

# Telemedicina: desenvolvimento e validação de ferramentas para assistência a doenças dermatológicas

*Telemedicine: development and validation of tools for assisting dermatological diseases*

*Telemedicina: desarrollo y validación de herramientas para asistencia a enfermedades dermatológicas*

Thais Russomano<sup>1,6</sup>, Ricardo Bertoglio Cardoso<sup>1,7</sup>, Maria Helena Itaquí Lopes<sup>2,8</sup>, Helena Willhelm de Oliveira<sup>3,9</sup>, Eder Huttner<sup>4,10</sup>, Edison Huttner<sup>5,11</sup>, Márcio Kessler<sup>2,12</sup>, Sérgio Célia<sup>2,13</sup>

1 Centro de Microgravidade da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (FENG/PUCRS), Porto Alegre, Brasil

2 Faculdade de Medicina da PUCRS, Porto Alegre, Brasil

3 Faculdade de Odontologia da PUCRS, Porto Alegre, Brasil

4 Empresa Dental Care, Porto Alegre, Brasil

5 Núcleo de Pesquisa em Cultura Indígena da PUCRS, Porto Alegre, Brasil

6 PhD em Fisiologia Aeroespacial; 7 Engenheiro Eletricista – Telecomunicações; 8 Doutor em Ciências da Saúde; 9 Mestre em Educação;

10 Doutor em Gerontologia Biomédica; 11 Doutor em Teologia; 12 Bolsista da Faculdade de Medicina; 13 Médico Dermatologista.

## RESUMO

A necessidade de comunicação entre as missões espaciais e os centros de apoio em Terra determinou novas fronteiras para o desenvolvimento de tecnologias de telecomunicações, tais como a telemedicina. Esta área de pesquisa viabiliza o desenvolvimento de equipamentos e sistemas de compartilhamento de informações médicas, as quais têm sido utilizadas por agências espaciais desde os primórdios das missões tripuladas. Devido à sua vasta aplicabilidade, este novo conceito tornou possível a assistência de pacientes em localidades carentes e remotas de diversos países, encorajando grupos de pesquisa no desenvolvimento de soluções e ferramentas para assistência em saúde destas comunidades. O Centro de Microgravidade – FENG da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul desenvolveu uma série de estudos visando estabelecer metodologias para o fácil manuseio dessas ferramentas, implantar e validar sistemas de teledermatologia em localidades desassistidas, avaliar o impacto da utilização destas para o diagnóstico e tratamento de doenças e favorecer a transferência de conhecimentos médicos e tecnológicos entre profissionais. Para a realização do projeto, foram desenvolvidos equipamentos para aquisição de imagens dermatológicas, um software para compartilhamento de dados médicos e manuais operacionais para padronização do uso destes. Coletas de dados foram realizadas em três diferentes localidades, onde as equipes fizeram o atendimento de comunidades desassistidas em conjunto com as equipes de saúde locais. Foram atendidos 198 pacientes durante a realização do projeto, permitindo o desenvolvimento e validação de ferramentas em telemedicina, o treinamento de equipes de saúde, estudantes e professores e a criação de manuais impressos e áudio-visuais.

**Palavras-chave:** Telemedicina. Telediagnóstico. Teledermatologia. Xingu.

**Recebido:** 25/02/10

**Revisado:** 01/04/10

**Aceito:** 26/05/10

\***Autora:** Thais Russomano possui graduação em Faculdade de Medicina pela UFPel(1985), mestrado em Aerospace Medicine - Wright State University (1991), PhD em Space Physiology - King's College London (1998) e estágio pós-doutoral em Aerospace Physiology no King's College London (2006-2007). Atualmente é Coordenadora do Centro de Microgravidade/FENG-PUCRS. Contato: trussomano@hotmail.com

## ABSTRACT

*The need for communication between the space missions and support centers in land set new boundaries for the development of telecommunications technologies such as telemedicine. This area of research enables the development of equipment and systems for sharing medical information, which have been used by space agencies since the first manned missions. Due to its wide applicability, this new concept enabled the assistance of patients in poor and remote locations in various countries, encouraging research groups in developing solutions and tools for health care in these communities. The Center for Microgravity - FENG at the Catholic University of Rio Grande do Sul has developed a series of studies to establish methodologies for easy handling of these tools, deploy and validate teledermatology systems in unattended locations, assess the impact of their use for diagnosis and treatment of disease and foster the transference of medical knowledge and technology among professionals. To carry out the project, equipments for dermatological images acquisition, a software for medical data sharing, and operational manuals to standardize its use were developed. Data collections were performed at three different locations, where teams took care of unattended communities in conjunction with local health teams. During the project accomplishment, 198 patients had medical care, allowing the development and validity of tools in telemedicine; students, teachers and health groups training, and the creation of printed and audiovisual manuals.*

