

Visão Artificial Para a Indústria

Manual do Utilizador

Luis Fonseca Carvalho de Matos

(luis.matos@ua.pt)

Julho de 2007

Índice de conteúdos

<i>1. Apresentação.....</i>	<i>1</i>
1. Conceito de Funcionamento.....	1
<i>2. A interface principal.....</i>	<i>3</i>
2.1. Área de Ferramentas.....	3
2.2. Área funcional.....	4
2.3. Zona de Imagens.....	4
2.4. Zona de Operações.....	5
2.5. Zona de Tarefas.....	7
<i>3. Seleccionar a Origem da Imagem.....</i>	<i>8</i>
<i>4. Testar uma Operação.....</i>	<i>9</i>
<i>5. Criar uma nova Tarefa.....</i>	<i>12</i>
<i>6. Interface de Comunicações.....</i>	<i>15</i>

1. Apresentação

A aplicação é denominada VAPI – “Visão artificial para a Industria” e tem como objectivo ser utilizada para implementação de algoritmos e sequências de funções a nível industrial e académico:

- Implementa algoritmos de visão artificial
- Pode obter imagens de ficheiros e câmaras
- Permite comunicações com outros equipamentos e/ou outro software através do seu módulo de “Comunicações”.

1. Conceito de Funcionamento

O VAPI tem como conceito geral, gerir a execução Operações e Tarefas.

Uma Operação designa um procedimento elementar. Estes podem ser, entre outros:

- Processamento de imagem (binarização, erosão, filtro de cores)
- Procedimentos vários (contagens, comparações, execução de tarefas).

Uma tarefa designa um conjunto de operações a serem executadas.

Um exemplo seria a detecção do centro de um círculo vermelho, na figura 1.1:

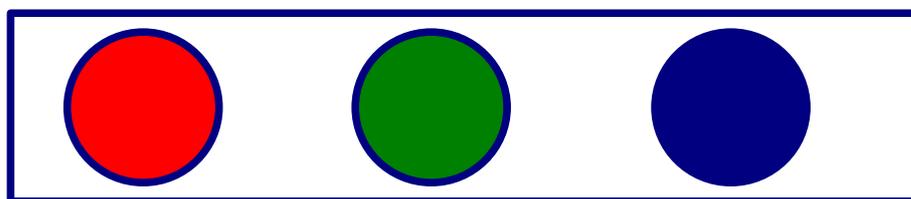


Figura 1.1 – Imagem com 3 círculos coloridos

Após a aplicação de um filtro de cor, para mostrar apenas a cor vermelha, obtemos a figura 1.2:

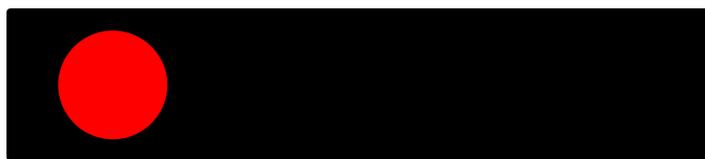


Figura 1.2 – Imagem com 3 círculos coloridos

Efectuando uma binarização:

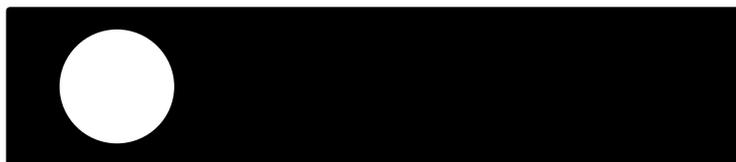


Figura 1.3 – Imagem com 3 círculos coloridos

Procede-se agora à determinação do centro geométrico dos pixels brancos e assinala-se esse ponto na imagem original:

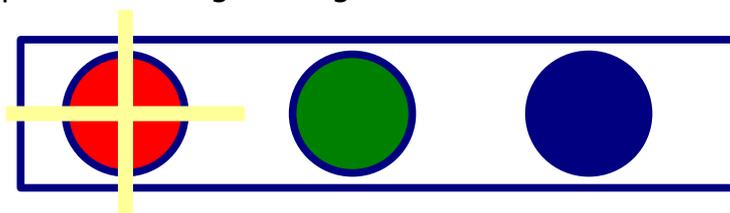


Figura 1.4 – Imagem com 3 círculos coloridos

O que foi acabado de fazer foi executar várias operações de modo sequencial para atingir um fim, executar uma tarefa: “assinalar o centro do círculo vermelho”. Assim, uma tarefa é composta por várias operações:

Tarefa: Detectar Centro do Círculo Vermelho

- 1: Filtro de Cor
- 2: Binarização
- 3: Determinar Centro Geométrico
- 4: Assinalar a Sua Posição

Porém, uma tarefa também pode ser um conjunto de tarefas.

