

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES

GUILHERME FELIPE LONARDONI

**MELHORIA DA QUALIDADE DE ATENDIMENTO EM PLANTÕES
MÉDICOS COM A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE VÍDEO
CONFERÊNCIA E COMPARTILHAMENTO DE DOCUMENTO ONLINE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA
2015

GUILHERME FELIPE LONARDONI

**MELHORIA DA QUALIDADE DE ATENDIMENTO EM PLANTÕES
MÉDICOS COM A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE VÍDEO
CONFERÊNCIA E COMPARTILHAMENTO DE DOCUMENTO ONLINE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações, do Departamento Acadêmico de Eletrônica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Dr. Luís Alberto Lucas

CURITIBA
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

GUILHERME FELIPE LONARDONI

MELHORIA DA QUALIDADE DE ATENDIMENTO EM PLANTÕES MÉDICOS COM A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE VÍDEO CONFERÊNCIA E COMPARTILHAMENTO DE DOCUMENTO ONLINE

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado no dia 8 de junho de 2015, como requisito parcial para obtenção do título de **Tecnólogo em Sistemas de Telecomunicações**, outorgado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O aluno foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Kleber Kendy Horikawa Nabas
Coordenador de Curso
Departamento Acadêmico de Eletrônica

Prof. Esp. Sérgio Moribe
Responsável pela Atividade de Trabalho de Conclusão de Curso
Departamento Acadêmico de Eletrônica

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Augusto Foronda
UTFPR

Prof. Dr. Kleber Kendy Horikawa Nabas
UTFPR

Prof. Dr. Luís Alberto Lucas
Orientador - UTFPR

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

Dedico este trabalho a todos que diretamente ou indiretamente auxiliaram ou tornaram possível a conclusão do mesmo.

AGRADECIMENTO(S)

Agradeço a todos os professores da UTFPR por compartilhar o conhecimento obtido durante anos de estudo e pela paciência em transmitir este conhecimento.

A todos os colegas de trabalho que me ajudaram no desenvolvimento da pesquisa e testes realizados.

Agradeço também ao professor orientador e aos professores da banca pelo tempo e contribuição a este trabalho.

RESUMO

LONARDONI, Guilherme. **Melhoria da qualidade de atendimento em plantões médicos com a utilização de ferramentas de vídeo conferência e compartilhamento de documento on-line.** 2014. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações, Departamento Acadêmico de Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

Este trabalho apresenta uma proposta de uso da tecnologia para auxiliar no atendimento médico, tornando-o menos suscetível a desvios de diagnósticos e reduzindo o tempo de análise, permitindo a colaboração de diferentes especialistas, dispersos geograficamente, em um mesmo diagnóstico e em tempo real. O estudo apresenta os métodos utilizados atualmente e a evolução tecnológica aliada a medicina, assim como seus benefícios. Como resultado, além dos benefícios aos pacientes, acredita-se na possibilidade de uma integração global da comunidade médica, assim como na manutenção do histórico das atividades e diagnósticos fornecidos por profissionais médicos para consulta futura.

Palavras chave: Tecnologia na medicina. Colaboração on-line. Vídeo conferência.

ABSTRACT

LONARDONI, Guilherme. **Improving in quality of medical care with videoconference and on-line shared documents tools.** 2014. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações, Departamento Acadêmico de Eletrônica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

This monograph presents a proposal for using technology to assist in medical care, making it less susceptible to diagnostic deviations and reducing the analysis time, allowing a real time collaboration of different specialists, geographically dispersed in the same diagnosis. The study presents the methods currently used and the technological evolution allied with medicine, as well as its benefits. As a result, in addition to the benefits to patients, it is believed in the possibility of a global integration of the medical community, as well as in maintaining the history of activities and diagnostics provided by medical professionals for future reference.

Keywords: Technology in medicine. On-line collaboration. Videoconference.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Exemplo de aplicação na nuvem	14
Figura 2 - Proporção de estabelecimentos de saúde que utilizaram internet nos últimos 12 meses	22
Figura 3 - Proporção de estabelecimentos de saúde, por serviços de tele saúde disponíveis	23
Figura 4 - Tela de acesso à ferramenta Webex	26
Figura 5 - Tela de opções da ferramenta Webex	27
Figura 6 - Criação da sala virtual na ferramenta Webex	27
Figura 7 - Opção de áudio para a sala virtual da ferramenta Webex	28
Figura 8 - Inclusão de participantes na sala virtual da ferramenta Webex	28
Figura 9 - Participantes da sala virtual da ferramenta Webex	29
Figura 10 - Acesso via e-mail por smartphone	30
Figura 11 - Smartphone ingressando na sala virtual	31
Figura 12 - Smartphone conectado na sala virtual	31
Figura 13 - Visualização da apresentação pelo Smartphone	32
Figura 14 - Acesso via e-mail por navegador	33
Figura 15 - Janela do cliente – navegador	34
Figura 16 - Seleção do modo de áudio	34
Figura 17 - Apresentando exame de imagem	35
Figura 18 - Chat via texto	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Navegadores suportados	32
Tabela 2 - Tempo médio da consulta	37
Tabela 3 - Média consumo de banda	38
Tabela 4 - Consumo máximo de banda	38
Tabela 5 - Streaming de arquivo de vídeo	39
Tabela 6 - Consumo de banda - 3G	40
Tabela 7 - Consumo de banda - Wifi	40
Tabela 8 - Comparação de dispositivos – Idle – Wifi.....	41
Tabela 9 - Comparação de dispositivos - Apresentação – Wifi	41
Tabela 10 - Comparação de dispositivos - Idle - 3G	41

LISTA DE SIGLAS

3G	Terceira Geração de telefonia móvel
4G	Quarta Geração de telefonia móvel
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
CATV	Community Antenna Television
CETIC	Centro de Estudos sobre Tecnologias de Informação e Comunicação
DSL	Digital Subscriber Line
GBPS	Gigabits por Segundos
HD	High Definition
HQ	High Quality
KBPS	Kilobits por Segundos
MBPS	Megabits por Segundos
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
SD	Standard Definition
SDSL	Symmetric Digital Subscriber Line
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TV	Television
UCAAS	Unified Communication as a Service
UOL	Universo Online
VDSL	Very High Speed Digital Subscriber Line
VOIP	Voice over Internet Protocol
WIMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access
XDSL	Digital Subscriber Line

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	PROBLEMA.....	11
1.2	JUSTIFICATIVA.....	12
1.3	OBJETIVOS	12
1.3.1	Objetivo Geral.....	13
1.3.2	Objetivos Específicos	13
1.4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	13
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	INTERAÇÕES ENTRE TECNOLOGIA E PLANTÕES MÉDICOS.....	17
2.2	MEIOS DE ACESSO A INTERNET	18
2.2.1	Linha Discada.....	19
2.2.2	Cabo	19
2.2.3	Wireless / Rádio / Satélite.....	20
2.2.4	xDSL.....	21
2.3	ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE E O ACESSO A INTERNET.....	21
2.4	INTERAÇÕES MÉDICAS POR MEIO DA TECNOLOGIA.....	22
3	METODOLOGIA	24
3.1	INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO.....	24
3.2	USABILIDADE E APRESENTAÇÃO DA FERRAMENTA.....	25
3.2.1	Utilizando a ferramenta – Visão do plantonista	25
3.2.2	Utilizando a ferramenta – Smartphone Android.....	30
3.2.3	Utilizando a ferramenta – Navegador Web.....	32
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
4.1	Resultados técnicos.....	37
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está cada vez mais presente no dia a dia das pessoas, sendo em questões de entretenimento ou em benefício de serviços específicos como agendamentos e controle de atividades financeiras, auxílio nas comunicações e agilidade na tomada de decisões. Mesmo com essa presença da tecnologia no cotidiano das pessoas, um dos principais serviços essenciais ao ser humano, o atendimento médico resistiu por muito tempo à aceitação da tecnologia. Mas este cenário vem mudando nos últimos anos e já se vê sinais desta aceitação como, por exemplo, os programas para *smartphones* que permitem monitorar a pressão sanguínea e o batimento cardíaco. Por outro lado, o investimento em tecnologia por parte do setor da saúde no Brasil ainda é baixo, “considerando que os hospitais destinam, em média, 3% do seu orçamento para tecnologia e a indústria 7%” (SAUDEWEB, 2012).

O conceito desenvolvido neste trabalho teve início durante uma consulta médica em um pronto atendimento, fora do horário comercial, no qual o paciente teve muita dificuldade em receber um parecer médico de uma pancada na parte traseira da cabeça. Com a equipe reduzida após o expediente, muitos hospitais ou clínicas contam com clínico geral ou algum médico com especialização em uma determinada área, não conseguindo atender todas as necessidades.

A ideia proposta neste projeto é a utilização de softwares de videoconferência em conjunto com o compartilhamento em tempo real de documentos, como laudos e análises médicas, melhorando e agilizando os prontos atendimentos, tanto quanto criando uma maior integração entre a comunidade médica.

1.1 PROBLEMA

Sendo uma das diretrizes nacionais do Conselho Nacional de Saúde a “garantia do acesso da população a serviços de qualidade, com equidade e em tempo adequado ao atendimento das necessidades de saúde, mediante aprimoramento da

política de atenção básica e da atenção especializada” (SISPACTO, 2013) e tomando como referência a rede de pronto atendimento da cidade de Curitiba, nota-se, em sua grande maioria, que clínicas e hospitais atendem as diversas áreas médicas de forma satisfatória durante o horário comercial, mas fora deste período a equipe reduz, gerando impacto ao paciente, tanto em questão de qualidade quanto em eficiência dos atendimentos. Em virtude disso a qualidade do atendimento e o tempo de espera são prejudicados consideravelmente no horário compreendido entre 18h e 08h.

