

Desenvolvimento de um Sistema de Visão Artificial Para a Indústria

Visão Artificial Para a Indústria

Objectivos

Desenvolver software para intermediar o utilizador e o sistema de visão.

Desenvolver software de aquisição e tratamento de imagem, utilizando bibliotecas públicas.

Visão Artificial Para a Indústria

Objectivos

Desenvolvimento de algoritmos específicos a aplicações industriais típicas.

Implementação de uma plataforma para interface com hardware externo.

Visão Artificial Para a Indústria

Visão na Indústria

vantagens: utilizações

Utilizada para controlo de qualidade.

Método de verificação sem contacto.

Substitui tarefas monótonas.

Visão Artificial Para a Indústria

Visão na Indústria

desvantagens: limitações

Sistemas de custo elevado.

Soluções Limitadas.

Soluções não expansíveis.

Visão Artificial Para a Indústria

Visão na Indústria: VAPI

Flexibilidade.

Expansibilidade.

Utilização de equipamento variado
(alto e baixo custo).

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Estado Actual

Captura de Imagem.

Parametrização de Operações.

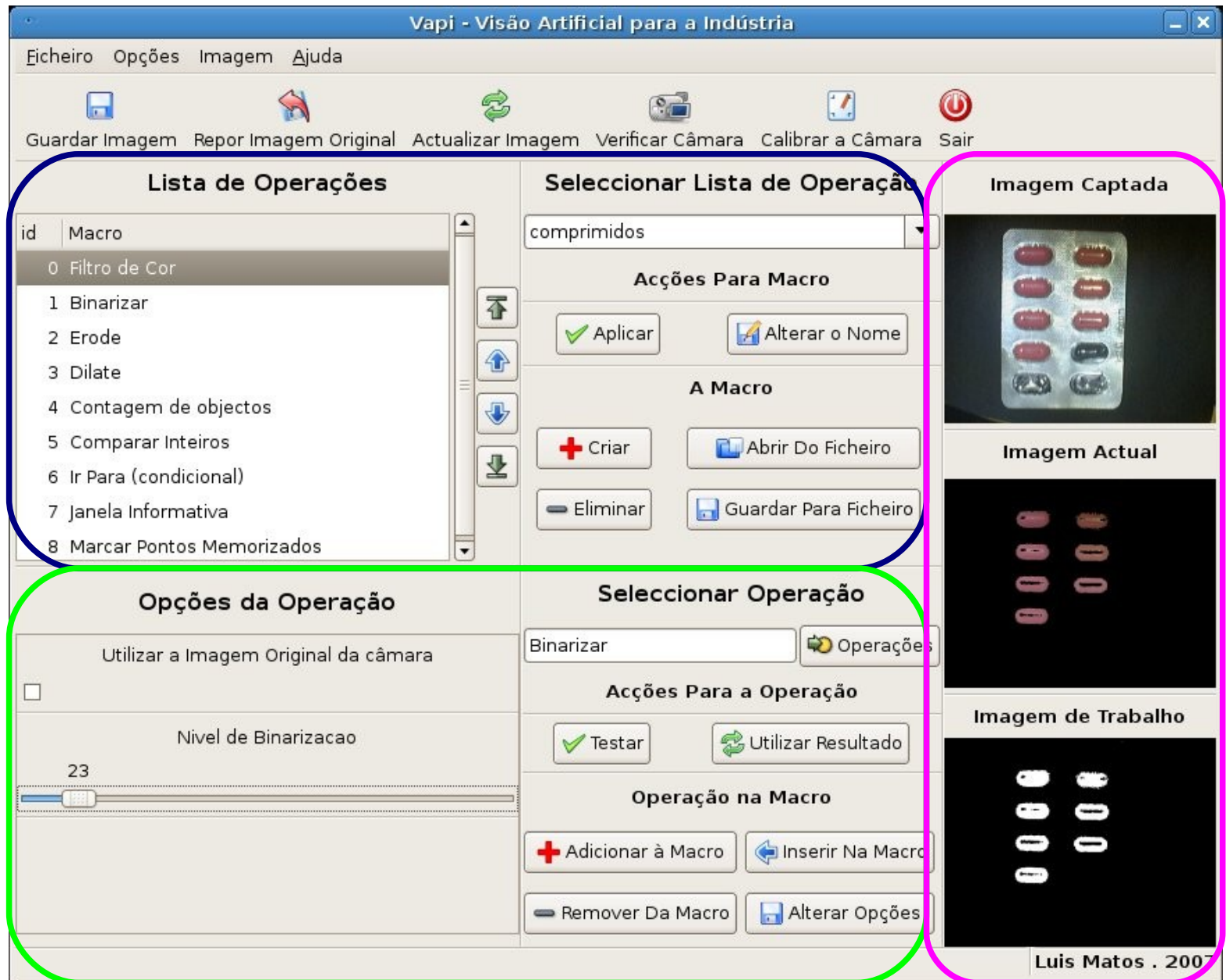
Criação de Macros.

Calibração de Câmara.

