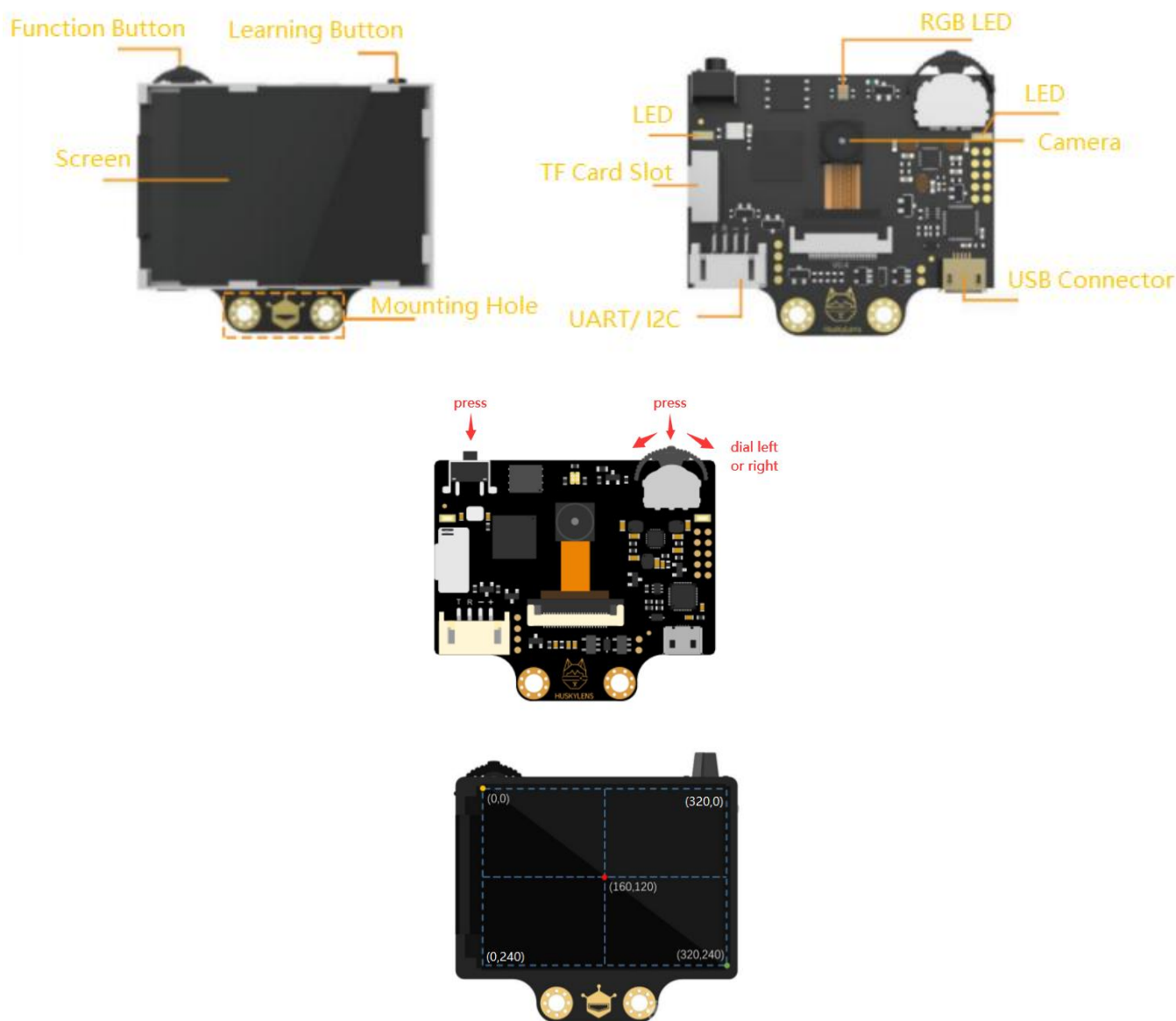




## Modos de Funcionamento da HuskyLens (Menu de Modos)

A HuskyLens possui **7 modos principais**, acessíveis diretamente pelo botão “**function button**” (o pequeno botão lateral).