1.2 JUSTIFICATIVA

Todo o indivíduo tem direito ao atendimento médico de qualidade e em um período de tempo razoável de forma a não causar danos a sua integridade física. Em virtude disso, este projeto apresenta uma forma de auxiliar na melhoria, de forma geral, nos prontos atendimentos de hospitais e clínicas, assim como gerar uma maior integração na comunidade médica, utilizando-se do conceito de colaboração em tempo real, um dos itens tecnológicos mais difundidos atualmente.

“A tecnologia irá melhorar ainda mais e se tornar mais presente nos próximos anos. Hospitais e organizações de saúde devem ser sábias o bastante para pesquisar como isso pode ser usado estrategicamente para melhorar o cuidado ao paciente” (INF001, 2011).

Com a utilização de recursos tecnológicos, a comunidade ganhará agilidade e assertividade no parecer médico, principalmente devido a maior interação entre diversos médicos capacitados, em lugares geograficamente distintos, sendo necessária uma infraestrutura mínima de acesso à rede mundial de computadores (internet).

1.3 OBJETIVOS

Nesta seção são apresentados os objetivos geral e específicos do trabalho, relativos ao problema anteriormente apresentado.

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste projeto é apresentar a capacidade de auxílio e integração tecnológica de forma a ajudar na assertividade e agilidade de um atendimento médico, principalmente em pronto atendimentos e plantões médicos, onde a permanência de profissionais capacitados se faz escassa fora do horário comercial.

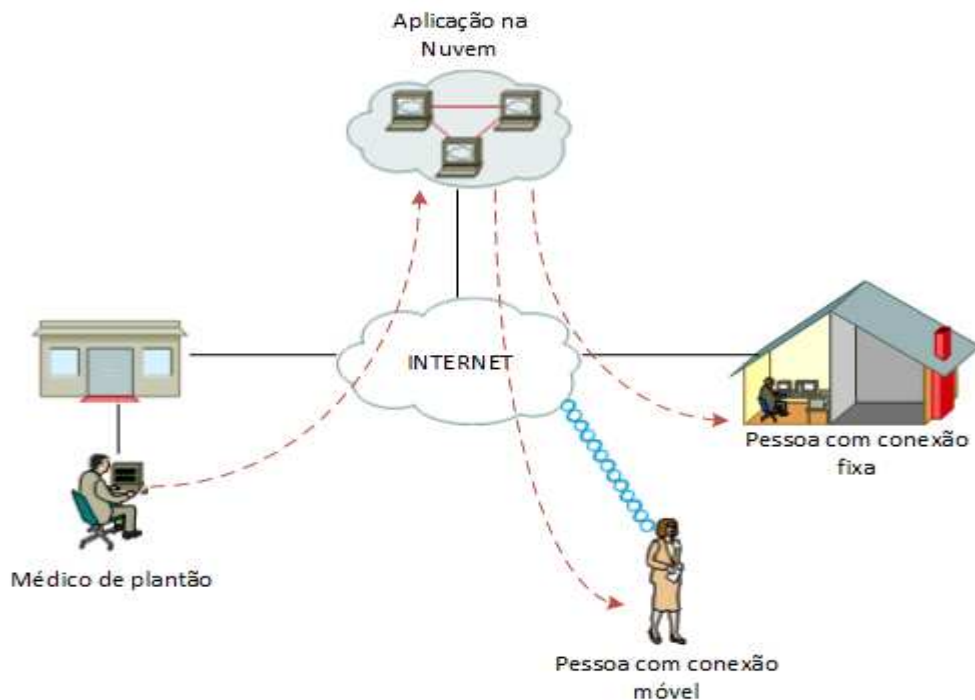
1.3.2 Objetivos Específicos

Para atender os requisitos de funcionamento e interação entre os profissionais, serão levantados os seguintes itens:

- Usabilidade e recursos interativos do software de colaboração;
- Requisitos mínimos de conexão com a rede mundial de computadores;
- Simulação de um atendimento e seu tempo de resposta baseado em obtenção de um parecer médico;
- Apresentação dos softwares disponíveis no mercado, sejam de licença gratuita ou paga;

1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para demonstrar o ganho em produtividade, assertividade e tempo nos plantões médicos além da maior integração da comunidade médica, este trabalho se baseará em uma aplicação em nuvem, no modelo UCaaS (*Unified Communication as a Service*) conforme apresentado na **Figura 1**. Neste modelo qualquer pessoa com acesso à internet, seja por meio de conexões móveis ou fixas, pode interagir em tempo real com o plantonista.



*Figura 1 - Exemplo de aplicação na nuvem
Fonte: Autoria própria*

Durante o desenvolvimento do trabalho, a aplicação mais adequada ao ambiente será escolhida entre as disponíveis no mercado, baseando-se na usabilidade, facilidade de interação com outras aplicações e requisitos de conexão com a internet.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O restante do trabalho está estruturado da forma descrita a seguir. No capítulo 2 é abordado como atualmente a tecnologia está presente na medicina e suas formas de interação. No capítulo 3 é apresentada a estrutura para a colaboração médica proposta neste trabalho assim como requisitos de implantação. No capítulo 4 tendo como base a medicina colaborativa, são descritos os resultados obtidos e são feitas as análises comparando o padrão de interação atual com a interação colaborativa proposta. No capítulo 5 são retomados a pergunta de pesquisa e os seus objetivos e apontado como foram solucionados, respondidos, atingidos, por meio do trabalho realizado. Além disto, são sugeridos trabalhos futuros que poderiam ser realizados a partir do estudo realizado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Durante as pesquisas iniciais, não foram encontrados, no Brasil, relatos específicos para plantões médicos aliados a tecnologia no formato proposto por este projeto. Todas as pesquisas apontam para uma interação por e-mail entre os médicos, quando o paciente aguarda o parecer no local. Já quando não existe uma urgência, algumas opções surgem como a telemedicina, a qual apresenta evidências da integração entre tecnologia e a comunidade médica. Conforme definido em PORTAL001 (2014) “A Telemedicina é fruto dos avanços tecnológicos da área de telecomunicações aplicados à medicina, utilizando a internet” onde um paciente realiza um exame em sua clínica de preferência e o arquivo com os dados do exame é analisado remotamente por um grupo de especialistas, que disponibiliza o parecer para visualização. “Já faz algum tempo que a telemedicina deixou de ser apenas a transmissão de vídeo associada a softwares e procedimentos médicos. Atualmente, a prática tem evoluído para melhorar a qualidade do atendimento e agilizar os diagnósticos” (OLHAR001, 2012).

Atualmente a legislação no Brasil não legaliza o atendimento entre médico e paciente de forma remota, contudo “a telemedicina é utilizada no País desde 1999 para a interação entre médicos, como consulta a especialista ou segunda opinião” (OLHAR001, 2012).

A proposta principal deste projeto, que é a análise em tempo real de resultados de exame, é viável, principalmente nos grandes centros urbanos, pois praticamente todos os hospitais, clínicas ou consultórios possuem, atualmente, alguma forma de conexão com a internet, seja discada, por banda larga ou conexão sem fio. Além disso, a massificação da internet móvel por meio dos sistemas 3G e 4G torna a possibilidade de contatar um médico remotamente muito mais fácil.

Para ocorrer a análise remota e em tempo real, será proposta a utilização de uma infraestrutura baseada em nuvem, no modelo *Cloud Computing*, termo muito difundido e em aceitação pelos principais líderes e gerentes de tecnologia da informação. Um modelo similar em funcionamento de *Cloud Computing* foi implementado no município de Tatuí, no interior de São Paulo, com intuito de prover

um prontuário eletrônico, denominado *Data Health* e, segundo o OLHAR002 (2011) “agora, o agendamento da consulta, prontuário médico e até a prescrição de medicamentos ficam registradas digitalmente”.

Seguindo o exemplo de Tatuí, a região de Lagarto, no interior do Sergipe, servirá como piloto para outro projeto de telemedicina. O projeto batizado de *Connected Healthy Children* permite um atendimento de qualidade mesmo em lugares mais remotos. “A experiência de Lagarto mostra como é possível levar mais qualidade ao atendimento médico, graças à tecnologia” (OLHAR003, 2014).

Outro ponto importante para viabilidade do projeto são os grandes investimentos realizados, tanto do setor público quanto do setor privado. A inovação em saúde é essencialmente tecnológica, tendo recebido o segundo maior investimento privado em pesquisa e desenvolvimento (P&D) do mundo, da ordem de US\$ 150 bilhões em 2010, ficando atrás apenas das indústrias de tecnologia de informação (Batelle, 2012). Se considerados também os investimentos públicos, estima-se que a saúde receba cerca de 20% (US\$ 270 bilhões) do total de recursos de P&D (Burke, 2008; Matlin, 2008; Batelle, 2012), somado aos 3% dos investimentos da saúde dedicados exclusivamente a implementação de tecnologia em si.

Com os investimentos presentes mais a tendência atual em unir a tecnologia e a saúde, acredita-se na aceitação do modelo aqui proposto, que tem potencial para ser, futuramente, integrado à rede médica brasileira e mundial.

Com base nas informações supracitadas, as principais análises realizadas durante o levantamento das necessidades foram a identificação das interações presentes entre a medicina e a tecnologia no âmbito de plantões médicos, as características atuais de conectividade dos plantões com a internet, a usabilidade dos softwares correspondentes e disponíveis atualmente no mercado assim como qual seu nível de interação entre médicos e pacientes, e médicos e demais localidades distribuídas geograficamente por todo o território nacional e a forma disponibilizada da ferramenta para garantir funcionamento e acessibilidade.

