

Sistema de Apoio à Gastroenterologia

Sistemas Interactivos para a Saúde

Mestrado em Informática Médica

2.º ciclo de estudos

Docente:

Miguel Coimbra

Alunos:

Alexandra Torres e Luís Lima

Porto, 12 de Novembro 2011

ÍNDICE

Introdução

Motivação _____ 2

Objectivos _____ 2

Identificação dos Stakeholders _____ 3

Estudos prévios

Utilizadores _____ 4

Tecnologia _____ 11

Objectivos _____ 16

Desenho Conceptual

Desenho do Sistema _____ 17

Modelo Conceptual _____ 18

Imagem do Sistema _____ 23

Avaliação

Cognitive Walkthrough _____ 30

Anexo I _____ 32

Introdução

Motivação

Os **avanços tecnológicos** fazem parte da evolução do homem e não poderiam ser dissociados deste, porém nas últimas décadas esses avanços têm sido tão acentuados que é difícil acompanhar essa crescente evolução. Chegamos a um momento da história em que à velocidade a que surgem novas tecnologias, é premente que os profissionais de saúde se adaptem rapidamente e se mantenham em constante aperfeiçoamento, de maneira a poderem prestar um serviço cada vez melhor ao paciente.

Podemos definir **Tecnologia da Informação** como a área de conhecimento responsável por criar, administrar e manter a gestão da informação através de dispositivos e equipamentos para acesso, operação e armazenamento dos dados, de forma a gerar informações para tomada de decisão.

É exatamente essa a motivação, ajudar os gastroenterologistas, ao conceber um sistema capaz de os auxiliar a terem um melhor desempenho na realização de exames endoscópicos, com mais precisão e com menos erros.

A justificação para os erros é simples: a percepção do ser humano é limitada a vários níveis: visual, auditivo, olfativo, etc, e varia consoante os níveis de atenção do utilizador, e consoante os fatores externos existentes em determinado momento.

A percepção dos estímulos e o tempo de resposta também variam consoante o utilizador. E é esta limitação que o ser humano tem, que justifica a existência do nosso sistema: um sistema capaz de minorar os erros passíveis de serem cometidos por um ser falível: o ser humano.

Objetivos

Decidimos fazer um Sistema de apoio à Gastroenterologia, visto que o médico, aquando da realização de exames endoscópicos, visualiza as imagens, analisa as mesmas e faz o diagnóstico, baseado no seu conhecimento e na sua experiência, e de

acordo com a percepção da realidade que tem no momento, mas sem recorrer a nenhum sistema de apoio à decisão.

No momento atual, não está ainda disponível um sistema que permita a comparação das imagens obtidas durante a endoscopia com imagens padrão de patologias já documentadas.

O objetivo é criar interface de apoio, que através de algoritmos de análise e comparação de imagens, permita a implementação de um sistema de apoio à decisão (CAD), que em tempo real acresça informação capaz de ajudar o médico a fazer o diagnóstico e a tomar decisões.

Identificação dos Stakeholders

Neste projeto podemos enumerar uma série de interessados (stakeholders) no projeto, por diferentes **motivações**:

1. Os gastroenterologistas, porque sem qualquer decréscimo no rendimento do trabalho, passam a ter a hipótese de ver validada a sua opinião acerca do diagnóstico.
2. Os enfermeiros porque ao darem suporte a um médico que trabalhe com uma tecnologia de ponta estão a enriquecer o seu Curriculum e a adquirir uma experiência que será valorizada no mercado de trabalho.
3. Os pacientes por uma questão de segurança, porque correm menos risco de erro médico. O diagnóstico tenderá a ser mais fiável.
4. Os informáticos responsáveis pelo desenvolvimento do sistema pelo desafio de conceberem um sistema mais avançado e com potencial de sucesso comercial.
5. Empresas de comercialização de sistemas pela oportunidade de poderem lançar para o mercado um produto inovador.
6. A administração dos Hospitais Públicos, por uma questão de eficiência, passa a ter a garantia de um maior número de diagnósticos precoces e com isso menos custo relacionados com os tratamentos.
7. Os Hospitais e Clínicas Privados porque ao melhorarem o diagnóstico em termos de rapidez e qualidade estão a otimizar os seus recursos
8. Os alunos de Medicina ao ser-lhes facultado um meio de aprendizagem único, que lhes permitirá adquirirem competências ao nível de treino, na realização deste tipo de exames.

Relativamente ao **impacto** que os stakeholders poderão ter na solução, consideramos que:

- ✓ É fundamental que, em primeiro lugar, os informáticos concebam um sistema que satisfaça as necessidades do médico e suscite o interesse das empresas de comercialização de software.
- ✓ Indubitavelmente os médicos têm que validar o sistema, e querer ter o sistema no seu local de trabalho por acharem que este constitui uma mais-valia. A sua opinião é fundamental.
- ✓ A administração do hospital público é a entidade que decide a compra: adquire o sistema se a opinião dos médicos for positiva e se considerar que o benefício é superior ao custo.
- ✓ Os hospitais e clínicas privados representam uma fatia ainda significativa do mercado e a intenção de compra deste tipo de entidades é relevante quando se pensa na viabilidade económica de um sistema.
- ✓ As empresas de comercialização de software têm obviamente que decidir comercializar o sistema, mas já fundamentadas em estudos de mercado.

Estudos Prévios

Utilizadores

Os utilizadores sobre os quais nos vamos centrar serão o **Médico** e o **Enfermeiro**, visto considerarmos que são os protagonistas da utilização do sistema.

Para que possamos conceber um sistema que constitua uma mais-valia para este tipo de exame, tivemos primeiro que compreender detalhadamente os procedimentos que se executam durante a endoscopia, a ordem e a forma como são feitos.

Elaboramos uma Metodologia para os estudos prévios, para que todas as ações por nós efetuadas fossem executadas, de forma lógica, e programadas com rigor.

A **Metodologia** foi a seguinte:

1. Observação da Endoscopia

➤ Material necessário:

.Papel, Caneta, Cronómetro, Máquina Fotográfica

➤ Nº mínimo de Observações e Pessoas necessários

.Pessoas – No mínimo 1, o ideal seriam 2/3 pois a recolha de informação seria mais completa e com uma maior precisão.

.Observações: No mínimo 2, no máximo 8, visto que a quantidade de informação pormenorizada a recolher é vasta.

Se se conseguisse fazer as observações no mesmo dia era proveitoso para o rigor do estudo.

2. Entrevistas Semiestruturada

- **Ao Médico:** Duração 30 minutos
- **Ao Enfermeiro:** Duração 30 minutos

3. Fotografias do cenário

Para que possamos ter um retrato fiel do cenário precisamos de fotografar a sala e a posição dos instrumentos.

O ideal seria poder fazê-lo durante a realização da endoscopia, mas antes ou depois da mesma também seria muito importante para o estudo.

Considerações:

Preparamos as entrevistas através da elaboração de questionários, ANEXO I, a fazer aos nossos utilizadores.

Reunimos, também, numa lista uma série de aspetos relevantes a ter em conta durante a nossa presença na observação da endoscopia, para que conseguíssemos recolher o máximo de informação.

Preparada a metodologia e o material de suporte, fomos assistir a 8 endoscopias: 4 altas e 4 baixas. Não foi possível serem todas no mesmo dia: assistimos a 1 alta e 1 baixa no dia 23 de Novembro, a 1 alta e 1 baixa no dia 6 de Dezembro e a 2 altas e 2 baixas no dia 13 de Dezembro.

Conseguimos, assim, aferir quais as necessidades dos utilizadores e como as poderíamos colmatar com o nosso sistema.

