



# I EAICTI

## I Encontro Anual de Iniciação Científica, Tecnológica e Inovação

### Desenvolvimento de protótipo computacional para compartilhamento e interação em tempo real por meio de apresentações e documentos textuais

Paulo Cesar Marques Filho<sup>1</sup> (PIBITI/CNPq), Huei Diana Lee<sup>1,2</sup> (Orientadora), Feng Chung Wu<sup>1,2</sup>, Newton Spolaôr, Renato Bobsin Machado<sup>1</sup>.

E-mail: hueidianalee@gmail.com.

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)/Centro de Engenharia e Ciências Exatas/Foz do Iguaçu - PTI, PR.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)/Faculdade de Ciências Médicas (FCM)/Campinas, SP.

**Área e subárea:** Ciências da Computação, Metodologia e Técnicas da Computação.

**Palavras-chave:** telemedicina, acompanhamento remoto, educação continuada.

### Resumo

Com o desenvolvimento das tecnologias da área da computação nos últimos anos, vem sendo cada vez mais possível utilizá-las na área da saúde. Neste contexto, foi desenvolvido um método em telemedicina 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 da endoscopia, gerando o Sistema de Telemedicina em Tempo Real. Posteriormente, a partir de reuniões com especialistas da área médica, identificaram-se importantes características que podem ser acrescentadas ao Sistema de Telemedicina em Tempo Real. O objetivo deste projeto consiste em desenvolver um protótipo de sistema *web* para gerar laudos cooperativamente e apresentar *slides* em tempo real. Essas funcionalidades foram construídas em dois módulos e avaliadas em diferentes navegadores.

### Introdução

O avanço tecnológico dos últimos anos tem contribuído para o aumento cada vez maior da utilização de tecnologia em diversas áreas do conhecimento (Shortliffe & Cimino, 2006). Este trabalho foca na aplicação de métodos computacionais para área da saúde. Tecnologias de comunicação de dados estão sendo cada vez mais utilizadas em pesquisas e em novos métodos para a telemedicina, tornando a última cada vez mais promissora (Shortliffe & Cimino, 2006; Machado et al., 2012; Park & Chen, 2012). Neste contexto, o Laboratório de Bioinformática (LABI) da UNIOESTE, em parceria com o Serviço de Coloproctologia da FCM da UNICAMP, tem desenvolvido pesquisas em telemedicina, direcionadas para o acompanhamento remoto de procedimentos médicos. Sendo um dos frutos dessa parceria um método



# I EAICTI

## I Encontro Anual de Iniciação Científica, Tecnológica e Inovação

original em telemedicina, o Sistema de Telemedicina em Tempo Real (S2TR) (Machado et al., 2013; Wu et al., 2014).

### Materiais e Métodos

Este projeto foi realizado em três etapas: Modelagem, Implementação e Avaliação.

*Modelagem:* inicialmente, foram levantadas possíveis funcionalidades a serem adicionadas ao S2TR (Wu et al., 2014) por meio de reuniões com profissionais da área da saúde e da computação. Entre estas, foram então selecionados para este projeto os métodos de compartilhamento e interação em tempo real de documentos textuais e apresentações de *slides*. Após, foram realizados estudos da literatura e do método em telemedicina para o acompanhamento de procedimentos médicos em tempo real (Machado et al., 2012; Wu et al., 2014), bem como reuniões com especialistas. A estrutura de aplicação distribuída escolhida para este projeto foi de Cliente/Servidor. O modelo de arquitetura Cliente/Servidor do S2TR, adaptado neste trabalho, é apresentado na Figura 1. Os principais componentes descritos no modelo são: Equipamento Hospitalar (EH), Equipamento utilizado para realizar o exame endoscópico; Unidade de Execução Local (UEL) atua como Servidor, hospedando uma base de dados, um *webserver* e um *streaming media server*, os quais provêm o protótipo web para transmissão de mídias, sendo também responsável pela comunicação com o EH.

