

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

**FRED MUNIZ**

**VIDEOCONFERÊNCIAS NA RECEITA ESTADUAL DO PARANÁ**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA**

**2014**

**FRED MUNIZ**

**VIDEOCONFERÊNCIAS NA RECEITA ESTADUAL DO PARANÁ**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação como requisito parcial à obtenção de nota do curso de Especialização em Gestão de Tecnologia da Informação e Comunicação realizado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Orientador: Dr. Kleber Kendy Horikawa Nabas

CURITIBA

2014

## TERMO DE APROVAÇÃO

### VIDEOCONFERÊNCIAS NA RECEITA ESTADUAL DO PARANÁ

Por

FRED MUNIZ

Esta monografia foi apresentada às 17h00 do dia 06 de junho de 2014, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Curitiba. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca Examinadora considerou o trabalho: APROVADO.

---

Prof. Dr. Marcelo Rodrigues  
UTFPR – Examinador

---

Prof. Dr. Kleber Kendy Horikawa Nabas  
UTFPR – Orientador

---

Prof. Msc. Alexandre Jorge Miziara  
UTFPR – Coordenador do Curso

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

A minha família que de forma carinhosa me deram força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades, e nas inúmeras viagens em que tive que me ausentar.

Aos colegas de curso pela parceria e companheirismo.

A todos que de uma forma ou outra contribuíram para que eu pudesse vencer mais esse desafio em minha vida.

“Se você pensa que pode ou se pensa que não pode, de qualquer forma você está certo”. (Henry Ford).

## RESUMO

MUNIZ, Fred. **Videoconferências na Receita Estadual do Paraná**. 2014. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso Gestão de Tecnologia da Informação e Comunicação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

O objetivo geral deste trabalho é conhecer os recursos de tecnologia da informação e comunicação disponíveis para a realização de videoconferências e então buscar conhecer as variáveis internas no âmbito da Receita Estadual do Paraná que podem interferir positiva e negativamente para a adoção do uso de videoconferências. E para dar conta deste objetivo principal o estudo apresenta a estrutura organizacional da Receita Estadual do Paraná; descreve a infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação da Receita Estadual do Paraná; apresenta os conceitos e técnicas aplicáveis à realização de reuniões não presenciais, em especial das videoconferências; descreve os aspectos tecnológicos relacionados a realização de videoconferências e; ao final identifica os aspectos que podem influenciar positiva ou negativamente a utilização de videoconferências no âmbito da Receita Estadual do Paraná, a partir da verificação da existência ou não das condições consideradas favoráveis ou desfavoráveis na literatura estudada. A metodologia usada para a realização deste estudo foi principalmente a revisão de literatura através do material bibliográfico e documental sobre o tema proposto. Neste estudo foram apresentadas as principais características de duas soluções gratuitas para videoconferências: o Skype e o BigBlueButton. O aplicativo Skype permite a realização de videoconferências com boa qualidade de vídeo e possui todas as funcionalidades disponíveis na maioria das ferramentas de videoconferências. Porém, as videoconferências estão limitadas a 10 participantes, o que poderia, conforme demonstrou o estudo, ser insuficiente para atender as necessidades da organização. A solução de webconferência BigBlueButton, por sua vez, permite o gerenciamento centralizado do uso do serviço e suporta um número elevado de participantes, porém, a qualidade do vídeo transmitido é adequada para uma webconferência na estação de trabalho, mas, inadequada para uma sala de reuniões.

**Palavras chave:** Tecnologia da Informação e Comunicação. Videoconferências. Reuniões.

## **LISTA DE SIGLAS**

ACEN - Administração Central

ARE – Agência da Receita Estadual

CRE – Coordenação da Receita do Estado

ESAT – Escola de Administração Tributária

GB – Gigabyte

Gbps – Gigabits por segundo

GHz – Giga-Hertz

HD – High Definition

HTTP – Hypertext Transfer Protocol

IETF – Internet Engineering Task Force

IP – Internet Protocol

ISDN – Integrated Services Digital Network

ITU-T – International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector

Mbps – Megabits por segundo

MPLS – Multiprotocol Label Switching

QoS – Quality of Service

RAV – Rede de Alta Velocidade

RFC – Requests for Comments (IETF)

RMC – Região Metropolitana de Curitiba

SIP - Session Initiation Protocol (RFC 3261)

TCP – Transmission Control Protocol

VoIP – Voice over Internet Protocol

VPN – Virtual Private Network

WAN – Wide Area Network

WEB – World Wide Web

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Reunião x Conferência .....	14
Quadro 2 Vantagens e desvantagens das reuniões tradicional, virtual, videoconferência e ambiental. ....	15
Quadro 3 Unidades da Receita Estadual por cidade.....	15
Quadro 4 Velocidade do <i>link</i> de dados das unidades da Receita Estadual. ....	19
Quadro 5 Skype Velocidades Recomendadas. ....	31
Quadro 6 Requisitos de hardware para iniciar uma videochamada em grupo com o Skype .....	31



## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>1.1 Objetivos</b> .....	11
1.1.1 Objetivo Geral .....	11
1.1.2 Objetivos Específicos .....	11
<b>1.2 Metodologia</b> .....	11
<b>2 A REUNIÃO</b> .....	13
<b>2.1 A Reunião como Ferramenta de Gestão e de Trabalho Colaborativo</b> .....	13
<b>2.2 Meios Disponíveis para a Realização de Reuniões</b> .....	14
<b>3 A RECEITA ESTADUAL DO PARANÁ</b> .....	16
<b>3.1 A Estrutura Organizacional da Receita Estadual do Paraná</b> .....	16
<b>3.2 As Reuniões na Receita Estadual do Paraná</b> .....	18
<b>3.3 A Infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação da Receita Estadual</b> .....	19
3.3.1 Serviço de Comunicação de Dados .....	19
3.3.1.1 O MPLS – Multi Protocol Label Switching .....	20
3.3.1.2 VPN – Virtual Private Network .....	20
3.3.1.3 Multicast .....	20
3.3.1.4 QoS – Quality of Service .....	21
3.2.2 Infraestrutura Interna .....	21
<b>4 A VIDEOCONFERÊNCIA</b> .....	23
<b>4.1 As Videoconferências e a Tecnologia da Informação e Comunicação</b> .....	24
4.1.1 Componentes da Videoconferência .....	24
4.1.1.1 Terminal .....	24
4.1.1.2 MCU – <i>Multipoint Control Unit</i> .....	24
4.1.1.3 Gatekeeper .....	25
4.1.1.4 Gateway .....	25
4.1.2 Aspectos Relativos à Rede .....	26
4.1.3 Padrões de Protocolos para Internet (IP) .....	28

4.1.3.1 O Protocolo H.323.....	28
4.1.3.2 O Protocolo SIP (RFC 3261).....	29
4.1.3.3 Skype.....	29
4.1.3.4 Adobe's Real Time Messaging Protocol (RTMP).....	29
4.1.4 Aplicativos Gratuitos para Realização de Videoconferências.....	30
4.1.4.1 Skype.....	30
4.1.4.2 BigBlueButton.....	31
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A realização de reuniões faz parte do cotidiano das corporações, porém, nos últimos anos essa prática tão comum tem sofrido a influência de vários fatores. Enquanto de um lado a redução da mobilidade observada no país e a constante pressão sobre os custos representam barreiras à realização de reuniões, as novas tecnologias de informação e comunicação oferecem uma real possibilidade para superar essas barreiras, e ainda, criar um ambiente favorável para que esse recurso de gestão e de trabalho em equipe seja mais bem aproveitado.