Os **aspetos** que consideramos **relevantes e a reter** na observação de dia 23 de Novembro são os seguintes:

- ❖ A mão esquerda do gastroenterologista está sempre ocupada com o punho do endoscópio;
- ❖ A mão direita introduz o tubo do endoscópio no paciente, pelo que poderá estar disponível para efetuar outra tarefa;
- ❖ Punho tem uma roda para virar a cabeça do endoscópio, para a esquerda ou para a direita, e outra roda para virar para cima e para baixo, um botão de

freeze, um botão vermelho para aspiração e um botão azul para injeção de ar (se carregar pouco) e para injeção de água (se carregar muito);

- ❖ Podem ser utilizados 2 pedais, posicionados por baixo da marquesa do paciente, em frente ao pé direito do médico. O pedal esquerdo serve para cortar e o direito para coagular;
- ❖ Quer o enfermeiro quer o médico estão em pé durante os exames;
- ❖ O endoscópio permite 3 níveis de resolução de imagem, para isso o gastroenterologista tem que carregar num botão que está na fonte de luz, no carrinho do endoscópio;
- ❖ Para capturar uma imagem o gastroenterologista carrega no botão *freeze* localizado no punho do endoscópio;
- ❖ Para gravar a imagem o gastroenterologista carrega no botão *release* do aparelho principal, com a mão direita, que está no carrinho do endoscópio.
- ❖ A impressão de imagens é conseguida carregando num botão da impressora, posicionada no carrinho, no final do exame;
- ❖ A gravação do vídeo do exame é esporádica;
- ❖ O relatório é efetuado, depois de terminado o exame, num gabinete à parte, num PC com software específico e sem qualquer importação de dados;
- ❖ Após a impressão do relatório as imagens impressas são agrafadas ao mesmo;
- ❖ Na endoscopia alta, a função do enfermeiro é segurar no bucal que é colocado ao paciente durante todo o exame, pelo que não está disponível para efetuar qualquer outra tarefa;
- ❖ Na endoscopia baixa, uma das funções do enfermeiro é pressionar a zona abdominal durante a realização do exame, pelo que poderá ter ainda disponibilidade para efetuar uma outra tarefa;
- ❖ É função do enfermeiro disponibilizar todo o material necessário para efetuar qualquer tarefa, por exemplo: chegar pinças, lancetas para polipectomias, etc;
- ❖ O médico e a enfermeira usam luvas brancas de látex durante o exame;
- ❖ O ecrã está posicionado em frente ao médico, na parede;
- ❖ O gastroenterologista é autónomo, ou seja, o enfermeiro apenas se limita a realizar tarefas de índole física;
- ❖ As posições do doente, médico e enfermeiro variam consoante o tipo de endoscopia.

Os **aspetos** que consideramos **relevantes e a reter** na observação de dia 6 de Dezembro são os seguintes:

- ❖ Na endoscopia alta o médico pega no punho com a mão esquerda e através dele faz o controlo da movimentação da sonda, o controlo da entrada de água e de aspiração, e “freeze” da imagem.

- ❖ Na Endoscopia alta enfermeira tinha um estágio de 6 meses para fazer consultas de gastroenterologista;
- ❖ Na endoscopia baixa a enfermeira tinha 5 anos de experiência a fazer consultas de gastroenterologia;
- ❖ A informação que aparece no ecrã é a seguinte: N ID, nome do paciente, sexo, idade, data nascimento, data do dia da consulta, o início da consulta (cronómetro) e a um tipo de escala (ex: A3);
- ❖ Normalmente o médico vê o relatório do paciente 2 min. antes da consulta;
- ❖ Antes da endoscopia a enfermeira faz questões ao paciente (ex: se está em jejum);
- ❖ Paciente antes da endoscopia assina um termo de autorização para a consulta;
- ❖ Antes da endoscopia alta a enfermeira injeta um spray anestésico na zona bucal do paciente;
- ❖ Na endoscopia alta é o médico que imprime as fotos à medida que faz a consulta, uma vez que este tem mais liberdade na mão direita, enquanto na colonoscopia é o enfermeiro que imprime as fotos dado que o médico está mais ocupado com as mãos;
- ❖ Antes da colonoscopia é colocado um creme lubrificante na zona anal do paciente;
- ❖ Na colonoscopia é o enfermeiro que imprime as fotos dado que o médico esta mais ocupado com as mãos;
- ❖ Na colonoscopia o paciente começa 4 dias antes uma dieta (preparação);
- ❖ O programa dos relatórios é muito mau no IPO (na opinião do médico), e falha frequentemente;
- ❖ Não existe um programa específico para gastroenterologia;
- ❖ Processos do doente são todos em forma de papel;
- ❖ Há perda de muitos processos clínicos dos pacientes;
- ❖ Há informação que não é escrita no computador;
- ❖ No IPO, cada sala está preparada para as diferentes consultas de endoscopia;
- ❖ O tubo da endoscopia alta tem 90cm e o da colonoscopia tem +/- 1m20;
- ❖ Só fazem gravação de vídeo em casos especiais e são feitas em VHS;

Os **aspetos** que consideramos **relevantes e a reter** na observação de dia 13 de Dezembro são os seguintes:

- ❖ Modelo do endoscópio – Olympus – EXERA II CV-180.
- ❖ O endoscópio tinha NBI: é acionado pelo médico por um botão no pulso do endoscópio.
- ❖ No carrinho do endoscópio, havia um PC (HP), ligado ao endoscópio, que captava o sinal de vídeo, não conseguimos obter informação relativamente à

forma de ligação entre estes, nem se conseguia ver, visto que a parte de trás do carrinho estava tapada.

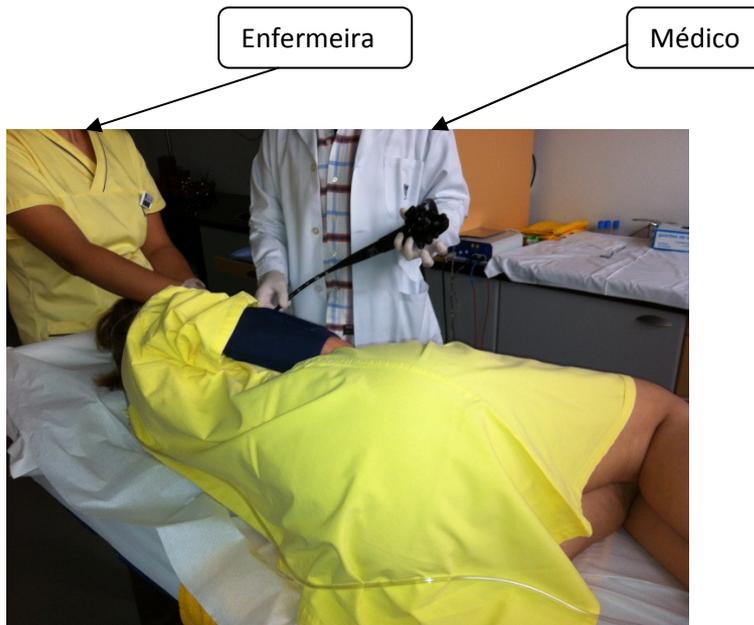
- ❖ O PC tinha um pedal (Philipps), ligado por USB, que tinha como função gravar as imagens para o relatório.
- ❖ Existiam dois monitores ligados ao endoscópio, o 3º monitor era o do PC.
- ❖ No monitor do PC era possível ver a imagem do vídeo em metade do ecrã, e na outra metade, iam aparecendo as imagens que iam sendo gravadas pelo médico ao carregar no pedal.
- ❖ Existia um pedal ligado ao endoscópio cuja função é injeção de água.
- ❖ Existiam ainda mais 2 pedais, um para o corte e outro para a coagulação, que só foram utilizados 1 vez para retirar um pólip.
- ❖ O Software que captava as imagens e permitia que estas fossem utilizadas no relatório é fornecido pela Glintt.
- ❖ O Software é apenas um processador de texto, não guarda a informação de uma forma estruturada, em campos, pelo que não permite efetuar qualquer tipo de pesquisa ou análise dos dados.
- ❖ Após cada exame, nos 4 casos que vimos, após cada endoscopia e após cada colonoscopia, o médico dirigia-se à secretária onde estava o monitor e o teclado do PC e redigia o relatório.
- ❖ Sugestões de melhoria (referidas pelo médico):
 - Pedais sem fios
 - Software permitir efetuar o relatório (se possível “ditar” o relatório ao computador) e guardar a informação de uma forma estruturada.

Na endoscopia alta:

O médico posiciona-se em frente à cabeça do doente. Com a mão esquerda segura o endoscópio e com a mão direita manipula o tubo.

A enfermeira posiciona-se do lado direito do médico, no topo da marquesa. Com as duas mãos segura o bucal.

Desenho:



- Uma endoscopia alta dura em média 2 a 3 minutos

Na endoscopia Baixa:

O médico posiciona-se atrás do doente. Com a mão esquerda segura o endoscópio e com a mão manipula o tubo.

A enfermeira posiciona-se do lado direito do médico, no topo da marquesa. Por vezes coloca-se em frente ao doente exerce pressão na barriga do doente.

Desenho: Médico Enfermeira



- Uma endoscopia baixa dura em média entre 15 a 20 minutos.