2.1 INTERAÇÕES ENTRE TECNOLOGIA E PLANTÕES MÉDICOS

De acordo com o Dr. Luis Saldana, diretor de comunicações dos Consultores de Emergências Médicas, organização cuja missão é prestar suporte a médicos, hospitais e clínicas em Fort Worth, Texas, vários problemas puderam ser resolvidos através da adoção de ferramentas de reunião virtuais. Segundo Saldana, antes da adoção do sistema de colaboração Webex, "...não existiam maneiras fáceis de centralizar as comunicações (entre diferentes especialistas), compartilhar informações organizacionais e clínicas e criar uma sensação de unidade entre médicos ... espalhados em uma área geográfica ampla" (CSCO005, 2006)

Outros problemas também puderam ser resolvidos ou minimizados, como:

- Viagens a longas distâncias – Pacientes por várias vezes tem de realizar deslocamentos entre diferentes hospitais, cidades e até mesmo estados ou países para consultas com especialistas em diferentes áreas ou para obter uma segunda opinião;
- Velocidade no tratamento – Pesquisadores e especialistas frequentemente necessitam de colaboração de outros grupos. A rapidez dessa colaboração pode influenciar a velocidade do tratamento, bem como sua efetividade;
- Qualidade do tratamento – Transferências de pacientes acarretam em custos e, incluindo ambos os itens anteriores, levando a insatisfação do paciente e diminuindo a qualidade do serviço prestado;
- Gerenciamento da educação médica – Médicos e enfermeiros necessitam de atualização técnica constante, muitas vezes exigindo dos mesmos viagens e tempo afastados de seus pacientes.

Assim, médicos plantonistas podem realizar consultas remotas, verificar relatórios e prontuários e engajar outros especialistas com uma velocidade impensável no passado.

Organizações como hospitais e clínicas também puderam observar vantagens significativas. O acesso a relatórios de diferentes sistemas tornou-se muito mais fácil e rápido (CSCO006, 2009). Saldana afirma também que a redução de custos foi

sensível na quantidade de pessoal necessário, pois é possível reduzir as contratações de pessoal administrativo juntamente com o crescimento geral dos 13 hospitais que suporta.

Muitas interações entre tecnologia e medicina vem surgindo, assim como o modelo apresentado pelo Google recentemente e comentado pela UOL (Universo Online) através do canal de tecnologia Gizmodo “O Google está explorando a ideia de oferecer auxílio médico via internet. Uma consulta online pode ajudar em alguns casos...” (GIZMODO001, 2014). A fase inicial do projeto do Google só está disponível para os Estados Unidos e consiste em disponibilizar contatos de plantões médicos para uma chamada de videoconferência logo que alguém busque por uma determinada situação médica como “dor no joelho” ou “dor na cabeça” no buscador do Google (<https://www.google.com.br/>).

Outra iniciativa pretende explorar e estreitar a interação entre tecnologia e medicina de forma bem simples, permitindo o agendamento da consulta médica pela internet. Apesar de ainda pouco difundido no Brasil, alguns sites já oferecem este tipo de serviço: “Dr. Busca, Yep Doc e go2Doc têm basicamente o mesmo objetivo e funcionamento. Você escolhe o tipo de médico que está procurando, a localização desejada e seu plano de saúde. O site então lista os médicos e horários disponíveis, e você marca a consulta na hora” (GIZMODO002, 2012).

Todas as interações têm um ponto em comum; a necessidade de conexão de rede entre os equipamentos, máquinas, sistemas e colaboradores, podendo ser esta conexão somente uma rede local, ou um acesso para a internet. A seguir é apresentada uma breve descrição dos meios de acesso à internet presentes atualmente nos estabelecimentos médicos brasileiros.

2.2 MEIOS DE ACESSO A INTERNET

Para ocorrer a comunicação entre computadores, dispositivos e pessoas por meio da internet, estes precisam de uma forma de acesso, uma forma de conexão à rede mundial de computadores. Esta forma de conexão pode variar dependendo da

dificuldade ou da disponibilidade de implantação de determinada tecnologia na região. A seguir serão listadas as formas de conexão comumente encontradas nos estabelecimentos foco deste trabalho.

2.2.1 Linha Discada

O acesso por linha discada, do inglês “*dial-up*”, é uma aplicação da Rede Telefônica Pública Comutada, para o transporte de dados ao usuário final (CSCO001, 1998). Essa tecnologia já está disponível há bastante tempo, porém somente nos últimos 20 anos as linhas telefônicas estiveram quase totalmente disponíveis para o acesso à rede.

Este tipo de conexão, porém, está caindo cada vez mais em desuso, devido à baixa velocidade de acesso para os padrões atuais (no máximo 56 kbps) e também devido à popularização dos serviços de acesso em banda larga, que contam com velocidades e estabilidade da conexão superiores. Além da baixa velocidade e estabilidade, a conexão mantém ocupada a linha telefônica quando se está conectado; ou seja, não é possível falar pelo telefone ao mesmo tempo em que se navega pela web. (PCWOR001, 2008)

Porém, por se tratar de uma tecnologia legada, pode-se ainda ser utilizada nas “bordas” da rede, provendo acesso quando necessário em locais pouco “familiares” ou em locais onde tecnologias melhores simplesmente não estão ainda disponíveis, sendo assim uma solução viável tanto na questão de flexibilidade quanto em baixa utilização de tráfego. (CSCO001, 1998)

2.2.2 Cabo

Historicamente, a transmissão de sinal de TV via cabo sempre foi um meio unidirecional, projetado para entregar por meio de difusão os canais de televisão analógicos ao máximo de usuários pelo menor custo possível. Desde a introdução da CATV, como é comumente chamada, mais de 50 anos atrás, pouco mudou, além da quantidade cada vez maior de canais suportados.

Durante a década de 1990, com a introdução das transmissões via satélite e novas tecnologias, como a DSL, operadores de cabo tiveram vários desafios com relação à competitividade de seu serviço. Temendo perda de mercado, e observando a necessidade de entregar serviços avançados para a viabilidade econômica, vários operadores formaram um grupo com o propósito de definir produtos e sistemas capazes de prover dados e serviços futuros através da já existente infraestrutura de CATV. (CSCO002, 2012)

Diferentemente da conexão dial-up, na qual há um limite baixo de velocidade, a conexão por cabo oferece uma gama de velocidades que pode variar de 128 kbps até 120 Mbps de download tendo o upload uma velocidade reduzida, assim como a ADSL. Também difere no tempo de acesso com relação a linha discada, pois a conexão de dados pode permanecer indefinidamente, sem custos adicionais por minutos ou pulsos (PCWOR001, 2008) – a tarifação por pulso parou de ser praticada em 2008 por determinação da Anatel e todas as companhias migraram para tarifação por minutos.

2.2.3 Wireless / Rádio / Satélite

Utilizando-se ondas de rádio para o tráfego de dados é uma forma de transmissão de dados sobre uma certa distância sem o uso de meios físicos como cabos. Essa distância pode ser de alguns poucos metros até milhares ou milhões de quilômetros através do uso de antenas. Estão inclusos nessa modalidade o Wi-Fi e o WiMAX. Uma das características ao utilizar ondas de rádio é a possibilidade de compartilhamento do acesso e garantia de mobilidade aos usuários.

Caso necessário, os sinais de rádio podem ser enviados a satélites geoestacionários, cobrindo assim virtualmente qualquer região da superfície terrestre, tornando as conexões via satélite muito utilizadas em locais remotos ou até mesmo sem nenhuma infraestrutura pré-existente. (CSCO003, 2012)

Infelizmente por geralmente enviar os sinais a enormes distâncias, as conexões via rádio sofrem de uma latência maior do que as que utilizam meios físicos para transporte. (BRIT001, 2015; ARSTEC001, 2015)

Utilizando as torres de telefonia celular, é possível também a transferência de dados sem fio entre o aparelho final e a rede. Atualmente as tecnologias 3G e 4G oferecem altas velocidades de transmissão (100 Mbps e 1 Gbps, respectivamente) e com latência menor se comparada aos satélites. (DIFF001, 2012)

2.2.4 xDSL

A “*Digital Subscriber Line*” (Linha de assinante digital), ou DSL, é uma tecnologia baseada em modulação – demodulação (modem) que utiliza as linhas telefônicas de par trançado para transportar dados em alta largura de banda aos assinantes, deixando a linha disponível para ligações, ao contrário da conexão discada. O termo xDSL abrange algumas tecnologias similares que compõem a tecnologia DSL, como ADSL, SDSL, VDSL, etc.

Os serviços xDSL são dedicados, ponto-a-ponto, fornecidos na última parte da infraestrutura de acesso entre o provedor de serviços (operadora) e o cliente. Atualmente a maior parte dos serviços são ADSL e VDSL. (CSCO004, 2012)

A ADSL é uma conexão assimétrica, onde a velocidade de upload é diferente (geralmente menor) do que a de download e pode ter uma taxa de transferência de download de 256 kbps a 24 Mbps (ADSL) e 100 Mbps (VDSL) (PCWOR001, 2008)

2.3 ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE E O ACESSO A INTERNET

O interesse em mapear a quantidade de estabelecimentos de saúde com acesso à internet vem ganhando destaque e despertou interesse tanto deste trabalho quanto do Centro de Estudos sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação (Cetic.br). Este último, após uma grande e aprofundada pesquisa, gerou um relatório completo denominado TIC Saúde 2013. Segundo este relatório “100% dos estabelecimentos com internação e mais de 50 leitos utilizaram a internet nos 12

meses que precederam a realização da pesquisa, essa proporção fica em 80% entre aqueles sem internação” (TIC SAÚDE, 2013), como pode ser visto na **Figura 2**.

