gas &amp; Cool Magazine.</p> | <p><b>CAUSE 2: Fatigued Hammer Spring (Lost Tension)</b></p>  <p>REPLACE WITH NEW/REINFORCED SPRING (120%/140%)</p> <p>CAUSE 2: Fatigued Hammer Spring a new.<br/>Solução: Replace a new a new spring.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|





## 9.1 Tipos de Dispositivos e o Seu Funcionamento

O mercado atual divide as granadas de airsoft em duas categorias principais de acionamento:

- **Granadas de Impacto (ex: ASG Storm, Airsoft Innovations Cyclone):** O mecanismo de disparo possui uma espoleta sensível. Quando a granada bate numa superfície dura (chão ou parede), a inércia destranca o percutor interno, abrindo a válvula principal instantaneamente e expelindo as BBs num raio de 360 graus.
- **Granadas Temporizadas (ex: Tornado 2):** Ao retirar a cavilha, inicia-se um processo de descompressão lenta numa câmara intermédia (o temporizador mecânico). Após 1 a 3 segundos, a pressão atinge o limite do gatilho interno e a válvula principal cede, iniciando a rotação e a expulsão das BBs.

*Nota:* Existem também as granadas sónicas ou de distração (como as conhecidas *Thunder B* a CO<sub>2</sub>), que não expõem munição, mas acumulam pressão numa carcaça de plástico descartável até esta rebentar, gerando um estrondo massivo.

## 9.1 TIPOS DE DISPOSITIVOS E O SEU FUNCIONAMENTO

### 9.1.A GRANADAS DE IMPACTO (ASG Storm)



### 9.1.B GRANADAS TEMPORIZADAS (Tornado 2)



### 9.1.C GRANADAS SÓNICAS OU DE DISTRAÇÃO (Thunder B)



## 9.2 A Regra de Ouro: O Perigo da Sobrepressão

O erro mais perigoso que um jogador pode cometer é aplicar a lógica das GBBRs às granadas recarregáveis de polímero/metalo.

Se o corpo principal da tua granada é projetado para conter o gás e ejetar BBs sem se destruir (como as *Storm* ou *Tornado*), estás expressamente limitado a utilizar **Duster/144a** ou **Green Gas Standard**.

**Nunca, em circunstância alguma, utilizes Red Gas, Black Gas ou CO2 numa granada de dispersão standard.** O aumento da pressão térmica aliado ao impacto físico da granada a bater no chão pode causar a rutura catastrófica do material. Em vez de ejetar as BBs em segurança, a granada atua como um explosivo real, projetando estilhaços de polímero duro ou alumínio a alta velocidade contra os olhos e rostos dos jogadores que estão na mesma divisão. A segurança do adversário é a tua responsabilidade direta.

**REGRA DE OURO: EVITA A SOBREPRESSÃO EM GRANADAS RECARREGÁVEIS**

**✓ O QUE PODE FAZER (Gases Recomendados)**



**✗ O QUE NÃO PODE FAZER (Perigo da Sobrepressão)**







# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## 9.3 Manutenção Extrema: Válvulas de Alto Fluxo

Como as granadas libertam todo o reservatório de gás num único segundo, o fenómeno de *Cool Down* atinge o seu limite absoluto. A granada congela instantaneamente, cobrindo-se de gelo.

Para que as válvulas de alto fluxo (que são enormes em comparação com as válvulas de um carregador de pistola) não encravem devido ao congelamento e continuem a vedar para o próximo jogo, a lubrificação tem de ser abundante e constante.

### A Rotina de Limpeza da Granada:

1. **Limpeza a Seco:** Depois de a lançares, limpa qualquer poeira ou areia da carcaça exterior. As peças móveis das granadas odeiam detritos.
2. **O Banho de Silicone:** Ao contrário do interior do cano da tua GBBR (que deve estar seco), o motor rotativo e os vedantes da granada precisam de **óleo de silicone em grandes quantidades**. Após cada dia de jogo, deita 2 ou 3 gotas grossas de óleo de silicone 100% diretamente no canal de gás da válvula principal.
3. **Armazenamento:** Purga totalmente o gás do equipamento. Guarda a granada na tua mala **sem pressão** e com o pino de segurança desativado (para não fatigar as molas do mecanismo de impacto).

