

Desenvolvimento Colaborativo em Telemedicina e Telessaúde para Educação, Assistência e Pesquisa: Estudo de Caso Lab.-Brasil/Tigum-Colômbia¹

Felipe Rodrigues Martinez Basile², Flávio Cezar Amate³ & Leonardo Juan Ramirez López⁴

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, SP - Brasil
Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

Recibido, diciembre 14 de 2015

Concepto, febrero 01 de 2016

Aceptado, febrero 15 de 2016

Referência: Rodrigues Martinez Basile, F.; Amate F.; Ramirez Lopez, L. (2016). “Desenvolvimento Colaborativo em Telemedicina e Telessaúde para Educação, Assistência e Pesquisa: Estudo de Caso Lab.Sh-Brasil/Tigum-Colômbia”. Revista Academia y Virtualidad, 9, (1),123-141.

Resumo

A telemedicina e telessaúde são áreas emergentes da informática que tem tido importância cada vez maior entre núcleos universitários para teleducação, teleassistência e pesquisas multicêntricas. Inclusive atualmente, essas áreas emergentes têm enfrentado problemas para a manutenção da segurança digital, e também quanto a transmissão de informações entre pontos distantes na realização de suas principais atividades foco. Este artigo apresenta o resultado do desenvolvimento colaborativo científico-tecnológico realizado entre grupos de pesquisa de Brasil e Colômbia para a realização do exercício da telemedicina e telessaúde aplicada à saúde desde o 2013. Consequência de parceria internacional entre o Laboratory of Systems in Health [Lab.SH] do Núcleo de Pesquisas Tecnológicas (NPT) da Universidade de Mogi das Cruzes (UMC), SP – Brasil. E do Grupo de Investigação em Telemedicina (TIGUM) da Universidade Militar Nueva Granada (UMNG), Bogotá, DC – Colômbia, que continuam trabalhando na promoção do desenvolvimento tecnológico entre países da América do Sul, com implementação de filosofia de trabalho colaborativo entre núcleos universitários de referência e inovação. Atualmente o trabalho apresenta a viabilidade de integração entre estudantes de graduação, pós-graduação e profissionais da área da saúde, para o desenvolvimento de modelos, estratégias e mecanismos com objetivo da transmissão de informações que considerem a distância e a segurança digital. Assim como também as atividades realizadas entre os núcleos universitários de referência para junto da comunidade, com a criação de novas soluções relacionadas aos cuidados da saúde e ao exercício da telemedicina e telessaúde com ênfase em teleducação, teleassistência e pesquisas multicêntricas.

Palavras-Chave: telemedicina, telessaúde, saúde móvel, educação na saúde, redes de comunicação.

1 Artículo de investigación científica y tecnológica como resultado del proyecto de investigación “Validación clínica de aplicaciones para el autocuidado de la salud”, código 2108 financiado por el Fondo de Investigaciones de la Vicein de la UMNG.

2 Laboratory of Systems in Health [Lab.SH] do Núcleo de Pesquisas Tecnológicas, da Universidade de Mogi das Cruzes, SP – Brasil. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, SP - Brasil felipermbasile@hotmail.com

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, SP – Brasil. flavioamate@gmail.com

4 Docente investigador, Grupo de Investigación em Telemedicina (TIGUM) da Universidade Militar Nueva Granada da Colômbia. leonardo.ramirez@unimilitar.edu.co

Collaborative development in Telemedicine and Telehealth for Education, Care and Research: Case Study Lab.Sh-Brazil / Tigum-Colombia

Abstract

Telemedicine and telehealth are emerging areas of information technology that has had increasing importance of university centers for tele-education, tele-assistance and research multi-centers. Even today, these emerging areas have faced problems for the maintenance of digital security as well as the transmission of information between distant points to carry out their main activities focus. This paper presents the results of scientific and technological collaborative development between research groups from Brazil and Colombia to carry out the practice of telemedicine and telehealth applied to health since 2013. A result of international partnership between the Laboratory of Systems in Health [Lab.Sh] technological research core (NPT) at the University of Mogi das Cruzes (UMC), SP, Brazil, and the Research Group on Telemedicine (TIGUM) of the Military University Nueva Granada (UMNG), Bogotá, Colombia, which continue to work promoting technological development between countries in South America with the implementation of collaborative work between university centers of reference and innovation. Currently the work shows the feasibility of integration between undergraduate students, graduate and health professionals to develop models, strategies and mechanisms for the purpose of transmission of information to consider the distance and digital security. As well as the activities carried out between university centers of reference in the community with the creation of new solutions related to health care and the practice of telemedicine and telehealth with an emphasis on tele-education, tele-assistance and research multi-centers.

Keywords: telemedicine, telehealth, health, health education, communication networks.

El desarrollo colaborativo en telemedicina y telesalud para la educación, la atención y la investigación: estudio de caso Lab.Sh-Brazil / Tigum-Colombia

Resumen

Telemedicina y telesalud son áreas de tecnología de la información que han tenido cada vez mayor importancia en centros universitarios para la tele-educación, la tele-asistencia y centros múltiples de investigación. Incluso hoy en día, estas áreas emergentes han enfrentado problemas para el mantenimiento de la seguridad digital, así como la transmisión de información entre puntos distantes en el desempeño de sus principales actividades. Este artículo presenta los resultados de desarrollo de cooperación científica y tecnológica entre grupos de investigación de Brasil y Colombia para llevar a cabo la práctica de la telemedicina y la telesalud aplicada a la salud

desde 2013. Resultado de la asociación internacional entre el Laboratorio de Sistemas de Salud [Lab.SH], Centro de Investigación Tecnológica (TNP) en la Universidad de Mogi das Cruzes (UMC), SP, Brasil, y el Grupo de Investigación en Telemedicina (TIGUM) de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), Bogotá, Colombia, que sigue trabajando en la promoción del desarrollo tecnológico entre los países de América del Sur con la implementación de la filosofía de trabajo colaborativo entre centros universitarios de referencia e innovación. Actualmente el ejercicio presenta la viabilidad de integración entre estudiantes de pregrado, estudiantes graduados y profesionales en el campo de la salud para el desarrollo de modelos, estrategias y mecanismos con el objetivo de transmitir información que tenga en cuenta la seguridad a distancia y digital. Así como las actividades realizadas entre la comunidad universitaria de referencia con la creación de nuevas soluciones relacionadas con la atención de la salud y el ejercicio de la telemedicina y la telesalud con énfasis en la teleeducación, la teleasistencia y los centros múltiples de investigación.