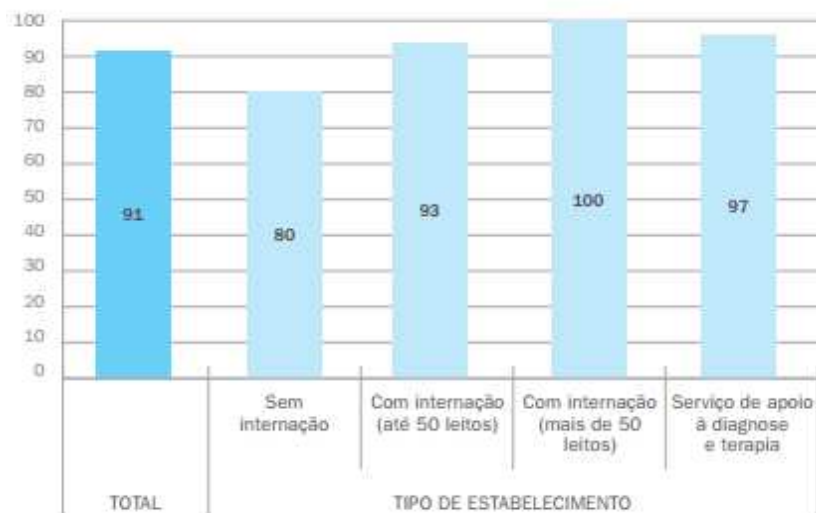


Figura 2 - Proporção de estabelecimentos de saúde que utilizaram internet nos últimos 12 meses

Fonte: TIC Saúde 2013

2.4 INTERAÇÕES MÉDICAS POR MEIO DA TECNOLOGIA

Conforme apresentado pela pesquisa TIC Saúde 2013 as interações médicas estão classificadas da seguinte forma assim como seu percentual de utilização:

Entre as mais utilizadas, estão a interação que não ocorre em tempo real (como por e-mail) e a educação a distância em saúde, que é usada por 26% dos médicos e 25% dos enfermeiros com acesso a computador no estabelecimento de saúde. A interação em tempo real, como por videoconferência, é utilizada por 22% dos médicos e 19% dos enfermeiros (TIC SAÚDE, 2013).

O e-mail é a principal forma de comunicação utilizada pelos profissionais da saúde. Muitas vezes outra ferramenta deve ser utilizada em conjunto, como por exemplo a telefonia móvel, para estabelecer a comunicação necessária entre os dois ou mais profissionais envolvidos no parecer ou resultado do exame. Além disso o e-mail é a ferramenta mais utilizada por ser a mais difundida e mais acessível a todos.

A utilização de outras ferramentas para interação torna-se complicada devido a incompatibilidade entre os sistemas presentes entre cada localidade e disponíveis para equipamentos como computadores e smartphones. Esta dificuldade fica comprovada quando olhamos as formas de interação apresentadas na **Figura 3**:



Figura 3 - Proporção de estabelecimentos de saúde, por serviços de telessaúde disponíveis

Fonte: TIC Saúde 2013

3 METODOLOGIA

Com a breve apresentação das formas utilizadas atualmente na interação médico tecnologia e com a apresentação da capacidade de conexão dos estabelecimentos médicos com a internet, damos início a apresentação da proposta em si. A interação sugerida aqui, independe de qual sistema é utilizado pelo profissional de saúde, pois a ferramenta permite compartilhar qualquer conteúdo ou aplicativo rodando na máquina do médico. A única necessidade é a instalação de um *plug-in* para navegador e a instalação do aplicativo nos dispositivos móveis, além da conexão com a internet de todos os envolvidos no processo.

3.1 INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO

O serviço proposto neste trabalho foi implementado utilizando a infraestrutura *Cloud-based* onde os serviços do provedor ficam hospedados na nuvem, sendo que o estabelecimento paga pelo uso de recursos e quantidade de usuários.

Muitos fabricantes ofertam o serviço de colaboração em nuvem, variando normalmente em capacidade de usuários, formas de tarifação, capacidade de interação entre dispositivos e qualidade do *streaming* de vídeo e do *streaming* da apresentação ou arquivo compartilhado na sessão. Entre os serviços ofertados, foi escolhido o software conhecido como Webex do fabricante Cisco Systems, devido a confiabilidade do sistema, facilidade de uso, facilidade de instalação nos clientes participantes, facilidade de gravação do conteúdo e pela qualidade do serviço ofertado.

A conferência por Webex combina compartilhamento de área de trabalho através de um navegador com conferência telefônica e vídeo, de modo que todos vejam a mesma coisa enquanto você fala. (WEBEX001, 2013)

Com a capacidade de todos os integrantes visualizarem a mesma apresentação em tempo real, a ferramenta facilita muito a tomada de decisão, a qual no caso deste trabalho, é o parecer médico sobre determinado exame, radiografia,

tomografia ou qualquer outro elemento que necessite ser analisado em conjunto com outro membro do corpo médico, podendo os integrantes estarem em qualquer lugar do Brasil, ou até mesmo em outro país.

3.2 USABILIDADE E APRESENTAÇÃO DA FERRAMENTA

A ferramenta escolhida para a demonstração deste trabalho, foi o Webex do fabricante Cisco Systems. A ferramenta permite a comunicação entre os diversos sistemas operacionais (Windows, IOS, Android, Linux, Mac OS) nos mais diversos dispositivos, tais como o computador pessoal, smartphones, *tablets* e *laptop*. Toda a interação ocorre por meio do navegador instalado no sistema operacional e utiliza a comunicação de rede entre os dispositivos por meio das portas 80 e 443.

Outra característica importante da ferramenta é a gravação de todo o conteúdo transmitido entre os participantes, assim como a gravação do áudio, ou seja, da conversa entre os médicos interagindo entre si, de forma a se obter um parecer ou diagnóstico. Esta gravação pode ser armazenada pelo hospital ou instituição médica, anexando ao prontuário do paciente, permitindo uma posterior consulta, garantindo desta forma a confiabilidade legal entre os envolvidos (médico/paciente).

3.2.1 Utilizando a ferramenta – Visão do plantonista

Para utilizar a ferramenta durante um atendimento, o médico de plantão deve ter a sua disposição um computador com acesso à internet. De posse da imagem, radiografia ou qualquer outro item a ser analisado, o colaborador deve acessar por meio de um navegador, o site disponibilizado para uso da ferramenta - https://nome_da_instituicao.webex.com/. Serão solicitadas as informações para acesso a ferramenta conforme a **Figura 4**.

A ferramenta pode ser acessada com contas individuais, ou seja, cada médico ou plantonista recebe uma credencial de acesso única que o identifica na ferramenta; ou um acesso genérico por estabelecimento, ou seja, a instituição tem um só acesso que deve ser compartilhado com os colaboradores. Esta última opção reduz o custo de utilização da ferramenta, mas limita em questões de segurança e confidencialidade.



Figura 4 - Tela de acesso à ferramenta Webex
Fonte: Autoria própria

Após entrar com as credenciais o médico terá acesso a várias opções conforme apresentado na **Figura 5**. As principais para este trabalho são:

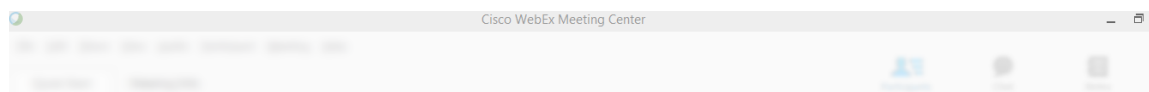
My Recorded Meetings: Aqui estão armazenadas no servidor da internet todas as conferências já realizadas anteriormente. Neste item é permitido fazer o download ou execução diretamente pelo navegador.

Meet Now: Nesta opção é onde o médico deve clicar para iniciar a transmissão em tempo real do conteúdo, assim como a conexão por áudio com o participante remoto.



*Figura 5 - Tela de opções da ferramenta Webex
Fonte: Autoria própria*

Após selecionar a opção *Meet Now*, será criada a sala virtual para conferência entre o médico local e os participantes remotos (**Figura 6**).



*Figura 6 - Criação da sala virtual na ferramenta Webex
Fonte: Autoria própria*

Com a sala virtual criada, o médico terá a opção de se conectar na parte de áudio da conferência com o próprio sistema de som do computador, ou solicitar à ferramenta que ligue para seu número de celular ou ramal (**Figura 7**).

