

# Videoconferência multiambientes: o sistema Multipresença com foco na área da saúde

Valter Roesler  
Instituto de Informática, UFRGS –  
Universidade Federal do RGS  
Porto Alegre, RS, Brasil  
[roesler@inf.ufrgs.br](mailto:roesler@inf.ufrgs.br)

Guilherme Longoni  
Mconf Tecnologia Ltda  
Porto Alegre, RS, Brasil  
[guilherme@mconf.com](mailto:guilherme@mconf.com)

Rafael Valle  
RNP – Rede Nacional de Ensino e  
Pesquisa  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
[rafael.valle@rnp.br](mailto:rafael.valle@rnp.br)

## ABSTRACT

This paper presents the Multipresence system with a focus on its uses for eHealth. The Multipresence system performs multi-technology videoconferencing, that is, it allows the interoperation of various technologies and devices such as: Telepresence rooms in high definition (until Full-HD); Ultra-telepresence room (4K); Sharing of content (images, texts, applications); Legacy videoconferencing systems (SIP standard); software application installed on the personal computer; Web conferencing (via web browser); Mobile devices and SIP phones. UFRGS University works in the coordination of the technological development of the Working Group GT-Multipresença in partnership with RNP (National Research and Education Network) and with Mconf Tecnologia Ltda. The project is in its fourth year of development, with functional prototypes very stable, and already been used for transmission and interaction in robotic surgeries. The objective of this article is to disseminate this technology as a driving force in the creation of video collaboration panels and integration within and between countries, in the educational or e-Health area.

## KEYWORDS

Multimedia; e-Health; Distance Learning; web conference; video collaboration.

## 1 INTRODUÇÃO

A comunicação através de videoconferência é algo comum nos dias de hoje, permitindo a interação remota de pessoas, economizando tempo e dinheiro. Atualmente existem diversas formas de videoconferência, como a Telepresença, os Sistemas de Sala e a Webconferência, entre outros, como detalhado em [4].

Algumas questões que ainda são tópicos de pesquisa e desenvolvimento atualmente envolvem a interoperabilidade entre os diversos tipos de videoconferência, a escalabilidade da solução e a adaptabilidade à banda em redes heterogêneas. Alinhado com essa necessidade, está sendo desenvolvido um

sistema de videoconferência denominado “Multipresença”. O objetivo inicial do sistema é a interoperação transparente de pelo menos o seguinte:

1. Sala de telepresença em alta definição (Full HD – 1920x1080p).
2. Sala de ultra-telepresença em ultra alta definição (UHD 4K – 3840x2160).
3. Acesso através de sistemas de videoconferência de sala (padrão SIP, integrando com Polycom, Cisco, e outros).
4. Acesso em alta definição através de programa aplicativo no computador pessoal.
5. Acesso através de webconferência.
6. Acesso através de dispositivos móveis.
7. Compartilhamento de conteúdo.

Uma facilidade do sistema de Multipresença, além do modelo de integração explicado acima e do baixo custo, é a possibilidade de adaptar o espaço físico de acordo com as necessidades do usuário, através da troca de layouts (ou visões do ambiente).

A interoperação das múltiplas tecnologias propostas pelo sistema Multipresença permite diferentes aplicações compartilharem a mesma sala, como por exemplo: a) aulas presenciais e a distância; b) dinâmica de grupo local e remota; c) reuniões em U; d) reuniões de diretoria; entre outras. Cada aplicação tem suas próprias demandas de comunicação em termos de qualidade, interoperação e colaboração.

O sistema Multipresença foi desenvolvido no escopo do Programa de Grupos de Trabalho da Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP). Desde 2002, o programa fomenta o desenvolvimento de novos produtos e serviços para a comunidade de ensino e pesquisa brasileira.

A seção 2 apresenta de forma resumida o sistema. A seção 3 apresenta alguns usos especificamente em e-Saúde, e a seção 4 apresenta a rede e as considerações finais.