**Keywords:** Telemedicine. Telediagnosics. Teledermatology. Xingu.

## RESUMEN

*La necesidad de comunicación entre las misiones espaciales y los centros de apoyo en Tierra determinó nuevas fronteras para el desarrollo de tecnologías de telecomunicaciones, tales como la telemedicina. Esta área de investigación viabiliza el desarrollo de equipamientos y sistemas de coparticipación de informaciones médicas, las cuales tienen sido utilizadas por agencias espaciales desde los primordios de las misiones tripuladas. Debido a su vasta aplicabilidad, este nuevo concepto tornó posible la asistencia de pacientes en localidades carentes y remotas de diversos países, animando grupos de investigación en el desarrollo de soluciones y herramientas para asistencia en salud de estas comunidades. El Centro de Microgravedad – FENG de la Pontificia Universidad Católica del Rio Grande do Sul desarrolló una serie de estudios visando establecer metodologías para el fácil manejo de esas herramientas, implantar y validar sistemas de teledermatología en localidades desasistidas, evaluar el impacto de la utilización de estas para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades y favorecer la transferencia de conocimientos médicos y tecnológicos entre profesionales. Para la realización del proyecto, fueron desarrollados equipamientos para adquisición de imágenes dermatológicas, un software para coparticipación de datos médicos y manuales operacionales para padronización del uso de estos. Coletas de datos fueron realizadas en tres diferentes localidades, donde los equipos hicieron el atendimiento de comunidades desasistidas en conjunto con los equipos de salud locales. Fueron atendidos 198 pacientes durante la realización del proyecto, permitiendo el desarrollo y validación de herramientas en telemedicina, el entrenamiento de equipos de salud, estudiantes y profesores y la creación de manuales impresos y audiovisuales.*

**Palabras-clave:** Telemedicina. Telediagnóstico. Teledermatología. Xingu.

## INTRODUÇÃO

A exploração espacial é conduzida em ambientes únicos, tais como plataformas espaciais em órbita próxima a Terra, a bordo de sondas de espaço profundo e em operações no solo lunar ou no de outros planetas (DOARN; FERGUSON; NICOGOSSIAN, 1996). As condições extremas e as estruturas necessárias para o suporte à vida humana nesses ambientes, somados às dificuldades e aos custos da viagem ao espaço, tornaram impossível a assistência presencial de equipes médicas a astronautas. Desta forma, a criação de soluções que garantissem o bem-estar desses exploradores foi considerada indispensável.

A necessidade de comunicação entre as missões espaciais e os centros de apoio em Terra determinou novas fronteiras para o desenvolvimento de tecnologias de telecomunicações e sistemas computacionais, encorajando ideias inovadoras a se alastrarem. O rápido processo de evolução promoveu modificações surpreendentes em quase todos os aspectos da vida

humana (BRATTON; CODY, 2000). Um desses extraordinários avanços foi a telemedicina, a qual tem sido utilizada pela NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA) desde os primórdios do programa espacial americano. Essa ferramenta é considerada crítica para o sucesso de missões envolvendo humanos, sendo parte integral do sistema de atenção em saúde desde o início dos voos espaciais (DOARN, FERGUSON; NICOGOSSIAN, 1996). A Telemedicina é definida pela Organização Mundial de Saúde como a oferta de serviços ligados aos cuidados com a saúde nos casos em que a distância é um fator crítico (WHO, 2009). Tais serviços são prestados por profissionais da área da saúde, usando tecnologias de informação e de comunicação para o intercâmbio de informações válidas para diagnósticos, prevenção e tratamento de doenças, permitindo também reuniões virtuais entre profissionais localizados em diferentes regiões ou países (EDWORTHY, 2001; FIELD, 1996).

A NASA, percebendo a potencialidade da telemedicina na melhoria da assistência em saúde em solo, utilizou, em 1985, tecnologias de telecomunicações desenvolvidas para o programa espacial para viabilizar à Cruz Vermelha Americana e à Organização Panamericana da Saúde acesso à opinião médica especializada no socorro às vítimas do terremoto na Cidade do México naquele ano (GARSHNEK; BURKLE, 1999). Em 2006, cientistas de um centro de pesquisa da NASA no Paquistão utilizaram novas tecnologias de monitoramento médico aeroespacial no auxílio a vítimas de um abalo sísmico na região de Rawalpindi, Paquistão (National Aeronautics and Space Administration - NASA, 2010).

A difusão de tecnologias de baixo custo em telecomunicações tornou possível a implantação de uma vasta quantidade de sistemas de telemedicina no suporte de práticas em saúde em diferentes regiões do mundo (MIOT; PAIXÃO; PASCHOAL, 2006). Esses sistemas têm o potencial de possibilitar a realização do planejamento em saúde, da pesquisa, da educação, da discussão clínica e da segunda-opinião (CHEN, 2003).