Interface com I/O's (0.1-dev)

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Interface

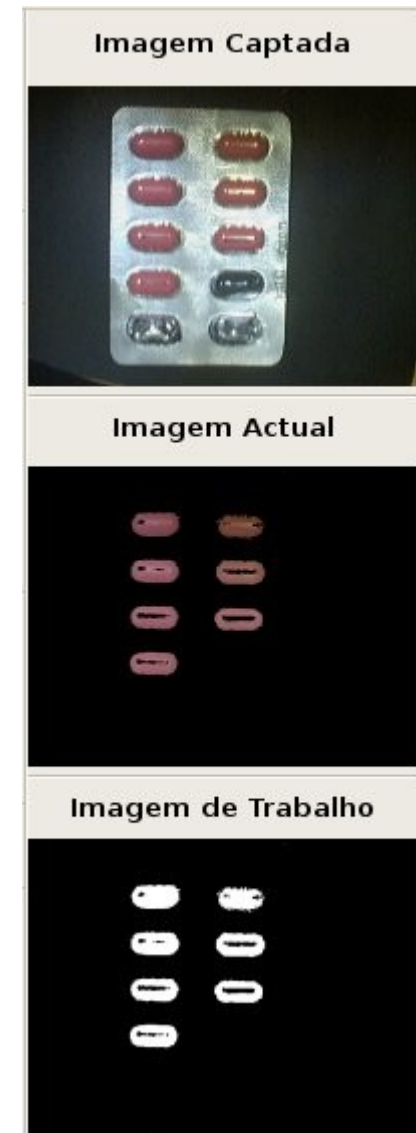


Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Interface

Mostradas 3 imagens

- imagem Captada: a imagem que é originalmente adquirida;
- Imagem Actual: a última alteração guardada;
- Imagem de Trabalho: Imagem com o resultado da aplicação de 1 única operação. Serve para testar.



Visão Artificial Para a Indústria

Área de Operações

VAPI: Interface

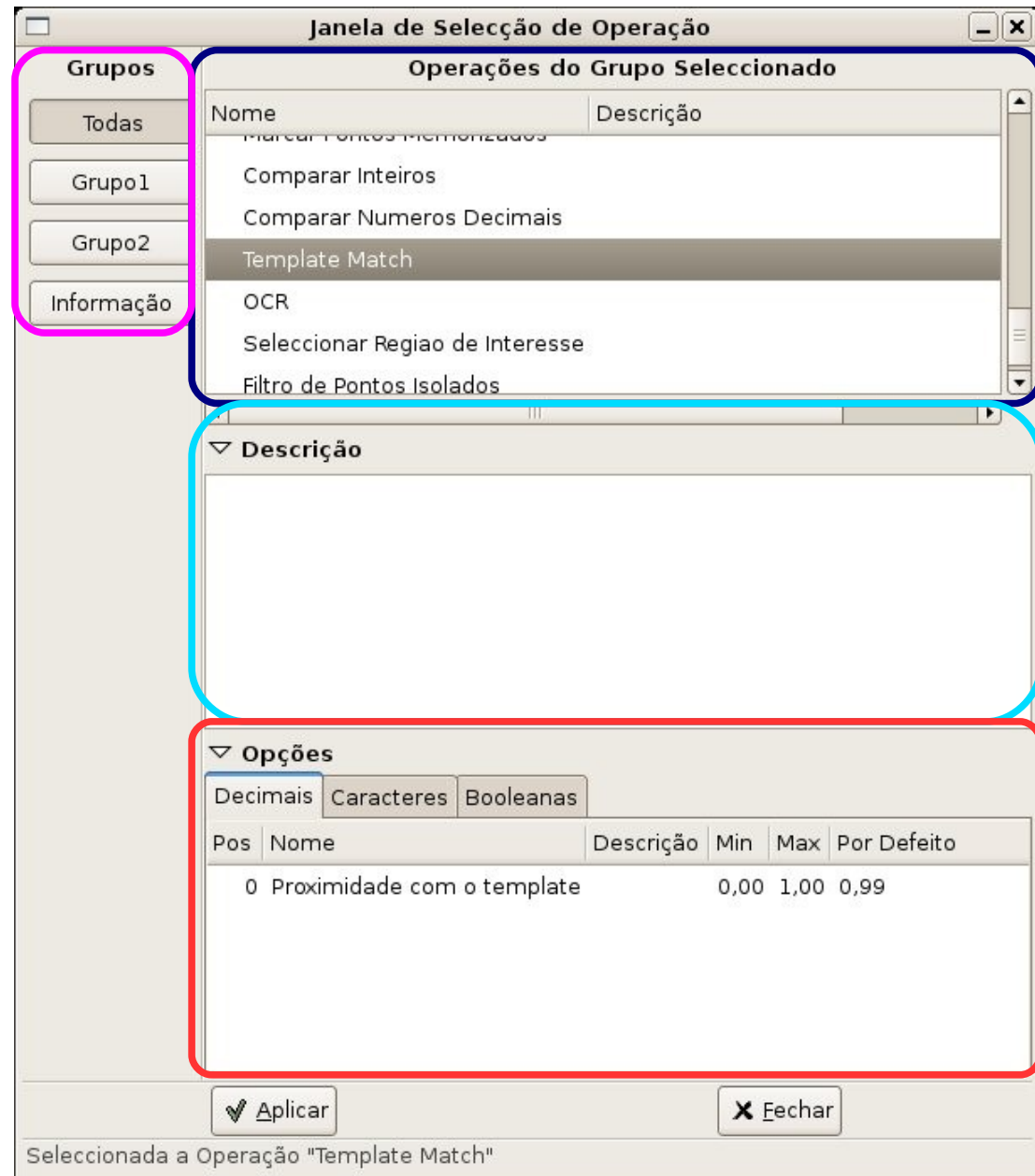


Testar Mostra o resultado da Operação sobre a **imagem Actual** na **Imagem de Trabalho**