## 9.3 MANUTENÇÃO EXTREMA: VÁLVULAS DE ALTO FLUXO

**Efeito "Cool Down" Extremo: Granada Congelada**

Válvulas de Alto Fluxo Enormes Congelando Encravar) OS. Válvulas de Alto Fluxo Enormes Congelando (Risco de Encravar)

TODA A CARGA SÚBITA (COOL DOWN EXTREMO) → GELO

**BANHO DE SILICONE:** LUBRIFICAÇÃO ABUNDANTE DOS VEDANTES E MECANISMO ROTATIVO

**Limpeza a Seco**

Remover poeira e areia das peças móveis carcaça exterior.

**O Banho de Silicone.**

ÓLEO DE SILICONE 100%

2-3 gotas grossas no canal de gás após cada jogo.

**Armazenamento.**

PURGA DE GÁS TOTAL; GUARDAR SEM PRESSÃO; PINO DE SEGURANÇA DESATIVADO (Evita fadiga de molas)



# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## 9.4 Regras Táticas de Segurança no Terreno

O manuseamento deste equipamento em campo obriga a um comportamento desportivo e seguro:

- **O Lançamento Inferior (Bowling):** Nunca atires uma granada por cima do ombro como uma bola de baseball. Lançamentos altos resultam em impactos brutais contra o chão ou paredes que acabarão por empenar os pernos internos ou partir a carcaça. O lançamento deve ser sempre rasteiro, ao nível do solo, rolando a granada (estilo *bowling*) para dentro da divisão.
- **Zona de Rosto:** Nunca puxes a cavilha enquanto tens a granada levantada à altura do rosto ou do peito. Um defeito mecânico na espoleta pode levar à detonação precoce na tua própria mão.
- **Áreas de Queda:** Tem especial atenção ao atirar granadas em zonas com escadas. Uma granada atirada de um segundo andar tem muita energia cinética na queda e torna-se um projétil contundente e perigoso antes sequer de detonar.



### 9.4 REGRAS TÁTICAS DE SEGURANÇA NO TERRENO (Gás & Granadas)

#### Lançamento Inferior (Bowling)

**ERRADO: Baseball Throw**  
Nunca atires granada por cima do ombro.



Empenados pernos is damaged anpacs!

**CORRETO: Bowling Roll**  
Sempre rasteiro, rolando a granada (estilo bowling).



Pino puxado abaixo da cintura

#### 2. Zona de Rosto

**ERRADO: Granada no Rosto/Peito**



boom! Detonação Precoce!  
Risco de detonação na mão.

**CORRETO: Granada Abaixo da Cintura**



Pino puxado abaixo e estendido.

#### 3. Áreas de Queda (Escadas)

**ERRADO: Queda Livre**



Alta Energia Cinética  
Projétil Perigoso!

**CORRETO: Aproximação e Rolar**  
Desce e realiza lançamento inferior rasteiro.







# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Capítulo 10: O Futuro e as Alternativas (Introdução ao HPA)

Ao longo deste manual, explorámos a fundo o comportamento dos gases refrigerantes líquidos (Green Gas, Red Gas, CO<sub>2</sub>) e a sua relação inseparável com a temperatura. Vimos que o *Cool Down* e a expansão térmica no verão são desafios que o operador tem de gerir através da escolha do gás correto e de manutenção rigorosa.

Mas e se fosse possível retirar a variável climática da equação? É aqui que entra a evolução natural para os jogadores que procuram a precisão e a consistência definitivas: o sistema **HPA (High Pressure Air)**.





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## 10.1 O que é o HPA?

