

O Software *Face Match*

A.1 - Desenvolvimento do software para a extração de características de imagens de faces humanas: *Face Match*.

Para dar suporte à proposta do trabalho de mestrado iniciou-se o desenvolvimento de um software denominado *Face Match*.

O *software* em seu estágio de desenvolvimento atual constrói a assinatura da imagem através da *wavelet* selecionada, para que futuramente em etapas de desenvolvimento seja atingido o objetivo de sua criação no qual é a recuperação por conteúdo de imagens de faces humanas. O *software Face Match* foi desenvolvido na linguagem de programação *Borland C++ Builder 6* e utilizando o sistema gerenciador de banco de dados *Interbase 6.5*, com o sistema operacional *Windows XP Professional* em português.

O desenvolvimento do software *Face Match - Human Face Image Retrieval Software* compreende 3 etapas de desenvolvimento, no qual a primeira etapa está completa e consiste do Módulo de Manutenção, no qual possui tanto a manutenção (criação, exclusão, alteração e consulta) de bases de imagens como a manutenção de imagens de faces humanas, com a geração do vetor de características ou vetor de assinatura da imagem e o registro com seus respectivos dados pessoais. Na Figura A.1 tem-se a tela de *login* de usuário do software *Face Match*.

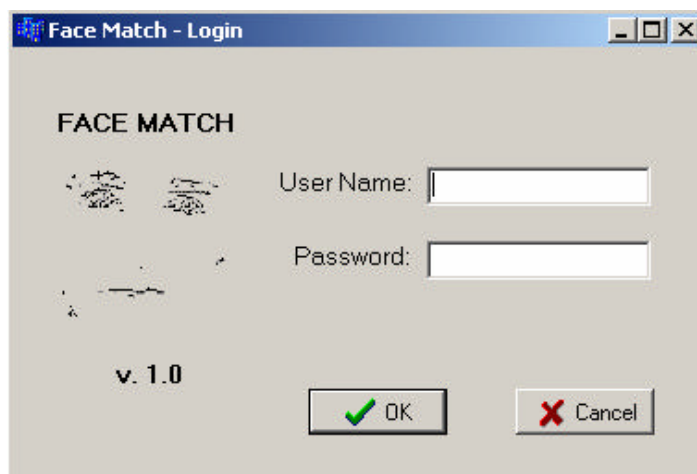


Figura A.1: Tela de *login* de usuário do software *Face Match*.

Após o usuário ter passado pela tela de *login*, entrará na tela principal que irá dar acesso ao menu principal, como está ilustrado na Figura A.2.



Figura A.2: Tela do menu *principal* do software *Face Match*.

O *software* de geração de assinaturas consiste no módulo de manutenção de imagens de faces e bases de imagens de faces. O menu principal consiste de opções como *Maintenance Module*, *Search Module* e o *Report Module*. Na Figura A.3 é mostrado o submenu *Maintenance Module* com as suas opções de *Image Bases*, que

dará acesso a manutenção de base de imagens e a opção *Images* que dará acesso a manutenção de imagens de faces humanas e seus respectivos dados pessoais.

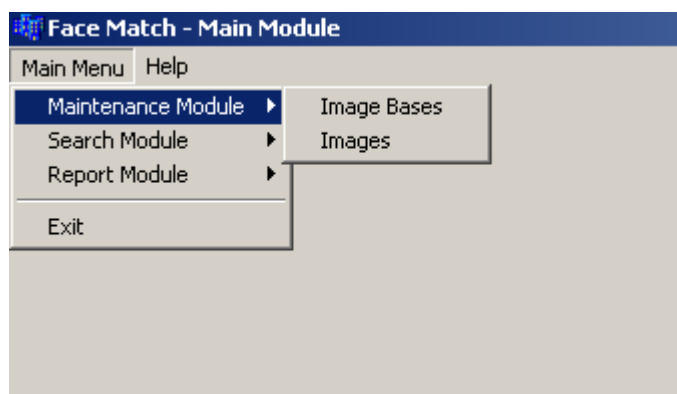


Figura A.3: Menu *Principal*, com as opções do submenu *Maintenance Module*.

