



# 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)                    |