O sistema HPA não utiliza gases em estado líquido que dependem da evaporação. Em vez disso, utiliza ar atmosférico normal, comprimido a pressões altíssimas (geralmente entre 3000 e 4500 PSI) num tanque ou garrafa de fibra de carbono/alumínio.

Como o ar já se encontra no estado gasoso, não ocorre qualquer reação endotérmica no momento do disparo. **Não há evaporação, logo, não há Cool Down.**

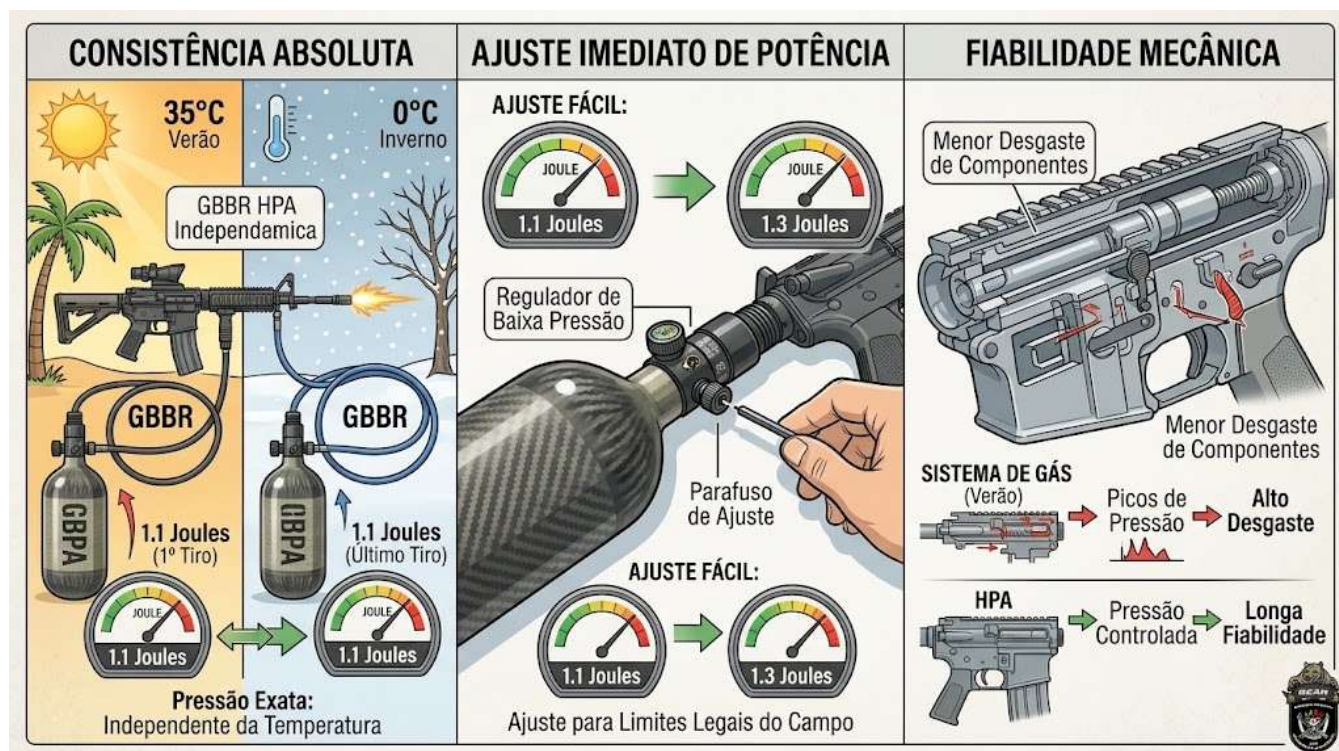




## 10.2 Vantagens do Sistema HPA

A transição de Green/Red Gas para HPA transforma a performance de uma plataforma a gás:

- **Consistência Absoluta:** Quer estejas a jogar a 35°C sob o sol de agosto ou a 0°C a meio do inverno, a pressão do ar é libertada de forma matematicamente exata em cada disparo. Se a tua arma dispara a 1.1 Joules no primeiro tiro, vai disparar a 1.1 Joules no último tiro do dia.
- **Ajuste Imediato de Potência:** O tanque de HPA liga-se à arma através de uma mangueira e de um regulador de baixa pressão. Ao rodar um simples parafuso no regulador, podes aumentar ou diminuir a pressão de ar que entra na arma, permitindo-te ajustar perfeitamente os teus Joules para o limite legal do campo, independentemente da BB utilizada.
- **Fiabilidade Mecânica:** Como eliminas os picos de pressão descontrolados do verão, o interior da tua GBBR sofre um desgaste muito menor.



## 10.3 Como adaptar uma GBBR para HPA?

Não precisas de deitar fora as tuas pistolas ou GBBRs para usar HPA. Existem duas formas principais de adaptação:

1. **Válvulas HPA (HPA Tapping):** Consiste em retirar as válvulas de enchimento normais dos teus carregadores de Green Gas e enroscar no seu lugar pequenos conectores rápidos (*fittings*). Ao ligares a mangueira do regulador ao carregador, ficas com ar infinito para disparar as BBs que lá estão dentro. (A desvantagem é ter de trocar a mangueira de carregador a cada recarregamento).
2. **Adaptadores M4/HPA:** O método mais popular e competitivo da atualidade. Trata-se de um adaptador de polímero/alumínio que encaixa na tua arma a gás e permite utilizar carregadores de mola (mid-caps) standard de AEG (geralmente de M4), com a mangueira de ar permanentemente ligada ao adaptador. Perdes o realismo de ter carregadores pesados com poucas BBs, mas ganhas a cadência de fogo e a capacidade de munição de uma arma elétrica, mantendo o recuo brutal da arma a gás.

### MANUAL OPERADOR GBB / HPA - SEÇÃO 10.3 ADAPTAÇÃO

#### CO COMO ADAPTAR UMA GBBR PARA HPA?

##### 1. VÁLVULAS HPA (HPA TAPPING)

###### A Passo 1: Retirar válvula normal



##### 2. ADAPTADORES M4/HPA







# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Conclusão

Chegámos ao fim do **Manual Técnico de Gases e Equipamentos GBBR**. De forma direta e sem rodeios: operar uma plataforma a gás não é para qualquer jogador, mas com este conhecimento, estás um passo à frente da maioria.

O airsoft com sistemas GBB exige que sejas mais do que um mero atirador; exige que sejas um verdadeiro mecânico da tua própria réplica. A fórmula para o sucesso e longevidade do teu material resume-se a três pilares inegociáveis:

- **Respeitar a Física e a Lei:** Passa sempre pelo cronógrafo com a munição e o gás de jogo. Mantém-te rigorosamente dentro do limite nacional de **1.3 Joules**. A legalidade e a segurança dos teus adversários estão sempre em primeiro lugar.
- **Escolher com Lógica:** Não compres o gás mais forte à sorte. Cruza o material interno da tua arma com a temperatura do dia. A lata de gás certa é o melhor seguro contra peças partidas.
- **Manutenção Cirúrgica:** Limpa a seco, lubrifica apenas onde faz falta (com produtos adequados) e nunca abandones os teus carregadores sem uma manutenção preventiva.

Em nome da **Academia Bear**, esperamos que este guia se torne o teu principal recurso de consulta técnica. Conhecimento é eficácia tática.

Bons tiros, equipamento sempre afinado e vemo-nos no campo.