Devido à sua maior disponibilidade e à vasta aplicabilidade, a telemedicina começou a ser utilizada na assistência a pacientes em localidades remotas de países como o Brasil, os quais possuem dimensões continentais, tendo um grande impacto na saúde de comunidades desassistidas (CARDOSO, 2007). As condições do acesso a essas regiões tornam difíceis e de custo elevado a viabilização de atendimento médico adequado. Esse problema pode ser agravado por complicações adicionais como má distribuição de renda e problemas sociais severos, tornando a melhoria de atendimento em saúde em localidades remotas ainda mais difícil. Isto resulta em uma demora na obtenção de diagnóstico, tratamento e uma gestão ainda mais complexa de determinadas enfermidades. Contudo, como verificado nos programas espaciais, a telemedicina provou-se de grande valia na assistência em saúde à distância, possibilitando um acesso mais fácil à informação, possibilitando a realização de diagnósticos e a disponibilização de suporte para decisões clínicas.

A Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), por meio do Centro de Microgravidade – FENG/PUC-RS (MICROG), tem realizado, desde 2005, projetos de pesquisa para o desenvolvimento de ferramentas, sistemas e modelos para a viabilização de segunda-opinião em comunidades desassistidas.

Inspirado pelas dificuldades encontradas na realização dos diagnósticos em condições desfavoráveis, o MICROG desenvolveu uma série de estudos visando ao desenvolvimento de novas técnicas e modelos para a utilização da telemedicina.

## 1 OBJETIVOS

- Estabelecer metodologia que utilize sistemas e equipamentos de “*User Friendly*” (fácil manuseio) para realização de diagnóstico à distância, evitando a necessidade de conhecimentos avançados em telecomunicações e em computação.
- Implantar sistemas de teledermatologia em localidades remotas ou carentes de serviço médico especializado, validando sua utilização.
- Avaliar a redução do tempo para o diagnóstico e orientação terapêutica de doenças dermatológicas em unidades remotas.
- Favorecer a transferência de conhecimentos médicos e tecnológicos entre as instituições participantes, contribuindo para a inclusão digital de profissionais da saúde de localidades remotas.

## 2 MATERIAIS

### 2.1 DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS

#### 2.1.1 SOFTWARE PARA COMPARTILHAMENTO DE DADOS

Para a viabilização da segunda opinião à distância, foi desenvolvido um sistema de Telediagnóstico na linguagem de programação *Delphi*, servindo de plataforma de acesso e armazenamento dos dados dos pacientes. Este software grava as informações em forma de texto em um banco de dados *MySQL* (*Structured Query Language*), enquanto transfere as imagens através do protocolo *FTP* (*File Transfer Protocol*) para um servidor. O mesmo conta com um ambiente para entrada de dados dos pacientes por tipo de atendimento (Figuras 1A e 1B), e outro para visualização destas informações e imagens pelo especialista do centro de referência, possibilitando que o mesmo insira sua opinião sobre o caso no sistema. Após este processo ser finalizado, laudos digitais são gerados e criptografados em um envelope digital, o qual é enviado para o médico responsável pelo atendimento local.

Para o envio da opinião do especialista referente aos casos analisados, foram criados envelopes criptografados por meio da utilização do software Adobe Acrobat®. Estes envelopes são protegidos por meio de senha de acesso, de forma a impossibilitar visualização indevida das informações dos pacientes.

#### 2.1.2 AQUISIÇÃO DE IMAGENS DERMATOLÓGICAS

A partir da experiência adquirida pelo Centro de Microgravidade – FENG/PUC-RS em missões assistenciais a Região Amazônica, buscou-se a melhoria da captura de imagens dermatológicas por meio da padronização da luminosidade utilizada na aquisição das

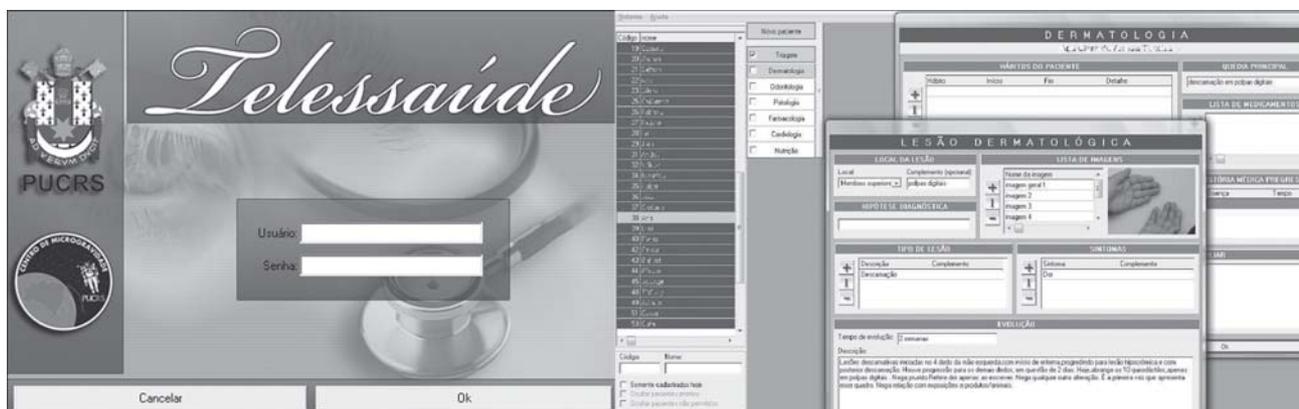


Figura 1: Software utilizado no projeto de Telessaúde, A) tela de entrada do software. B) área de inserção de dados dermatológicos para requisição de segunda opinião.