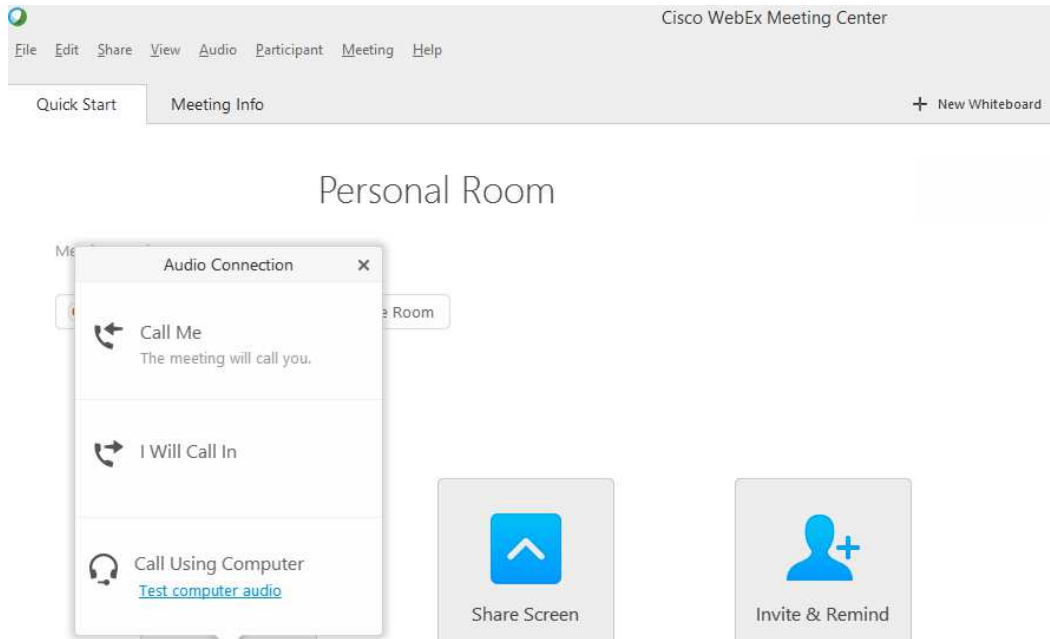


Figura 7 - Opção de áudio para a sala virtual da ferramenta Webex
Fonte: Autoria própria

O próximo passo a ser executado é a inserção dos destinatários. Estas serão as pessoas as quais receberão o link para acesso a sala virtual. Estas pessoas terão acesso ao áudio e ao compartilhamento de informações (**Figura 8**).

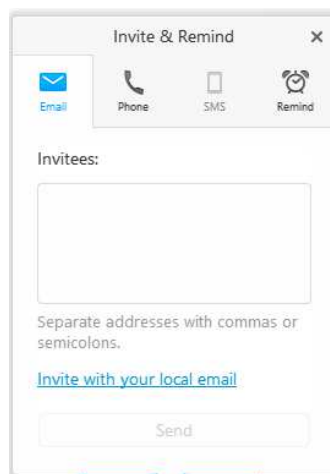


Figura 8 - Inclusão de participantes na sala virtual da ferramenta Webex
Fonte: Autoria própria

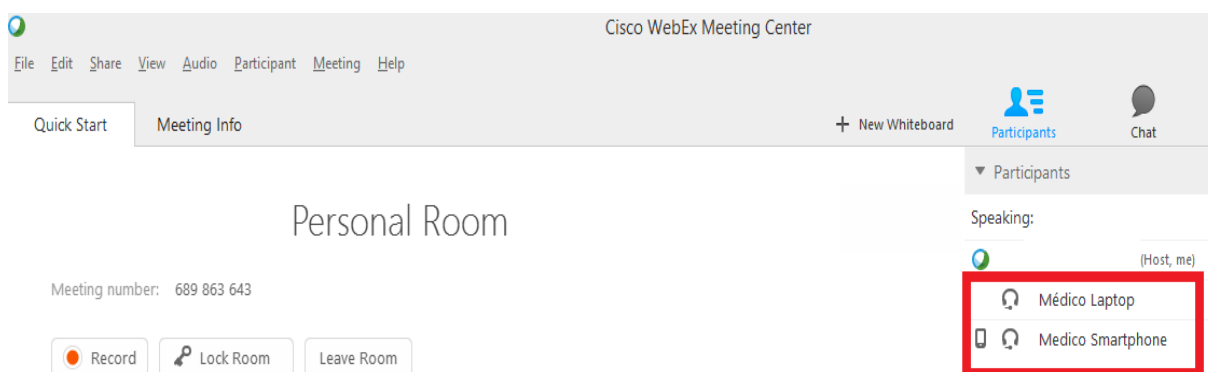
Após enviar os convites, os destinatários receberão um e-mail para acesso a sala virtual. Nesta demonstração foram convidados dois participantes, o primeiro

utilizando um laptop com sistema operacional Windows e o outro participante utilizando um smartphone com sistema operacional Android.

O utilizador do smartphone deve ter instalado o software do Webex em seu aparelho. Neste caso por utilizar sistema operacional Android, o aplicativo tem o nome de Cisco WebEx Meetings e está disponível na Play Store ou no site <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cisco.webex.meetings>.

O utilizador do laptop deve simplesmente acessar seu e-mail e clicar no link anexo no corpo do e-mail.

Assim que os convidados entrarem na sala virtual, o apresentador será notificado, percebendo a presença dos mesmos na aba Participantes, ao lado direito da sua tela (**Figura 9**).



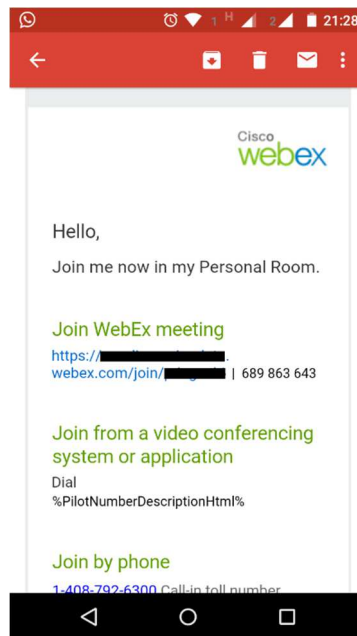
*Figura 9 - Participantes da sala virtual da ferramenta Webex
Fonte: Autoria própria*

Com os convidados já presentes na sala virtual, o médico do plantão pode iniciar a transmissão do conteúdo a ser consultado. Ele pode compartilhar a tela, uma outra aplicação que esteja sendo executada localmente ou um arquivo. Este é o grande diferencial, pois qualquer aplicação médica, mesmo sem ter sido criada para interagir com a ferramenta de videoconferência e compartilhamento on-line, pode ser compartilhada.

3.2.2 Utilizando a ferramenta – Smartphone Android

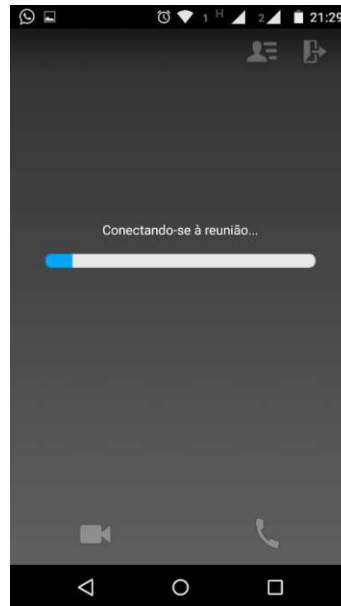
Nesta seção será apresentada a forma de acesso a sala virtual da ferramenta Webex por meio do smartphone. Este acesso pode ser realizado por qualquer dispositivo com sistema operacional Android e iOS, com a ferramenta Cisco WebEx Meetings instalada e com acesso à internet.

O primeiro passo ocorre ao receber o link de acesso no e-mail. No corpo do e-mail estará o link de acesso à sala virtual criada pelo plantonista (**Figura 10**).



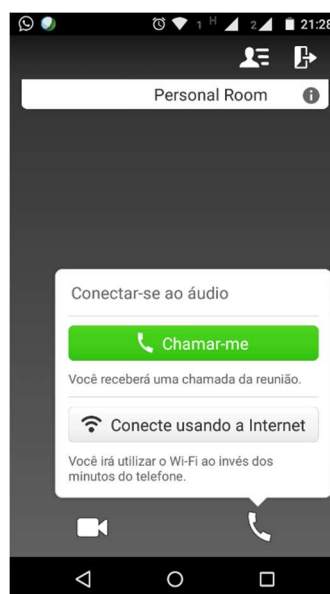
*Figura 10 - Acesso via e-mail por smartphone
Fonte: Autoria própria*

Após clicar no link de acesso, o aplicativo do Webex para Smartphone iniciará a conexão do participante remoto com a sala virtual criada para o atendimento (**Figura 11**).



*Figura 11 - Smartphone ingressando na sala virtual
Fonte: Aatoria própria*

Quando conectado a sala virtual, o participante remoto do smartphone deve selecionar o modo de áudio que deseja. Normalmente utiliza-se a opção de se conectar via internet, mas também existe a opção de receber a chamada em outro telefone, ficando este exclusivo para a troca de informação por áudio (**Figura 12**). Neste momento o integrante está conectado e pode interagir com todos os participantes.



*Figura 12 - Smartphone conectado na sala virtual
Fonte: Aatoria própria*

A partir deste momento todo conteúdo apresentado ou disponibilizado na sala virtual pode ser visualizado pelo participante conectado por smartphone. No exemplo abaixo (**Figura 13**) ocorre a simulação onde o plantonista compartilha uma tomografia e solicita auxílio para avaliação do resultado e possíveis características presentes na imagem.