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Glossário Técnico Completo

Para facilitar a leitura e o domínio da linguagem técnica por parte de qualquer operador, compilámos todos os termos, siglas e estrangeirismos abordados ao longo do manual:

- **AEG (*Automatic Electric Gun*):** Armas de airsoft cujo ciclo mecânico é impulsionado por um motor elétrico, engrenagens mecânicas e uma mola, não dependendo de gases comprimidos para funcionar.
- **BB:** Projétil esférico (normalmente de plástico ou polímero biodegradável) utilizado no airsoft, com 6mm de diâmetro, que varia no seu peso para diferentes afinações (ex: 0.20g, 0.28g, 0.32g).
- **BCG (*Bolt Carrier Group*):** O grupo do ferrolho. Trata-se do conjunto mecânico móvel e pesado no interior da GBBR que recua a cada disparo, armando o percutor e carregando a próxima munição.
- **Blowback:** O movimento mecânico de recuo da corredeira (nas pistolas) ou do ferrolho (nas espingardas), impulsionado pelo redirecionamento da força do gás, desenhado para simular o comportamento das armas de fogo reais.
- **Chopping / Double Feeding:** Falha de alimentação grave onde a arma carrega duas ou mais BBs para a câmara em simultâneo, muitas vezes resultando numa BB esmagada ou triturada a meio do ciclo.
- **Cool Down:** Fenómeno termodinâmico de arrefecimento rápido e severo do carregador e peças metálicas. É causado pela absorção maciça de calor necessária para que o gás líquido evapore sob pressão no momento do disparo.
- **Cronógrafo (Chrono):** Aparelho ótico utilizado nos campos de jogo para medir a velocidade de saída da BB e calcular a energia cinética (Joules) gerada pela arma, servindo de prova legal.
- **Duster Gas / 144a:** Gás de airsoft de baixa pressão. É o único fluido aprovado para plataformas com corredeiras ou peças estruturais em plástico (ex: pistolas Tokyo Marui).
- **FPS (*Feet Per Second*):** Pés por segundo. É a unidade tradicional de medida da velocidade da BB. No entanto, é menos rigorosa do que a energia (Joules) para fins de fiscalização legal.
- **GBB / GBBR (*Gas Blowback / Gas Blowback Rifle*):** Termo abrangente para classificar pistolas e armas longas movidas a gás líquido, dotadas de um sistema de recuo dinâmico integrado.
- **Hop-up:** Sistema mecânico com um pequeno lábio de borracha situado no início do cano interno, responsável por aplicar atrito e criar rotação invertida (*backspin*) na BB, garantindo-lhe sustentação aerodinâmica para voar mais longe.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752







## CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **HPA (High Pressure Air):** Sistema externo que substitui os gases líquidos por ar atmosférico comprimido em tanques de altíssima pressão, eliminando completamente as quebras de performance causadas pelas flutuações de temperatura.
- **Joule (J):** Unidade de medida do Sistema Internacional para energia. É a métrica utilizada pela lei portuguesa para limitar a potência das armas de airsoft (máximo legal absoluto de 1.3 Joules).
- **Joule Creep:** Efeito físico onde o uso de BBs mais pesadas numa plataforma de gás ou HPA resulta num aumento drástico (e muitas vezes perigoso) da energia cinética, porque a munição mais pesada consegue aproveitar uma maior percentagem do gás em expansão pelo cano.
- **Light Striking:** Anomalia mecânica onde o cão/martelo da arma bate na válvula do carregador sem a força necessária para a abrir, resultando numa emissão falhada ou fraquíssima de gás. Ocorre devido ao cansaço da mola ou a pressões de gás demasiado elevadas.
- **Nozzle (Injetor):** Peça plástica ou em alumínio que se movimenta no interior do BCG. É o canal responsável por empurrar a BB para dentro do *hop-up* e guiar a expansão do gás pelo cano.
- **NPAS (Negative Pressure Adjuster System):** Válvula regulável, habitualmente instalada no *nozzle*, que permite ao operador estrangular ou libertar o fluxo de gás no cano, possibilitando um ajuste fino da potência (Joules) da arma.
- **O-ring:** Anel de borracha, polímero ou silicone utilizado em todo o equipamento para garantir vedações perfeitamente estanques entre componentes sob alta pressão atmosférica.
- **Sluggish Cycle (Ciclo Lento):** Sintoma de funcionamento anémico ou arrastado da arma GBB, geralmente consequência de falta de lubrificação, de pressão inadequada ou de um *cool down* severo.
- **Venting:** Situação extrema de fuga técnica imediata, na qual a válvula do carregador permanece presa na posição aberta, ejetando a totalidade do conteúdo de gás sob a forma de uma espessa nuvem branca ao primeiro disparo.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752





# CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

## Bibliografia

Para garantir o máximo rigor formativo da Academia Bear, o conteúdo deste manual foi elaborado com base no enquadramento legal português, nas leis fundamentais da física e na documentação técnica oficial dos principais fabricantes de material de airsoft a nível mundial.

Abaixo, apresentamos as fontes que sustentam as informações partilhadas ao longo dos capítulos:

### 1. Enquadramento Legal (Portugal)

- **Lei das Armas:** Lei n.º 5/2006, de 23 de fevereiro, com a redação atualizada pela **Lei n.º 50/2013, de 24 de julho** (Regime Jurídico das Armas e Suas Munições). Publicada no Diário da República.
  - *Referência no manual:* Define o conceito de Reproduções de Armas de Fogo para Práticas Recreativas (RAFPR) e estabelece o teto máximo de potência estritamente nos **1.3 Joules**.

### 2. Física Balística e Termodinâmica

- **Fundamentos de Mecânica (Energia Cinética):** Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2013). *Fundamentos de Física - Volume 1: Mecânica* (9.ª Edição). LTC.
  - *Referência no manual:* Aplicação direta da equação da energia cinética ( $E = \frac{1}{2}mv^2$ ) à balística do airsoft, explicando matematicamente como o aumento da massa da munição resulta no fenómeno de *Joule Creep* em plataformas de elevado volume de gás.
- **Termodinâmica (Gases Ideais e Expansão):** Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2013). *Fundamentos de Física - Volume 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica* (9.ª Edição). LTC.
  - *Referência no manual:* Sustenta o Capítulo 1 e 4. Explica as reações endotérmicas que causam o *Cool Down* (arrefecimento por rápida evaporação) e a Lei de Gay-Lussac (aumento exponencial da pressão interna dos carregadores em dias de verão).

### 3. Documentação Técnica de Fabricantes (Airsoft)

- **Especificações de Pressão e Polímeros:** *Tokyo Marui Co., Ltd.* — Manuais de Instruções Oficiais (Linha Hi-Capa 5.1 e MWS ZET System).
  - *Referência no manual:* Confirmação da recomendação do fabricante para a utilização exclusiva de gases de baixa pressão (HFC134a / Duster / 144a) em réplicas com peças estruturais em polímero/ABS, sob risco de fratura mecânica.
- **Segurança em Granadas a Gás:** *Airsoft Innovations* — Manuais de Utilizador e Instruções de Manutenção (Modelos *Cyclone Impact* e *Tornado 2 Timer*).



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752







## CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- *Referência no manual:* Sustenta o Capítulo 9. Comprova as restrições rigorosas contra a utilização de Red Gas, Black Gas ou CO2 em granadas de dispersão por impacto, e a obrigatoriedade da manutenção com óleo de silicone nas válvulas de alto fluxo.
- **Composição e Pressão dos Gases Comerciais:** Fichas de Dados de Segurança (FDS / *Safety Data Sheets*) de fabricantes da indústria do airsoft, tais como *Puff Dino Trade Co., Ltd.* e *Nimrod Tactical*.
  - *Referência no manual:* Documentos técnicos que certificam a pressão nominal de cada tipo de gás consoante a temperatura ambiente (ex: 12kg para Green Gas, 14kg para Red Gas) e a sua composição química (ausência ou presença de polímeros de silicone misturados no propano).



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552  
Email geral: [geral@clubebear.pt](mailto:geral@clubebear.pt) | [www.clubebear.pt](http://www.clubebear.pt)  
Tel.: 910 855 752