Fonte: Centro de Microgravidade – FENG/PUCRS

imagens. Para tanto, foi desenvolvido no Centro um protótipo de iluminador adaptável a máquinas fotográficas. No decorrer do projeto, no entanto, verificou-se a necessidade da melhoria de diversos aspectos da estrutura do equipamento, bem como da criação de documentação para esclarecimento da utilização da máquina e iluminador e aprimoramento da estabilidade do conjunto para aquisição das imagens.

Este processo foi composto de 3 etapas de desenvolvimento, nas quais foram alcançadas melhorias com base em testes realizados em laboratório, no Ambulatório de Dermatologia do Hospital São Lucas da PUC-RS e na Unidade de Extensão Acadêmica da PUC-RS - Vila Fátima.

### Etapa 1

Construção do primeiro protótipo para aquisição de imagens dermatológicas (Figuras 2A e 2B). Seu sistema de iluminação foi montado em uma base circular de fórmica, sendo composto de uma chapa metálica

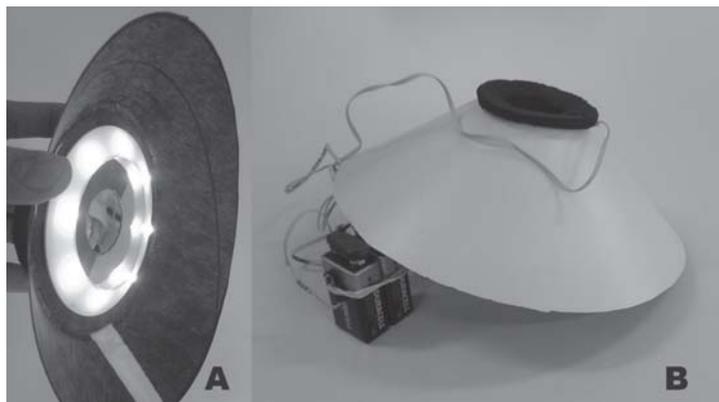


Figura 2: Equipamento de captura de imagens dermatológicas. A) Visão oblíqua do equipamento, evidenciando a chapa metálica espelhada, os LEDs de alta intensidade e o material difusor em látex. B) Visão lateral do equipamento, evidenciando o acoplador feito em EVA e as baterias 9 Volts para alimentação dos LEDs.

Fonte: Centro de Microgravidade – FENG/PUCRS

espelhada para sustentação dos diodos de imissão de luz (LED) de alta intensidade, de uma membrana em látex para a difusão da luminosidade e de duas baterias 9 Volts para alimentação dos LEDs.

### Etapa 2

Melhoria do sistema de iluminação com base na experiência adquirida em testes de laboratório. Utilização de uma estrutura mais rígida e com melhor acoplamento à máquina fotográfica (Figuras 3A e 3B).

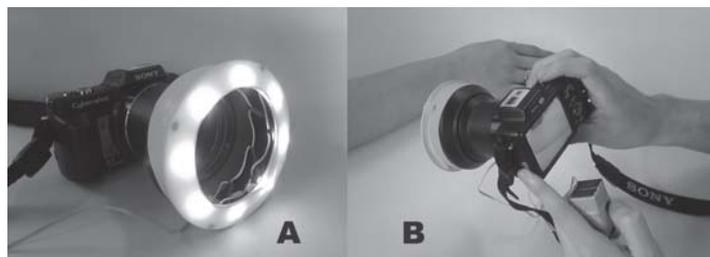
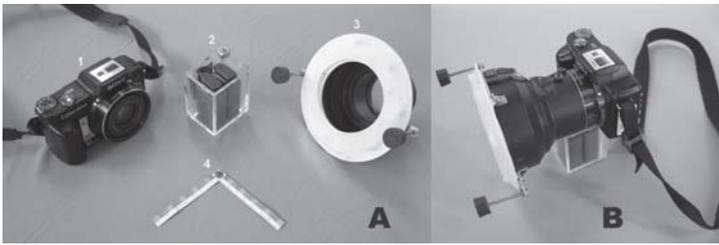


Figura 3: Protótipo modificado do sistema de iluminação. Utilização de estrutura mais rígida e melhor acoplamento à máquina fotográfica. A) Máquina fotográfica com iluminador acoplado e LEDs acesos. B) Aquisição de imagem dermatológica utilizando câmera digital com sistema de iluminação acoplado.