Por meio da utilização de recursos de tecnologia da informação e comunicação à realização de reuniões não presenciais tem se popularizado. O aumento da capacidade de processamento e da transmissão de dados via Internet tem influência direta, porém, além destes, o avanço da tecnologia provocou outras mudanças que propiciam um ambiente favorável à adoção das reuniões não presenciais, em especial da videoconferência, dentre as quais são relevantes para este estudo à generalização do uso do computador e da Internet no trabalho corporativo, e a migração das informações e registros do meio físico, representado por documentos em papel, para o meio eletrônico, mudança que os tornou acessíveis a partir de qualquer lugar via Internet.

A utilização de reuniões não presenciais representa para as organizações uma alternativa viável para superar algumas das dificuldades encontradas na realização de reuniões tradicionais, mudança que pode contribuir significativamente para o aumento da produtividade no trabalho.

Nesse sentido, Barbosa, (2009), diz que as videoconferências apresentam vantagens similares as encontradas nas reuniões tradicionais.

Porém, ainda que no meio corporativo o uso de videoconferências tenha se tornado cada vez mais comum, no âmbito da Receita Estadual não se observa esse mesmo cenário, pois as reuniões não presenciais não fazem parte da rotina de trabalho.

## **1.1 Objetivos**

### 1.1.1 Objetivo Geral

O estudo tem por objetivo conhecer os recursos de tecnologia da informação e comunicação disponíveis para a realização de videoconferências e então buscar conhecer as variáveis internas no âmbito da Receita Estadual do Paraná que interferem positiva e negativamente para a adoção do uso de videoconferências.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Apresentar a estrutura organizacional da Receita Estadual do Paraná;
- Descrever a infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação da Receita Estadual do Paraná;
- Apresentar os conceitos e técnicas aplicáveis à realização de reuniões não presenciais, em especial das videoconferências;
- Descrever os aspectos tecnológicos relacionados a realização de videoconferências;
- Identificar os aspectos que influenciam positiva ou negativamente a utilização de videoconferências no âmbito da Receita Estadual do Paraná, a partir da verificação da existência ou não das condições consideradas favoráveis ou desfavoráveis na literatura estudada.

## **1.2 Metodologia**

Os objetos de interesse e investigação são principalmente o material bibliográfico e documental disponível sobre o tema proposto.

Neste estudo busca-se traçar um paralelo entre o referencial teórico apresentado e a estrutura organizacional e a infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação da Receita Estadual do Paraná, a fim de se identificar os aspectos que podem influenciar positiva e negativamente a utilização de reuniões virtuais na Receita Estadual.

Partindo disso, o estudo inicialmente apresenta a reunião como ferramenta de gestão e de trabalho em equipe. Após apresenta-se a estrutura organizacional da Receita Estadual do Paraná discorrendo sobre a forma como acontecem essas reuniões e sobre a infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação existentes. Na sequência o tópico sobre a Videoconferência discorre sobre seus componentes, aspectos relativos a rede e os padrões de protocolos para Internet.

## 2 A REUNIÃO

O Dicionário *Michaelis* (2014), dentre outros significados, diz que uma reunião é um “conjunto de pessoas que se agrupam para algum fim”. A reunião pode ter inúmeras motivações, porém, o interesse deste estudo se limita a aquelas reuniões relacionadas às funções administrativas de planejar, organizar, dirigir e controlar, e aquelas com finalidade colaborativa relacionadas ao desenvolvimento de trabalho em grupo, as quais fazem parte da rotina de trabalho da Receita Estadual.

### 2.1 A Reunião como Ferramenta de Gestão e de Trabalho Colaborativo

Ao falar de reuniões, Barbosa (2009, p. 22), delimita o que é uma reunião e o que é uma conferência ou fórum. Embora o aspecto que recebe maior relevância esteja relacionado ao objetivo da reunião, vários outros aspectos contribuem para delimitar cada um dos eventos, conforme pode ser observado no quadro 1 a seguir. Ao caracterizar a reunião o autor utiliza um modelo ideal que denomina “Reunião Produtiva”. O quadro 1 apresenta uma comparação entre a reunião e a conferência.

	<b>Reunião Produtiva</b>	<b>Conferência e etc.</b>
Duração	Curta (no máximo duas ou três horas)	Média ou longa
Objetivo	Existe uma meta a ser alcançada e ações a serem realizadas	Em geral são informativas e não requerem ações posteriores
Público	Pessoas com foco na execução do objetivo	Pessoas com foco no conceito ou na informação
Quantidade de pessoas	Poucas pessoas	Grande número de participantes
Tipo de apresentação	N para N (várias pessoas discutindo assuntos)	1 para N (em geral um ou dois apresentadores para N pessoas)
Foco da interação	Discussão de assunto e tomada de decisões; assuntos definidos e mensuráveis	Apresentação de fatos e levantamento de opiniões

Logística	Mínima: sala de reunião tradicional e alguns recursos audiovisuais	Em geral complexa: exige reserva de salas, equipamentos de som, vídeo, lanche durante o <i>coffee-break</i> , etc.
Resultado esperado	Uma lista de ações claras, com responsáveis e métodos de avaliação e controle.	Um conjunto de definições, informações ou ideias.
Exemplos típicos	Problemas com clientes; definição de plano estratégico; venda de produto ou serviço; <i>feedback</i> para colaborador e levantamento de informações.	Encontro de vendas para apresentação de resultados ou de nova estratégia de marketing; treinamentos e apresentações da diretoria; reuniões de <i>follow-up</i>

Quadro 1 Reunião x Conferência

Fonte: Barbosa, 2009

## 2.2 Meios Disponíveis para a Realização de Reuniões

Para Barbosa (2009, p. 53), “o condutor deve decidir ainda na fase do planejamento qual será o ambiente ou meio de comunicação utilizado para a realização da reunião”. Segundo o autor, os meios disponíveis atualmente para a realização de reuniões são os seguintes:

- **Tradicional:** Reunião presencial. Situação em que um grupo de pessoas se reúne frente a frente.
- **Virtual:** Utiliza aplicativos para envio de mensagens instantâneas por meio da Internet a exemplo dos populares *chats*.
- **Audioconferência:** Os participantes conversam entre si utilizando equipamentos de áudio, como por exemplo, telefones viva voz, ou por meio da Internet utilizando aplicativos específicos.
- **Videoconferência:** Cada participante pode ver e ouvir os demais por meio da utilização de equipamentos específicos e linhas de comunicação dedicadas, ou por meio da Internet utilizando aplicativos de videoconferência.
- **Ambiental:** Reunião presencial realizada em um ambiente específico ou sob condições especiais a fim de proporcionar uma experiência ou estímulos diferenciados.