Conclusões:

Através da observação direta dos nossos interlocutores, de entrevistas semi-estruturadas com os mesmos e de fotografias que tiramos ao cenário, conseguimos registar com precisão todas as variáveis que consideramos importantes para a conceção do nosso sistema.

Permitiu-nos concluir que a enfermeira não é um utilizador a ter em consideração já que o papel que desempenha durante o exame não é relevante para a interação com o sistema.

Tecnologia

Relativamente à tecnologia, foram alvos de estudo:

1. O espaço físico onde se realiza o exame (a sala):



2. O endoscópio:

É o instrumento utilizado para examinar o interior dum órgão oco ou de uma cavidade do corpo humano. Ao contrário de muitos outros aparelhos médicos de imagem, o endoscópio (tubo) é inserido directamente no órgão.

O endoscópio é composto por vários componentes, de seguida é feita uma descrição de todos esses componentes com um maior detalhe para os que nos poderão interessar para o nosso estudo.

O modelo que melhor pode ser por nós analisado foi um modelo da marca OLYMPUS, modelo CV-180 combinado com a fonte de luz, CLV-180, relativo às observações de dia 23 de Novembro. Como o endoscópio é formado por vários componentes normalmente este estão todos colocados numa estação de trabalho móvel, conforme a figura abaixo indica.

Carrinho com endoscópio



Impressora



- a. Punho – O botão Freeze é um botão importante pois permite ao médico captar uma imagem do vídeo, podendo posteriormente imprimir esta mesma imagem no relatório.

Freeze

Ar (se carregar pouco)

Água (se carregar muito)

Aspiração

Travão do up & Down

Right

Down

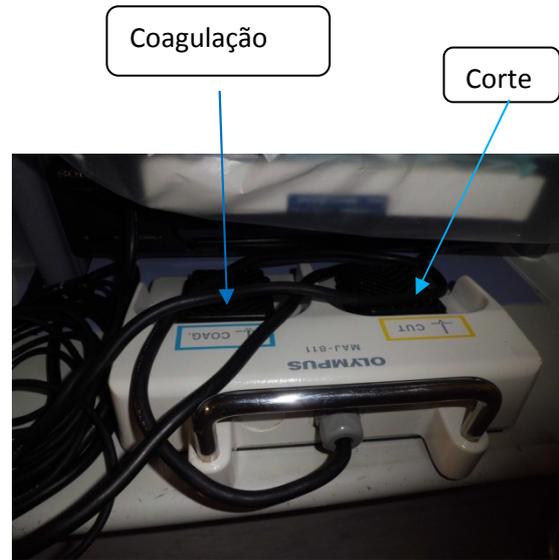
Left

Up

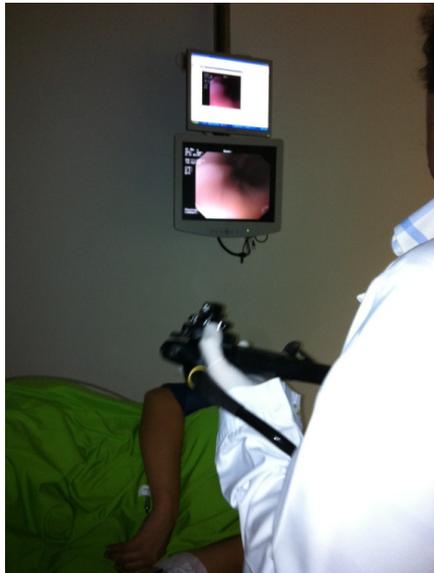
Travão do Left & Right



- b. Pedais – Neste caso são para efectuar, cortes (esquerdo) e a coagulação (direito), mas poderão ser configurados para efectuar outras ações.



- c. O monitor – ao utilizar LCD's necessariamente terão que ser utilizados LCD's de alta definição, pois uma visualização clara das imagens é fundamental.



- d. Luz – Todos os endoscópios utilizam uma fonte de luz branca, no entanto este modelo já está equipado com a tecnologia de Narrow-Band Imaging (NBI) que com a utilização de filtros óticos utiliza apenas dois feixes de luz, verde e azul, aumentando o contraste da vascularização, permitindo uma melhor visualização e detecção de patologias.



3. Sistemas de Reconhecimento de Voz

Após a análise do utilizador principal do sistema (gastroenterologista) verificamos que as duas mãos do médico estão, praticamente durante todo o exame ocupadas, tendo em conta este facto, decidimos analisar uma tecnologia que permitisse a utilização de um sistema sem recurso às mãos e desta forma seleccionamos a tecnologia de reconhecimento de voz.

A tecnologia de reconhecimento de voz está no mercado desde os meados dos anos 90. Tem disponíveis algoritmos que permitem o **reconhecimento de linguagem**, aliados a **plataformas de alta disponibilidade** e escaláveis.

O funcionamento básico do reconhecimento de voz resulta da integração entre uma placa com processadores digitais que realiza a **captura e o tratamento do som**, com um algoritmo especializado que “quebra” este som em pequenos pedaços: os fonemas. Assim, cada som individual pode ser identificado e comparado a uma lista pré-definida de palavras ou frases que o utilizador pode dizer.

Para usar um Sistema de Reconhecimento de Voz, é necessário um microfone de curto alcance e de alta qualidade, com suporte, e que permita aumentar ou diminuir o volume de som a ser usado pelo sistema.

Recomendações:

- O microfone deve ser colocado de maneira a ficar na parte lateral da boca do utilizador e não em frente à mesma, para evitar que este respire diretamente sobre ele.
- O utilizador deve falar num tom de voz uniforme e regular. Falar muito alto ou muito baixo dificulta o reconhecimento do que está a ser dito ao computador.
- O utilizador deve falar em velocidade constante.
- Se o utilizador mover inadvertidamente o microfone enquanto fala, deve colocá-lo novamente na posição correta.
- O utilizador deve desligar o microfone quando não estiver a usar o reconhecimento de voz. O reconhecimento de voz continuará a tentar reconhecer sons até que o microfone seja desligado.

Ganhos:

- ✓ Atualmente tem uma excelente relação custo/benefício.
- ✓ Permite ao utilizador realizar várias tarefas em simultâneo.
- ✓ É de fácil aprendizagem e utilização.

Limitações:

- ✓ A voz do utilizador pode sofrer a interferência dos ruídos externos (barulhos no ambiente) e causar erros;
- ✓ Problemas com a voz do utilizador: variação da voz do utilizador devido a alguma alteração na condição física do utilizador, como em doenças (gripes e constipações) ou alteração no estado emocional (stress);
- ✓ Requer algum treino inicial.

Objetivos

Depois de estudados os possíveis utilizadores e a tecnologia concluímos que o **Gastroenterologista é o único utilizador do sistema que realmente nos interessa.**

O sistema vai ser desenvolvido para este utilizador especificamente.

Concretizando, o nosso intuito é conseguir que, durante a realização do exame, o médico tenha disponível uma interface que permita:

1. Gerar alertas, automaticamente, e em tempo real, sempre que o computador detete alguma imagem suspeita (que sugira algum padrão tipo de alguma patologia). Neste caso, o médico poderá observar de novo o local indicado pelo computador como suspeito, gravar a imagem e manipulá-la se necessário.
2. Que o médico perante uma imagem suspeita “peça” ao computador para fazer a comparação com imagens padrão. O computador terá que informar o médico de imediato se reconhece algum sinal de patologia ou se não identifica a imagem como tal. Assim o médico tem oportunidade de obter uma “segunda opinião” que o auxilie a fazer um diagnóstico, fornecido pelo computador através do sistema de reconhecimento de padrões.
3. Ao médico visualizar as imagens do exame anterior do paciente e compará-las com as atuais se assim entender;
4. Que o médico possa “pedir” ao computador que lhe “mostre” imagens tipo de uma determinada patologia;
5. Que o médico possa “ditar” o relatório ao computador;
6. Que o médico possa ter acesso os dados e exames anteriores de cada paciente. Para isso têm que poder ser guardados, no computador;
7. Que possam ser feitas análises de dados para fins estatísticos ou outros fins.
8. Uma maior capacidade de formação e treino aos gastroenterologistas e aos internos da especialidade.
9. Uma realização de relatórios mais rápida.