Fonte: Centro de Microgravidade – FENG/PUCRS

### Etapa 3

Devido a problemas na aquisição de fotos de boa qualidade de foco e nitidez, foram desenvolvidos novos materiais para melhoria do equipamento: I) um suporte para a sustentação de baterias, necessárias para o funcionamento desse; II) um apoio para a parte frontal da câmera, o qual permite evitar tremores no momento da captura, melhorando a qualidade das imagens; III) adição de mais uma fileira com 8 LEDs de forma a interferência de outras fontes luminosas; IV) utilização de régua coloridas para auxiliar no foto e balanço de cor (Figuras 4A e 4B).



**Figura 4:** Equipamento de captura de imagens dermatológicas: 1) Câmera digital para aquisição de imagens; 2) Suporte para baterias; 3) Iluminador com membrana difusora de luz e apoio para estabilidade da câmera na aquisição; 4) régua colorida para melhoria do foco e balanço de cor da imagem capturada; 5) máquina com iluminador montado.

Fonte: Centro de Microgravidade – FENG/PUCRS

### 2.1.3 EQUIPAMENTO PARA TREINAMENTO DE PESSOAL

Para o treinamento prático dos participantes do projeto, foram montadas, no Centro de Microgravidade, estações de trabalho com o software de telediagnóstico instalado, de forma a possibilitar a simulação do atendimento de pacientes.

A fim de permitir um melhor entendimento dos procedimentos de utilização dos equipamentos, um protocolo escrito foi desenvolvido. Este possui orientações passo a passo da montagem do iluminador, seu ajuste e utilização, bem como as configurações corretas da câmera fotográfica digital (tamanho da imagem, balanço de cor e foco).

Um protocolo em vídeo também foi criado, por meio da captura de imagens e utilização de fotos adquiridas durante a fase de testes do sistema.

## 3 MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste projeto, foram realizadas coletas de dados em três localidades do território brasileiro:

- 1) Posto de Saúde Leonardo Villas Boas - Parque Nacional do Xingu, Mato Grosso;
- 2) Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul;
- 3) Unidade de Extensão Universitária Vila Fátima – PUC-RS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

### 3.1 TREINAMENTO

O treinamento dos estudantes e demais participantes do projeto foi realizado no MICROG, onde os aprendizes tiveram a oportunidade de utilizar as ferramentas de telediagnóstico. O trabalho com as equipes foi dividido em duas etapas:

- Aquisição de imagens dermatológicas

Os participantes praticaram a aquisição das imagens dermatológicas com auxílio da equipe técnica do Centro de Microgravidade – FENG/PUC-RS, realizando a montagem e desmontagem da câmera, iluminador,

suportes e apoios, bem como sua correta utilização em diferentes condições.

- Envio dos dados via internet e recebimento de segunda opinião

Os participantes foram divididos em dois grupos, podendo visualizar e praticar o envio e recebimento de dados em qualquer uma das modalidades presentes no software: requerente, realiza o pedido de segunda-opinião, ou Especialista, profissional de saúde que analisa as informações recebidas e retorna uma hipótese diagnóstica.

## 3.2 UNIDADES REMOTAS

### 3.2.1 PARQUE NACIONAL DO XINGU - MATO GROSSO

O Parque Indígena do Xingu (PIX), criado pelo Decreto nº. 50.455, de 14/04/1961, assinado pelo presidente Jânio Quadros e localizado na região noroeste do Estado do Mato Grosso, na Bacia do rio Xingu, é considerado uma das maiores reservas indígenas, com uma extensão de 2.642.003 hectares. Atualmente, vivem na área, aproximadamente 5.500 índios de catorze etnias diferentes: Kuikuro, Kalapálo, Nahukuá, Matipú, Txikão (Ikpeng)-(linguagem carib), Mehináku, Waurá, Yawalapítí (linguagem Aruak), Awetí, Kamaiurá, Juruna, Kayabí (linguagem tupi-guarani), Trumãí (língua isolada), Suiá (linguagem Jê). O clima da região alterna entre estação chuvosa (novembro a abril) e no restante dos meses se caracteriza por um período de secas e baixas dos rios. O PIX é dividido em três regiões: a) ao norte (Baixo Xingu); b) ao centro (Médio Xingu) e ao sul (Alto Xingu), onde vivem as diversas etnias indígenas.

Por meio de uma parceria estabelecida entre o Núcleo de Pesquisa em Cultura Indígena da PUC-RS, parceiro do Centro de Microgravidade – FENG/PUCRS para realização de projetos em telemedicina, e a Fundação Nacional de Saúde (distrito sanitário indígena de Canarana/MT), foi realizada uma missão à região do Alto Xingu em julho de 2008.

