



4º Encontro Anual de Iniciação  
Tecnológica e Inovação  
EAITI

30 E 31 DE OUTUBRO  
DE 2014

## PROTÓTIPO DE SISTEMA COMPUTACIONAL PARA CAPTURA E COMPARTILHAMENTO DE IMAGENS DE EXAMES DE VIDEOCOLONOSCOPIA

**Paulo Cesar Marques Filho** (PIBITI/CNPq-UNIOESTE)  
pcb321@hotmail.com

**Feng Chung Wu**

*Universidade Estadual do Oeste do Paraná–Centro de Educação, Letras e Saúde*

**Renato Bobsin Machado**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná–Centro de Engenharias e Ciências Exatas

**Huei Diana Lee (orientadora)**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná–Centro de Engenharias e Ciências Exatas  
hueidianalee@gmail.com

### Resumo

A telemedicina, caracterizada pela aplicação de tecnologias na construção de soluções médicas à distância, é uma das áreas de aplicação da computação que mais crescem atualmente. Dentre outras aplicações, a telemedicina pode auxiliar na difusão e aplicação da medicina especializada em áreas remotas e afastadas dos grandes centros, aumentando assim o potencial diagnóstico, preventivo e de tratamento. Nesse âmbito, o Laboratório de Bioinformática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná em parceria com o Serviço de Coloproctologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas desenvolveu um método para o acompanhamento e a interação remota, em tempo real, entre profissionais da área da saúde por meio de recursos como vídeo, áudio, imagens e mensagens texto. Este método foi implementado computacionalmente para a área de endoscopia, gerando o sistema S2TR. A partir de reunião com especialistas da área médica identificou-se importantes características que podem ser acrescentadas ao S2TR com o intuito de facilitar o diagnóstico. A partir deste contexto, neste trabalho foi implementado um protótipo de um sistema computacional para a captura de imagens de exames endoscópicos e recursos para a sua edição por meio de zoom, rotações e inserção de textos. As características contempladas neste protótipo, agregadas ao S2TR, irão contribuir para a disseminação da medicina especializada e no auxílio ao diagnóstico. Os métodos desenvolvidos também são aplicáveis para propósitos educacionais, entre os quais para graduação, residência, educação continuada e aperfeiçoamento profissional na área de saúde.

**Palavras chave:** colonoscopia; telemedicina; acompanhamento remoto de pacientes.

### Introdução

A evolução da área tecnológica tem permitido o aumento de sua aplicabilidade às mais diversas áreas do conhecimento. Em especial, na área médica, tais tecnologias têm apresentado importantes avanços, contribuindo na precisão diagnóstica, agilidade em



resultados de exames, atendimento à pacientes e compartilhamento de conhecimento. Nesse cenário, a telemedicina se apresenta como uma das principais e mais promissoras classes de aplicação computacional direcionada à área médica.

Nesse contexto o Laboratório de Bioinformática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná em parceria com o Serviço de Coloproctologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas desenvolve pesquisas em telemedicina, direcionadas para o acompanhamento remoto de procedimentos médicos e para a disseminação da medicina especializada.

Um dos principais trabalhos desenvolvidos por meio desta parceria consiste em um método original em telemedicina para o acompanhamento e a interação remota, em tempo real, antes, durante e após procedimentos médicos. Esta solução foi implementada por meio do Sistema de Telemedicina em Tempo Real (S2TR), o qual é dedicado à exames de videoendoscopia digestiva.

## Problema

Atualmente no Brasil é possível observar a concentração de especialistas da área da saúde nos grandes centros, e a carência dos mesmos em regiões remotas, isoladas ou com menor densidade populacional. Esse cenário restringe aos grandes centros, o diagnóstico, o tratamento e a prevenção de determinadas enfermidades.

Tal impacto pode ser minimizado caso sejam aplicadas ferramentas que permitam o acompanhamento e a interação remota entre médicos e especialistas, em tempo real, para a realização de exames. Entretanto observa-se que não existem soluções comerciais que possuam tais funcionalidades.

Soluções alternativas para a discussão de diagnósticos entre os especialistas consistem no envio das imagens via e-mail, ou mesmo pelo acesso remoto a bases de dados de exames e imagens capturadas para a sua análise. Ambas as soluções parciais são aplicadas após a conclusão dos exames e não em tempo real.

Sob esse cenário e considerando a importância desse tema, tornam-se necessárias pesquisas em telemedicina, que visem contribuir na melhoria, dentre outros aspectos, da disponibilidade de recursos médicos em regiões de densidade populacional baixa, e também para a educação médica continuada e para o aperfeiçoamento de profissionais da saúde.

## Solução e Benefícios

Considerando a problemática descrita, detectou-se, em reuniões com especialistas da área médica e da computação, a necessidade da concepção, projeto e desenvolvimento de um módulo que agregasse funcionalidades ao sistema S2TR, o qual permitisse: Captura de imagens, em tempo real, provenientes de exames endoscópicos; Tratamento e edição dessas imagens por meio de recursos computacionais como zoom, rotação e inserção de textos, e; Armazenamento das imagens originais e das imagens editadas em uma Base de Imagens.

Dados os requisitos elicitados, um protótipo funcional foi desenvolvido derivando-se de características arquiteturais e tecnológicas do S2TR. O modelo de arquitetura da ferramenta desenvolvida é apresentado na Figura 1 e seus principais componentes são descritos a seguir: Equipamento Hospitalar (EH): equipamento utilizado para a realização de exames endoscópicos. Neste trabalho o EH foi simulado

por meio de uma *webcam* HD com resolução máxima de 1280 x 1024 *pixels*; Unidade de Execução Local (UEL): responsável pela comunicação com o EH, possuindo também a função de servidor e, contendo o servidor Web Apache, o gerenciador de banco de dados MySQL, o servidor de *streaming* Wowza Media Server e a Base de Imagens; Base de Imagens (BI): local físico, no servidor, onde são armazenadas as imagens originais e trabalhadas por meio do Módulo de Tratamento de Imagens (MTI); Unidade de Acompanhamento e de Interação Remota (UAIR): local com componentes de *hardware* e de *software* para o acompanhamento dos exames endoscópicos, assim como pela utilização do MTI para a captura, edição, tratamento e armazenamento das imagens na BI.