Desenho Conceptual

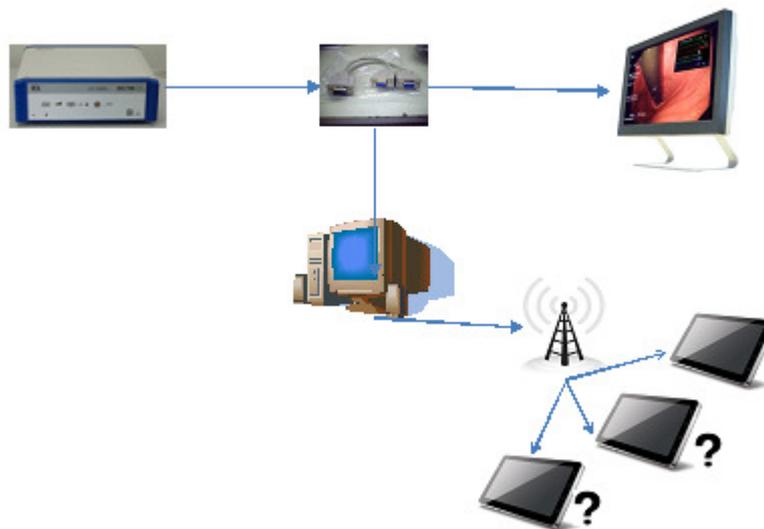
Desenho do Sistema

O Sistema que idealizamos é composto por duas partes distintas: uma em que é utilizada a tecnologia já em uso (endoscópio), a outra é constituída por um computador com um software de algoritmos de análise e comparação de imagens (“Segmentation by Clustering Algorithms”), um sistema de reconhecimento de voz e um software e hardware de partilha de imagem.

O desenho da interface do nosso sistema foi pensado para que vários requisitos fossem cumpridos.

É importante que o gastroenterologista:

- ✓ Tenha a capacidade de perceber a função dos “comandos” por mera observação;
- ✓ Entenda claramente a relação entre os objetos e as suas funções;
- ✓ Receba sinais claros / informação que o “guie” ao usar o sistema;
- ✓ Receba a informação fragmentada, de maneira a que esta seja facilmente visualizada;



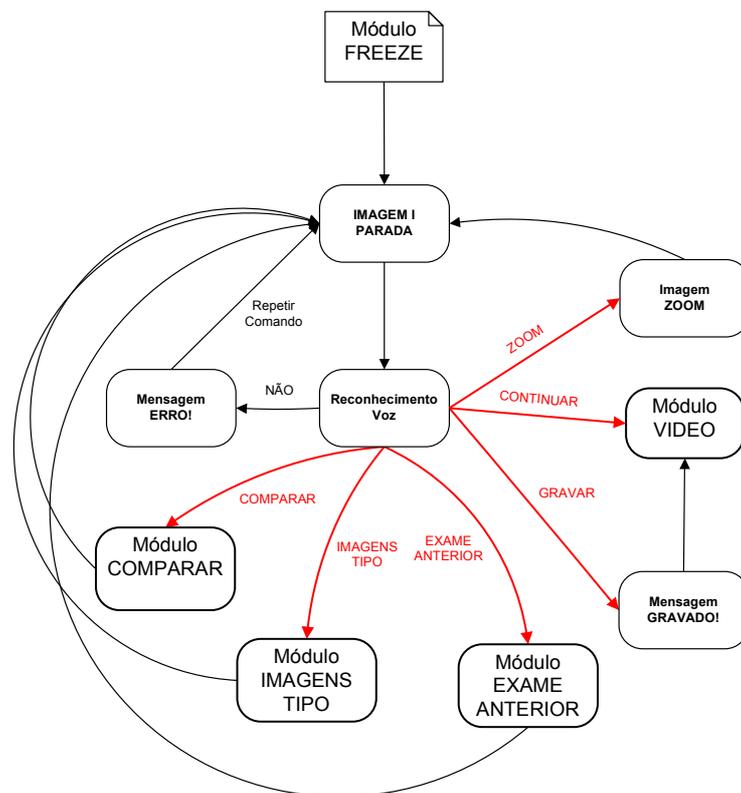
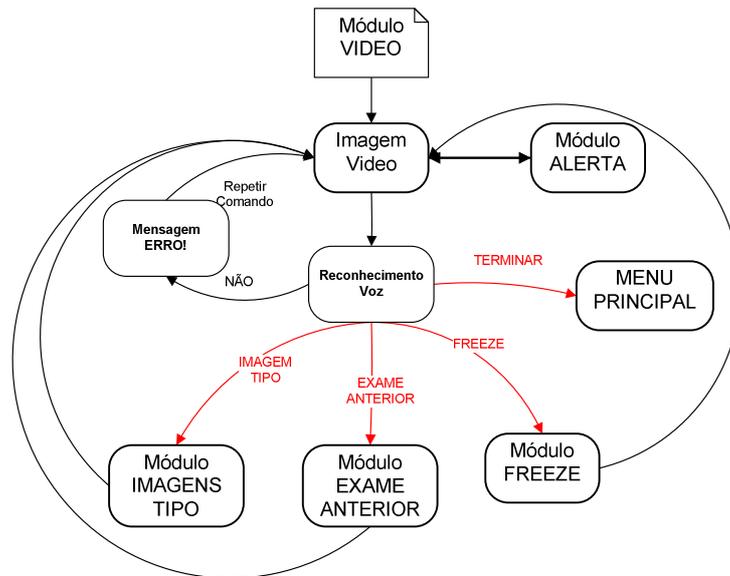
No ecrã do nosso sistema será possível, em simultâneo, a visualização da imagem do endoscópio e da imagem padrão e a comparação das mesmas. Permite também que o médico pare (*freeze*), grave (*release*), faça zoom e compare a imagem com imagens de um exame anterior ou com outras imagens de patologias tipo. Ainda permite receber alertas provenientes do computador quando alguma imagem seja entendida como suspeita de patologia.

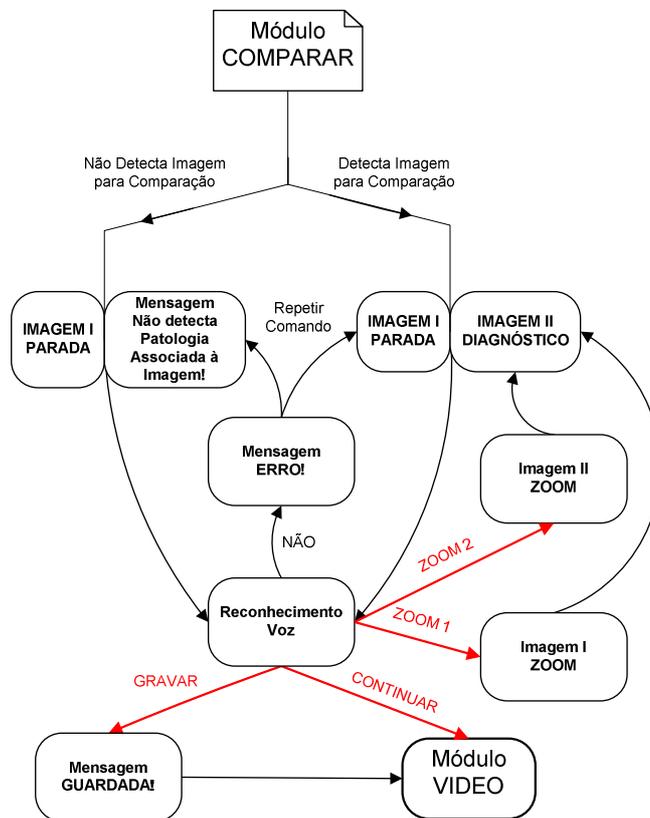
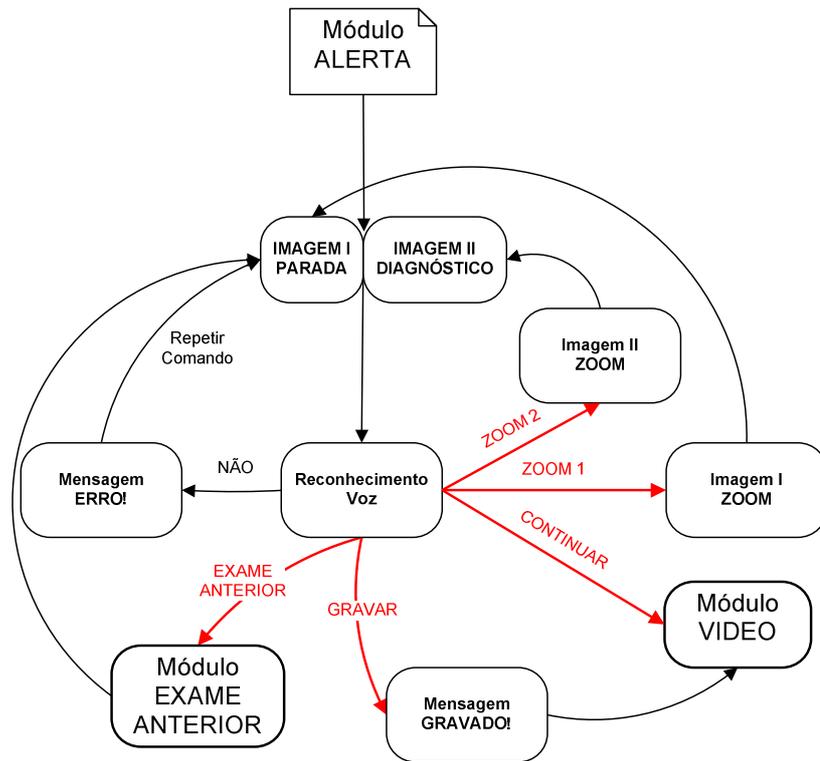
Será possível outros médicos ou internos de especialidade visualizarem o exame, em tempo real, através de um PDA que esteja conectado ao sistema, facilitando desta forma a formação e treino.