Palabras clave: telemedicina, telesalud, salud, educación para la salud, redes de comunicación.

INTRODUÇÃO

O exercício da telemedicina no Brasil e no mundo desenvolve-se em conjunto com a expansão das novas tecnologias da informação e da comunicação formando uma aldeia global do conhecimento na área da saúde. Essa aldeia global tem permitido a comunicação de diferentes localidades em um mundo sem fronteiras para os cuidados da saúde, caracterizada por uma nova ordem mundial que possibilita a colaboração e integração entre países de modo que exista o desenvolvimento científico-tecnológico da área da saúde para o estabelecimento de novos mecanismos, modelos e estratégias que possam auxiliar autarquias, governos, e equipes multiprofissionais em relação aos cuidados da saúde da população mundial.

Diversos países, entre eles Brasil e Colômbia, criam grupos multidisciplinares para o desenvolvimento de pesquisas na área da saúde que possam promover a melhoria do desenvolvimento humano por meio dos cuidados da saúde. Utilizam novos métodos e modelos, e criam alternativas para o estabelecimento da telemedicina para os cuidados da saúde quando a distância é um

fator importante e determinante para salvar vidas.

Existe uma preocupação muito grande em relação ao envio de informações de modo seguro para atender aos diversos setores da sociedade. Frente a isso, governos de muitos países têm admitido falhas na privacidade de informações que deveriam ser mantidas sob sigilo à nível de segurança nacional. Esse tipo de preocupação também é bastante perceptível em estudos, discussões e debates na área da saúde, principalmente quando existe a composição de infraestruturas computacionais para o exercício da telemedicina entre profissionais da saúde e pacientes que devem ser mantidas em sigilo.

No Brasil, tanto a Associação Médica Brasileira (AMB), quanto os conselhos regionais e federais de medicina, os núcleos de pesquisas, e as próprias infraestruturas em saúde tem discutido periodicamente a necessidade do estudo de informática na área da saúde que possam apresentar para a comunidade novos mecanismos, modelos e estratégias para manutenção da privacidade, integridade e autenticidade das informações no exercício da telemedicina.

Diante disso, desde o 2009, o Lab.SH da Universidade de Mogi das Cruzes (UMC) desenvolve estudos em engenharia biomédica que contribuem com o desenvolvimento da telemedicina e telessaúde no Brasil. Essas contribuições são caracterizadas pela criação de sistemas de informação que incluem aspectos de segurança da informação em saúde (BASILE e AMATE, 2011), (BASILE e AMATE, 2012), e que podem ser utilizadas por profissionais da área da saúde e estudantes da graduação e pós-graduação para o desenvolvimento de novas pesquisas multicêntricas (BASILE et al., 2013).

Assim como, na Colômbia, a Universidade Militar Nueva Granada (UMNG) é uma instituição pública nacional que procura pela qualidade e excelência acadêmica e da pesquisa. Entre seus objetivos está o estabelecimento de um sistema de tecnologia e inovação científica e acadêmica, fortalecendo sua posição nacional e internacional (UMNG, 2014).

Na UMNG, desde o 2005 o TIGUM (Grupo de Investigação em Telemedicina) desenvolve projetos com pesquisas permanentes em telemedicina e telessaúde que tem como finalidade a criação e participação em redes científicas e investigativas por meio de parcerias nacionais e internacionais (TIGUM, 2014). Exemplo disso são os trabalhos relacionados ao exercício da telemedicina que tratam sobre a análise de segurança para gerenciamento de informações em saúde na Colômbia, a partir de regulamentos nacionais e internacionais (LÓPEZ et al., 2011). Assim como também o desenvolvimento de novos estudos que fazem a aplicação das novas tecnologias da informação e comunicação para a análise de requisitos de segurança em redes de telemedicina (GUILLEN et al, 2011), das informações médicas (GUILLEN et al, 2011a), rede de telemedicina usando uma arquitetura orientada a serviços (GUILLEN et al, 2012), monitorando o desempenho de transmissão sobre IPTV (UBAQUE et al, 2015), estudando as vulnerabilidades de

segurança dos dados para aplicativos móveis para saúde (CIFUENTES et al, 2015), os diagnósticos remotos baseados na arquitetura orientada a serviços (RAMIREZ et al, 2015).

A partir de pesquisas em telemedicina e telessaúde desenvolvidas pelo Lab. SH e TIGUM, em 2013, foi firmado o desenvolvimento colaborativo científico-tecnológico interinstitucional para exercício da telemedicina entre Brasil e Colômbia (UMC-UMNG) (BASILE et al., 2013).

Em 2014, os dois grupos de pesquisa desenvolveram uma arquitetura de rede para algoritmos de segurança de dados entre servidores que executam testes entre Colômbia e Brasil e Estados Unidos.

Em 2015, foi realizada a expansão do modelo de desenvolvimento colaborativo conseguido entre quatro países. Esta aliança promovida a partir da Universidade de Santiago do Chile, através do Prof. Dr. Arturo Rodriguez, ao articular as capacidades inovadoras de quatro pesquisadores reconhecidos na Colômbia, Brasil, Peru e Chile.

APRESENTAÇÃO DO MODELO DE DESENVOLVIMENTO COLABORATIVO

Público alvo e suas principais características

O público alvo desse desenvolvimento colaborativo científico-tecnológico são os departamentos de pesquisas alocados nas universidades participantes do convênio. Inicialmente foram considerados como departamentos participantes o Lab.SH do NPT da UMC, e o TIGUM, da UMNG na Colômbia. Em 2015, o público alvo aumentou para inclusão dos departamentos de pesquisas Grupo de Investigación en Nuevas Tecnologías (GINT) da Universidade Santiago de Chile, o Centro de Investigación en Electrónica y Telecomunicaciones (CIET) da Universidade Católica San Pablo do Peru, os grupos de pesquisas Centro de

Investigación de Procesos (CIPTEC), Grupo de Investigación en Ingeniería de software y Nuevas Tecnologías (GISNET) e Grupo de Investigación Ambiental (GIA) da Fundação Comfenalco.