Tarefa: Detectar Centros de Círculos

- 1: Detectar Círculo Vermelho
- 2: Detectar Círculo Verde
- 3: Detectar Círculo Azul

O número e o tipo de operações varia consoante as disponibilizadas na versão do programa.

2. A interface principal

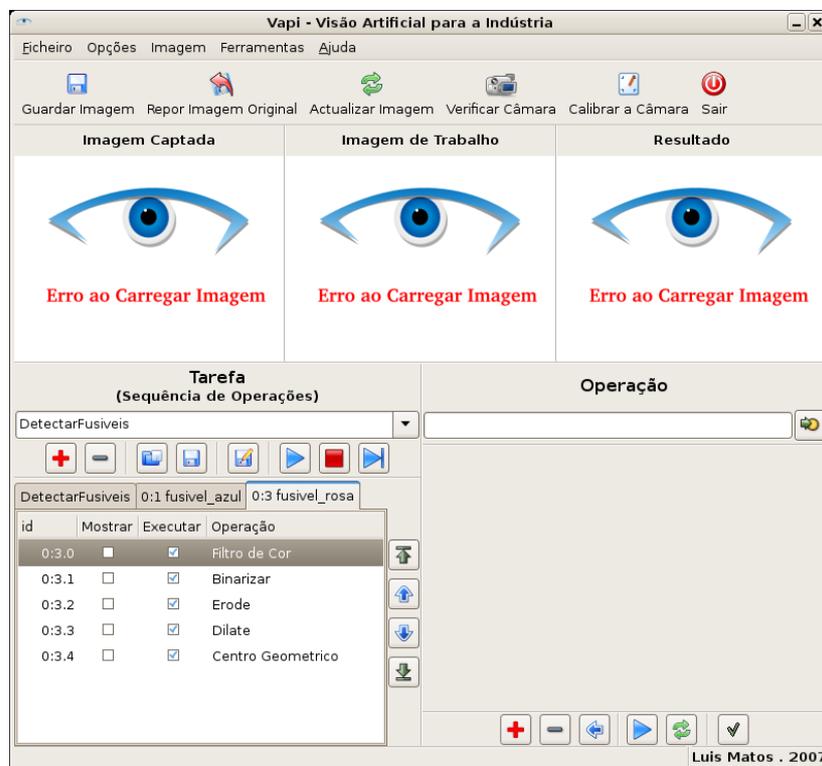


Figura 2.1 – A Janela Principal

A interface principal apresenta-se como a junção de 2 áreas principais: A “Área de Ferramentas” e a “Área funcional”.

2.1. Área de Ferramentas



Figura 2.2 – A Área de Ferramentas

A “Área de Ferramentas” engloba a barra de menu e a barra de ferramentas. Ambas dão acesso a funcionalidades acessórias. Na barra de ferramentas podemos encontrar:

- Guardar Imagem – Guarda a imagem de trabalho para ficheiro;
- Repor a Imagem - repõe a imagem captada na de trabalho e na de resultado;
- Actualizar a imagem da câmara – Captura uma nova imagem;

- Verificar Câmara - Activa a captura de vídeo na câmara, por forma a que possa ser verificada a sua posição e focagem;
- Calibrar a câmara – Abre a janela de calibração;
- Sair – Fecha a aplicação.

No menu podemos ainda:

- seleccionar a origem da câmara
- Aceder à lista de hardware configurado
- Aceder aos registos da aplicação
- Obter informação acerca da aplicação

2.2. Área funcional

A área funcional subdivide-se em 3 zonas:

- Imagens;
- Operações;
- Tarefas;

2.3. Zona de Imagens



Figura 5 – Zona de Imagens

Na zona de Imagens existem 3 imagens:

- Imagem Captada: A imagem captada da fonte de imagem seleccionada.
- Imagem de Trabalho: a imagem sobre a qual se aplicam as operações ou as tarefas.
- Resultado: O resultado da aplicação de uma operação ou tarefa. Este

resultado é temporário.