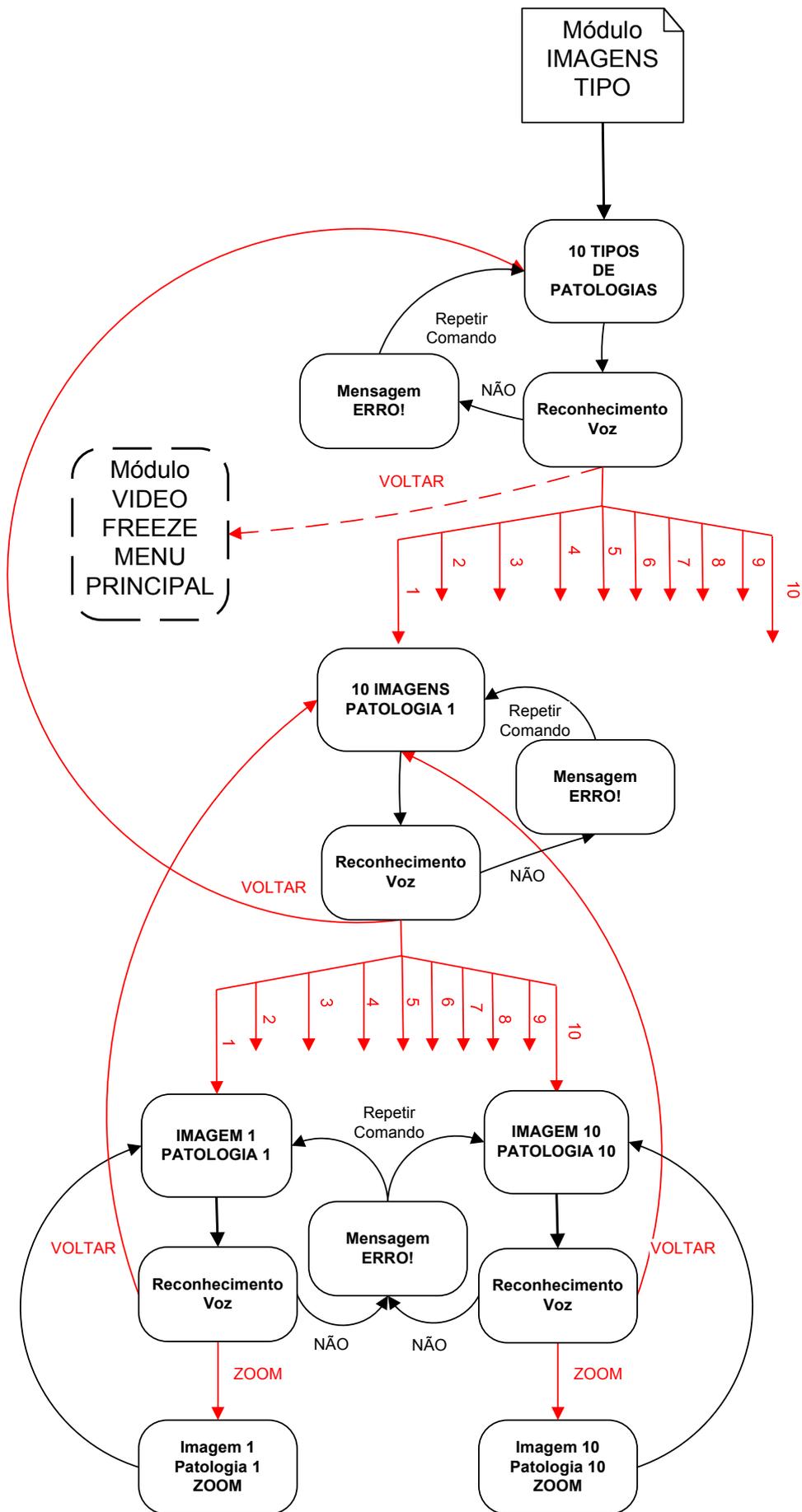
Pensamos que um ponto interessante a desenvolver será a possibilidade do relatório ser totalmente feito através de instruções verbais ditadas pelo médico.

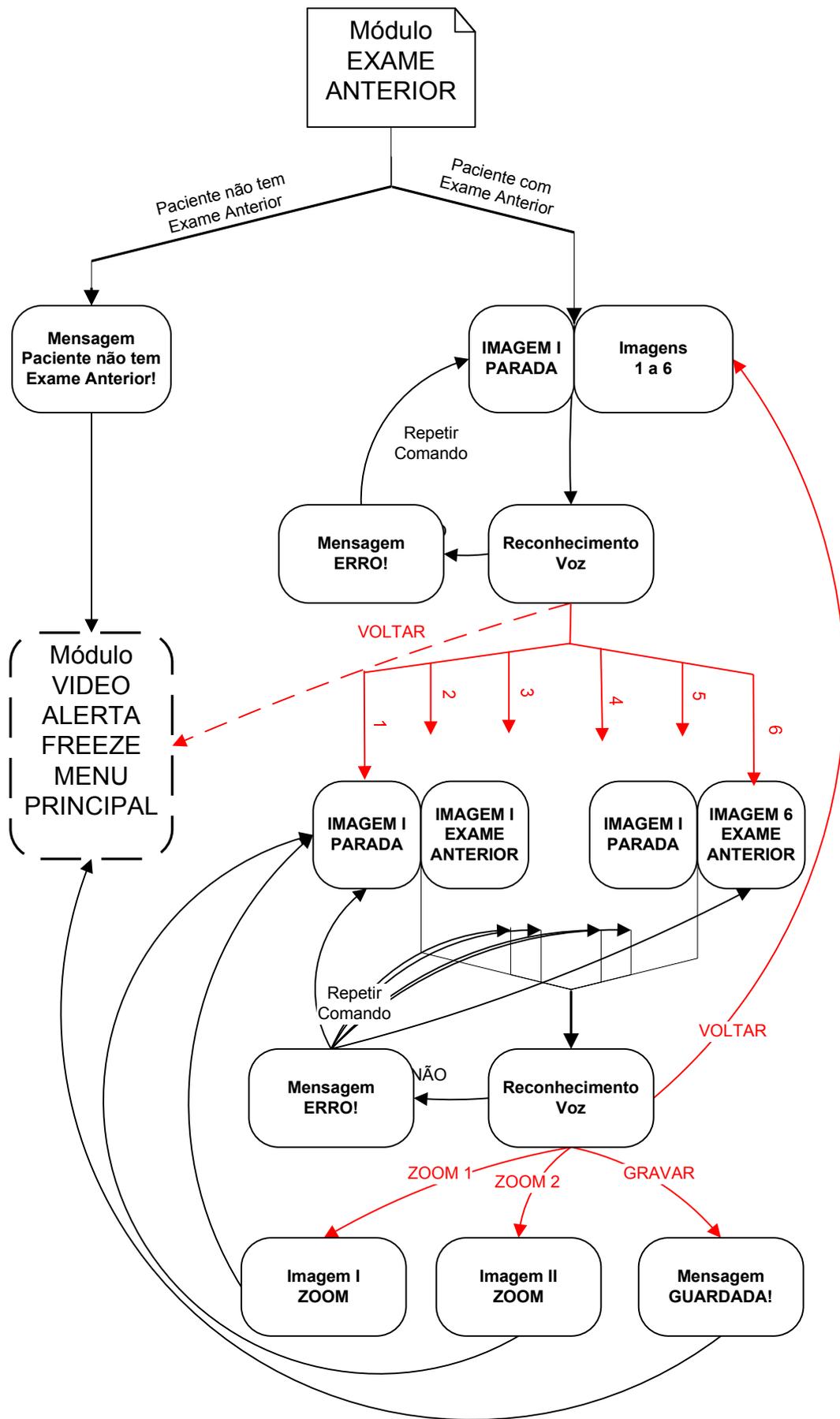
Modelo Conceptual

Os modelos abaixo apresentados tentam ser uma réplica, o mais aproximada possível do modelo mental que o utilizador criará ao interagir com o sistema. Desenhámos um modelo mental para cada “módulo” do nosso sistema.