Pretende-se futuramente implementar a segunda etapa de desenvolvimento do software que é na verdade a de busca por similaridade no qual a opção *Search Module* compreende com opções *1:1 (one to one)* e *1:N (one to N)*, conforme mostra a Figura A.4. No primeiro caso *1:1* o software irá encontrar qual é a face mais similar sendo fornecida a imagem consulta ou *query image*. Na segunda opção *1:N* o usuário irá fornecer a quantidade de imagens mais similares que deseja visualizar, fornecendo a imagem consulta ou *query image* e o software irá mostrar quais são, por ordem de similaridade as imagens de faces humanas mais similares a imagem consulta fornecida.

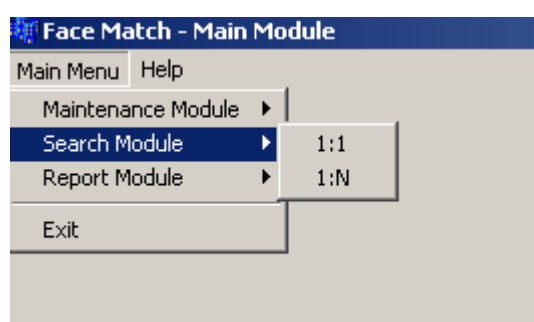


Figura A.4: Menu *Principal*, com opções do submenu *Search Module*.

Em uma futura terceira etapa de desenvolvimento será desenvolvido as opções de criação de relatórios, dada pela opção *Report Module* como visto na Figura A.5. Existem duas opções neste submenu, no qual a primeira fornece um relatório de tempo de processamento ou *processing time* e a segunda fornece um relatório de taxa de reconhecimento ou *retrieval rate*.

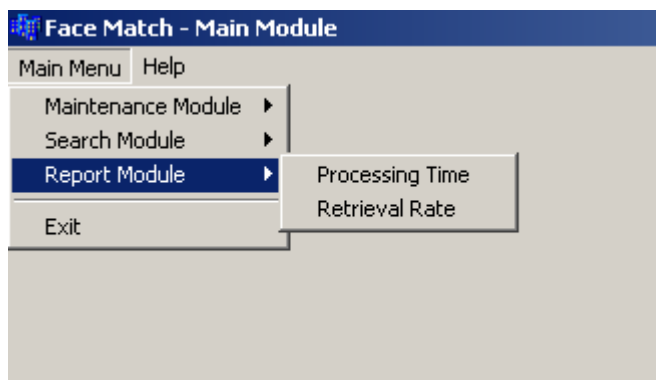


Figura A.5: Menu *Principal*, com as opções do submenu *Report Module*.

Na Figura A.6 o usuário terá acesso ao menu *Help* que no caso terá mais opções para ajuda ao usuário nos procedimentos de consulta por similaridade e cadastramento de faces humanas.

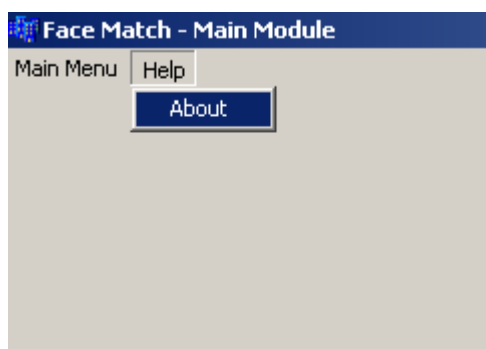


Figura A.6: Menu *Help* com opção *About*.

A Figura A.7 é a tela *About*, que fornece informações sobre o orientador, o projetista e dados sobre o projeto.