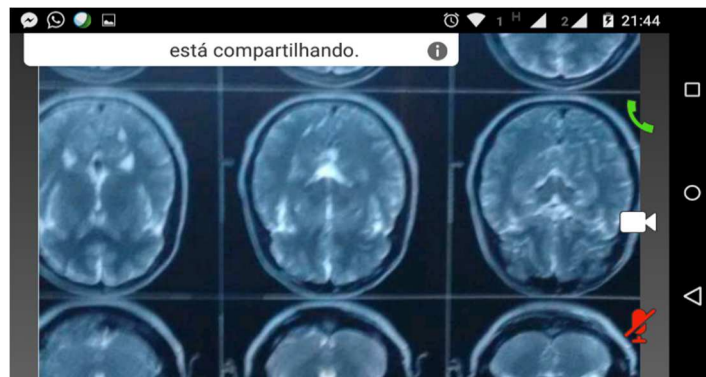


Figura 13 - Visualização da apresentação pelo Smartphone
Fonte: Autoria própria

3.2.3 Utilizando a ferramenta – Navegador Web

É possível acessar a ferramenta através de um computador com conexão à internet, por um navegador, de acordo com a **Tabela 1**:

Tabela 1 - Navegadores suportados

	Windows					Mac					Linux
	Version	XP	Vista	7	8	10.6	10.7	10.8	10.9	10.10	*
Internet Explorer	7	Parcial	Parcial	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	8	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	9	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	10	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	11	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Firefox	Última versão	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Chrome*	Última versão	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Safari	5	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
	6	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não
	7	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
	8	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não

Fonte: https://signin.webex.com/collabs/support/nfaqs?_iframe=/webex/v1.3/support/en_US/rn/system_rn.htm

Os requisitos para cada sistema operacional são:

- Windows
 - Intel Core2 Duo 2 GHz ou AMD equivalente
 - Recomendável mínimo 2 GB de RAM
 - Recomendável Active X habilitado e desbloqueado para o Microsoft Internet Explorer
 - Java 6.0
- Mac
 - Processador Intel
 - Mínimo de 512 de RAM
 - Plug-ins do Safari habilitados
- Linux

O Webex suporta qualquer distribuição Linux, desde que as seguintes condições sejam cumpridas:

- Kernel 2.6 ou posterior
- X Lib: X11R6 ou posterior compatível
- C++ Lib: libstdc++6
- Ambiente gráfico: XFce 4.0 ou posterior, KDE, Ximian, Gnome
- GDK/GTK+ versão 2.0 ou posterior
- Glib 2.9 ou posterior
- Java 1.6 [CSCO004]

Fonte: https://signin.webex.com/collabs/support/nfaqs?_iframe=/webex/v1.3/support/en_US/rn/system_rn.htm

Assim como no acesso por Smartphones, um e-mail contendo o link da reunião é enviado aos participantes, conforme **Figura 14**:

Hello,

My WebEx meeting is in progress.

Join me now from a browser, phone, or video conferencing system or application.

Webex
 Thursday, March 26, 2015
 3:39 pm | S. America Eastern Standard Time (Brasilia, GMT-03:00) | 1 hr

[Join WebEx meeting](#)

Meeting number: [REDACTED]
 Meeting password: [REDACTED]

Join by phone

[REDACTED] Call-in toll-free number (US/Canada)
 [REDACTED] Call-in toll number (US/Canada)
 Access code: [REDACTED]
[Global call-in numbers](#) | [Toll-free calling restrictions](#)

Can't join the meeting? [Contact support](#).

IMPORTANT NOTICE: Please note that this WebEx service allows audio and other information sent during the session to be recorded, which may be discoverable in a legal matter. By joining this session, you automatically consent to such recordings. If you do not consent to being recorded, discuss your concerns with the host or do not join the session.

Figura 14 - Acesso via e-mail por navegador

Fonte: Autoria própria

Após clicar no link, neste caso incluso na frase “*Join Webex Meeting*”, a janela do participante remoto será iniciada (**Figura 15**):

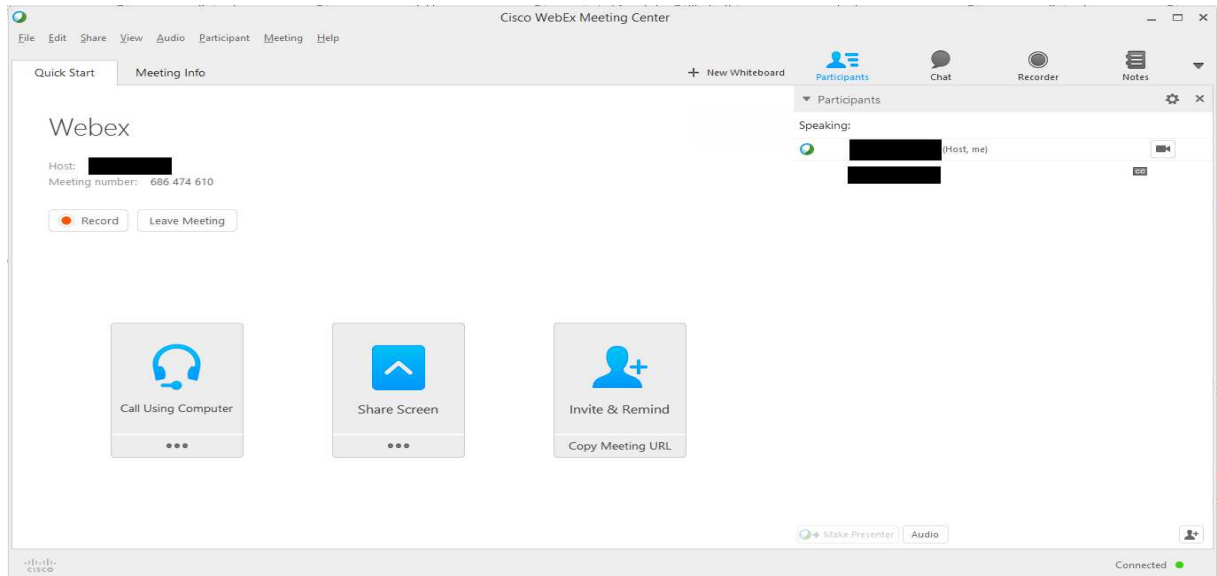


Figura 15 - Janela do cliente – navegador

Fonte: Autoria própria

Quando conectado a sala virtual, o participante remoto do navegador deve selecionar o modo de áudio que deseja. Normalmente utiliza-se a opção de se conectar via internet, mas também existe a opção de receber a chamada em outro telefone, ficando este exclusivo para a troca de informação por áudio (**Figura 16**). Neste momento o integrante está conectado e pode interagir com todos os participantes.

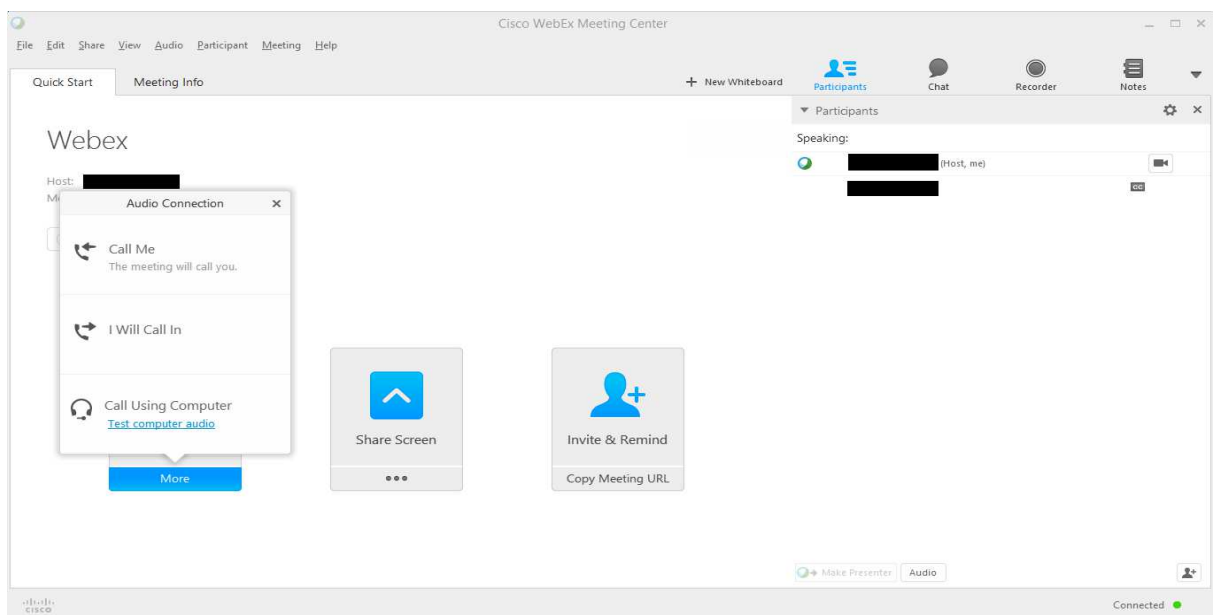


Figura 16 - Seleção do modo de áudio

Fonte: Autoria própria

Note também que após o nome dos participantes, no campo à direita, existem dois “marcadores”:

- “*Host*” – “Anfitrião” – Mostra quem é o anfitrião da sessão. O anfitrião possui a permissão para alterar o apresentador e encerrar a reunião
- “*Presenter*” – “Apresentador” – O apresentador pode compartilhar janelas específicas da sua área de trabalho, arquivos (incluindo vídeo) ou toda a sua área de trabalho

Portanto, tanto médico como paciente podem apresentar informações a todos os demais participantes, como mostra a **Figura 17**:

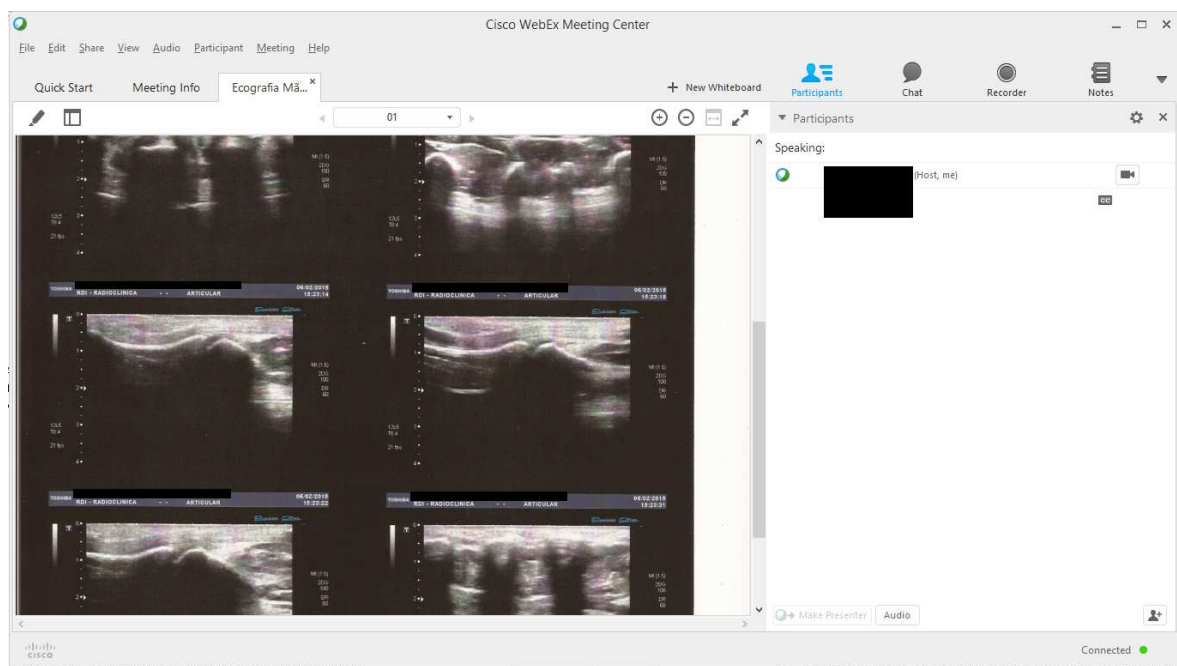


Figura 17 - Apresentando exame de imagem
 Fonte: Autoria própria

Ainda é possível a comunicação entre os participantes, de modo geral ou privado entre dois participantes, por *chat* via texto (**Figura18**):

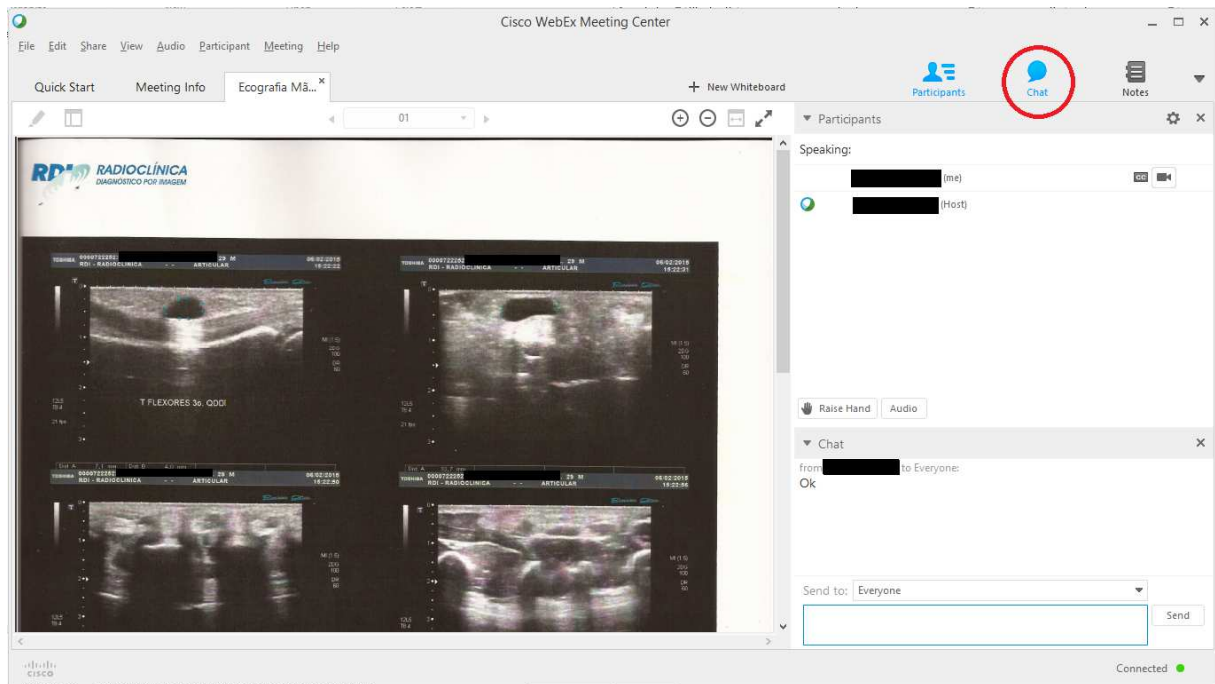


Figura 18 - Chat via texto
Fonte: Autoria própria

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Durante os testes realizados, pode-se observar uma melhora significativa na comunicação dos usuários do sistema, sobretudo na agilidade. A tabela 2 compara o tempo necessário para uma colaboração entre profissionais utilizando métodos convencionais e uma conferência Webex, analisando individualmente os passos:

Tabela 2 - Tempo médio da consulta

Etapas	Normal	Webex
Recebimento dos exames	10 min	10 min
Análise inicial	10 min	10 min
Contato com os outros médicos	10 min	10 min
Conferência	15 min	
Compartilhamento dos exames - E-mail	15 min	
Análise e discussão - Telefone	20 min	15 min
TEMPO TOTAL	1h 20 min	45 min

Fonte: Aatoria própria

Como podemos observar, a partir da etapa conferência, a utilização da ferramenta proposta reduziu drasticamente o tempo gasto, em grande parte por utilizar a comunicação em tempo real com o compartilhamento de informações visuais, tais como imagens de exames. Outro ponto observado é que uma conferência com vários participantes é intuitiva quando se utiliza uma ferramenta especialmente desenvolvida para este fim (Webex), mas não quando se utiliza telefone.

4.1 Resultados técnicos

Um dos principais fatores que podem apresentar problemas, principalmente quando se leva em conta a qualidade da conexão à internet no Brasil, é a utilização da banda. Foram medidos os seguintes cenários:

- *Idle* (slide simples estático, sem mudanças e sem transições)
- Apresentação (arquivo único compartilhado na conferência)

- Compartilhamento da área de trabalho e aplicações
- VoIP (sem áudio pela operadora de telefonia fixa)
- Vídeo

A tabela 3 mostra o consumo de banda médio para cada uma das configurações de vídeo, incluindo tráfego VoIP:

Tabela 3 - Média consumo de banda

Sessão	HD	Vídeos Ativos – HQ			
		180p	360p	6 mini janelas a 90p	1 janela 180p + 6 mini janelas 90p
Origem	720 p	180p	360p	6 mini janelas a 90p	1 janela 180p + 6 mini janelas 90p
Tráfego origem - upload (Kbps)	1800 - 2480	430	1011	-	-
Tráfego destino – download (Kbps)	1360 - 1920	345	735	413	582

Fonte: Autoria própria

Como podemos observar, o consumo de banda foi aceitável para qualidade de vídeo baixa, porém, para vídeo HD, uma conexão com uma largura de banda maior é necessária, de pelo menos 1.5 Mbps. Considerando que outros processos podem trafegar dados em background, uma conexão de pelo menos 5 Mbps é recomendável para vídeo HD.

Também foi possível medir o consumo máximo de banda, apresentado na tabela 4:

Tabela 4 - Consumo máximo de banda

		Taxa de bits máxima (enviados)	Taxa de bits máxima (recebidos)
Alta definição - HD	720p (1280x720)	3.03 Mbps	2.52 Mbps
Alta qualidade - HQ	360p (640x360)	1.51 Mbps	1.15 Mbps
Qualidade padrão - SD	180p (320x180)	0.55 Mbps	0.54 Mbps
6 mini janelas	90p	-	0.52 Mbps
1 mini janela	90p	48 Kbps	-

Fonte: Autoria própria

Novamente vemos o tráfego de dados mais elevado para vídeos de alta definição, sendo que a variação entre média e máxima foi menor para a qualidade padrão.

A tabela 5 expõe o consumo médio de banda de streaming de um arquivo de vídeo, dependendo do formato do arquivo:

Tabela 5 - Streaming de arquivo de vídeo

Formato do arquivo	Enviado/Recebido	Somente vídeo	Áudio e Vídeo
flv	Enviado (kbps)	882	1264
	Recebido (kbps)	707	978
avi	Enviado (kbps)	954	1255
	Recebido (kbps)	718	966
wmv	Enviado (kbps)	1233	1244
	Recebido (kbps)	917	958
mov	Enviado (kbps)	976	1249
	Recebido (kbps)	731	948
wav	Enviado (kbps)	-	94 (somente audio)
	Recebido (kbps)	-	94 (somente audio)

Fonte: Autoria própria

Para o streaming de um arquivo de vídeo os formatos testados apresentaram pouca variação, sendo que uma conexão de 2 Mbps é suficiente tanto para envio quanto recebimento do streaming.