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Interface

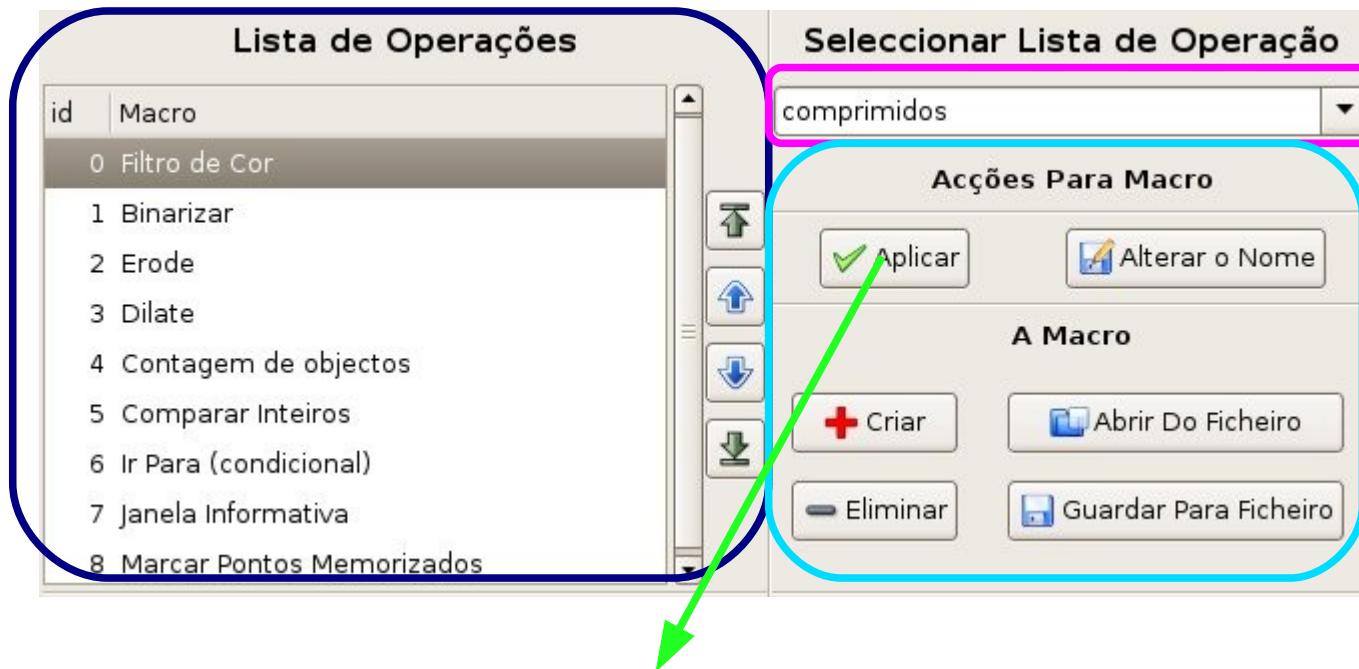
Janela
de
Operações



Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Interface

Área de Macros



Aplicar Executa a Macro Sobre a **Imagem Actual**.
O seu resultado é guardado como sendo a **Imagem Actual**