## 2 O SISTEMA MULTIPRESENÇA

Em agosto de 2015 um protótipo da solução foi apresentado durante o evento “Forum RNP”, em Brasília, Brasil. A Figura 1 mostra uma imagem do painel. As quatro TVs da esquerda mostram o compartilhamento de conteúdo através do SAGE2 (*Scalable Amplified Group Environment*, explicado a seguir), onde havia compartilhamento de logos, imagens e aplicações entre

In: V Workshop “O Futuro da Videocolaboração” (WCT-Video 2018), Salvador, Brasil. Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web: Workshops e Pôsteres. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018.  
©2018 SBC – Sociedade Brasileira de Computação.  
ISBN: 978-85-7669-435-9.

Brasília e Porto Alegre (2.000km de distância). As duas TVs do canto inferior direito mostram a videoconferência em alta definição ponto a ponto entre Brasília e Porto Alegre. As duas TVs do canto superior direito mostram a integração com o sistema de webconferência Mconf, com a TV da esquerda mostrando dois vídeos (um usuário conectado via tablet e outro via notebook) e a TV da direita mostrando slides de uma apresentação. A TV maior no canto direito da imagem mostra uma transmissão em tempo real em ultra-alta definição (4K) de Porto Alegre, onde um arquivo YUV de 3Gbit/s (simulando uma câmera ao vivo) era comprimido e enviado para Brasília em tempo real a aproximadamente 25 Mbit/s.



Figura 1: Foto do painel durante o Fórum RNP 2015.

Ambos locais (Brasília e Porto Alegre) estavam conectados através do *backbone* da RNP, suportando toda a banda requerida para todas essas comunicações em tempo real.

Há um vídeo de demonstração do sistema Multipresença no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=lud2KwzstCM>. Este vídeo foi gravado durante o evento em agosto de 2015.

A comunicação com alta definição, incluindo a integração com sistemas legados de videoconferência, é efetuada através de um módulo chamado “PRAV Player”.

O Mconf [4, 5, 6, 7] é o módulo de webconferência da solução do Multipresença. Ele é responsável pela integração com dispositivos móveis, bem como pela integração com telefones SIP.

O módulo de compartilhamento de conteúdo foi criado através de uma integração do Multipresença com o sistema de código aberto de colaboração chamado SAGE2 [1], desenvolvido pelas universidades de Illinois e do Havá.

O SAGE2 é uma ferramenta que permite aos usuários compartilhar suas telas, arquivos e aplicativos através de redes IP, criando um campo virtual onde participantes remotos e locais podem compartilhar e visualizar os conteúdos [2].

A Figura 2 mostra o painel instalado na UFRGS durante uma reunião. O painel possui 6 TVs. As 3 TVs de baixo estão configuradas para alta definição, e estão se comunicando respectivamente com o INCA (Instituto Nacional do Câncer) no Rio de Janeiro, com a Escola Bahiana de Medicina e Saúde na Bahia, e com a Escola Superior de Redes da RNP em Brasília. As duas TVs do canto superior esquerdo mostram os participantes conectados através de webconferência (no caso são 7 participantes mais o vídeo da sala aonde a foto foi tirada,

portanto 8 vídeos), e a TV do canto superior direito mostra a apresentação de slides utilizada na reunião.



Figura 2: Painel do Multipresença instalado na UFRGS.

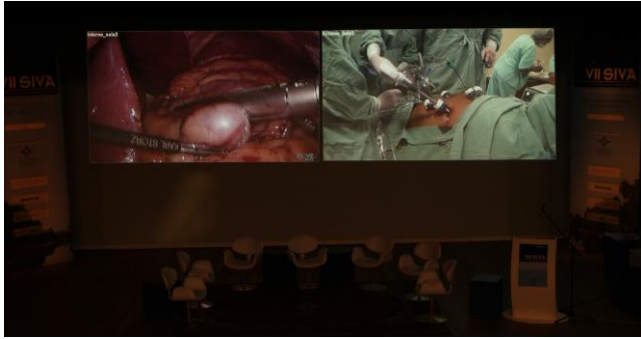
O impacto do sistema para a sociedade é grande, pois o Multipresença é um sistema de baixo custo e possui aplicações para diversas áreas como e-Saúde e teleeducação, permitindo a criação de salas multiuso de fácil reconfiguração, bem como transmissão de cirurgias e tele consultoria médica. A seguir alguns exemplos de uso do sistema em e-Saúde mostrando o potencial dessa TIC.