A missão teve o intuito de: 1) prestar assistência ao Posto Leonardo Villas Boas com viabilização de segunda-opinião nas áreas de dermatologia, cardiologia e odontologia; 2) validar as ferramentas desenvolvidas para segunda-opinião, quando utilizado fora de ambiente de laboratório.

Devido à restrita disponibilidade de energia elétrica nas aldeias indígenas e no posto de saúde Leonardo, provida por geradores a gasolina, o uso do link de internet via satélite de baixa velocidade presente no local era limitado. Desta forma, o envio das informações para os especialistas não pode ser feito de forma contínua, sendo possível apenas por algumas horas durante o dia.

O atendimento dos pacientes foi realizado de acordo com experiências prévias, sendo este dividido em quatro etapas: triagem dos pacientes, realização de exames, envio dos dados dos pacientes e aceitação de segunda opinião.

Na triagem, os pacientes foram selecionados e divididos nas diferentes áreas de atendimento (dermatológico, odontológico, cardiológico) para o preenchimento do prontuário eletrônico, em que são inseridos os dados médicos juntamente com a descrição do caso clínico.

Durante os exames, a aquisição das imagens das lesões de pele foi feita com a utilização de um iluminador desenvolvido pelo Centro de Microgravidade, o qual, acoplado a uma máquina fotográfica, possibilitou uma melhora significativa na qualidade do balanço de cor, foco e nitidez das imagens capturadas.

O uso do sistema de telediagnóstico em seus computadores pessoais permitiu aos médicos obter acesso aos dados dos pacientes, por meio de login e senha. De posse dos exames realizados, foi possível aos profissionais de saúde chegar às hipóteses diagnósticas dos casos analisados, as quais foram criptografadas, encapsuladas em um envelope eletrônico e enviadas ao responsável pelo atendimento no Alto Xingu.

### 3.2.2 HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE SÃO LOURENÇO DO SUL

Numa parceria entre o Centro de Microgravidade – FENG/PUC-RS e a Nefro-clínica do Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Lourenço do Sul, o sistema de telediagnóstico foi disponibilizado para viabilização da segunda opinião especializada em dermatologia.

Desta forma, foi realizada a coleta de imagens e informações de lesões de pele de pacientes em diálise, seguindo o protocolo desenvolvido para coleta e envio de dados para análise remota.

### 3.2.3 UNIDADE DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA VILA FÁTIMA - PUCRS

Na Unidade de Extensão Universitária, foram realizados:

I) O treinamento dos estudantes e professores da faculdade de medicina da PUC-RS

Os estudantes de medicina da PUC-RS tiveram a oportunidade de praticar a utilização da telemedicina, requisitando opinião especializada remota durante seu estágio no ambulatório de dermatologia do Hospital São Lucas da PUC-RS, desenvolvido em parte na Unidade de Extensão Acadêmica da PUC-RS, localizada na Vila Fátima de Porto Alegre.

II) Validação do sistema de telediagnóstico – Estudo comparativo

De forma a verificar a eficiência do sistema desenvolvido, foi realizado um estudo comparativo. Neste, o especialista de referência, após visualizar as imagens e informações virtuais do caso e enviar sua opinião aos estudantes, teve a oportunidade de avaliar ao vivo a lesão do paciente.

Para este estudo, foi disponibilizada uma sala para atendimento de pacientes por meio do sistema de telediagnóstico na Unidade de Extensão Acadêmica. Neste local, a equipe de saúde realizou o atendimento dos pacientes, inserindo as informações e imagens de cada caso no sistema. Com os dados das lesões registradas, o médico especialista pode avaliar os casos, praticando com os estudantes de medicina o atendimento a pacientes de áreas remotas.

Após enviar sua opinião virtualmente aos estudantes, o especialista pode examinar o paciente e avaliar:

a) se todos os dados necessários para o correto diagnóstico da lesão de pele foram inseridos no sistema;

b) a qualidade das imagens adquiridas (foco, balanço de cor, nitidez e posição) em comparação com a visualização do paciente;

c) a utilização do sistema quanto a sua praticidade e usabilidade.

Para estas avaliações, foram criados indicadores de qualidade (*software/hardware*, informações dos pacientes e imagens das lesões), sendo estes preenchidos pelo médico ao final de cada atendimento.

## 4. RESULTADOS

### Parque Nacional do Xingu – Mato Grosso

Foram atendidos 112 pacientes com idade média de 29,9 anos, dentre os quais 50% eram homens, e 50% eram mulheres. Foram realizados 62 atendimentos dermatológicos, 12 odontológicos e 43 cardiológicos, totalizando 117 atendimentos. O número de consultas superou o número de pacientes devido ao atendimento de alguns pacientes em mais de uma área da saúde.

Os diagnósticos mais comuns em dermatologia foram de eczema (19,3%), Pitiríase Versicolor (14,5%) e Tinha (12,9%).