Objetivos

- Promover o desenvolvimento colaborativo interinstitucional entre países da América do Sul, especificamente entre Brasil e Colômbia para o exercício da telemedicina;
- Manter uma filosofia de trabalho colaborativo entre departamentos de pesquisas em telemedicina;
- Integrar estudantes de graduação, pós-graduação, e profissionais da área da saúde para troca de experiências e conhecimentos;
- Desenvolver modelos, estratégias e mecanismos para transmissão de informações médicas no exercício da telemedicina utilizando-se das novas tecnologias da informação e comunicação;
- Envolver a universidade e a comunidade no desenvolvimento de soluções relacionadas aos cuidados da saúde e o exercício da telemedicina em teleassistência, teleducação e pesquisas multicêntricas.

Gestão administrativa e acadêmica para parceria

O desenvolvimento colaborativo científico-tecnológico tem sido gerido desde o começo do ano de 2013, com a sugestão do estabelecimento de parceria entre as universidades e departamentos de pesquisa supracitados, e conseqüente alocação de recursos tecnológicos e humanos para realização de cada um dos projetos científicos, que têm relação direta com a temática do exercício da telemedicina e telessaúde.

Cartas-convite foram enviadas do coordenador de pesquisas do TIGUM da UMNG, para o coordenador do Lab.SH. Aspectos administrativos foram discutidos e acordados, além da necessidade de estruturação de grupos de estudos em cada uma das universidades. Essa estruturação ocorreu por meio do

recrutamento e seleção de estudantes de graduação advindos de cursos de: Tecnologia da Informação, e de Engenharia em Telecomunicações. Outro ponto de destaque foi a inclusão de estudantes do Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica em nível de pós-graduação que foram selecionados para realização de trabalhos colaborativos científico-tecnológicos.

Projetos de pesquisas foram escritos após as estruturações de grupos de estudos, de modo que esses projetos pudessem contemplar os objetivos do desenvolvimento científico-tecnológico interinstitucional. Esses projetos de pesquisa foram distribuídos de acordo com cronogramas estabelecidos para cada um dos estudantes selecionados, analisando a evolução do estudante em seu curso de graduação e o desempenho de suas atividades em período probatório.

Incubação dos projetos de pesquisa em colaboração

Quatro projetos de pesquisa integrantes do plano de desenvolvimento colaborativo científico-tecnológico entre departamentos de pesquisa foram desenvolvidos a partir da parceria. Esses projetos de pesquisa visam o desenvolvimento de novas soluções em saúde para teleducação, teleassistência e pesquisas multicêntricas em telemedicina e telessaúde.

O projeto de pesquisa pioneiro foi escrito para o estabelecimento da cooperação interinstitucional entre as universidades e especificamente entre os departamentos de pesquisa, e teve como objetivo o desenvolvimento de um método para transmissão segura de informações médicas provenientes de aplicativos móveis em saúde no exercício da telemedicina entre Brasil e Colômbia. Em paralelo a esse projeto, desenvolveram-se três projetos que foram integrados a esse primeiro, com ênfase ao desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde chamados: TALKBYME e WASHYOURHANDS, além de projeto

que considera a validação do método para transmissão segura no exercício da telemedicina entre as duas instituições.

Este último projeto considerou a realização de experimentos científicos, com objetivo de validar o método proposto para transmissão segura de informações médicas, tem sido realizado nesses últimos meses com o propósito de estabelecer diferentes cenários, que possam representar diversas situações cotidianas do exercício da telemedicina entre Brasil e Colômbia. Aplicando métricas de avaliação que possam demonstrar critérios de desempenho, segurança e mobilidade para teleassistência, teleeducação e pesquisas multicêntricas.

Organização das equipes multiprofissionais

Equipes multiprofissionais foram formadas para realização do trabalho colaborativo, com 3 equipes no Brasil e 1 equipe na Colômbia.

As equipes 1 e 2 do Lab.SH-Brasil foram definidas profissionalmente por: educador físico, engenheiro biomédico, analista de sistema e médica. A equipe 3 do Lab.SH-Brasil foi formada por profissionais de tecnologia para configuração e implantação de infraestrutura tecnológica multiponto no Brasil, com a participação de: analista de redes de computadores, técnico de rede e analista de sistemas.



Figura 1. Equipe multiprofissional - Lab.SH-Brasil – equipe 3.

A equipe TIGUM-Colômbia também foi organizada para implantação e configuração de infraestrutura tecnológica multiponto na Colômbia, com a participação de um engenheiro de telecomunicações e engenheiro elétrico.



Figura 2. Equipe multiprofissional - TIGUM-Colômbia – equipe 1

A implantação de uma infraestrutura tecnológica adequada proporcionou a construção de um sistema de comunicação entre Brasil e Colômbia para a transmissão de informações para o exercício da telemedicina e telessaúde entre núcleos universitários. Com a instalação e configuração de servidores de arquivos no Brasil e Colômbia, com a validação de aspectos de segurança digital por meio de medições e ataques de interceptação realizados por meio de experimentos científicos no TIGUM da UMNG.

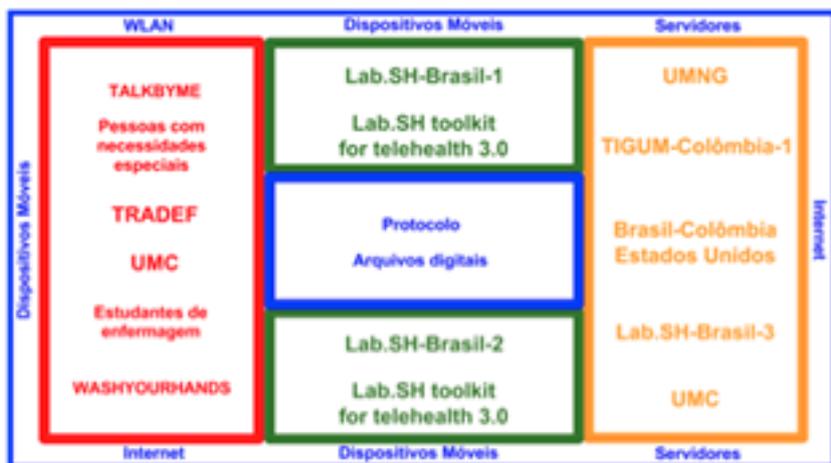


Figura 3. Blocos do sistema de comunicação entre Brasil e Colômbia.

Um método inovador de segurança digital em telemedicina e telessaúde foi implementado com o uso do protocolo SSH-2 no desenvolvimento colaborativo entre TIGUM e Lab.SH. Diversos testes de segurança foram realizados entre os laboratórios de pesquisa para verificação de critérios de autenticidade, confidencialidade e integridade das informações transmitidas.