2.4. Zona de Operações

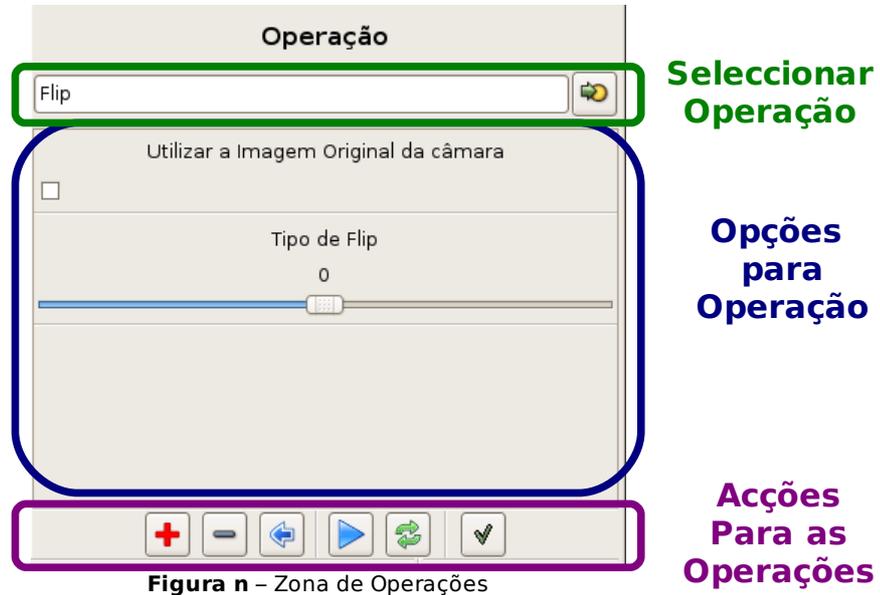


Figura n – Zona de Operações

A zona das operações é onde se selecciona e parametrizam as operações.

Existem 2 modos de selecção de operação:

- Digitar o nome da operação n caixa de texto.
- Abrir a janela de selecção de operação (ver secção 4).

A parametrização da operação faz-se preenchendo as opções que surgem depois de seleccionada a operação.

As opções podem ser de vários tipos:

- Inteiros: onde se colocam números inteiros.
- Decimais: Onde se Colocam Números decimais.
- Caracteres
- Listas de opção
- Verdadeiro/Falso

Na barra de ferramentas da zona de operações, nós podemos (incluir os ícones):

- Adicionar uma operação a uma tarefa
- Remover uma operação de uma tarefa

- Inserir uma tarefa no ponto seleccionado
- Aplicar as alterações efectuadas a uma operação inserida numa tarefa
- Testar a operação sobre a imagem de trabalho
- Guardar a imagem de Resultado como a nova imagem de trabalho.