Cada modo ativa um algoritmo de visão computacional específico.



### 1. ■ Face Recognition (Reconhecimento Facial)

- **Descrição:** Deteta e reconhece rostos humanos únicos.
- **Função:** Aprende rostos diferentes e atribui-lhes IDs.
- **Saída:** Coordenadas do rosto + ID + tamanho.
- **Uso:**
  - Acesso biométrico.
  - Contagem de pessoas.
  - Robôs que interagem com pessoas específicas.
- **Nota:** Requer boa iluminação e posicionamento frontal.

## 2. ■ Object Tracking (Rastreamento de Objetos)

- **Descrição:** Aprende um objeto visual (imagem/padrão) e rastreia-o em movimento.
  - **Função:** Usa machine learning embutido para aprender e seguir.
  - **Saída:** x, y, width, height, ID.
  - **Uso:**
    - Seguidor de objeto com servo ou robô.
    - Interação com objetos físicos.
  - **Nota:** É um dos modos mais usados para robótica educativa.
- 

## 3. ■ Object Recognition (Reconhecimento de Objetos)

- **Descrição:** Aprende **vários objetos diferentes** e reconhece-os posteriormente.
  - **Diferença face ao modo 2:** Pode distinguir entre **vários objetos aprendidos** com **diferentes IDs**.
  - **Função:** Classificação de múltiplos objetos com base na imagem.
  - **Uso:**
    - Jogos educativos.
    - Automação com identificação de peças.
  - **Nota:** Ideal para aplicações tipo "classificador inteligente".
- 

## 4. ■ Line Tracking (Seguidor de Linha)

- **Descrição:** Deteta linhas (pretas ou brancas) no solo e traça um **mapa do percurso**.
  - **Função:** Usa IA para seguir trajetórias complexas (curvas, cruzamentos).
  - **Saída:**
    - Coordenadas da linha.
    - Ângulo de direção.
  - **Uso:**
    - Robôs seguidores de linha com aprendizagem automática do caminho.
  - **Nota:** Pode gravar o percurso aprendido, útil para competições.
- 

## 5. ■ Color Recognition (Reconhecimento de Cor)

- **Descrição:** Aprende uma ou mais cores específicas e reconhece-as no campo de visão.
- **Função:** Reconhece zonas de cor com coordenadas e ID.
- **Uso:**
  - Robôs que reagem a comandos por cor (ex: vermelho = parar).
  - Jogos com cartões coloridos.

- **Nota:** Sensível a iluminação. Cores no ecrã funcionam melhor que impressas.
- 

## 6. Tag Recognition (Reconhecimento de Etiquetas / Tags)

- **Descrição:** Deteta etiquetas especiais (tags) baseadas em padrões QR-like, próprios da HuskyLens.
  - **Função:** Cada tag tem um ID único (1 a 8 por defeito).
  - **Uso:**
    - Comandos físicos (ex: Tag 1 = avançar, Tag 2 = parar).
    - Navegação por checkpoints.
  - **Nota:** Requer tags impressas fornecidas pela DFRobot ou geradas manualmente.
- 

## 7. Object Classification (Classificação de Objetos com IA)

- **Descrição:** Usa um modelo de **aprendizagem profunda (deep learning)** embarcado para **classificar objetos complexos**.
  - **Função:** Aprende diferentes tipos de objetos com base em muitos exemplos.
  - **Uso:**
    - Reconhecimento mais robusto com múltiplas imagens por classe.
    - Classificação por aparência geral (ex: maçã vs banana).
  - **Nota:** Requer treino mais intensivo, mas é o modo com maior capacidade de generalização.
- 

## Outras Opções de Menu (Acessíveis via interface na câmara)

Além dos modos de operação, a HuskyLens inclui opções de configuração acessíveis pressionando **longamente o botão "function"**:

- **Save/Load Data** – Guarda ou carrega dados aprendidos.
  - **Adjust Screen Brightness** – Ajuste de brilho do visor.
  - **Firmware Update** – Atualização via USB.
  - **Change Baudrate** – Ajusta velocidade de comunicação UART.
  - **Enable/Disable Learning Mode** – Bloqueia novos aprendizados acidentais.
- 





## Comunicação

Todos os modos permitem comunicação com o microcontrolador via:

- **UART** (Serial – ex: SoftwareSerial)
- **I2C** (endereçável e integrável em redes de sensores)

## ■ Face Recognition – Opções Avançadas (via botão esquerdo)

Ao pressionar o **botão esquerdo (grande)** no modo *Face Recognition*, surge o **menu contextual do modo**, com as seguintes opções:

Opção	Descrição Técnica	Observações e Sugestões Práticas
 <b>Learn Multiple</b>	Permite aprender <b>vários rostos</b> , cada um com um ID diferente.	Ideal para sistemas multiutilizador. Cada rosto recebe um ID único.
 <b>Detect Threshold</b>	Define a <b>sensibilidade da detecção inicial</b> de rostos.	Valor mais alto = detecção mais exigente. Afeta se um rosto é detetado ou não. Valores típicos: 30–100.
 <b>NMS Threshold</b>	Define a <b>threshold do Non-Maximum Suppression</b> .	Controla a sobreposição entre detecções. Mais baixo = menos duplicações. Valor típico: 0.3–0.6.
 <b>Recognize Threshold</b>	Define a <b>exigência para considerar um rosto como conhecido (match)</b> .	Valor alto = mais rigoroso (menos falsos positivos). Valor típico: 0.6–0.9.

### ■ Explicação técnica resumida:

#### ◆ 1. Learn Multiple

- Liga o modo de aprendizagem contínua de vários rostos.
- Cada novo rosto que mostres será armazenado com um novo ID (ID: 1, 2, 3, ...).
- A aprendizagem é confirmada quando aparece a box com o ID no visor.
- Para treinar um novo rosto:
  1. Ativar esta opção.
  2. Apontar para novo rosto.
  3. Pressionar botão direito (pequeno) para aprender.

---

#### ◆ 2. Detect Threshold

- Threshold para **detetar se há um rosto na imagem**, mesmo antes de reconhecer.
- Valor baixo: mais permissivo (mas pode gerar ruído).
- Valor alto: mais seletivo, deteta apenas rostos claros e bem centrados.

---

#### ◆ 3. NMS Threshold

(Non-Maximum Suppression)

- Usado para remover **detecções redundantes (sobrepostas)**.
- Se estiver muito alto ( $>0.7$ ), podem aparecer várias caixas sobre o mesmo rosto.
- Se muito baixo ( $<0.3$ ), pode ignorar rostos que deviam ser reconhecidos.
- Sugestão: manter entre **0.4 e 0.6**.










---

#### ◆ 4. Recognize Threshold

- Define a “confiança” mínima para que o sistema diga: "é o João!".
- Se for baixa ( $<0.5$ ), o sistema aceita rostos parecidos.
- Se for alta ( $>0.8$ ), só reconhece com muita certeza (pode falhar em alguns ângulos).
- Ideal: **0.6 a 0.75** para uso realista.

## Opções avançadas do modo Object Tracking

(Acessíveis ao manter pressionado o botão esquerdo — Function Button)