- **Telepresença:** Utiliza recursos de áudio e vídeo e de ambientação que proporcionam uma experiência de interação superior a obtida na videoconferência.

O quadro 2 compara as vantagens e desvantagens entre as reuniões tradicional, virtual, videoconferência e ambiental.

	<b>Tradicional</b>	<b>Virtual</b>	<b>Videoconferência</b>	<b>Ambiental</b>
<b>VANTAGENS</b>	Interação, debate amplo e irrestrito e não exige grandes recursos.	Rapidez na tomada de decisão, facilidade de documentação do histórico e sem custos adicionais.	Redução de custos e vantagens similares à reunião tradicional.	Encontros informais, breves e criativos para buscar soluções ou para quebrar paradigmas.
<b>DESVANTAGENS</b>	Custo alto, número excessivo, falta de metodologia e muita conversa paralela.	Não é adequada para discutir assuntos complexos, são comuns problemas de comunicação e dificuldade de manter o foco.	Alto custo de implantação, necessidade de treinamento para condução e possíveis problemas de infraestrutura.	Necessidade de reservar ambiente especial e risco de dispersão.
<b>IDEAL</b>	Até 120 minutos, qualquer tipo de discussão.	Até 20 minutos, discussão pontual de um objetivo com necessidade de aprovação fácil (perguntas do tipo Sim/Não).	Até 90 minutos e com poucos participantes.	Até 60 minutos ou até 20 minutos para reuniões em pé, reuniões de criatividade ou que exijam decisões rápidas.

Quadro 2 Vantagens e desvantagens das reuniões tradicional, virtual, videoconferência e ambiental.

Fonte: Barbosa, 2009



### **3 A RECEITA ESTADUAL DO PARANÁ**

A Coordenação da Receita do Estado (CRE), ou simplesmente Receita Estadual, é um órgão da administração direta do Poder Executivo do Estado do Paraná, subordinado a Secretaria de Estado da Fazenda, com sede a Avenida Vicente Machado, 445, na cidade de Curitiba – PR.

Sua implantação ocorreu através do Decreto nº 6.234, de 31 de janeiro de 1979, e suas atribuições estão definidas no Decreto nº 2.838, de 15 de janeiro de 1997.

De modo resumido, a Receita Estadual tem como atribuição executar a administração tributária sob a competência do Estado do Paraná, de forma a viabilizar a arrecadação estadual. (PARANÁ, Secretaria da Fazenda, 2014).

#### **3.1 A Estrutura Organizacional da Receita Estadual do Paraná**

A estrutura organizacional da Receita Estadual do Paraná está definida no Regimento da Coordenação da Receita do Estado, instituído pela Resolução SEFA nº 88/2005.

Sob o aspecto hierárquico, as unidades da Receita Estadual podem ser representadas pela Administração Central, pelas 12 Delegacias Regionais da Receita e pelas 42 Agências da Receita Estadual. Estas unidades e mais a Escola de Administração Tributária, a qual possui sede própria, estão instaladas atualmente em 45 pontos distribuídos pelo Estado do Paraná. Na maioria das cidades onde existem mais de uma unidade da Receita Estadual elas estão instaladas no mesmo local.

A Administração Central abriga os setores que compõem os Níveis de Direção Superior, Assessoramento, Instrumental e Gerência. No Nível de Execução, as Delegacias Regionais da Receita abrigam os setores da Administração Regional. Os setores que compõem cada um dos níveis hierárquicos podem ser observados no Organograma da Receita Estadual (Anexo I).

No mês de fevereiro de 2014 a Receita Estadual contava com 1.514 funcionários em atividade, ocupando os cargos de Auditores Fiscais, Agentes Administrativos e Estagiários.

<b>Sequência</b>	<b>Cidade</b>	<b>Unidade da Receita Estadual</b>
1	Apucarana	ARE
2	Arapongas	ARE
3	Arapoti	ARE
4	Araucária	ARE
5	Barracão	ARE
6	Campo Mourão	ARE
7	Capanema	ARE
8	Cascavel	13ª DRR e ARE
9	Castro	ARE
10	Cianorte	ARE
11	Colombo	ARE
12	Cornélio Procopio	ARE
13	Curitiba	ACEN, ESAT, 1ª DRR, 2ª DRR e ARE
14	Foz do Iguaçu	12ª DRR e ARE
15	Francisco Beltrão	ARE
16	Guarapuava	5ª DRR e ARE
17	Guaratuba	ARE
18	Irati	ARE
19	Ivaiporã	ARE
20	Jacarezinho	6ª DRR e ARE
21	Laranjeiras do Sul	ARE
22	Loanda	ARE
23	Londrina	8ª DRR e ARE
24	Maringá	9ª DRR e ARE
25	Medianeira	ARE
26	Palmas	ARE
27	Palotina	ARE
28	Paranaguá	ARE
29	Paranavaí	ARE
30	Pato Branco	14ª DRR e ARE
31	Pitanga	ARE
32	Ponta Grossa	3ª DRR e ARE
33	Rio Negro	ARE
34	Rolândia	ARE
35	São José dos Pinhais	ARE
36	São Mateus do Sul	ARE
37	Siqueira Campos	ARE
38	Telêmaco Borba	ARE
39	Toledo	ARE
40	Umuarama	11ª DRR e ARE
41	União da Vitoria	4ª DRR e ARE

Quadro 3 Unidades da Receita Estadual por cidade.

Fonte: Coordenação da Receita do Estado

### 3.2 As Reuniões na Receita Estadual do Paraná

Na Receita Estadual, mais de 80% dos funcionários atuam no nível de execução, atividades que são desenvolvidas nas Delegacias Regionais e Agências, unidades que estão distribuídas pelo Estado do Paraná.

As reuniões na Receita Estadual são sempre presenciais e quando envolvem funcionários de diferentes unidades exigem deslocamentos, sendo os mais comuns os deslocamentos das Agências da Receita para as respectivas Delegacias Regionais, e das Delegacias Regionais para a Administração Central na cidade Curitiba.

Poucas cidades do interior do Estado do Paraná têm voos regulares para a capital, e, além disso, há restrições para o uso do transporte aéreo, razões pelas quais o uso do transporte rodoviário predomina.

Numa situação típica, em que funcionários da Delegacia Regional da cidade de Umuarama, uma das mais distantes da capital, sejam convocados para uma reunião na Administração Central, a viagem demora 8h56min, num percurso de 585km, conforme consulta no aplicativo Google Maps.

Essa operação tem um custo financeiro elevado. No exemplo citado são gastos dois dias de trabalho em viagem, além do gasto com combustível ou passagens e das diárias para pagamento das despesas com alimentação e hospedagem dos funcionários.