Técnicas de criptografia assimétrica com o uso do protocolo SSH-2 foram incorporadas às transmissões de informações em rede pública como a Internet, em conjunto de processo de assinatura digital e chaves públicas e privadas.



Figura 4. Método de segurança digital em telemedicina

Execução de atividades relacionadas aos projetos de pesquisa em colaboração

Os projetos de pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética (CEP) em Pesquisa da Universidade de Mogi das Cruzes, para análise da utilização do aplicativo móvel TALKBYME, e para teleeducação em saúde pública com o aplicativo móvel WASHYOURHANDS, com a inclusão de aspectos de transmissão de informações em redes de dados multicêntrica para o exercício da telemedicina e telessaúde.

Após a anuência do Comitê de Ética em Pesquisa em relação a realização dos projetos de pesquisa supracitados, houve reunião com a TRADEF, que é uma organização não governamental (ONG) de apoio a pessoas com necessidades especiais, instituída na cidade de Mogi das Cruzes-SP, Brasil, o Lab.SH, e também o TIGUM da Universidade Militar Nueva Granada.



Figura 5. Reunião TRADEF, Lab.SH e TIGUM

As propostas de experimentação científica foram apresentadas aos voluntários em formato de projeto de pesquisa para o CEP da UMC, para autorização da coleta de arquivos digitais a partir das ofertas de serviços em telemedicina e telessaúde oferecidas.



Figura 6. Apresentação de propostas de experimentação de pesquisa aos voluntários

O Lab.SH com apoio da TRADEF realizou coleta de arquivos digitais sobre a usabilidade do TALKBYME com pessoas com dificuldades de comunicação, em conjunto com aplicação do questionário eletrônico no contexto de pesquisas multicêntricas em telemedicina e telessaúde. Essa primeira coleta ocorreu em

evento da etapa do Campeonato Paulista de Bocha Adaptada realizada em março de 2014, no distrito de Jundiapéba na cidade de Mogi das Cruzes.



Figura 7. Testes com aplicativo desenvolvido

Especialmente no ginásio desportivo da Escola Municipal Álvaro de Campos de Carneiro, contando com a presença de equipes de bocha adaptada com pessoas com necessidades especiais, principalmente pessoas com paralisia cerebral com coordenação motora e cognitivo preservados para prática da modalidade.

Essas equipes compareceram ao evento vindas de diversas partes do Estado de São Paulo, entre elas: Suzano, Mogi das Cruzes, São José dos Campos, Baixada Santista, com a presença dos pais, treinadores e do público.



Figura 8. Orientações gerais sobre os Testes com aplicativo.

O Lab.SH solicitou autorização de docentes do curso de graduação em enfermagem para realização de pesquisas com estudantes da Universidade de Mogi das Cruzes para realização de atividades de teleeducação com o aplicativo WASHYOURHANDS.

A realização de coleta de arquivos digitais sobre a usabilidade e aplicabilidade do aplicativo móvel WASHYOURHANDS ocorreu como planejado com os estudantes de enfermagem. Nesse contexto, foi possível estabelecer dois ambientes controlados, sendo um para seleção dos voluntários da pesquisa, e outro para atuação de equipe multiprofissional em saúde.

Houve o registro e conseqüentemente a transmissão de informações pelo sistema de comunicação criado entre Brasil e Colômbia sobre a usabilidade e aplicabilidade das soluções móveis. Esses registros de informações foram construídos a partir da produção de arquivos digitais, consequência da interação dos voluntários dos experimentos científicos com as soluções móveis ofertadas e disponibilizadas em dispositivos móveis.

A validação das transmissões de informações foi obtida por meio da análise de medidas de desempenho (capacidade efetiva do canal, taxa de transmissão com e sem compressão dos dados) entre diferentes pontos: Brasil, Colômbia e Estados Unidos.

Ao todo foram realizados experimentos de validação incluindo cerca de 1200 transmissões em mais de 176h de transmissão de informações, com um tráfego total de 120GB. Aspectos de segurança digital foram mensurados por meio de ataques computacionais utilizando técnica de sniffing para visualização da comprovação da aplicação do método de transmissão criado e também da implementação das configurações e protocolos definidos durante os experimentos.

RESULTADOS

Promoção de parcerias institucionais

Duas parcerias institucionais regional e internacional foram construídas em telemedicina e telessaúde 3.0. Inicialmente, o Lab.SH estabeleceu 2 parcerias institucionais com a TRADEF regionalmente, e com a UMNG internacionalmente junto ao TIGUM. As quais envolveram as comunidades das cidades de Mogi das Cruzes e Suzano, localizadas na grande São Paulo no Brasil, e a cidade de Bogotá na Colômbia. Essas duas parcerias possibilitaram a realização de estudos referentes ao exercício da telemedicina e telessaúde, com a realização de pesquisas multicêntricas com múltiplos experimentos científicos- tecnológicos entre núcleos de referência e inovação UMC-UMNG e a comunidade.

Manutenção de filosofia de trabalho colaborativo

Quatro equipes multiprofissionais em telemedicina e telessaúde foram organizadas para coleta de informações. Três equipes estiveram sendo formadas no Brasil e uma equipe na Colômbia, tanto para interação com as comunidades participantes em experimentações científicas, quanto para implantação de ambiente computacional com a conseqüente configuração de sistemas de comunicação de dados. Essas equipes foram divididas na seguinte formação:

Lab.SH-Brasil-1: 1 Médico clínico geral, 1 Educador Físico, 1 Analista-Programador pós-graduado em engenharia biomédica, e 1 Estudante tecnólogo em análise e desenvolvimento de sistemas;

Lab.SH-Brasil-2: 1 Enfermeiro pós-graduado em engenharia biomédica, 1 Analista-Programador pós-graduado em engenharia biomédica, 1 Estudante tecnólogo em análise e desenvolvimento de sistemas, e 1 Estudante em bacharelado de sistemas de informação; As equipes LabSH-Brasil1 e LabSH-Brasil2 foram organizadas para trabalho específico nas comunidades para realização de pesquisas multicêntricas.

Lab.SH-Brasil-3: 1 Analista-Programador pós-graduado em engenharia biomédica, 1 Analista-Programador especialista em internet e redes, e 2 Estudantes tecnólogos em internet e redes.