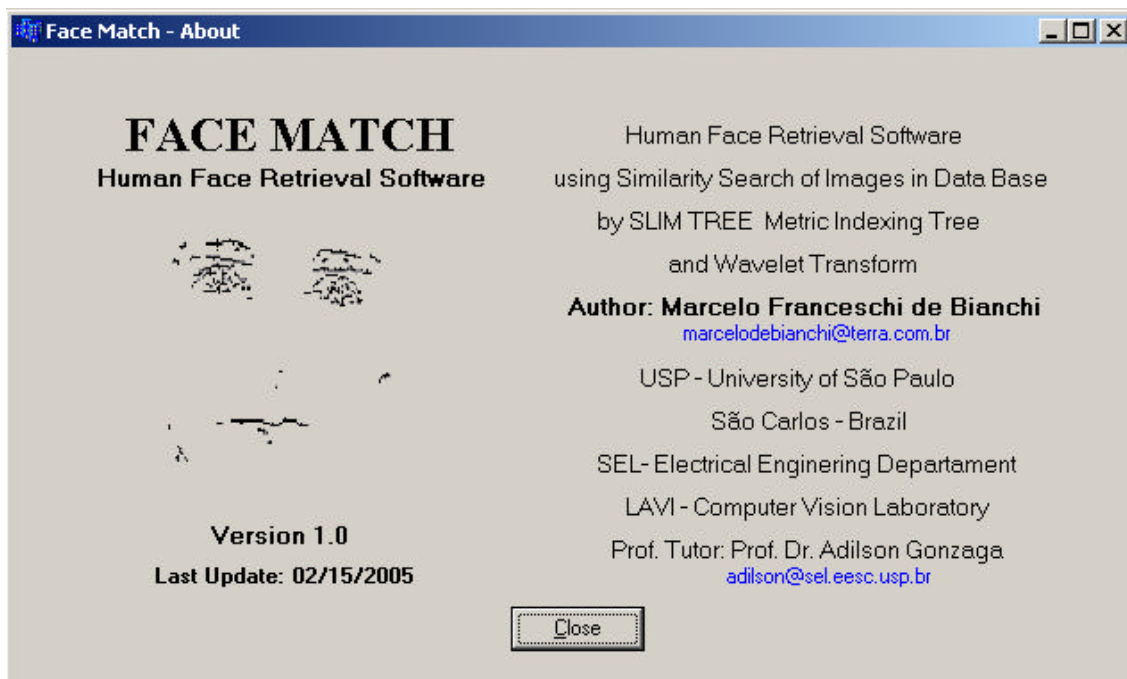


Figura A.7: Tela *About* do Software *Face Match*.

A Figura A.8 é sobre o módulo de manutenção de base de imagens de faces ou *ImageData Base Maintenance Module*. Nesta tela o usuário pode criar bases de imagens novas, excluir, alterar e consultar informações relevantes sobre as bases de imagens, para que no módulo de manutenção de imagens se possa cadastrar as imagens nestas que são criadas nesta tela.