2.5. Zona de Tarefas

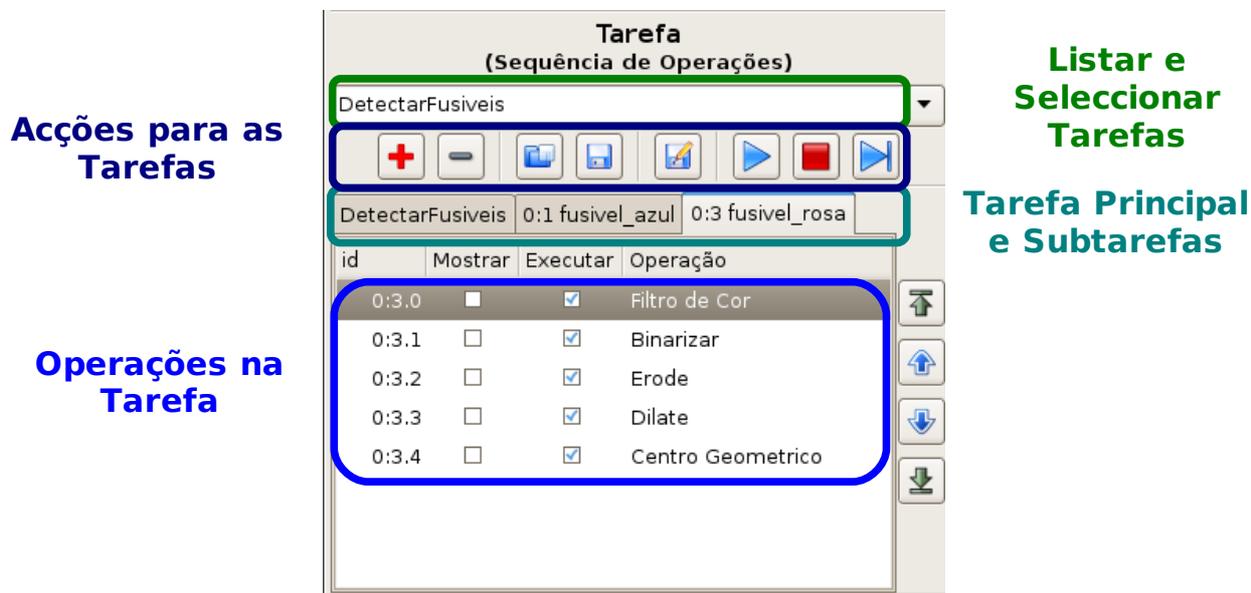


Figura n – Zona de Tarefas

Nesta zona é possível:

- Criar ou Eliminar tarefas.
- Carregar uma tarefa de um ficheiro
- Guardar uma tarefa para ficheiro
- Alterar as propriedades de uma tarefa (nome, comentários)
- Executar a tarefa
- Parar uma tarefa em execução
- Executar uma tarefa passo a passo

Pode também seleccionar uma tarefa das previamente carregadas em memória.

Cada Tarefa pode ser composta de várias operações. Isso é demonstrado na imagem acima, existe uma tarefa principal (Detectar Fusíveis) – a mais à esquerda – e existem várias sub-tarefas (fusivel_azul, fusivel_rosa).

Cada operação, inscrita na tabela que lista as operações da tarefa, tem uma identificação constituída pela “Tag” (nome inglês para etiqueta).

A “Tag” contém identificação da Tarefa e o número da operação na tarefa. Uma Tag “**0.1**” significa que é a **operação** número **1** da **tarefa principal** (que

possuí sempre a Tag “0”). O ponto “.” indica operação na tarefa.

Uma operação com a identificação “0:10:3.4” significa que é uma operação cuja tarefa a que pertence é uma “sub-sub”-tarefa da tarefa principal. Isto é, cada “:” separa a identificação de uma tarefa. A Tag “0”, está sempre presente, significando a tarefa principal.

“0:10” significa que a tarefa com esta Tag é a chamada na **operação nº 10** da **tarefa principal**. A Tarefa com a Tag “0:10:3” é um sub tarefa, executada como **operação** na posição “3” da tarefa “0:10”.

Assim, “0:10:3.4” é a **operação nº 4** da **tarefa “0:10:3”**.

Esta é a forma de identificar cada tarefa e cada operação por forma a que as hierarquias fossem perceptíveis.

Caso a tarefa tenha sub tarefas, estas podem ser manipuladas como se se tratassem das tarefas principais. Estas sub tarefas são tarefas que já existem carregadas em memória e estão relacionadas dinamicamente com a tarefa principal. Qualquer alteração efectuada na sub tarefa é válida para a tarefa em memória (principal).

3. Seleccionar a Origem da Imagem



Figura 3.1 – Selecção de origem de imagem

Quando a aplicação é iniciada, questiona sobre a origem de imagem a utilizar. Esta janela também pode ser acedida pelo *menu->imagem->origem*.

Podemos ter 3 origens (ou fontes) para a imagem:

- Ficheiro – que pode ser do tipo jpg, png, gif, bmp ou tiff;

- Câmara local – Uma câmara conectada à porta USB ou FIREWIRE do computador que está a executar a aplicação. O índice significa o número da câmara, caso estejam mais que uma câmara conectada ao computador. Os índices de câmara iniciam-se no “0” e vão até ao número de câmaras ligadas -1.
- Câmara remota – câmara ip ligada em rede. É necessário preencher o endereço IP e o endereço onde é possível descarregar a imagem.

Após a selecção do tipo de fonte, podemos “testar a Origem”. Se a fonte for um ficheiro, o teste decorre de forma rápida, caso contrário pode demorar algum tempo.

Após definida a origem e testada podemos adoptar as definições para a aplicação em execução (Utilizar Definições) ou então executar uma nova aplicação com as novas definições (Nova instância).