O consumo de banda varia entre dispositivos, devido a diferença de arquitetura e softwares entre eles. As tabelas 6 e 7 mostram os resultados para uma rede 3G e Wifi, respectivamente:

Tabela 6 - Consumo de banda - 3G

Cenário		Média (Kbps)	Máxima (Kbps)
iPhone	Idle	0.19	0.32
Android		0.28	0.35
iPhone	Área de trabalho (apresentação de slides com transições de 30s)	2.5	4.25
Android		2.95	3.23
iPhone	Apresentação (slides com transições de 5s)	15.7	19.3
Android		4.88	4.1

Fonte: Autoria própria

O tráfego entre os dispositivos apresentou uma pequena diferença entre *Idle* e transições de 30s, porém nas transições a cada 5s, o iPhone apresentou um tráfego maior de dados, o que não acarretou problemas pois a variação de algumas dezenas de *kilobits* por segundo não é substancial na atual infraestrutura de dados.

Tabela 7 - Consumo de banda - Wifi

Cenário		Média (Kbps)	Máxima (Kbps)
PC	Idle	0.77	3.9
iPhone		0.19	0.53
iPad		8.75	9.4
Android		0.38	0.51
PC	Área de trabalho (apresentação de slides com transições de 30s)	39	613
iPhone		62	254
iPad		89	267
Android		23.6	32.67
PC	Apresentação (slides com transições de 5s)	5.9	7.9
iPhone		22.2	48
iPad		28.7	66.9
Android		53.22	56.78

Fonte: Autoria própria

Utilizando uma conexão Wifi, podemos observar um comportamento mais consumista. Por serem consideradas mais rápidas, os dispositivos utilizaram uma banda muito maior para a mesma função.

Por fim, as tabelas 8, 9 e 10 ilustram o consumo médio e máximo de banda dos dispositivos, para redes 3G e Wifi:

Tabela 8 - Comparação de dispositivos – Idle – Wifi

Idle - Wifi

	Média (Kbps)	Máxima (Kbps)
PC	0.92	3.9
iPhone 3G	0.22	0.47
iPad 16G	9.3	9.86
Android	0.47	0.52

Fonte: Autoria própria

Tabela 9 - Comparação de dispositivos - Apresentação – Wifi

Apresentação (slides com transições de 5s) - Wifi

	Média (Kbps)	Máxima (Kbps)
PC	7.1	7.9
iPhone 3G	26	48
iPad 16G	32.3	73
Android	58	62.38

Fonte: Autoria própria

Tabela 10 - Comparação de dispositivos - Idle - 3G

Idle – 3G

	Média (Kbps)	Máxima (Kbps)
iPhone	0.19	0.31
Android	0.28	0.36

Fonte: Autoria própria

Analisando as tabelas, pode-se concluir que uma conexão de 2 Mbps é suficiente para a utilização da ferramenta, em HD – 720p. Com a atual infraestrutura de internet no país, tal conexão é muito comum em grandes centros; porém deve-se atentar para regiões mais afastadas, onde conexões de 1 Mbps podem ser o limite máximo. Em tais regiões a qualidade da conferência pode ser impactada não sendo, porém, um impeditivo, pois na qualidade mínima – 160p – conexões de 500 Kbps podem ser utilizadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Abordando duas áreas distintas, medicina e tecnologia da informação, onde ambas estão em constante atualização exigindo dos profissionais envolvidos o mesmo comprometimento, este trabalho apresentou, através de ferramentas de vídeo conferência e compartilhamento de documentos online – inerentes a segunda área – vantagens que profissionais da área médica podem obter ao utilizarem tais sistemas.

Médicos e enfermeiros podem consultar especialistas, prontuários, exames, documentos e relatórios em tempo real, separados por uma grande distância geográfica, desde que amparados pelos requisitos técnicos desses sistemas. Também é possível a realização de reuniões, aulas, palestras e congressos por vídeo e voz através da internet, garantindo-se assim a contínua educação de tais profissionais.

Tais vantagens trazem benefícios imediatos não somente aos médicos e enfermeiros, mas indiretamente e principalmente ao paciente. Utilizando-se ferramentas de vídeo conferência é possível realizar consultas remotas, reduzindo assim custos de viagens de tais pacientes. Juntamente com as vantagens descritas anteriormente, a velocidade do tratamento é sensivelmente melhorada, aumentando-se também a qualidade e satisfação do tratamento, itens essenciais principalmente onde diagnósticos prematuros podem significar a vida.

REFERÊNCIAS

ARSTEC001 - **Brodkin**, Jon. ARS Technica (2015). Satellite Internet faster than advertised, but latency still awful. Disponível em: <http://arstechnica.com/information-technology/2013/02/satellite-internet-faster-than-advertised-but-latency-still-awful/>
Acesso em 23 de Março de 2015

BATTELLE (2012). 2012 Global R&D Funding Forecast. EUA: R&D magazine, 2011. Disponível em: http://battelle.org/docs/default-document-library/2012_global_forecast.pdf Acesso em: 14 de Março de 2014.

BRIT001 - **Labrador**, Virgil (2015). Encyclopaedia Britannica – Satellite communication. Disponível em: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/524891/satellite-communication/288217/How-satellites-work> Acesso em: 23 de Março de 2015

BURKE, M. A (2008). Monitoring Financial Flows for Health Research 2008: Prioritizing research for health equity.

CSCO001 - **Cisco Systems** (1998). Dial-up Technology. Disponível em http://docwiki.cisco.com/wiki/Dial-up_Technology Acesso em: 23 de Março de 2015

CSCO002 - **Cisco Systems** (2012). Cable Access Technologies. Disponível em http://docwiki.cisco.com/wiki/Cable_Access_Technologies Acesso em: 23 de Março de 2015

CSCO003 - **Cisco Systems** (2012). Internetworking Technology Handbook. Disponível em: http://docwiki.cisco.com/wiki/Internetworking_Technology_Handbook
Acesso em 23 de Março de 2015

CSCO004 - **Cisco Systems** (2012). Digital Subscriber Line. Disponível em: http://docwiki.cisco.com/wiki/Digital_Subscriber_Line Acesso em 23 de Março de 2015

CSCO005 - **Cisco Systems** (2006). Emergency Medicine Consultants Uses WebEx WebOffice to Schedule ER Coverage at 13 Hospitals. Disponível em: http://www.weboffice.com/uploads/tx_templavoila/WebOffice_CS_EmergencyMedicine.pdf Acesso em 23 de Março de 2015

CSCO006 - **Cisco Systems** (2009). Transform Healthcare Delivery with Cisco WebEx. Disponível em: http://www.cisco.com/web/strategy/docs/healthcare/aag_C45-556145.pdf Acesso em 23 de Março de 2015

DIFF001 – **Diffen** (2012). How much faster is 4G compared to 3G and what applications run better on 4G? Disponível em: http://www.diffen.com/difference/3G_vs_4G Acesso em 23 de Março de 2015

GIZMODO001 – **GIZMODO BRASIL** (2014). Google testa consulta médica online gratuita para quem faz busca por sintomas. Disponível em <http://gizmodo.uol.com.br/google-teste-consulta-medica/>. Acesso em 26/10/2014

GIZMODO002 - **GIZMODO BRASIL** (2012). Marcar consulta médica via internet começa a virar realidade no Brasil. Disponível em <http://gizmodo.uol.com.br/finalmente-e-possivel-marcas-consulta-medica-via-internet-no-brasil/> Acesso em 26/10/2014

INF001 - **INFORMATIONWEEK** (2011). Tecnologias vestíveis podem prevenir erros na saúde? Disponível em <http://informationweek.itweb.com.br/18001/tecnologias-vestiveis-podem-prevenir-erros-na-saude/> Acesso em: 14 de Março de 2014

MATLIN S. A. (2008). Genebra: Global Forum for Health research.

OLHAR001 - **OLHAR DIGITAL** (2012). A evolução da telemedicina. Disponível em <http://olhardigital.uol.com.br/noticia/a-evolucao-da-telemedicina/25393> Acesso em: 27 de Março de 2014

OLHAR002 - **OLHAR DIGITAL** (2011). Tecnologia melhora o atendimento médico no sistema público de saúde. Disponível em

<http://olhardigital.uol.com.br/video/tecnologia-melhora-o-atendimento-m-dico-no-sistema-p-blico-de-sa-de/22229> Acesso em: 27 de Março de 2014

OLHAR003 - **OLHAR DIGITAL** (2014). Telemedicina leva atendimento virtual a crianças no Sergipe. Disponível em <http://olhardigital.uol.com.br/video/40960/40960> Acesso em: 27 de Março de 2014

PCWOR001 - **Petracioli**, Fernando (2008). PC WORLD – Conheça os diferentes tipos de conexão à internet. Disponível em <http://pcworld.com.br/reportagens/2008/01/18/conheca-os-diferentes-tipos-de-conexao-a-internet/> Acesso em: 23 de Março de 2015

PORTAL001 – **PORTALTELEMEDICINA** (2014). O que é Telemedicina. Disponível em <http://www.portaltelemedicina.com.br/#!/telemedicina/ccds> Acesso em: 23 de Março de 2014

SAUDEWEB (2012). Profissionais de TI lançam Associação Brasileiro CIO Saúde. Disponível em <http://saudeweb.com.br/30080/profissionais-de-ti-lancam-associacao-brasileira-cio-saude/> Acesso em: 14 de Março de 2014

SISPACTO (2013). Pactuação de Diretrizes, Objetivos, Metas e Indicadores 2013 – 2015. Disponível em http://portalweb04.saude.gov.br/sispacto/Videoconferencia_26_06.pdf Acesso em: 03 de Outubro de 2013

TIC SAÚDE (2013). Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros. Disponível em <http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-saude-2013.pdf> Acesso em: 07 de Novembro de 2014

WEBEX001 – **Cisco WEBEX** (2013). Visão Geral. Disponível em <http://www.webex.com.br/overview/index.html> Acesso em 17/11/2014