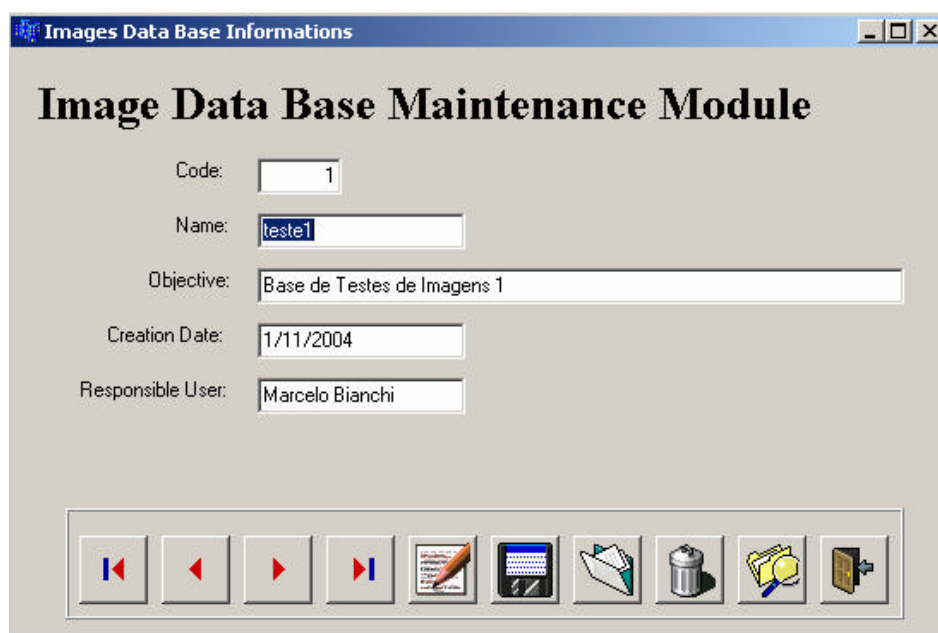


Figura A.8: Tela de Manutenção de Bases de Imagens.

Na Figura A.9 pode-se observar a barra de ferramentas do módulo de manutenção de bases de imagens, no qual o usuário pode incluir, excluir, alterar e consultar bases de imagens diferentes para diferentes tipos de testes.



- 1 - Ir para o Primeiro Registro.
- 2 – Ir para o Registro Anterior.
- 3 – Ir para o Próximo Registro.
- 4 – Ir para o Último registro
- 5 – Editar Registro.
- 6 – Salvar Registro.
- 7 – Inserir Novo Registro.
- 8 – Excluir Registro.
- 9 – Localizar Registro.
- 10 – Sair.

Figura A.9: Barra de Ferramentas do módulo de manutenção de bases de imagens.

Na Figura A.10 o usuário poderá localizar a base de imagens que deseja, digitando o nome da mesma, ou então, selecionado a base de imagens correspondente, que o ponteiro de registros do sistema gerenciador de banco de dados irá até o determinado registro escolhido da base de imagem.

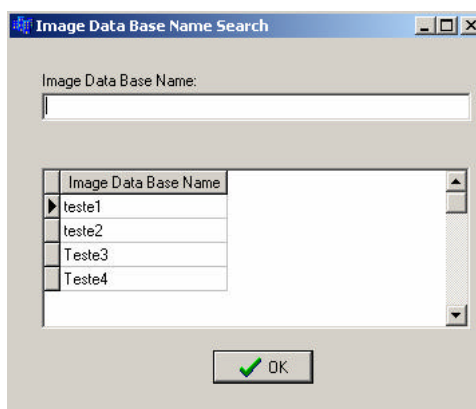


Figura A.10: Tela de Busca de Bases de Imagens.

A janela da Figura A.11 fornece ao usuário a opção de selecionar qual base de imagens deseja dar manutenção, quando o mesmo entrar na opção *Maintenance Module*, sub-opção *Images* do menu principal.

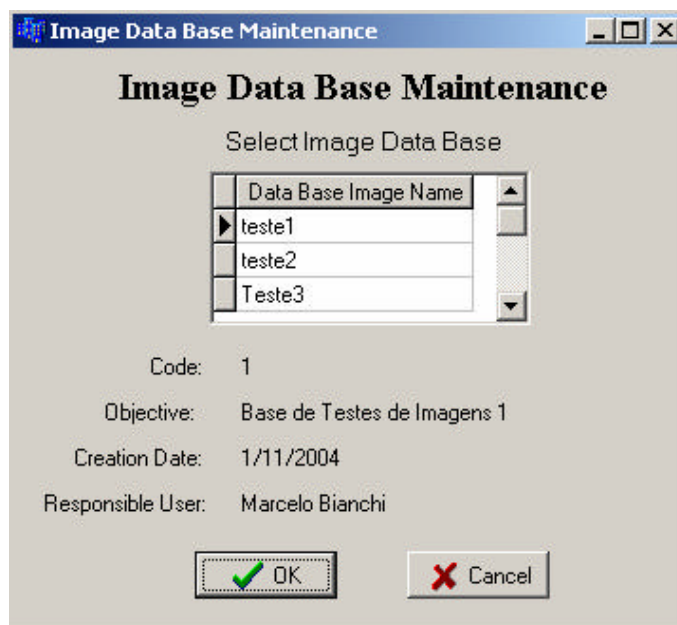


Figura A.11: Tela de Seleção de Base de Imagens.