O custo financeiro e o transtorno causado aos funcionários que realizam a viagem acabam tendo reflexo negativo no resultado da organização como um todo, pois leva ao adiamento das discussões de menor importância até que ocorra uma situação que justifique o deslocamento para uma reunião. Quando a viagem é inadiável, uma agenda de até oito horas de reuniões diárias é programada para tirar o máximo proveito do encontro, situação que prejudica o melhor aproveitamento da reunião pelos participantes.

### 3.3 A Infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação da Receita Estadual

#### 3.3.1 Serviço de Comunicação de Dados

O serviço de comunicação de dados entre as unidades da Receita Estadual é prestado pela Copel Telecomunicações S.A. sob a denominação comercial de MPLS VPN Rede de Alta Velocidade para Empresas e Setor Público.

O serviço consiste na interligação das redes locais das unidades da Receita Estadual através de portas Ethernet e roteamento sob a plataforma IP/MPLS, de forma isolada da Internet, utilizando o padrão RFC 4364. As características do serviço estão descritas no documento Características de Serviço – RAV (Anexo II).

A largura da banda contratada para cada unidade leva em consideração os tipos de serviço de conexão disponíveis no local e o número de funcionários da unidade. A velocidade contratada para cada unidade da Receita Estadual está descrita no quadro a seguir.

Velocidade	Unidades da Receita Estadual e Cidade
2 Gbps	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL – CURITIBA 1ª DRR E ARE (CURITIBA) e 2ª DRR (RMC E LITORAL) – CURITIBA
40 Mbps	8ª DRR – LONDRINA 9ª DRR E ARE – MARINGA
15 Mbps	3ª DRR E ARE – PONTA GROSSA 5ª DRR E ARE – GUARAPUAVA 6ª DRR E ARE – JACAREZINHO 11ª DRR E ARE – UMUARAMA 12ª DRR E ARE – FOZ DO IGUACU 13ª DRR E ARE – CASCAVEL 14ª DRR E ARE – PATO BRANCO ESAT – CURITIBA
8 Mbps	ARE – LONDRINA
4 Mbps	4ª DRR E ARE – UNIÃO DA VITÓRIA Demais Unidades

Quadro 4 Velocidade do *link* de dados das unidades da Receita Estadual.

Fonte: Celepar

As principais características da rede que provê o serviço de comunicação entre as unidades da Receita Estadual, com enfoque na utilização de videoconferência, são apresentadas a seguir.

#### 3.3.1.1 O MPLS – *Multi Protocol Label Switching*

O protocolo MPLS é definido pelo IETF e representa a padronização de diversas tecnologias emergentes do final dos anos 90.

No MPLS o encaminhamento é baseado em rótulos, o que diminui o processamento proporcionando maior velocidade. O rótulo MPLS é um número que identifica um fluxo de dados dentro de um enlace. O rótulo MPLS precede o endereço IP, tornando o roteamento mais rápido. No modelo OSI fica entre as camadas 2 e 3 razão pela qual é considerado da camada 2,5 (MADEIRA, 2014).

Este protocolo de acordo com Pinheiro (2006) disponibiliza os serviços de QoS, Engenharia de Tráfego e VPN para redes IP. Em relação a aplicações que exigem tempo real, a rede MPLS oferece a implementação de QoS que não pode ser implementada em rede IP. Com a implementação do QoS podemos diferenciar diversos tipos de tráfegos e tratá-los de forma distinta, dando prioridades às aplicações mais sensíveis.

#### 3.3.1.2 VPN – Virtual Private Network

A VPN é uma rede de uso privativo virtualmente construída sobre uma rede pública. Pode ser definida como o particionamento da rede física e de equipamentos da rede usando tecnologias de tunelamento e criptografia para manter seguros os dados trafegados. (MADEIRA, 2014).

#### 3.3.1.3 Multicast

O roteamento Multicast reduz a largura de banda utilizada na comunicação entre os roteadores quando uma informação estiver sendo enviada a mais de um destinatário,

pois ao invés de se enviar um pacote com o mesmo conteúdo para cada um dos computadores de destino, é possível enviar um único pacote que será entregue a vários destinatários.

O processo de transmissão simultânea do roteamento Multicast em redes de comunicação proporciona vantagens quando há um grande número de receptores.

#### 3.3.1.4 QoS – *Quality of Service*

Os dados de áudio e vídeo são úteis somente se entregues dentro de um período de tempo específico. A entrega atrasada destes dados prejudica a utilidade destas informações no fluxo, sendo a latência e o *jitter* os principais fenômenos gerados pelo atraso de dados de áudio e vídeo.

A latência ocorre em aplicações interativas e de tempo real, tais como videoconferência, por serem sensíveis ao atraso. A rede contribui para ocorrência da latência pelo atraso de propagação, atraso de transmissão, atraso de armazenamento e reenvio e atraso de processamento.

O *jitter* é introduzido quando a rede entrega pacotes ou células com uma latência variável, prejudicando principalmente a comunicação de áudio porque pode causar ruídos. (EAD-CCUEC, 2014).

#### 3.2.2 Infraestrutura Interna

A comunicação de dados dentro das unidades da Receita Estadual é provida por redes Fast Ethernet que proporcionam tráfego de dados à taxa de 100 Mbps. As redes locais estão dentro da Intranet do governo do Estado do Paraná, a qual utiliza a faixa de endereço reservado para redes privadas de 10.0.0.0 – 10.255.255.255 (10/8 prefix). O acesso a Internet é provido via NAT (*Network Address Translation*) mediante login do usuário.

Por ocasião da realização desse estudo podiam ser encontradas na Receita Estadual três modelos de estações de trabalho. As características daquelas adquiridas mais recentemente, e que representam o padrão atual, são as seguintes: Sistema Operacional Windows 7 Professional de 32 bits, processador de dois núcleos de 2,93 GHz, memória RAM

de 4 GB e disco rígido de 250 GB. As estações estão equipadas com teclado ABNT2, mouse e um ou dois monitores de vídeo de LCD de 19 polegadas. As estações de trabalho oferecem suporte a periféricos multimídia, mas, microfones, caixas de som ou fones de ouvido e webcams não estão presentes. As estações mais antigas utilizam o sistema operacional Windows XP Professional e contam com menor capacidade de processamento.

A Administração Central, as Delegacias Regionais e a ESAT, contam ainda com salas de reuniões equipadas com projetor multimídia (*datashow*) e um ou mais aparelhos de televisão LCD de 52 polegadas, os quais são utilizados em conjunto com notebooks para apresentação de slides, vídeos e até mesmo webconferências, porém as salas não contam com câmeras de vídeo e caixas de som.

## 4 A VIDEOCONFERÊNCIA

Uma videoconferência consiste em uma discussão em grupo (multi-ponto) ou pessoa-a-pessoa (ponto-a-ponto) na qual os participantes estão em locais diferentes, mas podem ver e ouvir uns aos outros em tempo real como se estivessem reunidos em um único local. (CARNEIRO, 2014).