4. Testar uma Operação

Seleccionou-se o ficheiro “imagens/imagens_fusiveis/save5.jpg” como fonte de imagem, tendo a janela de selecção da origem da imagem se apresentado como mostrado na figura4.1. Foi seleccionada a opção “Utilizar Definições”, apresentando-se a janela principal desta forma:

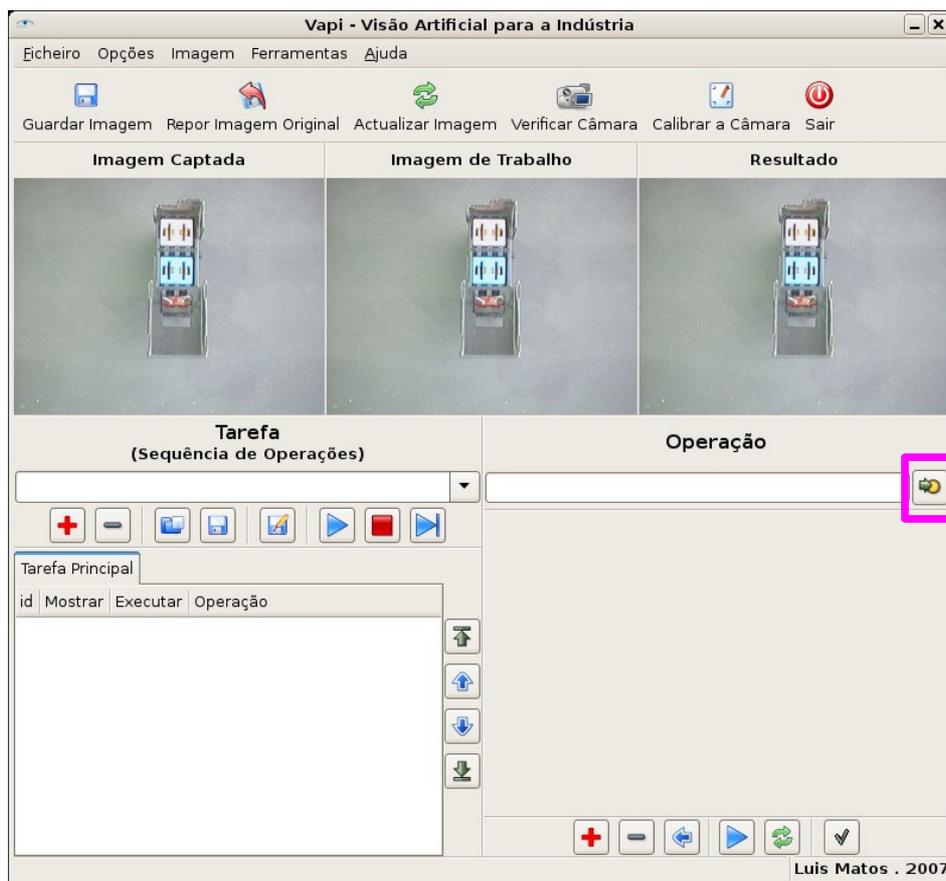


Figura 4.1 – Janela Principal Após selecção da imagem save5.jpg. Assinalado a rosa o botão para abrir a janela de selecção de operações

Encontram-se as imagens carregadas em memória, prontas a serem trabalhadas. O próximo passo é abrir “Janela de Selecção de Operação” para seleccionar uma operação.