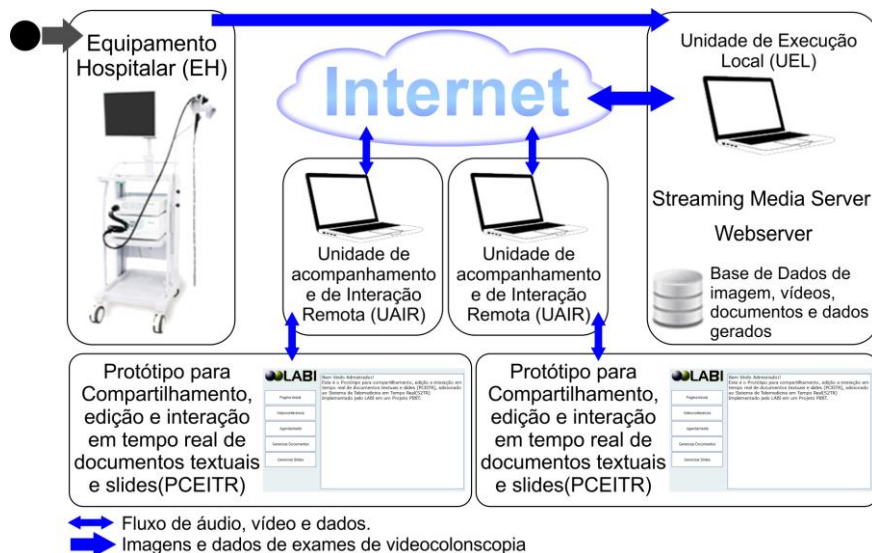


Figura 1 – Modelo de arquitetura. Adaptado de Machado (2013).

*Implementação:* as linguagens de programação empregadas foram: *ActionScript 3.0*, *Adobe Flex 4.0*, *Java* e *XML*. As duas primeiras em particular geram como resultado um arquivo *Flash Player 9.0* que é executado no lado Cliente. No Servidor, foram adotadas as tecnologias: *Apache webserver*, Sistema



# I EAICTI

## I Encontro Anual de Iniciação Científica, Tecnológica e Inovação

Gerenciador de Banco de Dados MySQL e *Wowza Streaming Media Server*. Neste trabalho, dois módulos foram implementados: (1) *Módulo de Gerenciamento de Documentos Textuais* e (2) *Módulo de Compartilhamento de Slides*. O primeiro módulo possibilita a criação colaborativa de documentos como laudos e a exibição de alterações em tempo real entre os participantes. O segundo permite a apresentação de *slides* para todos os participantes em tempo real. A apresentação em particular é gerenciada pelo usuário que começou o compartilhamento, sendo permitido aos demais usuários somente o acompanhamento da apresentação conforme ilustrado na Figura 2.



**Figura 2**– Apresentação de arquivo de *Slides* para todos os usuários conectados.

*Avaliação*: o *layout* do sistema foi desenvolvido de modo fluído, ou seja, o protótipo se redimensiona com base na resolução atual do cliente para que possa ser executado em boa qualidade, independentemente do monitor. Na avaliação, foram utilizadas as resoluções de 800x600, 1280x768 e 1366x768. Os testes foram executados usando dois navegadores distintos: Firefox (39.0) e Chrome (44.0.24.03.130m).

### Resultados e Discussão

Na etapa de *modelagem*, foram gerados artefatos como a arquitetura exibida na Figura 1, a qual servirá como base para extensões futuras em *software* e ou *hardware* associados ao protótipo. Na etapa de *implementação*, foi construído um protótipo, funcional em computadores convencionais, para adicionar ao S2TR dois



# I EAICTI

## I Encontro Anual de Iniciação Científica, Tecnológica e Inovação

módulos, os quais oferecem aos usuários mais mecanismos para colaboração (geração de laudos e apresentação de *slides*). Nesse cenário, eles comportaram-se de maneira esperada nos dois navegadores e nas três resoluções consideradas na etapa de *avaliação*. Com relação a dispositivos móveis, limitações da tecnologia *Flash Player* impedem a avaliação do protótipo nesses dispositivos. Essas limitações serão resolvidas em trabalho futuro, substituindo essa tecnologia por alguma que seja compatível com esses equipamentos.

### Conclusões

O protótipo desenvolvido contemplou funcionalidades importantes para auxiliar no desenvolvimento de laudos, anotações em tempo real e apresentação de *slides*. A incorporação dessas características ao S2TR trará contribuições para a área de endoscopia e criando uma maior facilidade de seu uso em aulas ou cursos da área da saúde, bem como em qualquer procedimento médico que trabalhe com imagens. Futuramente serão estudadas outras tecnologias web para reimplementar o S2TR.

### Agradecimentos

A UNIOESTE/CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica. A toda equipe do LABI da UNIOESTE pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho.

### Referências

Machado, R.B. (2013). *Método computacional para acompanhamento e interação remota em tempo real para videocolonoscopia*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Cirurgia, Instituto de Faculdade de Ciências Médicas (FCM) – Universidade Estadual de Campinas.

Park, S.Y., Chen, Y. (2012) Adaptation as design: learning from an EMR deployment study. Proceedings of the 2012 ACM annual conference on human factors in computing system.

Shortliffe, E. H., Cimino, J.J. (2006) *Biomedical Informatics: Computer Applications in health care and biomedicine 3ª edição*. New York: Springer Science+Business Media.

Tanenbaum, A.S., Wetherall, D. J. (2011). *Networks Computers*. United States of America: Prentice Hall.

Wu, F.C., Coy C.S.R., Lee, H.D., Machado, R.B., Fagundes J.J., Ayrizono M.L.S., Voltolini, R.F., Spolaôr, N.(2014) Patente Brasil Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) 512014000324-8. S2TR.