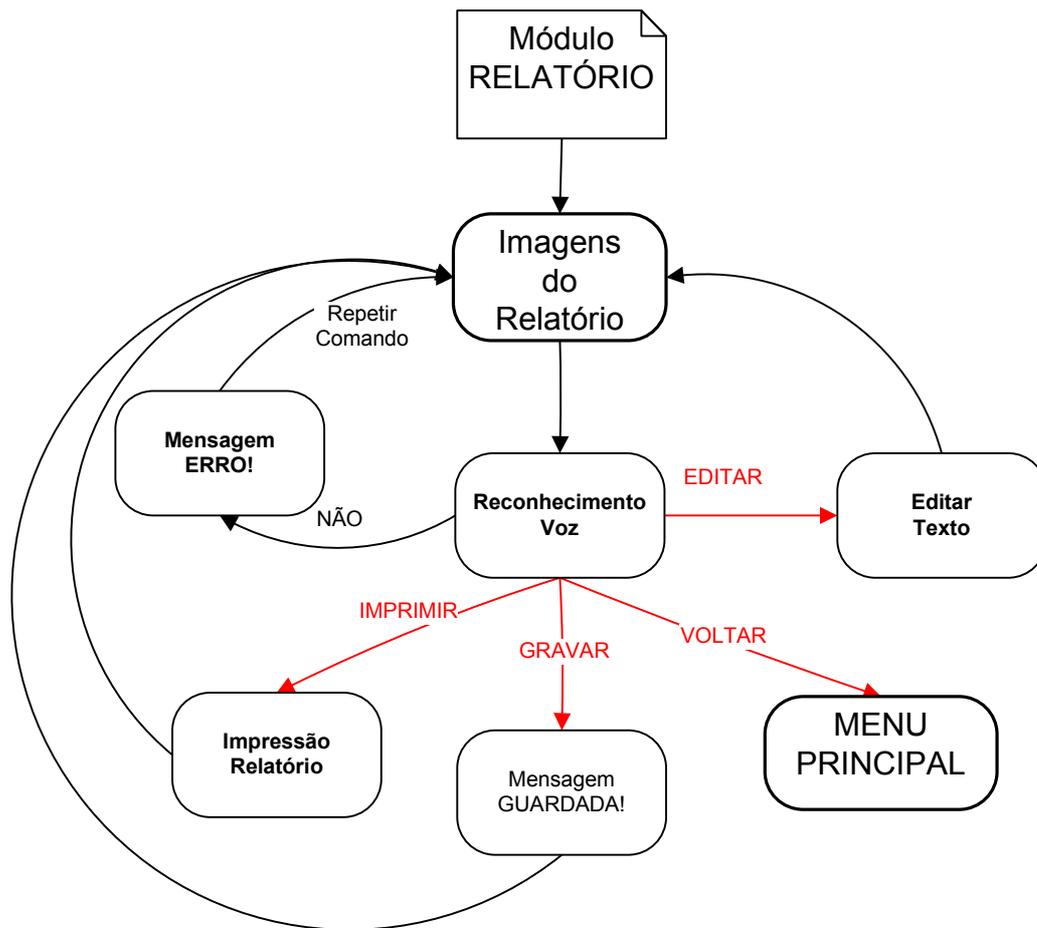


Imagem do Sistema

Menu Inicial

O menu inicial aparece no ecrã quando se inicia a aplicação. O utilizador insere os dados do doente no computador e confirma-os.

Confirmar Dados	Sair
N.º Utente:	
Nome Paciente:	
Data Nascimento:	Sexo:
Tipo de Exame:	
Motivo:	
Data : 02/12/2011	

Menu Principal

Após confirmar os dados no menu inicial, o utilizador entra no menu principal, apresentado abaixo. Aqui, o utilizador tem a possibilidade de visualizar os dados do doente, através de comandos de voz, consultar exames anteriores, imagens tipo e iniciar o Vídeo. A opção do módulo relatório só está ativa no fim do exame.

Iniciar Video	Exame Anterior	Imagens Tipo	Relatório	Sair
N.º Utente: 00000000				
Nome Paciente: XX				
Data Nascimento: 00/00/0000		Sexo: Y		
Tipo de Exame: Endoscopia Alta				
Motivo: Possivel Ulcera Gastrica				
Data : 02/12/2011				

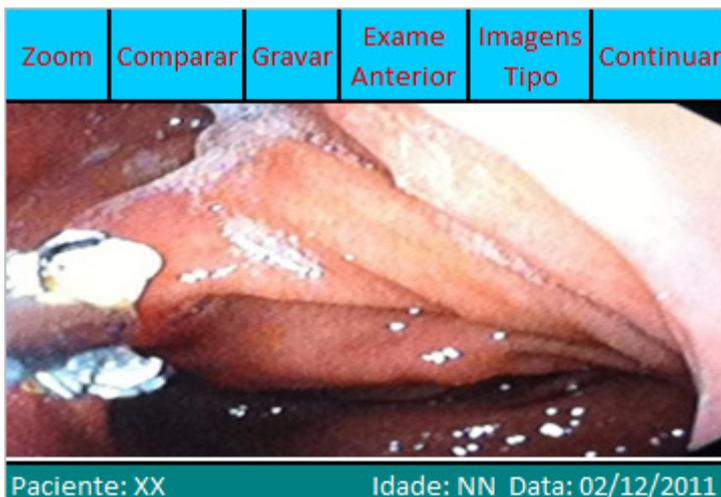
Módulo Vídeo

O Utilizador ao usar o comando de voz “iniciar vídeo” vai ter acesso ao menu abaixo. Pode visualizar a imagem que está a ser transmitida em tempo real pelo endoscópio. Pode escolher, sempre através da voz, parar a imagem, consultar exame anterior do paciente, consultar imagens tipo de uma determinada patologia e terminar o exame.



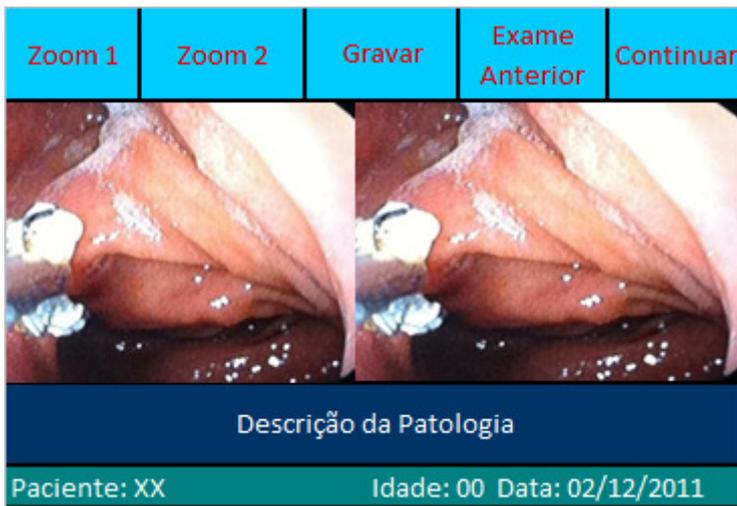
Módulo Freeze

O utilizador ao utilizar o comando de voz “freeze”, a imagem pára e o menu que aparece permite-lhe, através de comandos de voz, fazer zoom, comparar com outras imagens, gravar a imagem, ver o exame anterior, ver imagens tipo e continuar (termina o freeze e retorna ao de vídeo).