### 3 CASOS DE USO EM E-SAÚDE

**Caso 1:** Em 2016, foi utilizado uma versão do sistema Multipresença focado em transmissão de cirurgias para efetuar a transmissão do VII SIVA (Simpósio Internacional de Videocirurgia Avançada), um evento organizado a cada dois anos na Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre (ISCOMPA – <http://www.santacasa.tche.br>), um grande complexo de 7 hospitais, localizado em Porto Alegre, RS. O software é intitulado MIR (Multimedia Integrated Room) [3].

O objetivo do simpósio, que tem a duração de 3 dias, é a discussão de técnicas cirúrgicas, com a transmissão simultânea de 3 salas cirúrgicas ao vivo para um teatro remoto, e debates sobre os procedimentos. Cirurgiões de várias partes do Brasil e do mundo participam do evento. Duas cirurgias são exibidas no teatro através de dois projetores Full-HD. Normalmente a terceira sala está em preparação.

A Figura 3 apresenta uma visão do teatro do CHC (Centro Histórico Cultural) durante o evento. Pode-se perceber as duas transmissões acontecendo simultaneamente, sendo que o operador pode escolher, via tablet de controle, quais transmissões devem chegar ao palco. As possibilidades são várias, como a interna e externa de qualquer sala, a interna de uma sala e a externa de outra, e assim por diante. É possível também apresentar a imagem interna e externa no mesmo projetor, dividindo as telas em até 8 imagens simultâneas. Esse recurso foi utilizado em alguns momentos para mostrar várias imagens de duas salas, mas quando possível, passava-se para tela cheia a fim de ter um maior detalhamento da imagem.



**Figura 3: Visão do teatro do CHC com a transmissão acontecendo em tempo real.**

A interação entre as dezenas de cirurgiões participantes no teatro e o cirurgião na sala cirúrgica, executando e debatendo sobre sua técnica, foi bastante proveitosa. Em vários momentos houve debates calorosos sobre as técnicas utilizadas, mostrando que a tecnologia estava inserida de forma transparente e apoiando a comunicação dessa aplicação de e-Saúde. Isso só foi possível porque o atraso do sistema é bastante baixo, na ordem de 125ms, similar à sensação do ser humano numa conversa presencial. Além disso, a qualidade da transmissão permitia a visualização do procedimento de forma muito melhor do que estando na própria sala.

Nesse caso não foi necessária a integração com webconferência ou sistemas legados. A transmissão foi efetuada somente entre hospitais do mesmo complexo, utilizando a rede de computadores interna (via IP).

**Caso 2:** O Instituto Nacional do Câncer (<http://www2.inca.gov.br>) está atualmente utilizando o sistema Multipresença para transmissões de cirurgias robóticas em alta-definição e via web.

As cirurgias robóticas são efetuadas com o robô Da Vinci, que permite ao cirurgião controlar os braços mecânicos (pinças e outros instrumentos cirúrgicos) a partir de um console que apresenta as imagens internas do paciente.

As cirurgias com o robô permitem fazer uma incisão menor, aumentando também a precisão, praticamente zerando o tremor do médico e alcançando cavidades que com a videolaparoscopia tradicional não é possível. Para os pacientes, o robô permite cirurgias menos invasivas e, por isso, menos traumáticas, com redução do tempo de internação e recuperação mais rápida.