Além de definir a videoconferência, para uma melhor compreensão do tema, a seguir são apresentadas as principais diferenças entre a videoconferência e os seguintes eventos semelhantes: a teleconferência e a webconferência.

Muitas vezes, a videoconferência é confundida com a teleconferência, mas existem algumas diferenças entre estes eventos. Na teleconferência a conversa não ocorre em duas vias, ou seja, por mais que a imagem seja passada em tempo real, não ocorre um diálogo entre o emissor e o receptor. Já na videoconferência é como se você realmente estivesse conversando pessoalmente, pois você pode ouvir, ver e manter um diálogo. (VIDEOCONFERENCIA *on line*, 2014)

Outro evento que precisa ser diferenciado da videoconferência é a webconferência. A definição de webconferência está relacionada ao significado do prefixo “Web”. O nome Web vem do termo mais amplo World Wide Web (www) que representa um sistema de informações distribuído ao redor do mundo, no qual as informações são ligadas umas as outras por *links* de hipertexto. (ARAÚJO, 2014). O termo Web também tem sido utilizado para designar um determinado grupo de aplicações. No artigo Web Applications, Nations diz que “A aplicação web é qualquer aplicativo que utiliza um navegador como um cliente.” (WEBTRENDS *on line*, 2014).

Assim, uma webconferência pode ser definida como uma conferência realizada via Internet e acessada pelos participantes por meio de um navegador, enquanto o termo videoconferência tem sido associado ao uso de equipamentos ou aplicações especializadas e do uso dos padrões de transmissão H.323 ou SIP, que são tratados mais adiante.



As aplicações de webconferência ainda não oferecem a mesma qualidade das soluções de videoconferência, mas continuam evoluindo. Atualmente, a maioria dos aplicativos para webconferência possibilitam ao participante pouca interação com o apresentador, sendo a forma mais comum o envio de mensagens instantâneas por meio do próprio navegador. Porém, soluções que permite a realização de webconferência com compartilhamento de vídeo e áudio entre todos os participantes já estão sendo testados, a exemplo do software livre BigBlueButton.

## **4.1 As Videoconferências e a Tecnologia da Informação e Comunicação**

### 4.1.1 Componentes da Videoconferência

Para a realização de uma videoconferência, o padrão H.323 especifica quatro componentes, são eles (TELECO, 2014):

#### 4.1.1.1 Terminal

Os terminais são representados pelas estações cliente da rede. Um terminal pode ser, por exemplo, uma aplicação executando em um computador pessoal com recursos multimídia, um telefone IP, um equipamento set-top (codec baseado em hardware), entre outros dispositivos. Os terminais devem suportar voz. O suporte à vídeo e dados é opcional. Por padrão os terminais podem suportar videoconferências ponto-a-ponto conectando-se diretamente um ao outro.

#### 4.1.1.2 MCU – *Multipoint Control Unit*

Componente que suporta as conferências entre três ou mais participantes. Dentre as funções realizadas pela MCU estão o controle para a realização de conferências

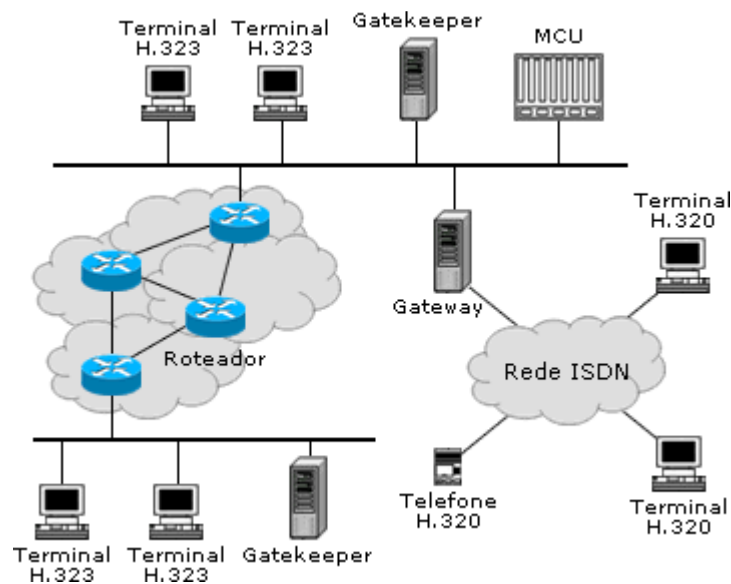
multiponto em uma rede e o processamento dos fluxos de áudio e vídeo para distribuição aos demais componentes.

#### 4.1.1.3 Gatekeeper

Componente opcional que atua como ponto central para todas as chamadas dentro de sua zona, ou seja, do conjunto de terminais, gateways e MCU gerenciados pelo gatekeeper. As principais funções do Gatekeeper são a resolução de endereços, o controle de admissões, o controle de largura de banda e o gerenciamento de zona.

#### 4.1.1.4 Gateway

Componente que têm como função prover a comunicação com terminais de outros padrões compatíveis com o H.323. O gateway não será necessário se todos os demais componentes seguirem o padrão H.323.



Fonte: Teleco, 2014.

Assim como os terminais, os demais componentes definidos no padrão H.323 podem ser soluções de hardware especializadas ou uma aplicação rodando num computador.

Além da recomendação H.323, existem outros protocolos que dão suporte a realização de videoconferências e webconferências sobre redes IP. Nestes outros padrões alguns componentes descritos na recomendação H.323 poderão receber outras denominações ou mesmo nem estar presentes. Na solução de webconferência BigBlueButton estão presentes os terminais, representados por uma aplicação rodando sobre um navegador, e um servidor, que possui funções semelhante a da MCU descrita na recomendação H.323.

#### 4.1.2 Aspectos Relativos à Rede

Quando as primeiras soluções de videoconferência foram disponibilizadas no mercado, os sistemas baseados em ISDN (*Integrated Services Digital Network*) predominavam, porém, como consequência da redução dos custos e do aumento da velocidade da Internet, hoje os sistemas mais utilizados para a realização videoconferências são os baseados em IP (*Internet Protocol*).

O ISDN ou Rede Digital de Serviços Integrados é um serviço de telefonia digital que além de chamadas telefônicas tradicionais, suporta o tráfego de grandes quantidades de dados, como áudio e vídeo. Este serviço é prestado pelas operadoras de telefonia na forma de assinatura e possui um número de chamada vinculado a linha.

Na Internet, porém, a qualidade da videoconferência fica sujeita a largura da banda disponível entre os pontos que realizarão a videoconferência, situação diferente da que ocorre nas redes ISDN que possuem velocidades fixas e estáveis (SEALTELECOM *on line*, 2014).

Além da largura da banda, outros problemas relacionados a conexão podem afetar a qualidade da videoconferência e prejudicar a experiência dos usuários, são eles: a perda de pacotes, a latência, a tremulação (*jitter*) e as políticas (VIDEOCONFERÊNCIA *VIDE on line*, 2014).