Opção	Descrição técnica	Aplicação e sugestão prática
 <b>Save &amp; Return</b>	Guarda as configurações feitas e volta ao modo de operação normal.	Confirma qualquer alteração feita no menu.
 <b>Auto Save</b>	Se ativo, os objetos aprendidos e configurações são guardados automaticamente.	Evita perder aprendizagem ao desligar. Recomenda-se manter <b>ON</b> .
 <b>Learn Enable</b>	Ativa/desativa a capacidade de aprender o objeto com o botão direito.	Útil para evitar aprendizagens acidentais depois do treino inicial.
 <b>Multi Core</b>	Usa os dois núcleos do processador da HuskyLens para desempenho melhorado.	Pode melhorar a resposta em seguimento rápido. Recomenda-se manter <b>ON</b> .
 <b>Frame Ratio</b>	Define a proporção da caixa de deteção: largura/altura.	Ex: 1.0 = quadrado; 2.0 = retângulo largo. Ajusta-se ao formato do objeto a seguir.
 <b>Frame Size</b>	Define o <b>tamanho mínimo</b> da bounding box detetável.	Evita deteção de objetos muito pequenos (ruído).
 <b>Threshold</b>	Sensibilidade da deteção. Mais alto = mais rigoroso, menos falsos positivos.	Começa com valor médio (ex: 60–100).
 <b>False Positive</b>	Ajusta o filtro para evitar deteções erradas.	Alta = mais rigoroso, mas pode perder deteções válidas.
 <b>True Positive</b>	Ajusta a confiança mínima para aceitar uma deteção como válida.	Alta = mais seletivo. Valor típico: 0.6–0.8.

### Sugestão de calibração prática








Parâmetro	Valor sugerido	Observação
Auto Save	ON	Guarda tudo sem intervenção
Learn Enable	ON (para treino) → OFF (depois)	Para evitar sobrescrita
Multi Core	ON	Melhor desempenho
Frame Ratio	1.0	Objeto quadrado; ajustar se necessário
Frame Size	80–120	Evita ruído de pequenos objetos
Threshold	80	Boa relação sensibilidade/precisão
False Positive	3	Filtro moderado
True Positive	0.7	Confiança média-alta

## Navegação rápida

- **Botão esquerdo (grande)** → abrir menu.
- **Rodar botão ou tocar** → navegar pelas opções.
- **Botão direito (pequeno)** → confirmar/alternar valores.
- **Guardar com "Save & Return"** no fim.

## Modo: Object Recognition – Opções Reais do Menu Interno

\*(acessíveis ao manter pressionado o botão esquerdo — **Function Button**)

 <b>Opção</b>	 <b>Descrição técnica</b>	 <b>Aplicação prática</b>
 <b>Save &amp; Return</b>	Guarda as configurações e regressa ao modo de operação normal.	Usa sempre após ajustes.
 <b>Learn Multiple</b>	Permite marcar <b>vários objetos diferentes</b> , cada um com um <b>ID único</b> .	Ativa reconhecimento multiobjeto.
 <b>Recognize Threshold</b>	Define o nível mínimo de <b>confiança</b> para aceitar um objeto como reconhecido (0.0 a 1.0).	0.6–0.8 é equilibrado; mais alto = mais rigoroso.
 <b>NMS Threshold</b>	Ajusta o valor de <b>Non-Maximum Suppression</b> – elimina deteções sobrepostas com o mesmo ID.	0.3–0.6 funciona bem na maioria dos casos.







### **Sugestões práticas de calibração**

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor sugerido</b>	<b>Justificação</b>
Learn Multiple	ON	Para reconhecer mais de 1 objeto
Recognize Threshold	0.7	Boa relação entre precisão e tolerância
NMS Threshold	0.5	Elimina sobreposições duplicadas
Save & Return	—	Usar sempre após ajustes



## ■ Modo: Line Tracking – Opções de Menu Interno

(acessíveis ao manter pressionado o botão esquerdo — *Function Button*)

 Opção	 Descrição técnica	 Aplicação prática
 <b>Save &amp; Return</b>	Guarda as configurações e regressa ao modo de deteção.	Usa sempre após ajustes.
 <b>Learn Multiple</b>	Permite aprender <b>vários segmentos de linha</b> como parte do mesmo trajeto.	Essencial para linhas com curvas/interseções.
 <b>LED Switch</b>	Liga/desliga os LEDs frontais da HuskyLens.	Útil para melhorar contraste com iluminação fraca.

---

### Dicas práticas de utilização

- **Learn Multiple** deve estar **ativo** quando quiseres ensinar linhas com várias curvas ou segmentos.
- O **LED Switch** deve ser **ligado** em ambientes com sombras ou pouca luz — melhora muito a deteção da linha.
- Após configurar, termina sempre com **Save & Return** para guardar tudo.