TIGUM-Colômbia-1: 1 Engenheiro elétrico pós-graduado em engenharia biomédica, 1 Analista-Programador pós-graduado em engenharia biomédica, e 2 Estudantes em engenharia de telecomunicações.

As equipes Lab.SH-Brasil-3 e TIGUM-Colômbia-1 foram organizadas para trabalhos de desenvolvimento técnico-científico objetivando a realização das transmissões eletrônicas das informações.

Integração de estudantes e profissionais da saúde

As equipes multiprofissionais foram formadas por 13 indivíduos destacados por: 6 profissionais da saúde e de tecnologias da informação e comunicação, e 7 estudantes foram selecionados para formação de equipes multiprofissionais no exercício da telemedicina e telessaúde.

Desenvolvimento de modelos estratégias e mecanismos

Um ambiente computacional foi implantado com sistema de comunicação de dados configurado. Esse ambiente computacional foi implantado com três módulos, e para acoplamento com um sistema de comunicação de dados. O estabelecimento desse ambiente possibilitou a transmissão eletrônica de informações local, e remota entre núcleos de referência e inovação em diferentes países.

A implementação de segurança digital foi realizada com a utilização do protocolo SSH-2 da camada de transporte do modelo TCP-IP. Essa implementação ocorreu por meio da interoperabilidade do SSH-2 com aplicativos móveis em saúde e em ambiente de servidores.

Envolvimento entre núcleos universitários e comunidade

Em 2015 foi realizada uma videoconferência no intuito de promover ainda mais a realização da parceria de desenvolvimento tecnológico. O tema do evento foi sobre a promoção da aderência de aplicativos móveis para o autocuidado da saúde, com o público alvo de alunos da graduação da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), de acordo com pesquisas e estudos realizados nessa parceria. Demonstrando aos alunos a interoperabilidade entre aparelhos celulares, plataformas e protocolos e, posteriormente a validação das mesmas. Ao término da exposição, os graduandos compartilharam questões relevantes com o palestrante, a fim de esclarecimentos de dúvidas sobre o tema apresentado.

Ainda em 2015, houve convite para a formação do Centro Latino-Americano de Investigação em Tecnologias (CLIT). O CLIT foi criado com o objetivo de fomentar pesquisas de investigações e inovações tecnológicas entre seus países membros. Com o desenvolvimento de projetos que permitam avançar nos campos de telemedicina, telessaúde, telecomunicações, ciência da computação, informática, segurança digital, eletrônica, educação e outras áreas afins. O CLIT está formalizado pela presença de 4 países membros: Brasil, Colômbia, Chile e Peru, com estimativa de estabelecer uma aliança de 6 anos com trabalhos contínuos e projetos liderados por pesquisadores de formação interdisciplinar: Dr. Felipe Rodrigues Martinez Basile (BRASIL), Dr. Leonardo Juan Ramirez López (COLÔMBIA), Dr. Arturo Rodriguez Garcia (CHILE) e Dr. Efrain Myhua López (PERU).

REFLEXÃO

O Desenvolvimento colaborativo apresentado neste artigo pode ser discutido e comparado com alguns trabalhos de sucesso, que tem sido desenvolvido na América do Sul relacionados ao contexto da Telemedicina e Telessaúde.

No Brasil existe a Rede Universitária de Telemedicina (RUTE), que foi criada por meio de ações do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e da Financiadora de Estudo e Projetos (FINEP), a partir da utilização da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP). O objetivo principal da RUTE é integrar hospitais de ensino de instituições federais, por onde foi possível a criação de um verdadeiro ecossistema de educação e pesquisa, por meio da existência de uma plataforma de colaboração para pesquisa, educação e segunda opinião (SIMOES et al, 2006). Atualmente a RUTE conta com uma infraestrutura com 88 núcleos em operação, com uma previsão de que existam 105 núcleos operacionais até o final de 2014 (RUTE, 2013). Diante desse exemplo, e da possibilidade de internacionalização de parcerias é que o Lab.SH e TIGUM procurou integrar os núcleos universitários de Brasil e Colômbia para realização de um ecossistema próprio internacional na América do Sul que pudesse promover a teleducação, teleassistência e ainda mais fomentar a geração de novos centros de pesquisas.

Outro marco importante no desenvolvimento da Telemedicina e Telessaúde no Brasil, que foi observado em nossas pesquisas, é a proposta de utilizar a telemedicina como estratégia para a atenção básica a saúde, ao mesmo tempo que também estabelece foco para a educação permanente de saúde da família (BRASIL, 2007). No projeto piloto brasileiro foram formados nove núcleos (quatro foram instituições integrantes do Projeto Institutos do Milênio, sendo USP, UFMG, UEA e HC-PA/UFRGS) para a implantação de 900 pontos de atenção básica em saúde, nos quais foram aplicados diversos aspectos acadêmicos e tecnológicos do Projeto de Telemedicina denominado como Estação Digital Médica (CHAO, 2008). Assim como a iniciativa brasileira, a parceria Lab.SH e TIGUM começou com núcleos universitários de referência e inovação que pudessem incluir aspectos acadêmicos e tecnológicos pela formação interdisciplinar de seus estudantes e

profissionais das áreas de saúde e tecnologia. No Brasil, em virtude dos resultados desse projeto piloto em 2007, o Ministério da Saúde estabeleceu ações políticas para o desenvolvimento da Telessaúde para atenção básica, compondo uma rede de atenção para saúde em praticamente em todos os estados da federação. Já em nosso desenvolvimento colaborativo internacional houve ações de ampliação das propostas de atividades em telemedicina e telessaúde para adesão de mais 4 países, além de Brasil e Colômbia, são convidados Chile e Peru.

Alguns exemplos da operação dos núcleos técnico-científicos no Brasil, com ações de educação, assistência e pesquisas multicêntricas demonstram que a parceria Lab.SH e TIGUM está na vanguarda das necessidades atuais da telemedicina e telessaúde. Por exemplo: O núcleo do estado do Amazonas vem consolidando ao longo dos últimos anos papel de destaque na execução de projetos que buscam melhorar a assistência à saúde no território da Amazônia Brasileira. Essa região ocupa 40% de todo o território nacional, com uma série de desafios para estabelecer os cuidados da saúde das pessoas. Esses desafios podem ser mensurados principalmente pela dificuldade de acesso as comunidades nessa região, além da falta de recursos materiais (COSTA et al., 2009).