Módulo Alerta

Este módulo é accionado automaticamente sempre que o Sistema detecta uma imagem reconhecida com um determinado tipo de patologia, a imagem pára e é apresentando uma imagem tipo para comparação e a descrição da patologia detectada. O médico pode efectuar zoom à imagem do lado esquerdo dizendo “zoom 1” ou à imagem do lado direito dizendo “zoom 2”, gravar a imagem e o respectivo texto que aparecerão no relatório, consultar o exame anterior do paciente ou ignorar o alerta do sistema utilizando o comando “continuar”.



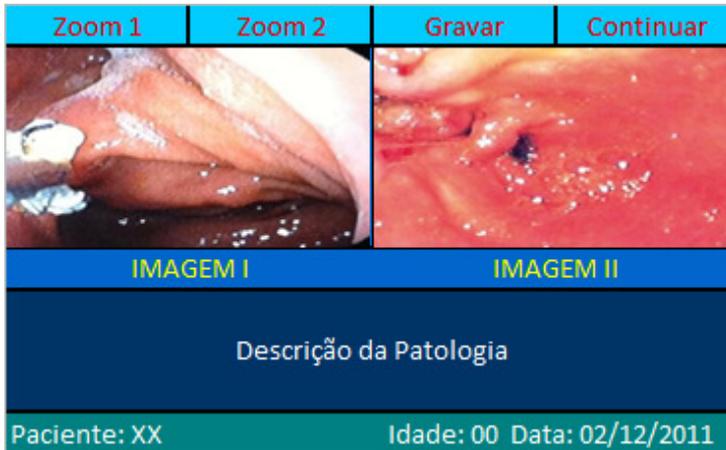
Mensagem de Erro

Sempre que o utilizador verbalizar um comando e o sistema não o reconhecer, aparecerá no ecrã a seguinte mensagem:



Módulo de Comparação:

Ao usar o comando “Comparar” o utilizador pode visualizar a imagem I e a Imagem II em simultâneo, sendo que a primeira representa a uma imagem que o utilizador escolheu parar e a imagem II a imagem padrão que o computador mostra.



Quando a comparação não detecta patologia aparece a seguinte mensagem:

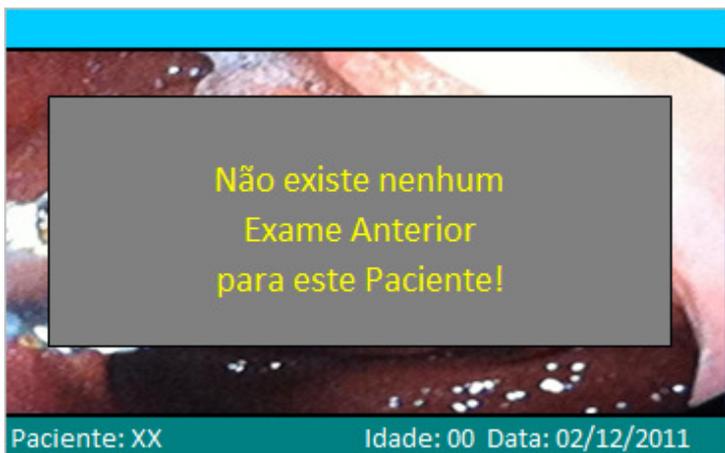


Modo Exame Anterior

Quando o utilizador usar o comando de voz “Exame Anterior” vai poder visualizar até 6 imagens relativas ao exame anterior que poderá selecionar uma de cada vez dizendo o número da imagem a que se refere. O número aparecerá na parte debaixo da imagem.

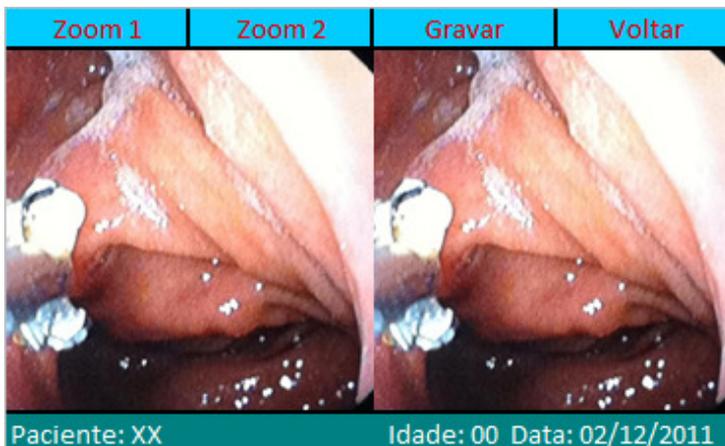


Se não houver nenhum exame disponível aparecerá a seguinte mensagem:



Depois do utilizador escolher que imagem relativa ao exame anterior quer ver aparecerá um menu com a comparação da Imagem do vídeo e a que selecionou.

Poderá fazer zoom, gravar ou voltar ao menu anterior.



Mensagem de Feedback para Comando Gravar



Modo Imagens Tipo

Quando o utilizador disser “imagens tipo” o ecrã que aparece mostra vários tipos de patologias e uma imagem referente a cada uma.



Quando o utilizador seleciona uma imagem, aparecem no ecrã várias imagens da patologias por ele selecionada anteriormente.



O utilizador pode ainda escolher uma das várias imagens de uma mesma patologia e então aparecerá no menu a descrição da patologia associada àquela imagem, a opção de zoom e de voltar ao menu anterior.



Módulo Relatório

Terminado o exame, o médico tem a possibilidade de aceder ao modo relatório e dar várias instruções ao computador: Editar, gravar, imprimir, voltar.

Editar	Gravar	Imprimir	Voltar
TIPO EXAME		Data:	Nº Exame:
NOME:		Data Nascimento:	
Motivo:		Requisitado por:	
Texto Associado à Imagem 1			
Texto Associado à Imagem 1			
Texto Associado à Imagem 1			
Texto Associado à Imagem 1			
DIAGNÓSTICO			
Data: 02/12/2011			

Avaliação

O método que escolhemos para avaliar o nosso sistema interativo foi o Cognitive Walkthrough.

Tivemos apenas um avaliador, que através da observação dos protótipos em papel e dos menus elaborados, nos deu o seu feedback.

A	Tentativa de produzir o efeito pretendido na acção
B	Percepção de que a acção correcta está disponível
C	Uma vez encontrada a acção correcta, percepção de que é o caminho a seguir para produzir o efeito pretendido
D	Depois de realizada a acção, compreensão do feedback recebido

Tarefa 1: efectuar 1 exame com comparação e consulta a exame anterior				
Acções:	A	B	C	D
Introduzir dados paciente	3	2	3	N.A.
Iniciar exame	2	1	1	N.A.
Freeze	2	2	2	N.A.
Consultar exame anterior	3	1	1	N.A.
Gravar	3	2	2	N.A.
Terminar exame	2	1	1	N.A.
Ver relatório	1	2	1	N.A.

Tarefa 2: efectuar 1 exame com alerta e consulta de imagens tipo				
Acções:	A	B	C	D
Introduzir dados paciente	3	2	3	N.A.
Iniciar exame	2	2	1	N.A.
Consulta imagens tipo	3	2	2	N.A.
Alerta deteção	2	1	1	N.A.
Gravar	3	2	1	N.A.
Terminar exame	2	3	3	N.A.
Ver relatório	2	2	2	N.A.

Escala	Significado
1	O avaliador não realizou o passo
2	O avaliador realizou o passo com alguns problemas
3	O avaliador realizou o passo sem quaisquer problemas
N.A.	O utilizador não pode responder a esta questão pois o programa ainda não foi executado.

Identificamos os seguintes problemas:

- ✓ Inicialmente o médico pode ter alguma dificuldade de adaptação ao sistema de reconhecimento de voz pois terá que aprender a “falar” com o computador. Terá que proferir as palavras de uma forma clara e num tom uniforme. Enquanto não o fizer acertadamente as mensagens de erro poderão ser mais do que o desejável e fazer com que a execução da tarefa demore um pouco mais.
- ✓ Como o médico vai ser confrontado com uma série de novas tarefas que pode mandar executar, poderá ter dificuldade em memorizar todas as alternativas que tem, no início. O recall será útil.
- ✓ O médico pode ter alguma dificuldade em entender alguns comandos só por observação. Alguns terão que lhe ser explicados. Por exemplo, no caso do zoom: o comando zoom1 significa que a imagem I vai ser aumentada, o comando zoom 2 significa que a imagem II vai ser aumentada, mas o médico pode entender que zoom 1 significa zoom nível 1 e zoom 2 significa zoom nível 2.