O experimento conduzido por Fonseca e Stanton, publicado em 2001, no qual foi simulada uma videoconferência numa rede TCP com taxas de tráfego superior a capacidade nominal da rede, demonstrou que a implementação de QoS foi capaz de eliminar a

perda de pacotes e tornar irrelevantes os efeitos da latência e da tremulação. (FONSECA e STANTON, 2001). Ainda que sob condições diferentes, a demonstração de que estes problemas podem ser eliminados com soluções de QoS foi suficiente para que esses problemas deixassem de ser detalhados neste estudo, pois conforme será demonstrado mais adiante, a rede da Receita Estadual possui recursos de QoS.

Da mesma forma não representam interesse para este estudo os problemas decorrentes das políticas de rede, pois as unidades da Receita Estadual estão dentro uma intranet, onde firewalls, tabelas de endereçamento, dentre outros elementos que compõem a compõem a rede, seguem uma padronização.

A largura de banda comumente utilizada pelo sistema baseados em ISDN variava entre 128 e 384 Kbps. Os sistemas baseados em IP consomem cerca de 20% a mais de banda em razão do espaço ocupado pelos cabeçalhos dos pacotes gerados nessa rede. Em sistemas baseados em IP utilizando a recomendação H.323 é muito comum a largura de banda entre 384 e 768 Kbps.

Porém, a situação se torna mais complexa nas conferências multi-ponto a medida que aumenta o número de participantes. Enquanto o volume de dados recebidos pelo servidor aumenta somente pela soma do *streaming* enviado pelo novo participante, o volume de dados que é enviado pelo servidor aumenta pela multiplicação do *streaming* enviado pelo novo participante com o número de participantes que receberão esse fluxo de dados. As aplicações normalmente tem capacidade de ajustar o *streaming* transmitido à capacidade de transmissão do canal, mas isso terá reflexos na qualidade do vídeo que será entregue aos participantes.

Outro aspecto importante sobre a largura da banda é que ela não é utilizada de forma contínua pelo sistema de videoconferência. Quando a chamada é iniciada o uso da banda tende ao limite, porém, a medida que todo o quadro de vídeo é enviado, o uso tende a cair enquanto somente atualizações de imagem estiverem sendo enviadas (VIDEOCONFERÊNCIA *on line*, 2014).

#### 4.1.3 Padrões de Protocolos para Internet (IP)

A primeira padronização para videoconferência baseada em sistemas IP foi a recomendação H.323 aprovada pela ITU (*International Telecommunication Union*) em 1996. Alguns anos depois a Universidade de Columbia desenvolveu o protocolo SIP, que foi submetido à aprovação do IETF (*Internet Engineering Task Force*), sendo aprovado e emitido como RFC 2543 em 1999. Estes dois padrões ainda predominam nas aplicações para videoconferências (TELECO, 2014).

Diante da possibilidade de realização de videoconferências em computadores pessoais outros padrões têm surgido, inclusive protocolos proprietários de código fechado. Um exemplo de protocolo proprietário de código fechado é o Skype.

Outro protocolo proprietário, mas de código aberto, é o Adobe's Real Time Messaging Protocol. Um exemplo de utilização do RTMP é a aplicação para webconferência BigBlueButton (ADOBE.COM *on line*, 2014).

Segundo Gomes (2007), atualmente não há um padrão dominante entre as aplicações para videoconferência. Algumas empresas se esforçam em oferecer produtos que operem tanto com o H.323 como com o SIP, ou mesmo, em oferecer soluções de interoperabilidade entre estes dois protocolos, e até mesmo com protocolos proprietários.

##### 4.1.3.1 O Protocolo H.323

A recomendação H.323 possibilita que equipamentos diferentes, independente da marca ou modelo, se conectem durante uma sessão de videoconferência, pois estabelece um padrão para a realização de serviços de videoconferência, envolvendo a definição de protocolos, interoperabilidade entre sistemas e criação de um ambiente padronizado para o usuário final. O H.323 é o protocolo utilizado pela maioria dos fabricantes de equipamentos de videoconferência (SEALTELECOM *on line*, 2014).

#### 4.1.3.2 O Protocolo SIP (RFC 3261)

O SIP constitui um protocolo alternativo ao H.323. O protocolo SIP foi concebido para estabelecer uma sessão entre dois pontos. É um protocolo do tipo cliente-servidor com sintaxe e semântica similar ao HTTP. Não estabelece um padrão rígido para a conexão, não possui suporte nativo para videoconferência e a integração com os diversos outros padrões normalmente é deixada a cargo de cada desenvolvedor. Por ser considerado leve, o SIP tem sido implementado pelos grandes fabricantes mundiais de sistemas de telefonia para permitir as aplicações de VoIP em suas plataformas (TELECO, 2014).

#### 4.1.3.3 Skype

As especificações do protocolo Skype não foram publicadas e as aplicações que utilizam esse protocolo não são compatíveis com qualquer outra sem o licenciamento da Skype. (WIKIPEDIA, 2014).

No caso do Skype, a interoperabilidade com sistemas de videoconferência que utilizam os protocolos H.323 ou SIP é oferecida pela italiana Imagicle spa, por meio do aplicativo Skystone Video. (SKYSTONE, 2013).

#### 4.1.3.4 Adobe's Real Time Messaging Protocol (RTMP)

O *Real Time Messaging Protocol* foi desenvolvido originalmente pela Macromedia, hoje Adobe Systems Incorporated, para transmissão de áudio, vídeo e dados com alto desempenho entre as tecnologias da Plataforma Adobe Flash, incluindo Adobe Flash Player e Adobe AIR. Desde 2009 o RTMP está disponível como uma especificação aberta para a criação de produtos e tecnologias para entrega de vídeo, áudio e dados nos formatos abertos AMF, SWF, FLV, e F4V, compatíveis com o Adobe Flash Player (REAL-TIME, 2014).

Após a abertura do código, vários projetos surgiram, sendo o mais popular o Red5. Baseado em Java e gratuito, o Red5 é um servidor para streaming de vídeo multiusuário

para o Adobe Flash Player e clientes de outras tecnologias. O Red5 pode ser usado para o desenvolvimento de aplicações de videoconferência, jogos multiusuários e aplicações empresariais.

#### 4.1.4 Aplicativos Gratuitos para Realização de Videoconferências

##### 4.1.4.1 Skype

O Skype é um aplicativo proprietário de código fechado que permite a comunicação via mensagens instantâneas, chamadas de voz e videochamadas, por meio da Internet de forma gratuita. Mediante pagamento também é possível realizar chamadas para telefones, enviar mensagens SMS e acessar redes Wi-Fi, onde disponível.

O Skype permite videochamadas em grupo de até 10 pessoas simultaneamente, porém para garantir a melhor qualidade da chamada o desenvolvedor recomenda o máximo de cinco usuários.

No caso do Skype, a largura de banda exigida depende do tipo de chamada desejada. A tabela abaixo fornece as velocidades mínimas de download e upload exigidas para cada situação, e também, as velocidades recomendadas para se obter o melhor desempenho.