Um dos objetivos principais do núcleo Amazonas é oferecer uma oferta de serviços em Telemedicina e Telessaúde, relacionada a assistência médica provida por segunda opinião aos médicos que atuam naquela região (COSTA et al.,2006). Com isso também se torna possível atividades de ensino e pesquisa, com importante colaboração da disciplina de telemedicina, do departamento de patologia da Faculdade de Medicina da USP e do Conselho Federal de Medicina (CFM) no fortalecimento de cooperação técnica (COSTA et al.,2006). O núcleo de Telessaúde (NUTES-UFPE) do estado de Pernambuco, em conjunto com a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) oferece serviços em telessaúde para 80 municípios e 154 equipes

de saúde da família (SANCHES, 2013), no contexto da teleducação e teleassistência, além de esforços para realização de teleconsultoria e telediagnóstico utilizando seus próprios ambientes computacionais (VERDE et al., 2012). Observa-se que o NUTES tem estabelecido ações para aumentar a interoperabilidade entre seus próprios sistemas, de maneira que o portal de acesso aos serviços de telessaúde está interconectado com a plataforma para teleassistência, com o serviço de teleducação, e com um sistema de informações gerenciais (DA COSTA DIAS, et al., 2008).

O Núcleo de Telessaúde do estado do Mato Grosso do Sul desenvolve trabalhos em telessaúde com suas atividades relacionadas ao fortalecimento do tema da atenção básica em todo o estado. Por estas razões existe a observância e implementação do Núcleo à aspectos regulatórios referentes as portarias do Ministério da Saúde no 2546, que trata da redefinição do Programa Telessaúde Brasil (BRASIL, 2011), e também a portaria no 2554, que trata do processo de informatização dos pontos de assistência em Telessaúde (BRASIL, 2011). Atualmente o núcleo de Mato Grosso trabalha arduamente para consolidação de um sistema de Teleconsultoria, além de apoiar o trabalho das equipes de saúde da família (CORREIA et al., 2012). A teleducação tem sido aplicada para capacitação em saúde, com importante participação de profissionais da Odontologia que apresentam a Teleodontologia como ferramenta para apoio a saúde bucal na atenção básica em saúde (CORREIA et al., 2013).

O núcleo do estado de Minas Gerais desenvolve ações importantes no exercício da Telemedicina e Telessaúde em todo o Estado de Minas Gerais. Essas ações têm sido efetivadas pela utilização de modelo de trabalho baseado na assistência e na educação a distância aos profissionais em saúde envolvidos na atenção básica (SANTOS et al., 2011). A secretaria Municipal de Saúde de Minas Gerais, e o Centro de Tecnologia em Saúde da Escola

de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), tem tido participação colaborativa fundamental para realização desses trabalhos. Mais de 148 unidades de atenção básica e equipes de saúde da família participam efetivamente das ações promovidas pelo Núcleo Minas Gerais (DOS SANTOS et al., 2011). As áreas de medicina, enfermagem e odontologia utilizam-se de videoconferências, de teleconsultorias síncronas e assíncronas, e de recursos áudio visuais para educação a distância em cursos de emergência e urgência, e também de ECG (SANTOS et al., 2011) (DOS SANTOS et al., 2011).

O Núcleo de Telessaúde do Estado do Rio de Janeiro, por meio da UERJ (Universidade Estadual do Rio de Janeiro), tem organizado uma série de serviços em telemedicina e telessaúde com ênfase na teleducação e teleconsultoria síncrona e assíncrona (MONTEIRO et al., 2012). Exemplos de assuntos desenvolvidos por equipes multiprofissionais nesse núcleo incluem: aleitamento materno, álcool, drogas, cuidados paliativos, dengue, enfermagem, fisioterapia, hanseníase, odontologia (SANTOS et al., 2012). Nesse sentido, o desenvolvimento do projeto Telessaúde na Escola, realizado pelo núcleo do Rio de Janeiro, tem contribuído para prevenção de doenças, com a criação de materiais didáticos que motivem os alunos a compreender e perpetuar conhecimentos básicos em saúde (GOMES et al., 2009) (CURY et al., 2013). Realiza-se também a promoção da integração de profissionais das ações nas comunidades e equipes escolares (NÚCLEO RIO DE JANEIRO, 2014).

O núcleo de Santa Catarina tem como principal missão a educação permanente a distância dos profissionais de atenção básica, com intuito de melhorar os serviços em Telemedicina e (TOGNOLI et al., 2009). Para implementação dessas melhorias o núcleo conta com a articulação entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Secretaria Estadual de Saúde do Estado (SES/SC) para gerenciar as atividades relacionadas a atenção básica a

saúde (ANDRADE et al., 2012). Para realização de serviços em Telemedicina e Telessaúde o núcleo de Santa Catarina desenvolveu um sistema computacional chamado de Sistema de Telemedicina e Telessaúde - STT/SC que tem seu funcionamento baseado no acesso à Internet (DE ANDRADE et al., 2011). Esse sistema é utilizado para oferta de serviços em Telemedicina e Telessaúde relacionados ao telediagnóstico (com teledermatologia, telecardiologia e teleradiologia), incluindo a teleducação (com a realização de cursos, webconferências e workshops) (Figura 13), e também a teleconsultoria com ênfase em 2ª opinião formativa (NÚCLEO SANTA CATARINA, 2014).

O núcleo de Telessaúde do Rio Grande do Sul realiza com frequência suporte para profissionais que fazem parte da Estratégia Saúde da Família, de maneira a fortalecer a educação permanente (AGOSTINHO et al., 2008), que permite a preparação e reflexão dos profissionais quanto ao encaminhamento desnecessário para especialistas e o deslocamento inoportuno de pacientes (BRASIL, 2012). Esse núcleo tem trabalhado com a utilização de um sistema computacional caracterizado como uma plataforma de teleconsultoria síncrona e assíncrona, principalmente entre profissionais da área da saúde para atenção básica (SARANTO et al., 2009). Nas teleconsultorias realizadas pelo Núcleo do Rio Grande do Sul existe a participação de um Teleregulador. Exemplo disso, é o projeto de Teleconsultoria em Enfermagem, onde estabelece-se um profissional da área da saúde médico que recebe, filtra e encaminha as solicitações de teleconsultorias por E-mail (DIAS et al., 2012). Nestes exemplos observa-se a importância do estabelecimento de ações relacionadas a educação, a assistência, e pesquisas multicêntricas nas comunidades de todo o país. Esses tipos de ações tanto no âmbito público-governamental, quanto pelas organizações, conselhos, e associações reforçam e incentivaram a promoção de nosso processo de desenvolvimento colaborativo

entre núcleos universitários e núcleos técnicos com novas contribuições técnico-científicas em Telemedicina e Telessaúde.