Visão Artificial Para a Indústria

Seleccção da Fonte da Imagem

VAPI: Interface



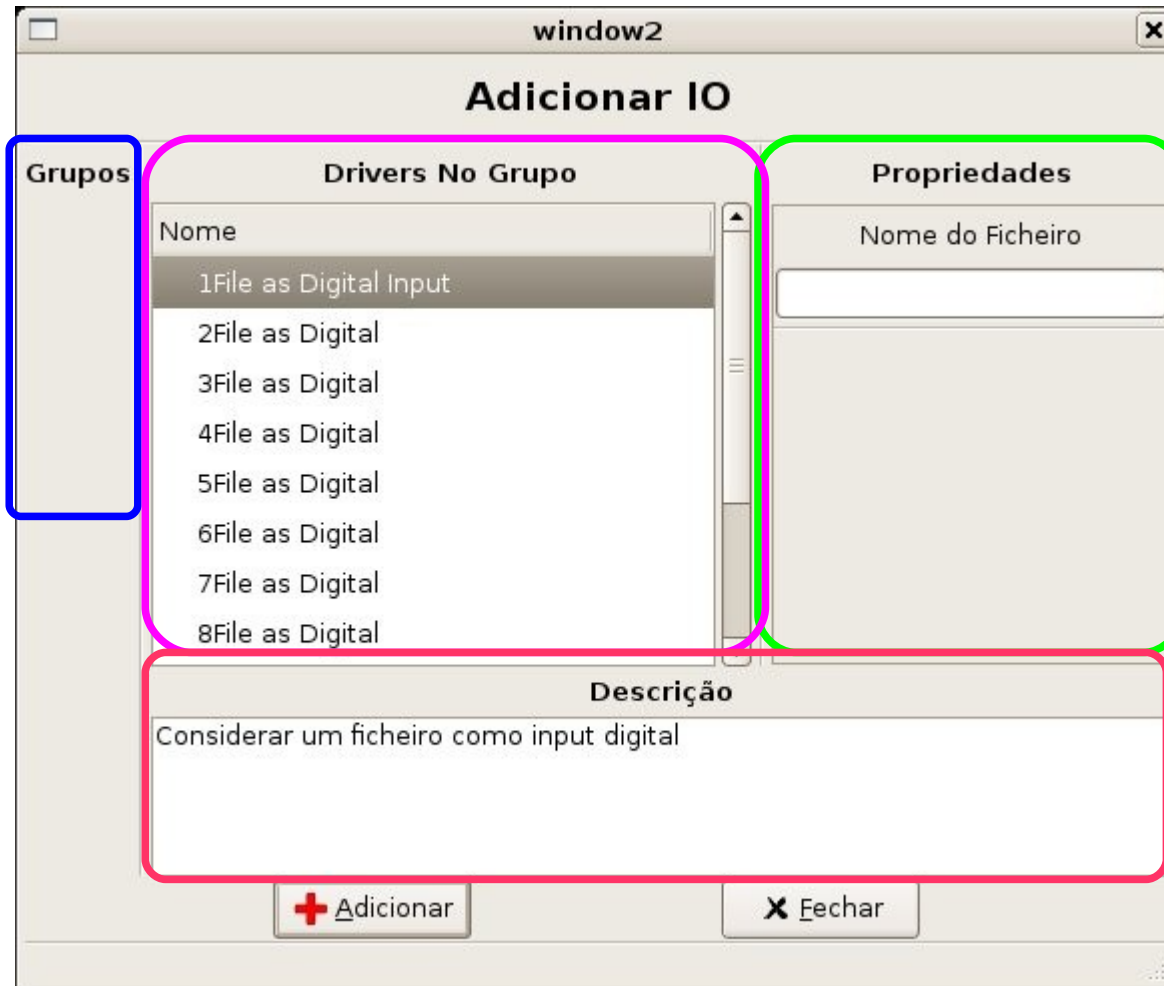
Inicia uma nova aplicação com as definições seleccionadas.

Utiliza as Definições para a Aplicação Actual.

Visão Artificial Para a Indústria

Configurar Periféricos

VAPI: Interface



Visão Artificial Para a Indústria

Tabela de Periféricos Configurados

VAPI: Interface