Na Figura A.13 o usuário tem acesso ao módulo de manutenção de imagens de faces, no qual poderá, incluir, excluir, alterar, consultar imagens de faces humanas. Este módulo ainda tem a opção de mudança de base de imagens, como está ilustrado na Figura A.14.

Nesta etapa a imagem carregada deve estar no formato BMP. A imagem é aberta e logo após é retirado o cabeçalho da mesma. Se a imagem é colorida então é passada automaticamente para tons de cinza. O usuário poderá selecionar em um determinado diretório a imagem de face humana desejada, como está ilustrado na Figura A.15. A partir daí o usuário deverá selecionar qual a *wavelet* que deseja, como está ilustrado na Figura A.16 e qual o nível desta *wavelet*, como está ilustrado na Figura A.17. A aplicação da *wavelet* e o nível escolhido na imagem de face humana gera o vetor de assinatura ou vetor de características da imagem. Note que na Figura A.12 o botão *Generate Vector Signature*, que faz a geração do vetor de assinaturas está desativado, isto é devido ao fato que o mesmo somente é ativado após os passos descritos acima serem seguidos.

Após o usuário clicar no botão *Generate Vector Signature*, o vetor de características ou vetor de assinatura da imagem é criado. Desta forma são gerados dois arquivos, um em formato binário com o resultado dos coeficientes da *wavelet* desejada e outro arquivo em formato ASCII para visualização da assinatura. Os dois arquivos são gravados no disco para posterior visualização se desejado pelo usuário. Após esta etapa o usuário irá preencher os dados da pessoa e gravar o registro.



Figura A.12: Botão de Geração do Vetor de Características ou Vetor de Assinatura da Imagem que no caso está desativado.