Nosso plano de desenvolvimento colaborativo científico-tecnológico Lab. SH-TIGUM vem sendo construído até hoje, alcançando resultados satisfatórios e bastante significativos ao promover a colaboração científico-tecnológica interinstitucional entre núcleos universitários de países da América do Sul, especificamente entre Brasil e Colômbia para o exercício da teleducação no contexto da telemedicina e telessaúde.

Nos anos de 2013 e 2014 esta parceria recebeu dois prêmios na linha de pesquisa de telemedicina e telessaúde. Os dois prêmios refletem os resultados iniciais obtidos em conjunto com seus orientandos (alunos de graduação), na sessão de Ciências Exatas e da Terra/Engenharias, com o desenvolvimento científico e tecnológico de ferramentas de informática em saúde com enfoque na educação, assistência e pesquisas multicêntricas.

Em novembro de 2013, diante de mais de 200 trabalhos avaliados pelo comitê científico do 6º Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde, é honrado com a premiação de primeiro lugar, pela sua apresentação e artigo sobre método para transmissão segura de informações médicas de aplicativos móveis em saúde em telemedicina. Referendados em três fases de avaliação como primeiro **prêmio de Originalidade e inovação em telemedicina e telessaúde**, na categoria desenvolvimento tecnológico, pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP) e o Conselho Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde (CBTms).

A Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência faz o convite, por meio de seu Secretário Adjunto Cid Torquato, para participar como expositor no VI Encontro Internacional de Tecnologia e Inovação para Pessoas com Deficiência, realizado nos

dias 13 a 15 de agosto de 2014 no palácio de convenções do Anhembi. A participação nesse evento possibilitou a apresentação à comunidade do desenvolvimento tecnológico realizado para auxiliar pessoas com dificuldade de fala, e também para melhoria contínua da saúde pública, contando com a presença dos alunos de iniciação científica que executaram as pesquisas.

Mantendo uma filosofia de trabalho colaborativo entre departamentos de pesquisas em telemedicina com universidades participantes do convênio. Permitindo a integração de estudantes de graduação, pós-graduação, e profissionais da área da saúde para troca de experiências e conhecimentos entre nações de Brasil e Colômbia. Ao desenvolver também modelos, estratégias e mecanismos para transmissão de informações médicas no exercício da telemedicina com utilização das novas tecnologias da informação e comunicação. Consequentemente envolvendo de maneira positiva a universidade e a comunidade local no desenvolvimento de soluções relacionadas aos cuidados da saúde e o exercício da telemedicina em teleassistência, teleducação e pesquisa multicêntrica, que vem sendo aplicadas no município de Mogi das Cruzes ao entorno da Universidade.

CONCLUSÃO

Os resultados do desenvolvimento colaborativo científico-tecnológico interinstitucional entre Lab.SH-Brasil/TIGUM-Colômbia demonstram a significância do trabalho realizado para teleducação em saúde pública no contexto do exercício da telemedicina e telessaúde entre Brasil e Colômbia. Destacando a manutenção de uma filosofia de trabalho colaborativo entre departamentos de pesquisas em telemedicina. A integração de estudantes de graduação, pós-graduação, e profissionais da área da saúde para troca de experiências e conhecimentos. Paralelamente ao desenvolvimento de modelos, estratégias e mecanismos para transmissão de informações médicas para teleducação, assistência e

pesquisas multicêntricas no exercício da com o uso das novas tecnologias da informação e comunicação. Assim como também a ampliação da rede de pesquisas internacionais, ampliando de 2 para 4 países, esta primeira parceria entre Lab-SH e TIGUM ao fomentar o desenvolvimento de estudos multicêntricos na América do Sul entre Brasil, Colômbia, Chile e Peru.

Agradecimentos

Os autores do artigo agradecem ao Dr. Arturo Rodriguez, líder do CLIP pela formação do Centro Latino-americano de Pesquisa. Da mesma forma, as Universidades e os grupos de pesquisa relacionados neste artigo pelo apoio no desenvolvimento dos projetos realizados.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, M.R. et al. Apresentação do projeto de telemática e telemedicina em apoio à atenção primária à saúde no Brasil: núcleo Rio Grande do Sul (telessaúde) RS. Revista HCPA. Porto Alegre, 2008.

ANDRADE, R.; WAGNER, H. Miguel; VON WANGENHEIM, A. Telemedicina em Santa Catarina, um projeto sustentável. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA E SAÚDE, 2012, Curitiba: Brasil.

BASILE, F.R.M.; AMATE, F.C. Secure Transmission of Medical Images by SSH Tunneling. In: HCI INTERNATIONAL 2011-POSTERS EXTENDED ABSTRACTS. Proceedings Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 486-490.

_____. Application to management of medical images backup using mobile devices by ssh tunneling. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO EM INFORMÁTICA NA SAÚDE, 2012, Curitiba: Brasil. Disponível

em: <<http://www.sbis.org.br/cbis2012/arquivos/704.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2013.
 BASILE, F.R.M.; LÓPEZ, L.J.R.; AMATE, F.C. Método para transmissão segura de informações médicas de aplicativos móveis em saúde em telemedicina. *J Bras Tele*. 2013; 2 (Suplemento 1):253-262.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq. Edital MCT/CNPq no 01/2005. Instituto do Milênio.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria no 2546, de 4 de outubro de 2011. Redefine e amplia o Programa Telessaúde Brasil, que passa a ser denominado Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes (Telessaúde Brasil Redes). Brasília; 2011a.

_____. Ministério da Saúde. Portaria no 35, de 4 de janeiro de 2007. Institui, no âmbito do Ministério da Saúde, o Programa Nacional de Telessaúde. Brasília; 2007.

_____. Ministério da Saúde, 2012. Manual de Telessaúde para Atenção Básica/Atenção Primária a Saúde/Ministério da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasília. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/manual_telessaude.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2014

CAMPOS, F. E., HADDAD, A. E., WEN, C. L., ALKMIM, M. B. M. Telessaúde em apoio à atenção primária à saúde no Brasil. Telessaúde: um instrumento de suporte assistencial e educação permanente. ed. UFMG: Belo Horizonte, 2006. p.60-74.