The screenshot displays a software window titled "Tabela de Periféricos" (Table of Devices). The window is divided into several sections:

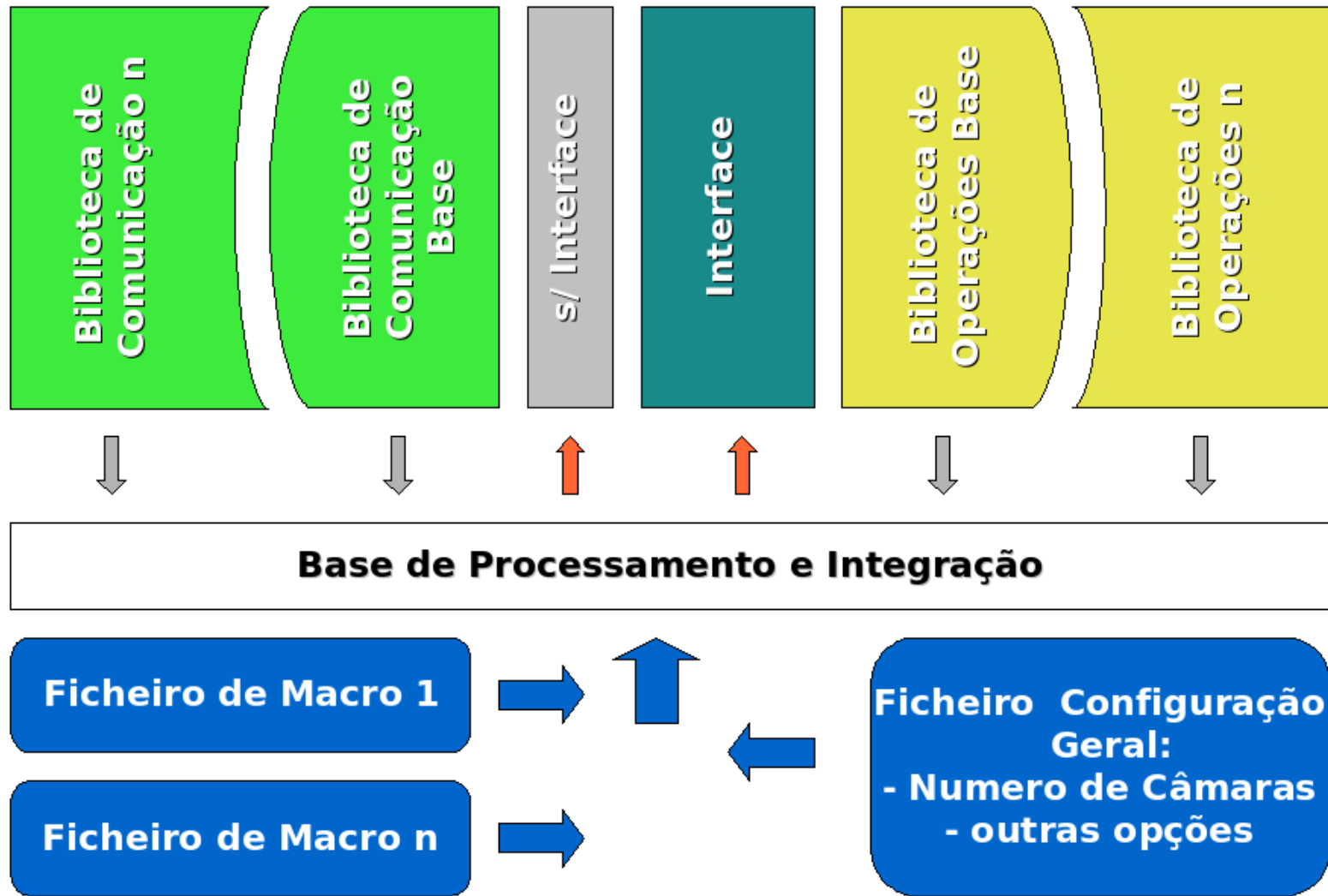
- Left Panel:** Contains four buttons: "Adicionar" (Add), "Remover" (Remove), "Editar" (Edit), and "Fechar" (Close).
- Top Section:** Labeled "Periféricos" and "IO's Configurados".
- Table:** A table with columns "id", "Tipo", and "Nome". It lists two configured devices:

| id | Tipo | Nome |
|----|---------------|------------------------|
| 0 | Digital Input | 1File as Digital Input |
| 1 | Digital Input | 1File as Digital Input |

- Right Panel:** Labeled "Propriedades" (Properties), containing a field for "Nome do Ficheiro" (File Name).

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Esquema Geral



Visão Artificial Para a Indústria

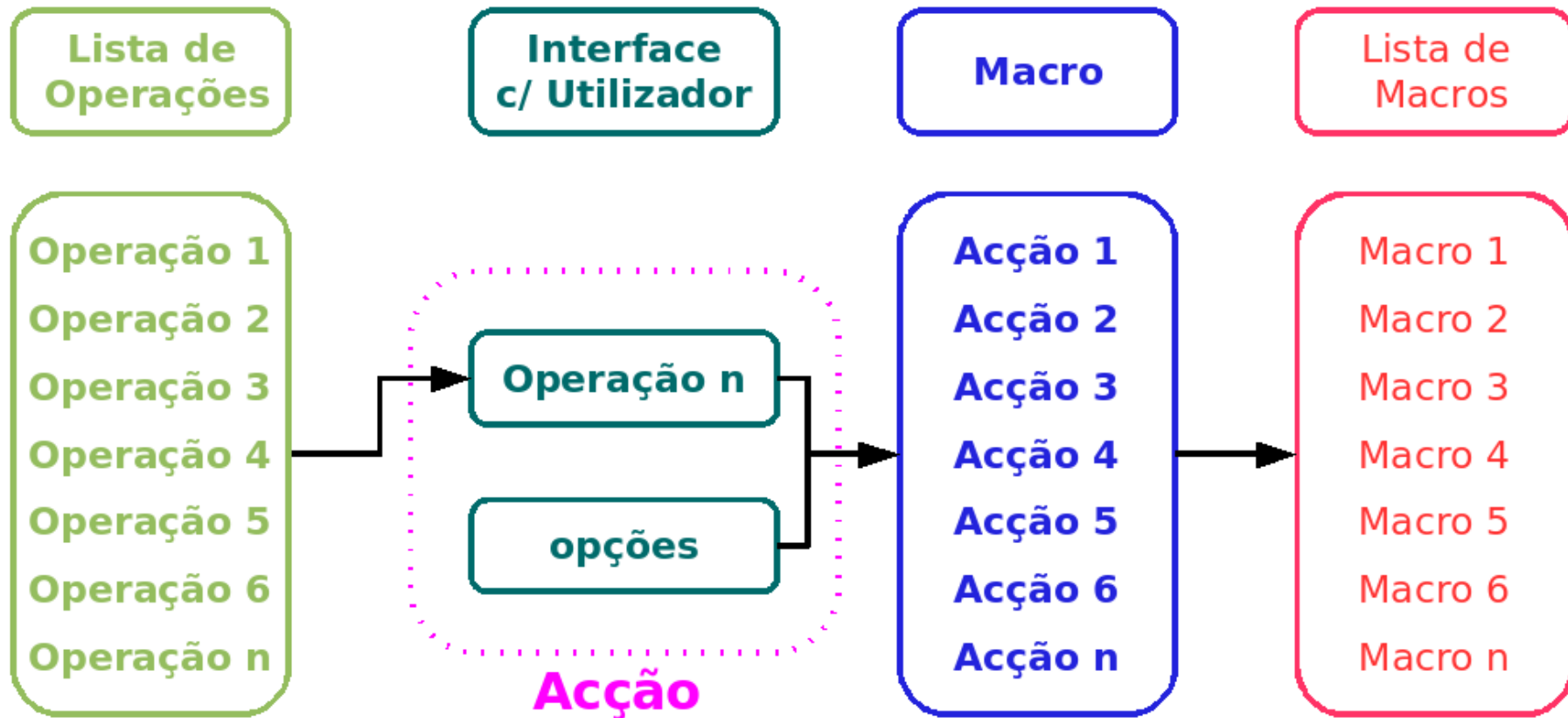
VAPI: Base

- Gere Bibliotecas de Operações
- Gere Bibliotecas de Comunicação
- Carrega ficheiros de configuração
 - Realiza as Configurações
 - Carrega a Interface
 - Recebe Ordens da Interface

(Execução/edição de Macros e Operações)

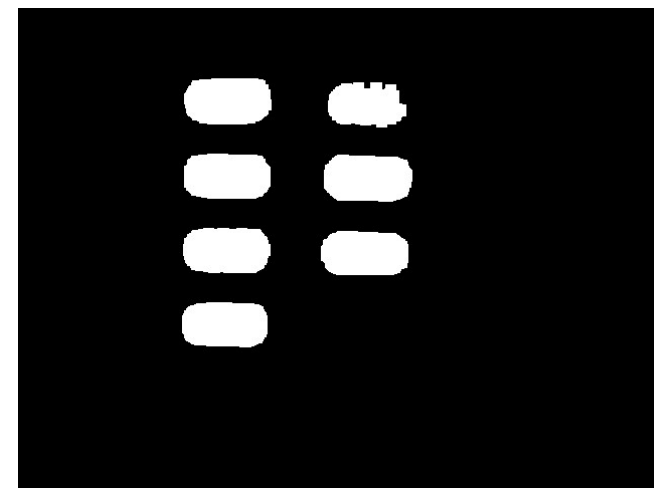
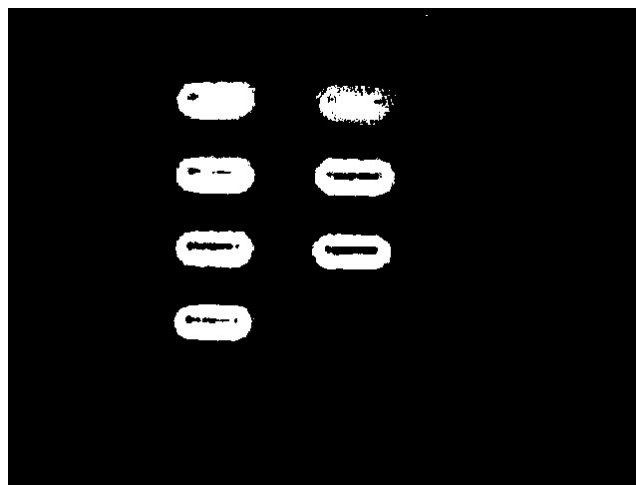
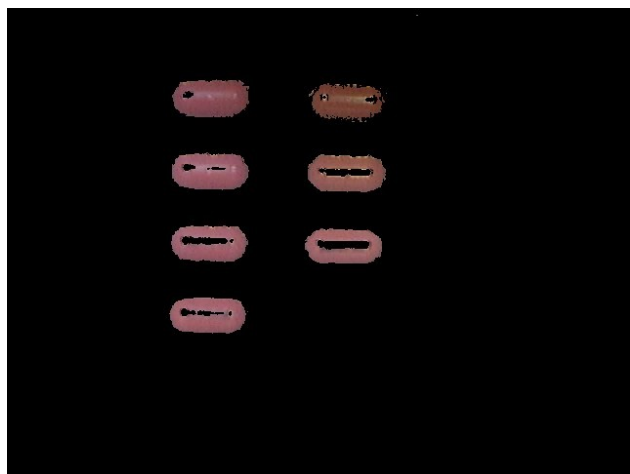
Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Funcionamento