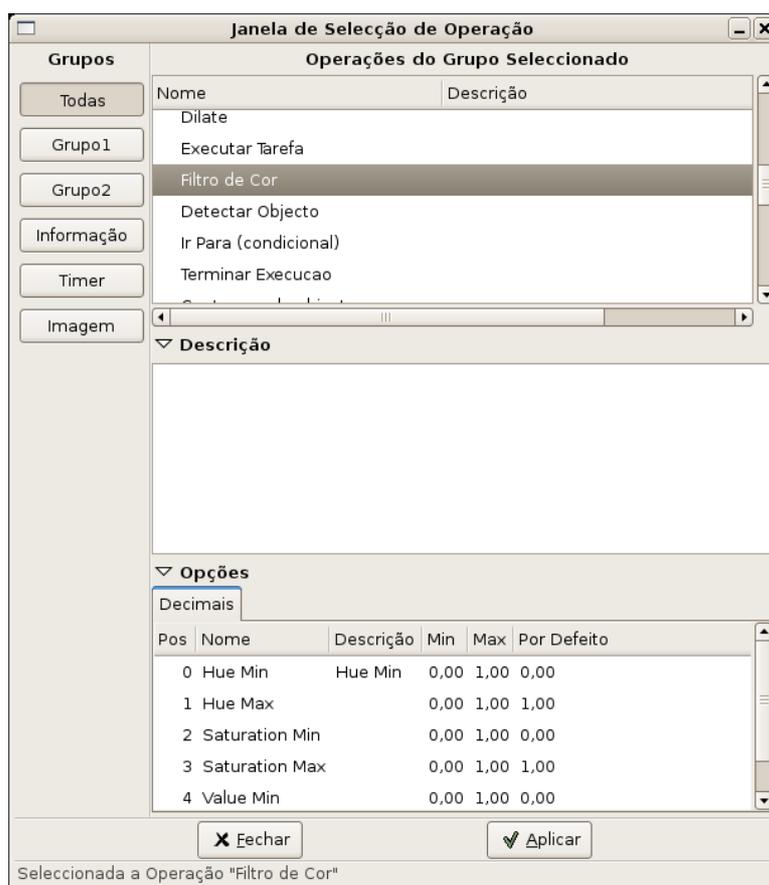


Figura 4.2 – Janela de Seleccção de Operações

Todas as Operações estão agrupadas e apresentadas segundo esse grupo. Quando seleccionada uma operação, é possível ver a descrição de cada opção.

A operação “Filtro de Cor”, visível na imagem, apenas aceita opções do tipo “Decimal”.

Após seleccionar o botão “Aplicar”, a operação encontra-se seleccionada.

Passamos agora à zona de operações.

Com esta operação é possível isolar uma determinada cor. Como a imagem contém vários elementos de cores diferentes, tentar-se-à isolar o de cor azul. Para que tal aconteça, deve-se definir nas opções da operação:

- Hue Max – 0,26;
- Saturação Mínima – 0,10;
- Value Mínimo – 0,78.