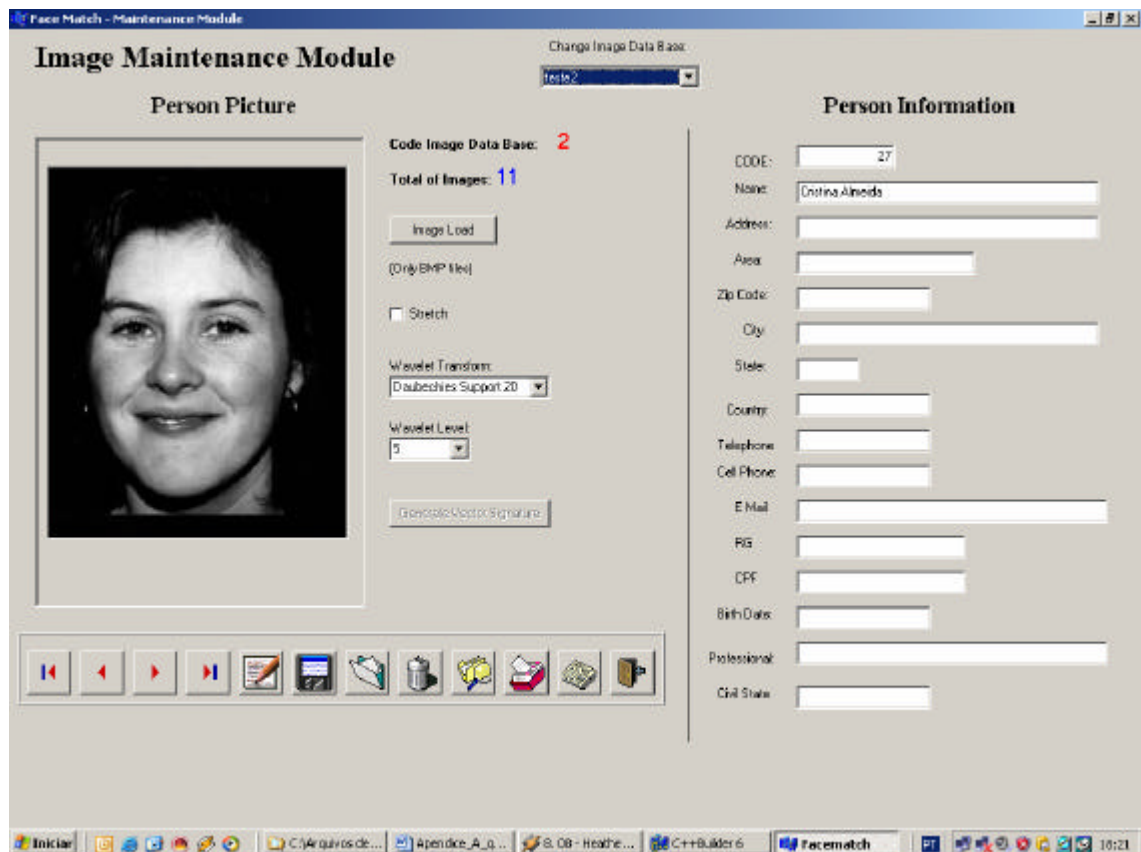


Figura A.13: Tela de Manutenção de Imagens de Faces Humanas e Informações Pessoais.

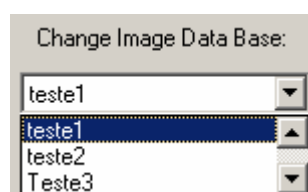


Figura A.14: Combo Box de Troca de Base de Imagens.

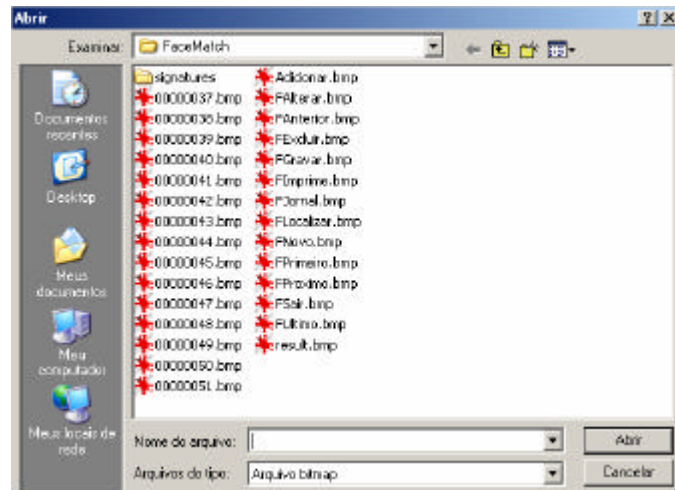


Figura A.15: Tela de Carregamento de Imagem de Face Humana.

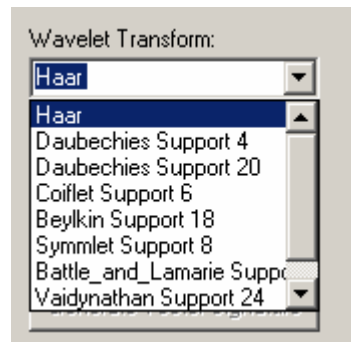


Figura A.16: *Combo Box* de Escolha de Transformada *Wavelet*.

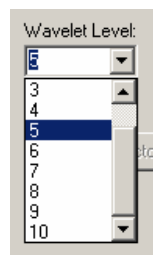


Figura A.17: *Combo Box* de Escolha do Nível da Transformada *Wavelet*.

Na Figura A.18 o usuário poderá ainda no módulo de manutenção de imagens, procurar por uma determinada imagem e para isso é necessário clicar no botão correspondente para chamar a tela de procura e então fornecer o nome da pessoa que o software irá apontar para o registro correto da base de dados.