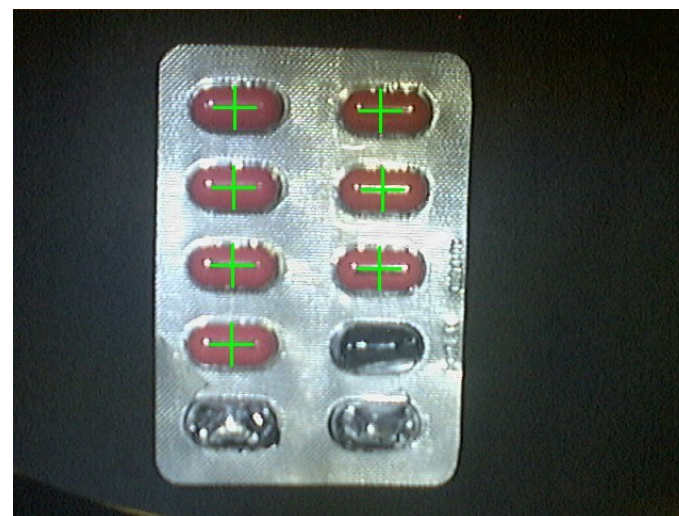


Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Macro Exemplo



inicial



Final

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Macro em XML

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!DOCTYPE vapiMacro [
  <!ELEMENT vapiMacro (Operation)*>
  <!ATTLIST vapiMacro name NMTOKENS #REQUIRED>
  <!ELEMENT Operation (option)*>
  <!ATTLIST Operation name NMTOKENS #REQUIRED>
  <!ELEMENT option (#PCDATA)>
  <!ATTLIST option type (original | ints | text | times | floats | choices | booleans ) #REQUIRED>
  <!ATTLIST option number NMTOKEN #IMPLIED>
]>
```

```
<vapiMacro name="comprimidos">
  <Operation name="Filtro de Cor">
    <option type="original">vTRUE</option>
    <option type="floats">0,57</option>
    <option type="floats">0,74</option>
    <option type="floats">0,26</option>
    <option type="floats">1,00</option>
    <option type="floats">0,40</option>
    <option type="floats">1,00</option>
  </Operation>
  <Operation name="Binarizar">
    <option type="ints">58</option>
  </Operation>
  <Operation name="Erode"/>
  <Operation name="Dilate">
    <option type="times">5</option>
  </Operation>
  <Operation name="Contagem de objectos">
    <option type="booleans">vTRUE</option>
  </Operation>
  <Operation name="Comparar Inteiros">
```

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Criar Uma Operação

vImages:

- Contém a imagem Original
- Contém a Imagem de Trabalho

vOptions:

- Contém as opções Gerais (inteiros, booleanos, etc)
- Contém Operações específicas às operações

```
5 void
6 vapiNot (vImages * Images, vOptions * options, vMacroResult * PreviousResult)
7 -{
8     IplImage *finalImage;
9
10    if (!vapiImagesCheckChannels (Images, 1))
11    -{
12        return;
13    }
14
15    finalImage = vapiImagesSameSize (Images->Actual, 1);
16    |
17    cvNot (Images->Actual, finalImage);
18
19    vapiImagesSetActual (Images, finalImage);
20
21 }
22
```

vMacroResult:

- Guarda Resultados da Operação e passa-os à operação seguinte.
- Conteúdo similar às Opções

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Criar Uma Operação

Verificação do Número de Canais
Da imagem

Código desenvolvido para a
Operação.

```
5 void
6 vapiNot (vImages * Images, vOptions * options, vMacroResult * PreviousResult)
7 -{
8     IplImage *finalImage;
9
10     if (!vapiImagesCheckChannels (Images, 1))
11     {
12         return;
13     }
14
15     finalImage = vapiImagesSameSize (Images->Actual, 1);
16     cvNot (Images->Actual, finalImage);
17
18     vapiImagesSetActual (Images, finalImage);
19
20 }
21
22
```

Guardar a Imagem Alterada como Imagem de Trabalho para a próxima Operação.

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Criar Uma Operação

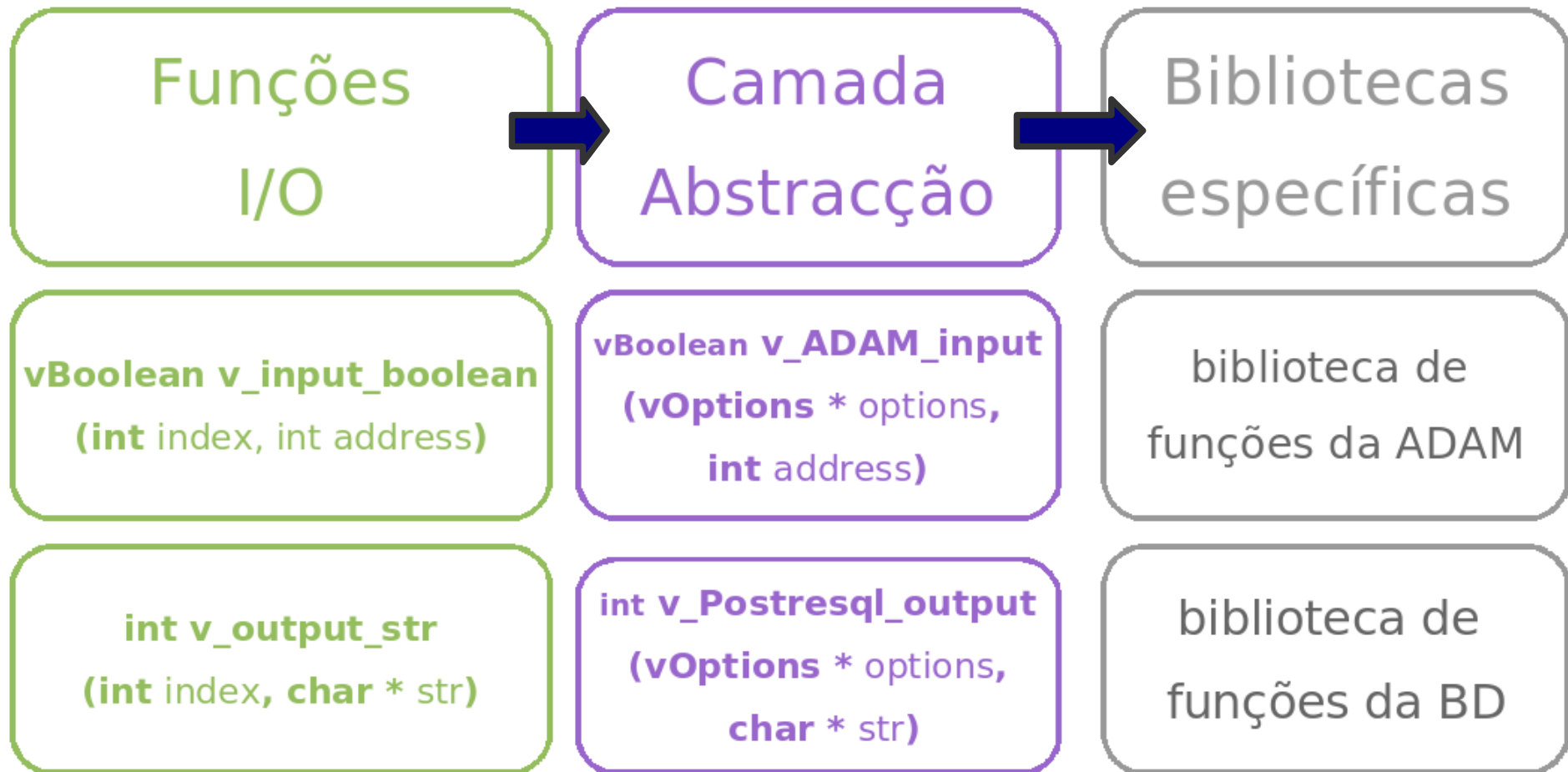
Inicialização com Nome, Grupo, Função a executar