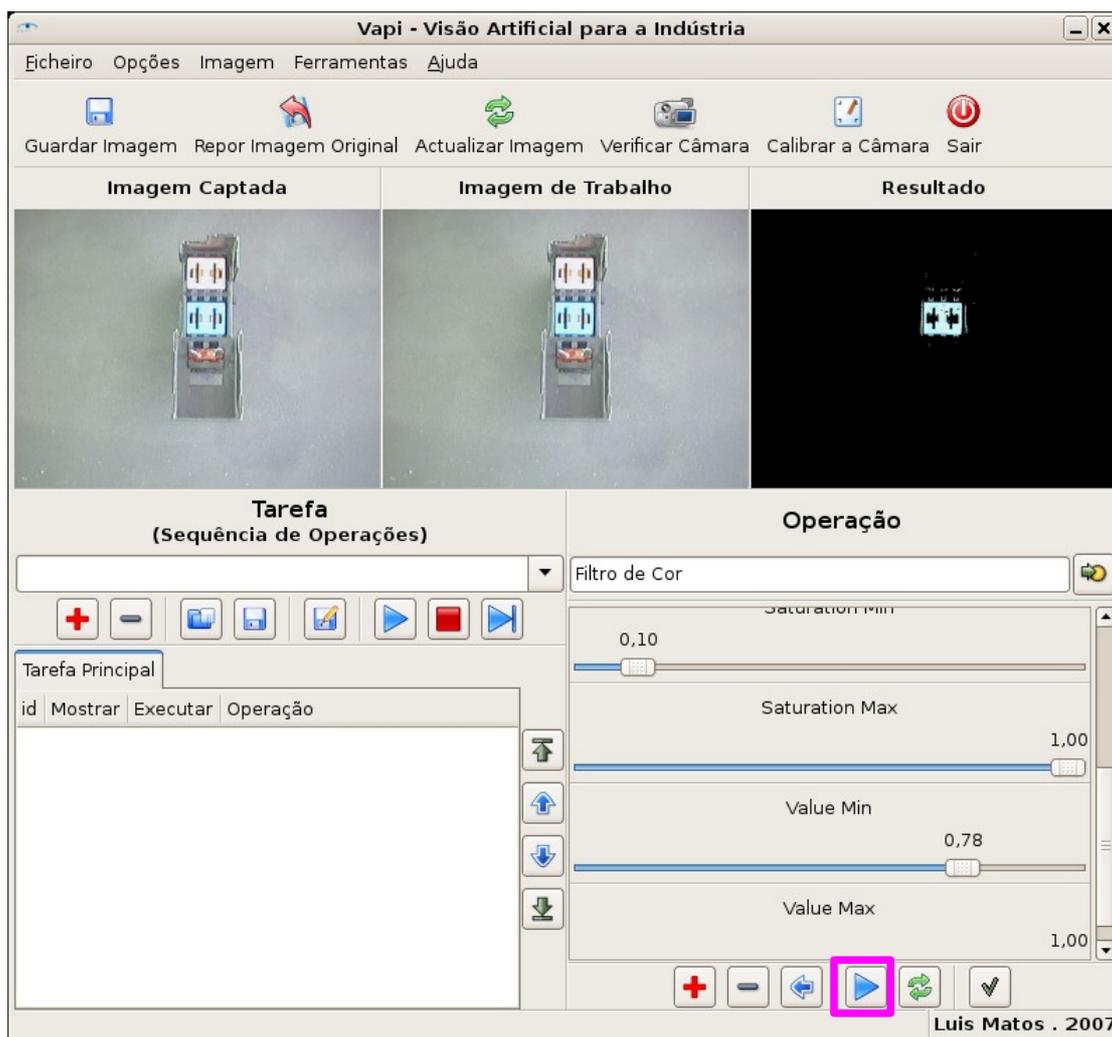


Figura 4.3 – Janela Principal com a Operação “Filtro de Cor” seleccionada e Parametrizada. Encontra-se assinalado o Botão “Testar Operação”.

Esta operação dispõe de um conjunto de opções que permitem a visualização imediata dos resultados. Caso tal não acontecesse, como por exemplo na operação “GrayScale”, que não possui qualquer opção, teria que se clicar no botão “Testar Operação”.

5. Criar uma nova Tarefa

Para criar uma tarefa de seleccionar o botão adicionar tarefa .



Figura 5.1 – Acções para a Tarefa, com o botão de “Criar Tarefa” assinalado.

Surgirá uma Caixa de Diálogo onde se deve inserir:

- O nome da tarefa – O nome terá que ser único.
- Um Comentário – opcional, mas recomendado.



Figura 5.2 – Caixa de Diálogo par criar uma nova tarefa

Após ter criado a Tarefa, pode-se adicionar a operação filtro de cor. Para tal basta seleccionar o Botão “Adicionar Operação à tarefa”, na Zona de Operações. Não esquecer de activar a opção utilizar imagem original, para que a operação utilize sempre a imagem captada no início.

Ficamos então com uma tarefa com uma operação.



Figura 5.3 – Tarefa com uma Operação: Filtro de Cor.

Pode-se então adicionar pela seguinte ordem:

- Binarização com nível 128
- Erode – para eliminar pontos isolados ou pequenos objectos falsos
- Dilate – repetido 8 vezes (está nas opções)
- Centro Geométrico – em que é calculado o centro geométrico da área a branco e guadado esse valor.

- Marcar Pontos Memorizados

Agora basta seleccionar “play” na Zona de Tarefas para verificar o resultado.