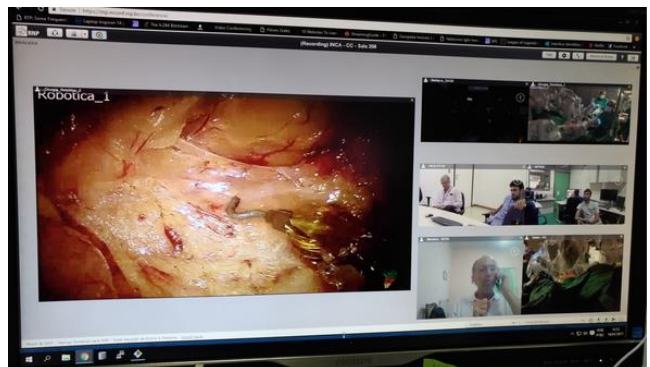
Apesar de ainda ser um projeto piloto, a ideia do instituto é criar uma rotina de transmissões, com objetivo de disseminar conhecimento em técnicas cirúrgicas.

A Figura 4 mostra uma transmissão de cirurgia em tempo real realizada em 2017. As duas telas de baixo mostram a cirurgia em tempo real (visão interna e externa do paciente), enquanto a TV de cima mostra algumas pessoas conectadas através de webconferência.



**Figura 4. Transmissão de cirurgia integrando alta definição e webconferência.**

A Figura 5 mostra a mesma transmissão sendo visualizada através do sistema de webconferência. As pessoas que assistem via navegador web possuem as mesmas imagens de quem está com o painel, porém a qualidade da transmissão é inferior, devido ao fato do acesso ser adaptada para baixa banda.



**Figura 5: Visão da cirurgia através de webconferência.**

**Caso 3:** O sistema Multipresença está sendo utilizado na parte de videoconferência do projeto Teleoftalmo – Olhar Gaúcho, inaugurado dia 10 de julho de 2017. O projeto permite telediagnósticos em oftalmologia, e prevê oito consultórios remotos no Estado do Rio Grande do Sul, com um centro de controle em Porto Alegre onde os médicos analisam diversos aspectos em relação à visão do paciente.

O projeto foi liderado pelo TelessaúdeRS-UFRGS com o patrocínio do Hospital Moinhos de Vento no âmbito do programa PROADI-SUS do Ministério da Saúde e da Secretaria estadual de Saúde do Rio Grande do Sul. Também estão envolvidos o Ministério da Saúde e prefeituras dos municípios.

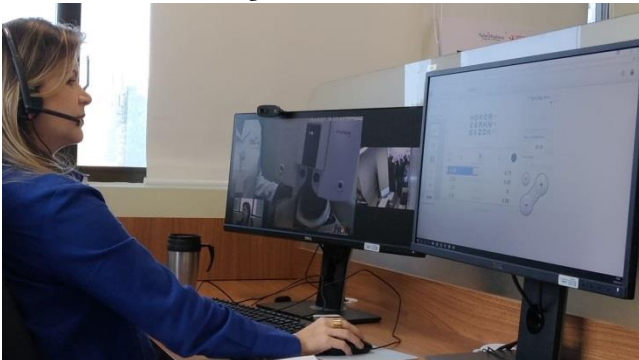
O oftalmologista necessita da imagem em alta definição para verificar diversas questões relativas ao olho, como foco, acuidade visual, entre outras. O paciente sai do pólo remoto já com diagnóstico completo e até receita de óculos estará disponível com o médico solicitante, caso paciente necessite.





**Figura 6: Ambiente durante atendimento.**

A Figura 7 mostra uma imagem no Centro de Controle localizado no Telessaúde-RS. Cada médico oftalmologista deverá controlar intercaladamente duas salas, otimizando seu tempo e agilizando o atendimento. A figura mostra parte do ambiente de controle, onde a médica verifica os dados dos instrumentos remotos e também interage através da videoconferência.