```
vapiEffect[0] =  
    vapiOperationInit ("Threshold", "Grupo1", &vapiThreshold);  
  
vapiOperationSettingsSetHasOriginalOption (vapiEffect[0]);  
  
vapiOperationSettingsSetInt (vapiEffect[0],  
    "Nivel de Binarizacao", " ", 0, 255, 128,  
    1, vBar);
```

Definição de Opções: uma específica das operações, outra geral.

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Comunicação



Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Como incluir o RobComm

Função de Topo

```
4
5 - /*
6   * Mover para o ponto x0.3 y0 z0 r90 p90 w90
7   */
8   v_output_str (0, "MoveTo 0.3 0 0 90 90 90");
9
```

```
12   int
13   v_output_str (int index, char *str)
14   - {
15       IO = v_list_get (GlobalIOListConfigured, index);
16
17       if (vCheckOptions (IO, vOutputStr))
18       - {
19           return;
20       }
21
22       IO->Execute (Options, str);
23
24
25 }
```

**Carregar as definições
do IO "0"**

**Executar a Função
de Abstracção**

**Verificação do Tipo
de HW**

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Como incluir o RobComm

Camada de Abstracção

```
27  int
28  v_RobCommSend (vOptions * Options, char *commands)
29  -{
30      int out;
31      vCheckOptions (Options, vOutputStr);
32
33
34      if (compareString ("MovToPos", commands))
35      -{
36          Point = v_RobGetPointFromString (commands);
37
38          out = RobComm.MovToPos (Point.x, Point.y, Point.z, Point.r,
39                                Point.p, Point.w);
40      }
41      return out;
42
43      return -1;
44  }
```

Acesso à biblioteca
do Dispositivo

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Incluir Parametric Matching

Reconhecimento de vários tipos de objectos.

Cada objecto tem uma característica numérica (comprimento, área).

Existem relações entre objectos.

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Incluir Parametric Matching

Criar Janela para análise do exemplo.

Adicionadas 2 listas às opções (customizações)

Lista de objectos (com parâmetros “tipo de objecto” e “característica”).

Lista de Relações “ObjectoA, ObjectoB, tipo de relação, valor”

Visão Artificial Para a Indústria

VAPI: Incluir Parametric Matching

```
void
vapiParametricMathing (vImages * Images, vOptions * options,
                      vMacroResult * PreviousResult)
{
    /*
     * Relações e Objectos já se encontram na variável options.
     */

    ObjListSize = v_list_count_elements(Options->ObjList);
    Verificar as Relações

    if (OK)
    {
        vapiResultSetDecision(PreviousResult, true);
    }
    else
    {
        vapiResultSetDecision(PreviousResult, false);
    }
}
```

Definir Resultado

Desenvolver a Validação das Operações

Visão Artificial Para a Indústria

Demonstrações

<https://lar.mec.ua.pt/~lmatos/demos>

Visão Artificial Para a Indústria

bugs

<https://lar.mec.ua.pt/projects/vapi>

versão 0.1

9 tarefas/bugs

versão 0.2

10 tarefas/bugs