Tipo de chamada	Download mínimo / velocidade de upload	Download recomendado / velocidade de upload
Chamando	30 kbps / 30 kbps	100 kbps / 100 kbps
Chamadas com vídeo / Compartilhamento de tela	128 kbps / 128 kbps	300 kbps / 300 kbps
Chamadas com vídeo (alta qualidade)	400 kbps / 400 kbps	500 kbps / 500 kbps
Chamadas com vídeo (HD)	1,2 Mbps / 1,2 Mbps	1,5 Mbps / 1,5 Mbps
Vídeo em grupo (3 pessoas)	512 kbps / 128 kbps	2 Mbps / 512 kbps
Vídeo em grupo (5 pessoas)	2 Mbps / 128 kbps	4 Mbps / 512 kbps

Vídeo em grupo (+ de 7 pessoas)	4 Mbps / 128 kbps	8 Mbps / 512 kbps
------------------------------------	-------------------	-------------------

Quadro 5 Skype Velocidades Recomendadas

Para participar de uma videochamada em grupo cada participante precisará de um dispositivo com uma versão atualizada do aplicativo Skype, acesso a Internet de banda larga, câmera de vídeo, microfone e alto-falantes ou fones de ouvido. Porém, não é possível iniciar uma chamada com vídeo em grupo a partir de dispositivos móveis, televisores e computadores com sistema operacional Linux e Windows 8.

Além disso, o desenvolvedor esclarece que para iniciar uma videochamada em grupo, o computador deverá satisfazer alguns requisitos mínimos de desempenho, os quais aumentam conforme aumenta o número de participantes. A seguir é apresentada uma tabela com os requisitos mínimos e os recomendados para uma chamada com vídeo com 7 participantes.

<b>Requisito</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Recomendado</b>
CPU	Core 2 Duo de 2.5GHz	Intel i7
Placa gráfica	128 MB	256 MB
Memória	1 GB	2 GB

Quadro 6 Requisitos de hardware par iniciar uma videochamada em grupo com o Skype.

#### 4.1.4.2 BigBlueButton

A aplicativo BigBlueButton é um sistema de webconferência de código aberto direcionado ao ensino a distância. Utilizando o aplicativo é possível compartilhar vídeo, áudio, chat, documentos e o desktop, além de possibilitar a gravação das sessões.

O desenvolvimento iniciou em 2007 na universidade canadense *Carleton University* para permitir que alunos pudessem participar das classes do programa *Technology and Innovation Management*, sem necessidade de gastar com viagens ou com sistemas comerciais de videoconferência, ambos considerados muito caros. Naquele mesmo ano,



utilizando Red5 e outros componentes de código aberto o BigBlueButton começou a ser utilizado pelos alunos do programa (BIGBLUEBUTTON, 2014).

Os principais aplicativos que compõem a solução de webconferência BigBlueButton são os seguintes (CODE.GOOGLE.BIGBLUEBUTTON, 2014):

- O servidor Red5 para o compartilhamento de áudio, vídeo e dados.
- Os clientes Flex/Flash escritos em *ActionScript* que rodam dentro do navegador.
- O aplicativo que gerencia do agendamento e o registro dos participantes.
- O módulo que captura a imagem da área de trabalho do cliente.

Para o servidor, os requisitos mínimos de hardware exigidos, conforme informado no site do projeto, são de uma máquina dedicada com processador quad-core de 2,6 GHz e 4GB de memória. Para a conexão recomenda-se uma velocidade mínima de 100 mbps para upload e download.

De acordo com os parâmetros informados no site do projeto, para uma webconferência com 13 locais compartilhando imagem, o servidor receberia média 4,16 mbps dos clientes e enviaria 49,92 mbps.

Para os clientes, a recomendação é de no mínimo 0,5 mbps para upload e 1 mbps para download.

A qualidade de imagem enviada pelos clientes é de 320x240. No caso de haver um moderador, o aplicativo permite que este compartilhe vídeo com qualidade de até 640x480. (CODE.FAQ, 2014).

A resolução de vídeo de 320x240, conhecido como QVGA, é considerada de baixa definição, possibilitando uma imagem com qualidade plausível se visualizada em telas de até 7 polegadas (WIKIPEDIA, 2014).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foram apresentados a estrutura organizacional da Receita Estadual, a infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação disponível, e os aspectos tecnológicos envolvidos na implantação de uma solução de videoconferência.

A análise dessas informações tomadas em conjunto demonstra que a rede de comunicação de dados possui velocidade suficiente para a realização de videoconferências e já conta com QoS. O aumento de velocidade que eventualmente seja necessário em algum ponto específico não depende de qualquer nova estrutura física, sendo necessário apenas contratar a ampliação serviço. As estações de trabalho possuem capacidade de processamento suficiente para atuarem como terminais de videoconferência.

As limitações encontradas estão diretamente relacionadas à implantação da solução em si. Será necessário providenciar caixas de som ou fones de ouvidos, microfones e câmeras de vídeo, além é claro, de uma solução de videoconferência.

A solução corporativa para videoconferência deve permitir a participação simultânea de no mínimo 13 locais diferentes, os quais correspondem a Administração Central e as 12 Delegacias Regionais.

Essa situação permitiria a realização de reuniões não presenciais com no mínimo um ponto em cada Delegacia Regional. Esse ponto poderia ser uma estação de trabalho ou um computador conectado a videoconferência na sala de reuniões quando um número maior de pessoas participarem da reunião.

Essa mesma configuração poderá permitir que funcionários das Agências de uma Delegacia Regional realizem videoconferências com a Administração Regional. Nesse caso, considerando a hipótese de que toda a organização pode ser atendida por um único servidor, as videoconferências teriam que ser agendadas em horários distintos em cada região.

A centralização desse serviço num único servidor é altamente recomendável, pois considerando que as videoconferências geram grande volume de tráfego na rede, essa centralização poderá facilitar o gerenciamento do serviço, evitando que as videoconferências provoquem períodos de lentidão na rede.

Neste estudo foram apresentadas as principais características de duas soluções gratuitas para videoconferências: o Skype e o BigBlueButton.

O Skype é uma das aplicações de videoconferência pela Internet mais popular, usada tanto para fins pessoais como profissional. O aplicativo permite a realização de videoconferências com boa qualidade de vídeo e possui todas as funcionalidades disponíveis na maioria das ferramentas de videoconferências. Porém, as vídeo chamadas estão limitadas a 10 participantes simultaneamente, o que poderia em muitas ocasiões ser insuficiente para atender as necessidades da organização. Além disso, por não permitir um gerenciamento centralizado, mais de um grupo poderia iniciar videoconferências ao mesmo tempo, causando períodos de lentidão na rede.

A solução de webconferência BigBlueButton, por sua vez, permite o gerenciamento centralizado do uso do servidor e suporta um número elevado de participantes, porém, a qualidade do vídeo transmitido é adequada para uma webconferência na estação de trabalho, mas, inadequada para uma sala de reuniões.