---

### Exemplo de processo:

1. Entra em *Line Tracking*.
2. Mantém pressionado o botão esquerdo → entra no menu.
3. Liga Learn Multiple e os LEDs, se necessário.
4. Sai com Save & Return.
5. Aponta a câmara para a linha e pressiona o botão direito para aprender o trajeto.

## Modo: Color Recognition – Opções de Menu Interno (reais)

(acessíveis ao manter pressionado o botão esquerdo — *Function Button*)

 Opção	 Descrição técnica	 Aplicação prática
 <b>Save &amp; Return</b>	Guarda os parâmetros atuais e regressa ao modo de operação.	Usa sempre após configurar.
 <b>Learn Multiple</b>	Permite aprender e identificar <b>várias cores diferentes</b> , cada uma com um <b>ID próprio</b> .	Ex: vermelho = ID1, azul = ID2, verde = ID3.
 <b>Start Range</b>	Define a <b>tolerância de início</b> para deteção da cor durante a aprendizagem.	Afeta quão cedo a HuskyLens começa a identificar a cor.
 <b>Accept Range</b>	Define a <b>tolerância de reconhecimento</b> após a aprendizagem — maior = aceita tons mais semelhantes.	Ajusta a sensibilidade para reconhecer tons próximos.

---

### Sugestões práticas de calibração

Parâmetro	Valor sugerido	Justificação
Learn Multiple	ON	Para usar várias cores com IDs únicos
Start Range	10–30	Evita deteções acidentais muito cedo
Accept Range	20–50	Mais alto = mais tolerante a variações
Save & Return	—	Confirmar sempre no fim






---

### Dica:

O **Accept Range** funciona como um "filtro de semelhança". Se estiver baixo, só a cor exata é reconhecida. Se estiver alto, tons parecidos (ex: vermelho alaranjado) também serão aceites.

## Modo: Tag Recognition – Opções Reais de Menu

(acessíveis ao manter pressionado o botão esquerdo — *Function Button*)

 Opção	 Descrição técnica	 Aplicação prática
 <b>Save &amp; Return</b>	Guarda os parâmetros ajustados e regressa ao modo de deteção.	Confirmar após qualquer alteração.
 <b>Learn Multiple</b>	Permite reconhecer <b>várias tags diferentes</b> em simultâneo, cada uma com o seu <b>ID</b> .	Ex: Tag 1 = avançar, Tag 2 = parar, etc.












---

### Notas importantes:

- **Não é necessário aprender manualmente as tags.**
  - A HuskyLens já reconhece as **tags padrão da DFRobot**, que têm IDs entre 1 e 8.
  - O modo Tag Recognition identifica-as diretamente e mostra:
    - **Moldura colorida**
    - **ID** da tag no ecrã
    - **Posição (X/Y)** e tamanho

## **General Settings** da HuskyLens (firmware **v0.4.6 Stable**):

### **General Settings – Opções disponíveis**

Opção	Descrição
 <b>Save &amp; Return</b>	Guarda alterações feitas no menu e regressa ao modo normal
 <b>Protocol Type</b>	Seleciona entre <b>UART</b> ou <b>I2C</b> para comunicação serial
 <b>Screen Brightness</b>	Ajusta o brilho do visor LCD
 <b>Menu Auto Hide</b>	Ativa/desativa o fecho automático do menu após inatividade
 <b>LED Switch</b>	Liga/desliga os LEDs brancos frontais
 <b>LED Brightness</b>	Ajusta o brilho dos LEDs frontais
 <b>RGB Switch</b>	Liga/desliga os LEDs RGB embutidos (visualização de estado)
 <b>RGB Brightness</b>	Ajusta o brilho dos LEDs RGB
 <b>Factory Reset</b>	Restaura todos os parâmetros aos valores de fábrica
 <b>Version</b>	Mostra a versão do firmware atual ( <b>v0.4.6 Stable</b> )
 <b>Language</b>	Define o idioma da interface (ex: English, 中文)