CIFUENTES, Y., Beltrán, L., Ramírez, L. (2015). Analysis of Security Vulnerabilities for Mobile Health Applications'. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index 105, International Journal of Electrical, Computer, Energetic, Electronic and Communication Engineering*, 9(9), 999 - 1004.

CORREIA, A.D.M.S. et al. Telessaúde Brasil Redes em Mato Grosso do Sul. *Gold Book [on-line]: Inovação tecnológica em educação e saúde*. Rio de Janeiro: EdUERJ; 2012 Ago. Disponível em: <<http://www.telessaude.uerj.br/resource/goldbook/pdf/15.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2014.

_____. Telehealth Brazil Networks Program and Teledentistry: Experience Report of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Jornal Brasileiro de Telessaúde*, v. 2, n. 2, p. 87-89, 2013.

CURY, M.T.F. et al. Avaliação do curso a distância: promoção da alimentação saudável no ambiente escolar, ministrado pelo telenutrição-RJ. *Jornal Brasileiro de TeleSSaúde*, 2(3), 98-102, 2013.

DA COSTA DIAS, F. et al. dataNUTES: Uma Proposta de Sistema de Informações para o Gerenciamento de Serviços de Telessaúde. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE, 2008. Campos do Jordão - SP, Brasil. Disponível em: <<http://sbis.org.br/cbis11/arquivos/792.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2012.

DE ANDRADE, S.R. et al. Educação Permanente em Saúde: atribuições e deliberações à luz da Política Nacional e do Pacto de Gestão. *O mundo da Saúde*, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 373-81, 2011.

DIAS, V.P. et al. Enfermagem em Atenção Primária e Telessaúde: Relato de Experiência. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE, 2008. Campos do Jordão - SP, Brasil. Disponível em: <<http://sbis.org.br/cbis11/arquivos/658.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2012

DOS SANTOS, A.F. Evaluating the Experience of Training Through Videoconferences in Primary Care. *Telemedicine Journal and Health*. v. 17, p. 722-726, 2011.

- MONTEIRO, A. M. V. et al. Redes de atenção a saúde: A experiência do telessaúde UERJ. *Jornal Brasileiro de TeleSaúde*, v. 1, n. 1, p. 11-14, 2012.
- GOMES, J. et al. Telessaúde na escola - núcleo de telessaúde do estado do rio de janeiro. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE TELEMEDICINA E TELESSAÚDE, 2009. Disponível em: <<http://www.cbtms.org.br/congresso/trabalhos/077.pdf>>. Acesso em: 01 Ago. 2014
- GUILLEN, E., Ubaque, J., Ramirez, L., & Cardenas, Y. (2012). Telemedicine Network Implementation with SOA Architecture: A Case Study. *Lecture Notes in Engineering and Computer Science*. 2012;2200(1)421-424
- GUILLÉN Pinto, Edward Paul, Ramírez López, Leonardo Juan, & Estupiñán Cuesta, Edith Paola. (2011a). Análisis de seguridad para el manejo de la información médica en telemedicina. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 21(2), 57-89.
- GUILLEN, E., Estupiñan, P., Lemus, C., & Ramirez, L. (2011). Analysis of security requirements in telemedicine networks. *Worldcomp-proceedings* 21(2) 57-89
- J., RAMIREZ, L., Guillén, E. Ubaque, J. (2015). Servicio de Telediagnóstico basado en Arquitectura-Orientada a Servicios (AOS) Telediagnosis Service based Service-oriented architecture (SOA), *JINT Journal of Industrial Neo-Technologies*, 2(2) 54-61
- LÓPEZ, L.J.R. et al. Análisis de seguridad para el manejo de la información médica en telemedicina. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, v. 21, n. 2, p. 57-89, 2011.
- NÚCLEO RIO DE JANEIRO. Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes [Internet]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Hospital Universitário Pedro Ernesto; 2011. Disponível em: <<http://www.telessauderj.uerj.br/site/>>. Acesso em: 17 set. 2014.
- NÚCLEO SANTA CATARINA. Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde. Quem Somos. Disponível em: <<https://www.telemedicina.ufsc.br/rctm/#>>. Acesso em: 15 jan. 2014.
- SANCHES, L. M. P. Telessaúde: sistema de busca de casos clínicos para apoio à Estratégia Saúde da Família. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2013.
- SANTOS, M. et al. Telehealth as professional update: the experience of Telehealth UERJ Brazil Networks Program in Distance Education Course. *Global Telemedicine and eHealth Updates Knowledge Resources*, v. 5, p. 334-337, 2012.
- SIMÕES, N., COURRY, W., RIBEIRO FILHO, J. L., MESSINA, L. A. Rede Universitária de Telemedicina. Telessaúde um instrumento de suporte assistencial e educação permanente. ed. UFMG: Belo Horizonte, 2006. p. 304-321.
- RUTE, Rede Universitária de Telemedicina. RUTE em números. Disponível em: <<http://rute.rnp.br/>>. Acesso em: 21 de jan. 2013.
- TIGUM, Grupo de Investigación en Telemedicina. Nosotros. Misión. Visión. Objetivo General. Objetivos Específicos. Organigrama. Disponível em: <<http://tigum.umng.edu.co/web/us>>. Acesso em: 10 fev. 2014.
- TOGNOLI, H. et al. Educação continuada à distância para as equipes de saúde da família com base na AMQ. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE TELEMEDICINA E TELESSAÚDE, 2009. Disponível em: <<http://www.cbtms.org.br/congresso/trabalhos/007.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2014.
- UBAQUE, J., Guillen, E., Solórzano, J., Ramirez, L. (2015). Transmission Performance Analysis for Live Broadcasting over IPTV Service in Telemedicine Applications'. *World*

Academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index 106, International Journal of Electrical, Computer, Energetic, Electronic and Communication Engineering, 9(10), 1103 - 1107.

UMNG, Universidad Militar Nueva Granada. La Universidad. Misión, Visión y Objetivos. Disponível em: <<http://www.umng.edu.co/web/guest/la-universidad/mvo>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

VERDE, F. C. V. et al. Tele-educação para educação continuada das equipes de saúde da família em saúde mental: a experiência de

Pernambuco, Brasil. Interface-Comunicação, Saúde, Educação, 16(43), 1095-1106. 2012.

WEN, Chao Lung. Telemedicina e Telessaúde - Um panorama no Brasil. Informática Pública ano 10 (2): 07-15, 2