ANEXO 1

CAGE – METODOLOGIA

1. Observação da Endoscopia

1.1. Material necessário:

- ✓ Papel (com parâmetros a observar e registrar¹);
- ✓ Caneta;
- ✓ Cronómetro (para medir o tempo da endoscopia)
- ✓ Máquina Fotográfica (para fotografar a sala e o posicionamento do material utilizado na endoscopia)

1.2. Nº mínimo de Observações e Pessoas necessários

- ✓ Pessoas – No mínimo 1, o ideal seriam 2/3 pois a recolha de informação seria mais completa e com uma maior precisão.
- ✓ Observações: No mínimo 4, visto que a quantidade de informação pormenorizada a recolher é vasta, no máximo 6 observações. Se se conseguisse fazer as observações no mesmo dia era proveitoso para o rigor do estudo.

2. Entrevistas Abertas

2.1 Ao Médico

- ✓ Duração 30 minutos
- ✓ Questões previamente definidas²

2.2 Ao Enfermeiro

- ✓ Duração 30 minutos
- ✓ Questões previamente definidas³

2.3 Material necessário:

- ✓ Papel
- ✓ Caneta

3.Fotografias do cenário

Para que possamos ter um retrato fiel do cenário precisamos de fotografar a sala e a posição dos instrumentos.

O ideal seria poder fazê-lo durante a realização da endoscopia, mas antes ou depois da mesma também seria muito importante para o estudo.

¹ Parâmetros a observar e registar:

• Local

Nome do

Hospital: _____

Data: ___/___/_____

Hora: _____

Luminosidade: _____

Ruido: _____

Temporização

- ✓ Início da consulta _____
- ✓ Início da endoscopia _____
- ✓ Fim da endoscopia _____
- ✓ Fim da consulta _____

Monotorizações:

- Monitor os batimentos cardíacos: Sim _____ Não _____
- Monitorar oxigenação cerebral: Sim _____
Não _____
- Outras:

- **Durante a Endoscopia**

Esquema:



- **Localizações**

MÉDICO

Localização do Médico:

- relativamente ao paciente: _____
- relativamente ao endoscópio: _____
- relativamente ao enfermeiro: _____

Posição do Médico:

Sentado ____ em pé ____ outro _____

Utilização dos pedais:

- Número de vezes que utiliza o pedal direito: _____
- Número de vezes que utiliza o pedal esquerdo: _____

ENFERMEIRO

Localização do enfermeiro:

- relativamente ao paciente: _____
- relativamente ao endoscópio: _____
- relativamente ao médico: _____

Posição do enfermeiro:

Sentado ____ em pé ____ outro _____

ENDÓSCOPIO

Localização do endoscópio:

Na:

- Secretaria _____
- Carrinho _____
- Cama _____

- ✓ relativamente ao paciente: _____
- ✓ relativamente ao médico: _____
- ✓ relativamente ao enfermeiro: _____

ECRÃ

Localização do ecrã:

- ✓ relativamente ao médico: _____
- ✓ relativamente ao enfermeiro: _____
- ✓ relativamente ao paciente: _____
- ✓ relativamente ao endoscópio: _____

Nº de ecrãs na sala: _____

TECLADO

Localização do ecrã:

- ✓ relativamente ao médico: _____
- ✓ relativamente ao enfermeiro: _____
- ✓ relativamente ao paciente: _____
- ✓ relativamente ao endoscópio: _____

- ✓ funcionalidades principais:

PEDAL

Localização do pedal:

- ✓ relativamente ao endoscópio: _____
- ✓ relativamente ao paciente: _____
- ✓ relativamente ao médico: _____

Nº de Pedais: _____

- funcionalidade(s): _____

Pulso

Localização do Pulso:

- ✓ relativamente ao endoscópio: _____
- ✓ relativamente ao paciente: _____
- ✓ relativamente ao médico: _____

Nº de Botões: _____

funcionalidade(s):

PACIENTE

Dados do Paciente:

Sexo: Feminino _____ Masculino _____ Idade: _____

Posição do paciente durante a endoscopia:

Exames:

Médico consulta os exames anteriores? Sim: _____ Não: _____

Se sim, quais?

Preenchimento do formulário

O formulário foi preenchido logo a seguir a endoscopia?

- ✓ Sim _____
- ✓ Não _____

O formulário foi preenchido?

- ✓ Totalmente _____
- ✓ Parcialmente _____

Dificuldades Sentidas durante a Visualização

- ✓ Com o endoscópio:

- ✓ Na endoscopia: _____

- ✓ Outras: _____

Observações:

2 **Questões previamente definidas a colocar ao Médico**

Anestesia:

Sim ____ Porquê (se sim):

Não ____

Dados do Médico:

Sexo: Feminino ____ Masculino ____

Especialidade: _____

Anos de experiência: _____

Tipo de endoscopia:

Digestiva alta: _____ Colonoscopia: _____

✓ Causa da endoscopia: _____

✓ Quais os dados que necessita do histórico clínico?

✓ Onde guarda os dados do paciente?

Software:

✓ Que software utiliza na endoscopia?

✓ Tem preferência por algum software específico?

- Se sim porquê?

✓ Há quantos anos o utilizam?

✓ Já houve modificações no software? _____

- Se sim, há quanto tempo? _____

- Melhorou? _____

Se sim, onde e como veio melhorar?

✓ O endoscópio está ligado a algum software específico?

- ✓ Problemas existentes com o software?

- ✓ O software e o endoscópio são da mesma empresa?

- ✓ Que sugestões gostaria de ver melhoradas no software?

- ✓ Gostava que existisse dois tipos de janelas onde a principal tivesse apenas a informação mais relevante e outra janela onde fosse a menos relevante?

Ou prefere tudo na mesma janela?

Endoscópio/ Endoscopia

- ✓ Há quanto tempo o utilizam este tipo de endoscópio?

- ✓ Em média quantas endoscopias fazem por dia?

- ✓ O que gostava de ver melhorado no endoscópio?

✓ O que gostava de ver melhorado na endoscopia?

✓ Problemas que já tiveram com o endoscópio?

✓ Qual o material utilizado em cada tipo de endoscopia?

✓ Durante a endoscopia quais as tarefas que faz com a mão direita?

✓ Durante a endoscopia quais as tarefas que faz com a mão esquerda?

✓ Durante a endoscopia quais as tarefas que faz com o pé direito?

✓ Durante a endoscopia quais as tarefas que faz com a pé esquerdo?

✓ Qual das mãos costuma estar mais disponível para outros procedimentos?

- ✓ Considera que tem um método próprio na realização da endoscopia?

- ✓ De onde extrai informação mais relevante: da visualização de imagens através câmara fotográfica ou na visualização do vídeo?

- ✓ Na sua opinião acha que o enfermeiro podia ter “mais poder” durante a endoscopia?

- ✓ É capaz de pedir uma opinião ao enfermeiro na avaliação do diagnóstico e/ou em alguma dificuldade adquirida durante a endoscopia?

- ✓ Costuma pedir uma segunda opinião a outro (s) médico (s) antes do diagnóstico final?

- ✓ Quantas vezes costuma ser necessário visualizar o vídeo da endoscopia para fazer o diagnóstico final?

- ✓ Onde ocorre a anestesia?

✓ Utiliza o teclado do endóscopio durante a endoscopia?

○ Se Sim, quais as acções

✓ Utiliza os pedais do endóscopio durante a endoscopia?

○ Se Sim, quais as acções

✓ O video tem a duração de toda a endoscopia ou só em alguns momentos?

3 Questões previamente definidas a colocar ao Enfermeiro

Dados do Enfermeiro

Sexo: Feminino _____ Masculino _____

Especialidade: _____

Anos de experiência: _____

Endoscopia

- ✓ Quais as suas principais tarefas na endoscopia?

- ✓ Quais as principais preocupações durante a endoscopia, relativamente ao endoscópio?

- ✓ Que outros cuidados que tem durante a endoscopia?

- ✓ Na sua opinião considera que podia ter “mais poder” durante a endoscopia (funcionalidades)?

- ✓
- ✓ Gostava que o médico lhe pedisse uma segunda opinião no diagnóstico final da endoscopia?

- ✓ Que problemas costumam ocorrer durante a endoscopia?

- ✓ Durante a endoscopia, em que procedimento achava que seria necessário uma melhor eficiência?

- ✓ Dificuldades que sente como enfermeiro/a durante a endoscopia?

- ✓ Qual e o tipo de endoscopia que tem mais dificuldades em trabalhar? _____

Porquê?