Dentre todos os atendimentos, 6 necessitaram informações adicionais, entre os quais, 5 eram dermatológicos e 1 odontológico, representando em 5,12% de todas as consultas.

### São Lourenço do Sul

Seguindo a metodologia descrita, foram coletados dados de 18 pacientes, sendo estes enviados para análise

de um especialista em dermatologia. Os resultados da análise dos dados foram encaminhados de volta a Clínica de Hemodiálise do Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Lourenço do Sul em envelope eletrônico criptografado.

Dentre os 18 casos analisados, 22% não obtiveram segunda opinião devido à necessidade de dados mais completos relativos ao histórico do paciente.

**Vila Fátima**

Durante a realização das atividades na Unidade de Extensão Universitária – Vila Fátima – PUC-RS, foram atendidos 68 pacientes. Destes, 30 casos foram avaliados utilizando-se os indicadores de qualidade desenvolvidos para análise do desempenho do equipamento de diagnóstico remoto.

Dos casos avaliados, 80% apresentaram concordância entre a análise ao vivo e a realizada virtualmente. Nos demais, não foi possível chegar virtualmente ao diagnóstico, pois 13% dos casos necessitaram exames complementares para avaliação correta da lesão, enquanto os outros 7% apresentaram ausência de informações relevantes no prontuário de atendimento. A figura 5 expõe os dados deste indicador.

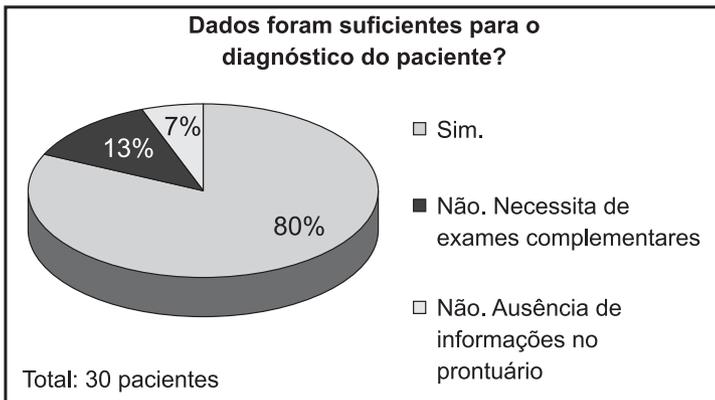


Figura 5: Avaliação do médico especialista quanto à suficiência de dados para interpretação e diagnóstico. Fonte: Centro de Microgravidade – FENG/PUCRS

A avaliação do aspecto geral das imagens, como mostra a figura 6, foi realizada de forma a analisar as imagens como um todo, tendo como objetivo determinar se as fotos adquiridas estavam satisfatórias para interpretação. Esta análise foi feita pelo médico especialista, tendo as seguintes opções para sua escolha: 1) imagens ótimas: muito claras, revelando, às vezes, detalhes mais difíceis de serem visualizados a olho nu; 2) satisfatórias: nítidas e de boa visualização, mas sem riqueza de detalhes; 3) ruins: fora de foco ou com iluminação inadequada.

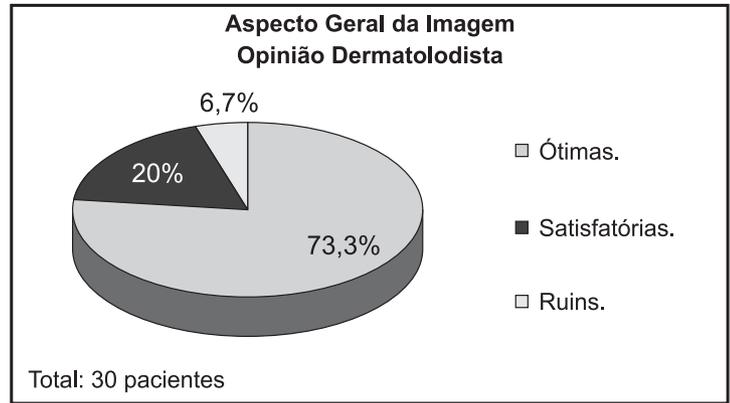


Figura 6: Avaliação do dermatologista quanto ao aspecto geral das imagens coletadas, levando em consideração sua qualidade e sua importância para o diagnóstico. Fonte: Centro de Microgravidade – FENG/PUCRS

Quanto à avaliação específica do balanço de cor e iluminação das imagens adquiridas, o especialista considerou 40% idênticas e 43% com uma leve diferença entre a imagem e a lesão visualizada a olho nu (Figura 7).