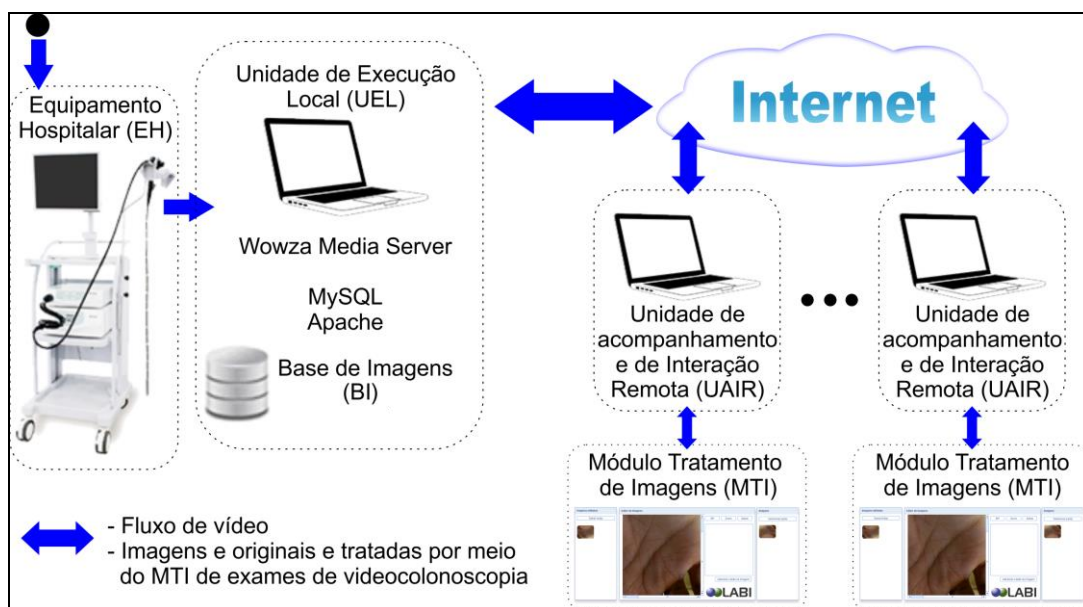


Figura 1: Modelo de Arquitetura

O MTI consiste na implementação computacional das funcionalidades definidas em conjunto com os especialistas da área médica e computacional neste trabalho. Para isso foram utilizadas as linguagens de programação Java, Adobe Flex, HyperText Markup Language (HTML) e Actionscript. Para o gerenciamento de *streamings* e compartilhamento de imagens aplicou-se o Wowza Media Server. As imagens capturadas e tratadas foram armazenadas no formato Portable Network Graphics (PNG). O zoom foi definido com variação de 0% a 500% com intervalos de 20%. A rotação foi implementada de 0 a 360 graus, com variações de 15 graus. Os algoritmos utilizados para esta finalidade foram os disponibilizados pela tecnologia Flash.

Na Figura 2 é apresentada a principal tela do sistema desenvolvido a qual provê as funcionalidades disponibilizadas. Na interface é possível observar, no painel direito, as imagens selecionadas para edição; no painel esquerdo, as imagens já editadas, e; no painel central, as ferramentas para o tratamento de imagens. Para fins de exemplo, nesta figura, imagens da região palmar foram utilizadas de modo a evitar o uso imagens provenientes de exames endoscópicos reais.



Figura 2: Interface gráfica do protótipo

### Potencial de Mercado e Diferencial Competitivo

A ferramenta computacional desenvolvida agrega funcionalidades ao sistema S2TR, disponibilizando novos recursos para a interação remota entre profissionais da área da saúde durante a realização de exames de videocolonosopia. O protótipo permite que participantes capturem, analisem e compartilhem imagens dos exames em execução. Atualmente não existem ferramentas comerciais focadas em métodos de telemedicina para exames de videoendoscopia, sendo esta uma solução inovadora na área.

Sua aplicação em clínicas médicas, hospitais e instituições de ensino poderá contribuir na melhoria do diagnóstico e disseminação da medicina especializada e no processo de educação continuada e aperfeiçoamento dos profissionais da saúde.

Além disso, a tecnologia proposta neste trabalho pode ser empregada em qualquer exame ou procedimento médico que utilize vídeos e imagens ou também em outras áreas industriais que trabalhem com vídeo e necessitem da captura, análise e compartilhamento de imagens em tempo real. A solução também pode ser aplicada para propósitos educacionais ligados a área da saúde.

### Considerações Finais

O protótipo desenvolvido contempla funcionalidades para a análise de imagens e para a realização de diagnósticos a partir de exames endoscópicos. A incorporação dessas características ao S2TR trará contribuições para a área de endoscopia, e poderão ser aplicadas à outros procedimentos que utilizem captura e manipulação de imagens.

### Estágio em que se encontra o desenvolvimento da tecnologia

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Laboratório                         | <input type="checkbox"/> Mercado              |
| <input type="checkbox"/> <i>Scale-up</i> (mudança de escala) | <input checked="" type="checkbox"/> Protótipo |

### Contato Institucional

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
 NIT - Núcleo de Inovações Tecnológicas da UNIOESTE.  
 Telefone: (45) 32203286 Ramal: 7368