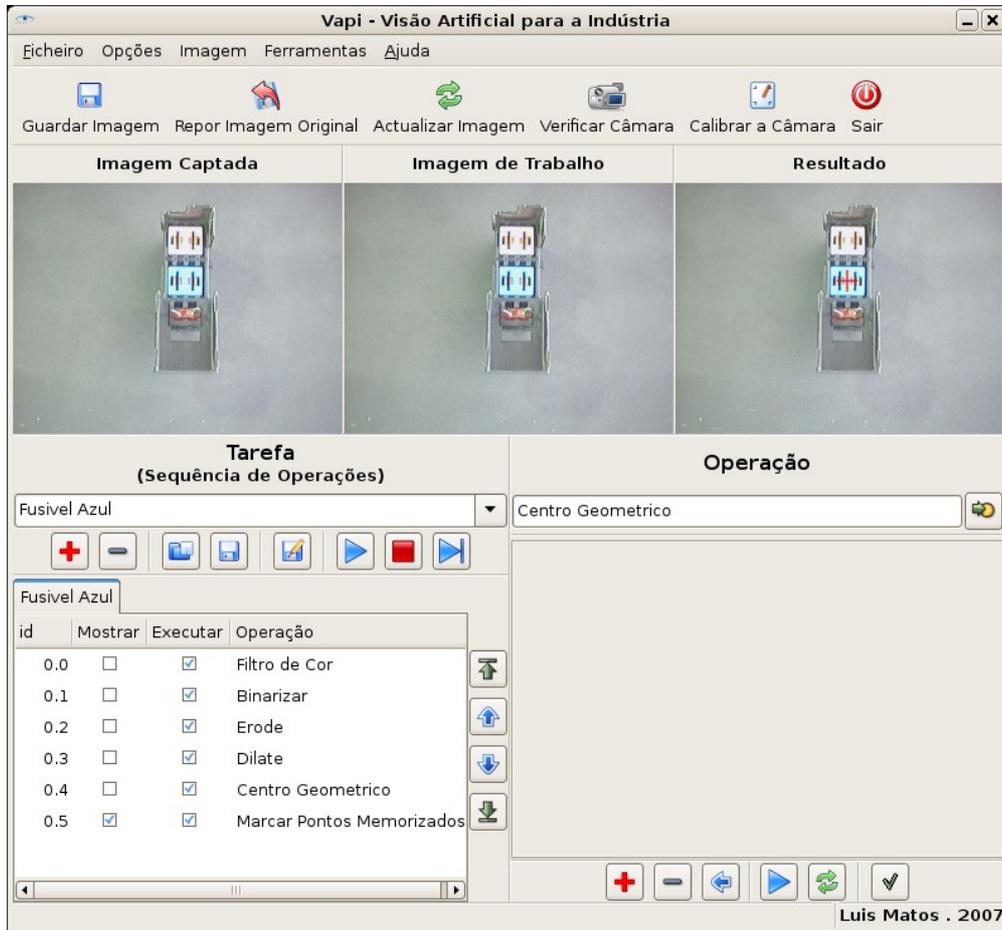


Figura 5.3 – Janela com a Operação e Resultado Finais.

De notar que a Operação “Marcar Pontos Memorizados” adiciona uma pequena cruz na imagem, para assinalar sobre o centro do fusível azul.

6. Interface de Comunicações

A interface de comunicações é onde são definidas e configuradas as comunicações.

Temos duas janelas distintas:

- a Janela que lista as comunicações disponíveis
- a Janela que lista as comunicações configuradas

Na primeira janela, podemos seleccionar o elemento de comunicação



Figura 6.1 – Janela de Configuração de nova comunicação

desejado e configurá-lo, por forma a adicionarmos o mesmo à lista de comunicações configuradas.

Da lista de elementos disponíveis, poderemos seleccionar um deles. À esquerda surgirão campos de opções. Estes campos devem preencher por forma a configurar o elemento.

Na imagem é perceptível a selecção de “Ficheiro Como input digital”. Este elemento de comunicação (ou IO) é do tipo “input” e requer que indicamos o caminho para o ficheiro que queremos ler como input digital.

Deve-se preencher o campo e seleccionar Adicionar. Após este passo, passamos à janela de Comunicações configuradas.

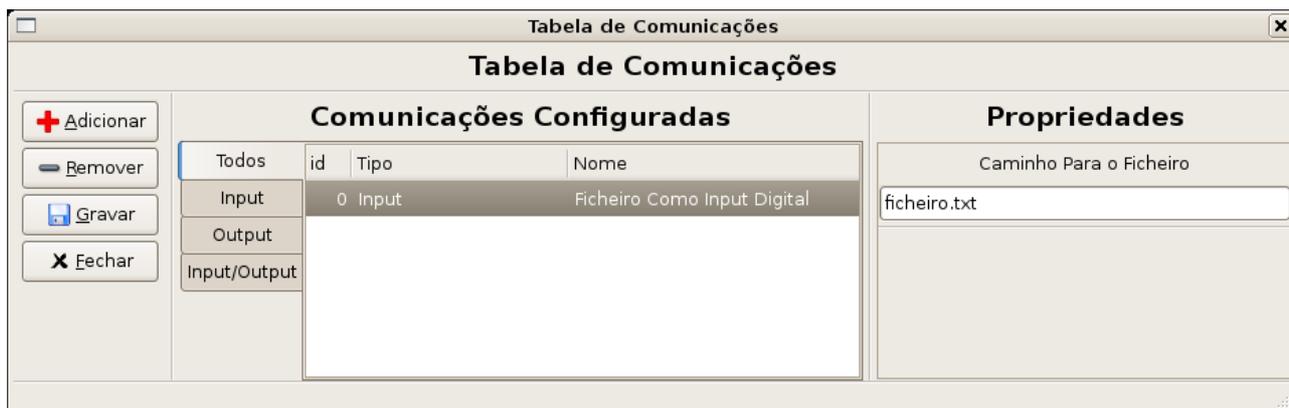


Figura 6.2 – Janela de Comunicações Configuradas

Nesta janela pode-se já verificar o novo elemento de comunicação configurado com o nome do ficheiro. Este elemento tem a identificação “0”. Esta identificação é global para o sistema. Ao longo da aplicação, sempre que utilizar o endereço de comunicação “0”, é a este elemento que se refere.

Podemos eliminar este elemento, seleccionando remover.