Novos estudos poderão apontar soluções mais adequadas às necessidades da organização, ou até mesmo, constatar que a evolução das aplicações descritas neste trabalho possam satisfazer os requisitos exigidos.

Nesse estudo não foram abordadas questões comportamentais relativa a substituição das reuniões tradicionais pelas videoconferências. Ainda que se diga que ambas possuam vantagens semelhantes, ou seja, produzam resultados semelhantes, isso não significa que as pessoas estão preparadas ou dispostas a mudar sua forma de trabalhar e interagir.

Um estudo dessa natureza poderá avaliar se existem fatores restritivos a implantação de videoconferências como ferramenta de trabalho, e mesmo indicar soluções para superar eventuais barreiras encontradas.

## REFERÊNCIAS

ADOBE.COM On line. Adobe's Real Time Messaging Protocol. 2014. Disponível em: <http://www.adobe.com/devnet/rtmp.html>, acesso em 20 de maio de 2014.

ARAÚJO, João Gualberto. O Desenvolvimento de Aplicações WEB. 1997. Disponível em: <http://www.rnp.br/newsgen/9710/n5-3.html>, acesso em 05 de maio de 2014.

BIGBLUEBUTTON, History of BigBlueButton. 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/IDEAL/Downloads/History%20of%20BigBlueButton%20-%20BigBluebutton.pdf>, acesso em 04 de junho de 2014.

CARNEIRO, Mára Lucia Fernandes. VIDEOCONFERÊNCIA Ambiente para educação á distância. 2014. Disponível em: <http://penta.ufrgs.br/pgie/workshop/mara.htm>, acesso em 02 de maio de 2014.

EAD – CCUEC. Mini Cursos Virtuais. 2014. Disponível em: [file:///C:/Users/IDEAL/Downloads/EAD\\_CCUEC%20-%20Mini%20Cursos%20Virtuais\\_video.pdf](file:///C:/Users/IDEAL/Downloads/EAD_CCUEC%20-%20Mini%20Cursos%20Virtuais_video.pdf), acesso em 30 de maio de 2014.

CODE.GOOGLE.Architecture Overview - bigbluebutton - Overview of BigBlueButton's Architecture - Open Source Web Conferencing - Google Project Hosting. 2014. Disponível em: <https://code.google.com/p/bigbluebutton/wiki/ArchitectureOverview>, acesso em 04 de junho de 2014.

CODE.GOOGLE.FAQ. FAQ - bigbluebutton - BigBlueButton Frequently Asked Questions - Open Source Web Conferencing - Google Project Hosting. 2014. Disponível em: [https://code.google.com/p/bigbluebutton/wiki/FAQ#Bandwidth\\_Requirements](https://code.google.com/p/bigbluebutton/wiki/FAQ#Bandwidth_Requirements), acesso em 04 de junho de 2014.

FONSECA, José Luiz A da.; STANTON, Michael A. Estudo experimental de videoconferência pessoal em inter-redes IP com QoS. 2001. Disponível em: [http://www.rnp.br/newsgen/0111/jl\\_wtr.html](http://www.rnp.br/newsgen/0111/jl_wtr.html), acesso em 28 de maio de 2014.

MADEIRA, Frederico. Core Network e MPLS. Disponível em: <file:///C:/Users/IDEAL/Downloads/Core%20Network%20e%20MPLS.pdf>, acesso em 02 de junho de 2014.

MICHAELIS. Uol. Dicionário de português on line. 2014. Disponível <https://www.google.com.br/#q=michaelis+dicionario> em: Acesso em: 02 de junho de 2014.

PARANÁ, Secretaria da Fazenda. Coordenação da Receita do Estado (CRE), 2014. Disponível em: <http://www.fazenda.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=10>, acesso em 02 de junho de 2014.

PINHEIRO, José Mauricio Santos. O MPLS em Redes de Computadores. 2006. Disponível em: [www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo\\_mpls\\_em\\_redes.php](http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_mpls_em_redes.php), acesso em 02 de junho de 2014.

REAL-TIME. Real-Time Messaging Protocol (RTMP) specification. 2014. Disponível em: (Real-Time Messaging Protocol (RTMP) specification).

SEAL TELECOM on line. Artigos Relacionados - Tipos de Conexões e Padrões. 2014. Disponível em: <http://sealtelecom.com.br/site/artigos-relacionados/ver/14/tipos-de-conexes-e-padres>, acesso em 02 de junho de 2014.

SKYPE. skype Qual é a largura de banda que o Skype precisa. 2014. Disponível em: <https://support.skype.com/pt/faq/FA1417/qual-e-a-largura-de-banda-que-o-skype-precisa>, acesso em 15 de maio de 2014.

SKYSTONE. Connect Skype to your videoconference system. 2013. Disponível em: <http://skystonevideo.imagicle.com/>, acesso em 10 de maio de 2014.

TELECO. O\_protocolo\_sip\_teleco\_com. 2014. Disponível em: <http://www.teleco.com>. Acesso em 25 de maio de 2014.

TELECO. Inteligência em Telecomunicações. VideoConferência H323: conceitos. 2014. Disponível em: [file:///C:/Users/IDEAL/Downloads/videoconferencia\\_h323\\_conceitos\\_teleco\\_com.pdf](file:///C:/Users/IDEAL/Downloads/videoconferencia_h323_conceitos_teleco_com.pdf), acesso em 03 de junho de 2014.

VIDEOCONFERÊNCIA ON LINE. Livro de Receitas sobre Videoconferência ViDe Aspectos relativos à rede. 2014.

VIDEOCONFERÊNCIA ON LINE. O que é e Como Funciona a Videoconferência? 2014. Disponível em: [http://videoconferencia.info/mos/view/O\\_que\\_%c3%a9\\_e\\_Como\\_Funciona\\_a\\_Videoconfer%c3%aancia/](http://videoconferencia.info/mos/view/O_que_%c3%a9_e_Como_Funciona_a_Videoconfer%c3%aancia/) acesso 28 de maio de 2014.

VIDEOCONFERÊNCIA VIDE on line. Livro de Receitas sobre Videoconferência ViDe Requisitos básicos. 2014.

WEBTRENDS on line. What is a Web Application. 2014. Disponível em: [http://webtrends.about.com/od/webapplications/a/web\\_application.htm](http://webtrends.about.com/od/webapplications/a/web_application.htm), acesso em 10 de maio de 2014.

WIKIPEDIA. Skype protocol. 2014. Disponível em: [pt.wikipedia.org/wiki/Skype](http://pt.wikipedia.org/wiki/Skype). Acesso em 02 de junho de 2014.

WIKIPEDIA. Conceitos: televisão de baixa definição. 2014. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Televis%C3%A3o\\_de\\_baixa\\_defini%C3%A7%C3%A3o](http://pt.wikipedia.org/wiki/Televis%C3%A3o_de_baixa_defini%C3%A7%C3%A3o), acesso em 04 de junho de 2014.