**Figura 7: Ambiente durante atendimento.**

Essa inovação vem reduzindo a espera por atendimento na especialidade de oftalmologia, uma das mais procuradas pela comunidade. A fila de pacientes aguardando uma consulta era, originalmente, na ordem de 9 mil pessoas que levariam mais de um ano para serem atendidas e diagnosticadas. O projeto está diminuindo drasticamente esse problema, com atendimentos remotos de mais de mil pacientes por mês.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de Multipresença está implantado em aproximadamente 15 instituições no Brasil. Todas as instituições já possuem pelo menos um painel do projeto.

A inovação promovida pelo sistema Multipresença é a modularidade e ubiquidade oferecida, que não se vê em sistemas similares. Assim, comunicações 4K estariam interagindo com salas de telepresença em Full HD, com sistemas de sala, com computadores stand-alone, com computadores via videoconferência em redes de menor velocidade e também com dispositivos móveis. A sala pode ser reconfigurada rapidamente e

facilmente para acomodar diferentes ambientes de colaboração, otimizando espaço físico e permitindo a melhor utilização dos recursos.

O custo do sistema é baixo, visto que a instituição necessita basicamente de um kit com algumas TVs (ou monitores ou um projetor), e um computador genérico ligado a essas TVs. Os outros servidores podem ser mantidos pela operadora de serviços (NREN nacional).

Considera-se de extrema importância que o desenvolvimento de uma nova TIC seja feito de forma interdisciplinar, com participantes ativos do lado da medicina (médicos, pacientes, cirurgiões), do lado da informática (programadores e arquitetos de software) e eventualmente das áreas humanas (psicólogos, por exemplo). Com especialistas em várias áreas idealizando um projeto comum, este fica muito mais útil para a sociedade.

A rede formada pelo projeto Multipresença envolve, do lado tecnológico, a presença da UFRGS (líder do projeto), da empresa Mconf Tecnologia (que apoia tecnicamente e patrocina parte da equipe) e da RNP (que oferece uma visão gerencial de uso do sistema e patrocina parte do desenvolvimento).

#### AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi patrocinado pela RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa), a NREN brasileira, e pela Mconf Tecnologia. O software de alta definição foi patrocinado pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos).

#### REFERÊNCIAS

- [1] MARRINAN, T. et. al. SAGE2: A New Approach for Data Intensive Collaboration Using Scalable Resolution Shared Displays. In Proceedings of the 10th IEEE International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing. 2014.
- [2] SAGE (2015). Electronic Visualization Laboratory, University of Illinois at Chicago; Laboratory for Advanced Visualization & Applications, University of Hawai'i at Manoa. SAGEnext: Next Generation Integrated Persistent Visualization and Collaboration Services for Global Cyberinfrastructure. Si2 PI Workshop Forum, National Science Foundation. February 17, 2015.
- [3] ROESLER, V. et. al. MIR: A Low Cost Digital Operating Room. In IEEE Healthcom 2014, Natal, RN, Brazil. 16th International Conference on E-health, Networking, Application & Services. 2014.
- [4] ROESLER, V.; CECAGNO, F.; DARONCO, L. C.; DIXON, F. Mconf: an open source multiconference system for web and mobile devices. Book Chapter In: Multimedia - A Multidisciplinary Approach to Complex Issues, ISBN 978-953-51-0216-8, 1ed., 2012, p. 203-228.
- [5] ROESLER, V.; CECAGNO, F.; DARONCO, L. C.; MARINS, A. Mconf: sistema de multiconferência escalável e interoperável web e dispositivos móveis. In: Tecnologias da Informação e Comunicação na América Latina, 2012, Lima. TICAL 2012.
- [6] ROESLER, V.; CECAGNO, F.; Daronco, Leonardo C.; DIXON, F. Mconf: towards a global webconference system. In: TERENA Networking Conference, 2012, Reykjavik. TNC 2012.
- [7] ROESLER, V.; CECAGNO, F.; DARONCO, L. C.; MARINS, A.; STANTON, M. Interoperable multi conferencing technology as a basis for an open, global web conferencing network. In: UbuntuNet-Connect, 2013, Kigali, Rwanda. 2013.