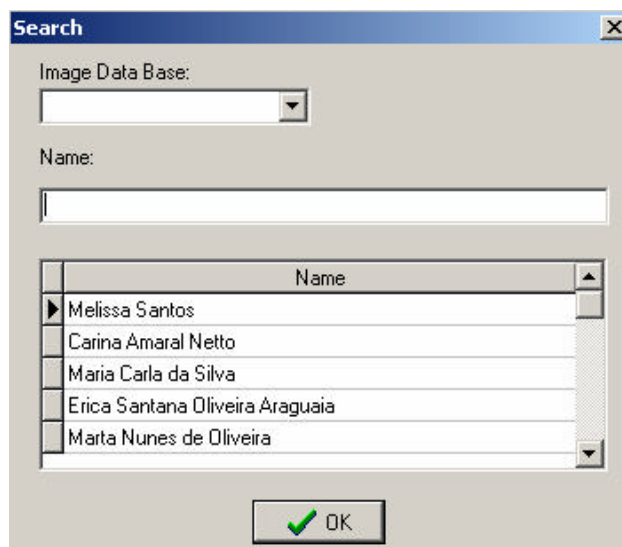


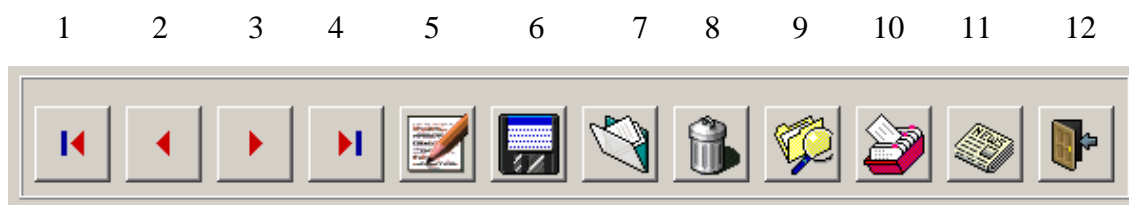
Figura A.18: Tela de Procura por Registro no Banco de Dados.

Na Figura A.19 mostra-se que o usuário terá sempre a informação disponível de quantas imagens há na base de imagens que está trabalhando naquele determinado momento durante todo o tempo.



Figura A.19: Informativo na Tela de Manutenção de Imagens, o total de imagens que cada base de imagens possui.

A Figura A.20 ilustra a barra de ferramentas do módulo de manutenção de imagens do software *Face Match*.



- 1 – Ir para o Primeiro Registro.
- 2 – Voltar ao Registro Anterior.
- 3 – Ir para o Registro Posterior.
- 4 – Ir para o Último Registro.
- 5 – Editar Registro.
- 6 – Salvar Registro.
- 7 – Inserir Novo Registro.
- 8 - Excluir Registro.
- 9 – Localizar Registro.
- 10 – Descartar Gravação de Registro.
- 11 – Atualiza as Informações.
- 12 – Sair.

Figura A.20: Barra de Ferramentas do *Images Maintenance Module*.

A.2 Considerações Finais

O software *Face Match* possui 3 etapas de desenvolvimento. A primeira etapa que é a de manutenção das bases de imagens e a de manutenção de imagens está completa, pois o mesmo gera e grava no disco os vetores de assinaturas através da transformada *wavelet* e do seu respectivo nível escolhido.

A fase 2 que é a de busca por similaridade *1:1* e *1:N* será desenvolvida logo em seguida. A fase 3 que é na verdade a fase de relatório de tempo de processamento e relatório de taxa de recuperação virá logo depois. Com isto poderão ser feitos testes no futuro com mais tipos de *wavelets* e seus respectivos níveis, assim gerando os relatórios da fase 3. A fase 2 futuramente será desenvolvida utilizando a biblioteca *Arboretum*, ou seja, a árvore de indexação métrica *Slim-tree* [TRAINA, C., et al. (2000)], no qual irá trazer maior performance ao sistema de busca por similaridade de imagens de faces humanas.