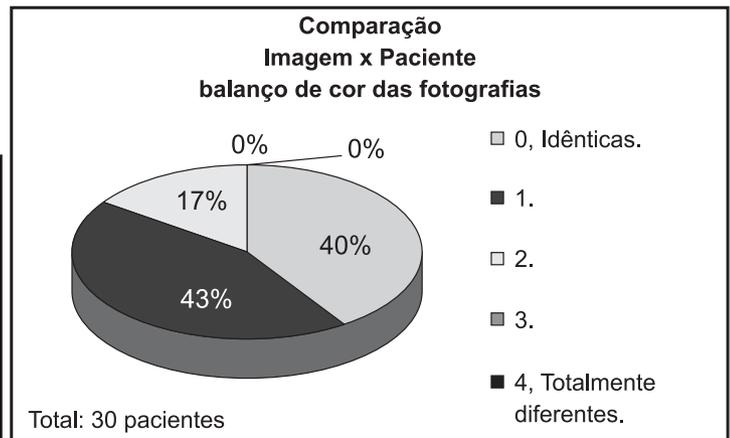


Figura 7: Comparação entre a imagem adquirida de uma lesão e seu aspecto a olho nu, quanto ao balanço de cor das imagens, realizada pelo especialista. Fonte: Centro de Microgravidade – FENG/PUCRS

Quanto à importância desta atividade para os 43 alunos de medicina que participaram do projeto, 9% considerou a atividade indispensável para a sua formação acadêmica, enquanto 91% avaliaram como interessante.

Devido à ausência deste tipo de serviço no Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Lourenço do Sul e na região do Alto Xingu, foi verificada, de forma subjetiva, uma demanda reprimida significativa em ambas as localidades, bem como se pode constatar que a utilização das ferramentas de telemedicina proporcionou uma redução importante no tempo para o diagnóstico e orientação terapêutica, o qual poderia ser de dias, meses, e em algumas situações, até anos.

## CONCLUSÃO

O projeto implantou, com sucesso, o Sistema de Telessaúde desenvolvido pelo MICROG na Unidade de Extensão Universitária da PUC-RS, permitindo a constante melhoria dos sistemas e o treinamento de alunos, professores e agentes e saúde. Nas outras localidades visitadas, houve um trabalho mais pontual, não permitindo a permanência dos equipamentos no local.

Para utilização do sistema, uma metodologia prática e acessível foi desenvolvida, contando com a criação de manuais escritos e audiovisuais, de forma a permitir um melhor entendimento e utilização das ferramentas. Essa

utilização possibilitou a disseminação de conhecimentos em telessaúde, bem como permitiu o acesso a informações especializadas.

Com a disponibilidade de opinião especializada, por meio da telessaúde, foi verificado, nos atendimentos realizados no Posto Leonardo Villas Boas do Parque Nacional do Xingu e na Nefroclínica do Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Lourenço do Sul, uma melhora significativa no tempo de espera por uma opinião especializada, devido à ausência desse tipo de serviço no local. Nesses locais, existe uma demanda reprimida significativa, principalmente nas aldeias indígenas, devido ao tamanho da população envolvida.

## REFERÊNCIAS

BRATTON R.L.; CODY C. Telemedicine applications in primary care: A geriatric patient pilot project. **Mayo Clin Proc**, v. 75, n. 4, p. 365-368, 2000.

CARDOSO R. A Successful Telemedicine Experience in the Brazilian Amazon Region. **Acta Informatica Medica**, v. 15, n. 4, p. 211 – 215, 2007.

CHEN J.W.; HOBDELL M.H.; DUNN K.; JOHNSON K.A.; ZHANG J. Teledentistry and its use in dental education. **J Am Dent Assoc**, v. 134, n.3, p. 342-346, 2003.

DOARN, C.R.; FERGUSON E.W.; NICOGOSIAN A.E. Technology and Science Telemedicine and Telescience in the US Space Program. **International Symposium on Space**, n. 20, Gifu, Japan; Japan; 19-25 May 1996. p. 1307-1312. 1996.

EDWORTHY S.M. Telemedicine in developing countries. **BMJ**, v. 323, n. 7312, p. 524-525, 2001.

FIELD M.J. Telemedicine: A Guide to Assessing Telecommunications for Health Care. **National Academy Press**, Washington, DC: 1996. 288 p.

GARSHNEK V.; BURKLE F.M. Applications of Telemedicine and Telecommunications to Disaster Medicine: Historical and Future Perspectives. **JAMIA**, v. 6, n. 1, p. 26-37, 1999.

MIOT H.A.; PAIXÃO MP, PASCHOAL F.M. Basics of digital photography in dermatology. **An Bras Dermatol**, v. 81, n.2, p. 174-180, 2006.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION - NASA. **The Pakistan Log**: Reports by Dr. Azhar Rafiq. Disponível em: < [http://ims.ivv.nasa.gov/vision/earth/technologies/pakistan\\_telemedicine\\_log\\_20060121.html](http://ims.ivv.nasa.gov/vision/earth/technologies/pakistan_telemedicine_log_20060121.html)>. Acesso em: 18 fev. 2010.

WHO WORLD HEALTH ORGANIZATION. Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>. Acesso em: 02 jun. 2009.