



## **Proposta para Grupo de Trabalho**

### **IpêTeVê – Serviço de Televisão IP de Alcance Global**

Prof. Dr. Marcelo Moreno

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

08/08/2013

#### **1. Título**

IpêTeVê – Serviço de Televisão IP de Alcance Global

#### **2. Coordenador**

Coordenador

Prof. Dr. Marcelo Moreno  
Departamento de Ciência da Computação (DCC)  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)  
E-mail: [moreno@ice.ufjf.br](mailto:moreno@ice.ufjf.br); Tel.: +55-32-2102-3311  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6352224173110416>

Coordenador Adjunto

Prof. Dr. Marcio Ferreira Moreno  
Departamento de Informática (DI)  
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-  
Rio) [mfmoreno@inf.puc-rio.br](mailto:mfmoreno@inf.puc-rio.br); Tel.: +55-21-3527-1500  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8927540883263351>

### **3. Resumo**

IPTV é definido pela União Internacional de Telecomunicações (UIT) como serviço multimídia entregue sobre redes IP gerenciadas para suportar os níveis necessários de QoS/QoE. A UIT, líder em padronização na área, lançou recentemente seu testbed IPTV. Dado o atual portfólio de serviços multimídia da RNP e tal oportunidade de consolidação de sua competência, nota-se que a implementação de recomendações IPTV da UIT, aliada à integração da Rede Ipê ao testbed UIT, permitiriam atingir harmonização e alcance global para serviços de interesse, possivelmente extrapolando o cenário de plataforma de testes. Esta proposta de Grupo de Trabalho visa o desenvolvimento de tecnologias baseadas em recomendações UIT capazes de promover interoperabilidade em escala global ao potencial conteúdo IPTV da RNP.

### **4. Abstract**

The International Telecommunication Union (ITU) defines IPTV as a multimedia service delivered over IP-based networks managed to support the required level of QoS/QoE. ITU, leader in IPTV standardization, has launched recently its IPTV testbed. Given RNP's current portfolio of multimedia services and such an opportunity for the consolidation of its competence, it can be concluded that the implementation of ITU IPTV recommendations, as well as the integration of Rede Ipê into ITU's testbed, would allow for achieving harmonization and global reach for services of interest, possibly going beyond the scenario of a testing platform. This Technical Group proposal aims at the development of technologies based on ITU recommendations able to promote global-scale interoperability for RNP's potential IPTV content.

### **5. Parcerias**

#### **5.1. Instituições Parceiras**

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) (Brasil)  
Departamento de Ciência da Computação (DCC)  
Laboratório de Aplicações e Inovação em Computação (LApIC)

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) (Brasil)  
Departamento de Informática (DI)  
Laboratório TeleMídia

União Internacional de Telecomunicações (UIT) (Suíça)  
Setor de Padronização (UIT-T)  
Comissão de Estudos 16 – Multimídia

## **5.2. Realizações e Competências**

Os grupos de pesquisa LApIC/UFJF e TeleMídia (PUC-Rio) possuem um histórico de trabalhos em cooperação mútua e vêm apresentando significativos resultados nos projetos de pesquisa em que participam. Recentemente, várias de suas ações para a evolução de serviços multimídia têm sido apoiadas pela União Internacional de Telecomunicações (UIT), na Comissão de Estudos 16 (CE16) – Multimídia.

### **5.2.1. Projetos em colaboração**

Alguns dos projetos conjuntos mais recentes incluem:

#### **2008-Atual – Iniciativa Global de Padrões em IPTV (IPTV-GSI)**

Descrição: O propósito do IPTV-GSI é prover uma localização única e visível para a informação e coordenação do desenvolvimento de padrões em IPTV pela União Internacional de Telecomunicações (UIT). Esses são padrões detalhados necessários para a implantação de serviços IPTV para dar aos provedores de serviços meios de oferecer uma ampla gama de serviços conforme esperado em IPTV. IPTV-GSI harmoniza, em colaboração com outras entidades de padronização, diferentes abordagens para a arquitetura IPTV em alcance mundial. O IPTV-GSI foca em cumprir os seguintes objetivos, por meio de reuniões e atividades relacionadas envolvendo grupos de relatores das comissões de estudos da UIT trabalhando em algum aspecto de IPTV: prover uma plataforma comum para a co-localização de encontros das comissões de estudos relacionadas a IPTV; desenvolver os padrões detalhados necessários para a implantação de IPTV; e harmonizar em colaboração com outras entidades de padronização diferentes soluções para IPTV em alcance mundial.  
<http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iptv>

Coordenação: União Internacional de Telecomunicações (UIT). Participantes: UFJF, PUC-Rio, NTT, Mitsubishi. Sumitomo, OKI, NEC, ZTE, China Telecom, Cisco, A\*Star, i2r, entre outros

#### **2012-2013 – Ginga Internacional – Evolução e padronização do Ginga**

O projeto visa o trabalho continuado para a evolução e promoção do Middleware Ginga internacionalmente, como padrão de fato e de direito. Para tanto, os seguintes objetivos específicos são definidos: 1. Relatoria de recomendações associadas à Questão 13 do Grupo de Estudos 16 do ITU-T; 2. Criação e consolidação de uma rede de pesquisa em middleware nos países da América Latina; 3. Criação de Comunidade Ginga Internacional de software livre; 4. Especificação e implementação de uma Suíte de

Testes de Conformidade para o Ginga-NCL, em código aberto, para aprovação ITU-T; 5. Aperfeiçoamento da implementação de referência ITU-T H.761; 6. Divulgação do middleware Ginga em países que consideram a adoção do ISDB-Tb.

Coordenação: PUC-Rio. Participantes: UFJF.

Financiamento: MCT/RNP

### **2008 – 2010 GingaFrEvo & GingaRAP: Evolução do Middleware Ginga para Múltiplas Plataformas (Componentização) & Ferramentas para Desenvolvimento e Distribuição de Aplicações Declarativas**

Descrição: o projeto é subdividido em 2 subprojetos: 1) GingaRAP: suporte a autoria de aplicações. Parte 1 – GingaSuite: uma suite de ferramentas integradas para autoria e difusão de dados em conformidade com o ambiente declarativo do Middleware Ginga. Parte 2 Ginga-WAC: um conjunto de módulos para autoria e anotação colaborativa de conteúdo no lado do cliente, integrado a outras ferramentas; e um conjunto de boas práticas para avaliação de acessibilidade de conteúdo e da interação para TV digital. 2) GingaFrEvo: um framework de evolução da tecnologia Ginga. Parte 1 – GingaMPB: Distribuição e Recepção de Conteúdo Ginga-NCL em Multiredes (multiplataformas de difusão). Parte 2 – GingaCDN: desenvolvimento de componentes do middleware Ginga (Ginga-NCL, Ginga-J e Ginga-CC) e de ferramentas para seu uso. Parte 3 – GingaForAll – arquitetura e ferramenta para concepção de linhas de produtos do Ginga-CC. Parte 4 – GingaAiyê Especialização do Ginga-CC para aplicações não convencionais.

Proponente: PUC-Rio. Parceiros: UFScar, UFPB, UFRN, UFES, UFMA, UFJF, ...

Financiamento: CTIC/RNP

#### **5.2.2. Experiência da Equipe**

**Prof. Dr. Marcelo Moreno (UFJF / UIT-T Q13/16)**  
<http://lattes.cnpq.br/6352224173110416> - [moreno@ice.ufjf.br](mailto:moreno@ice.ufjf.br)

Professor adjunto do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) desde 2011, onde integra o quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Possui mestrado (2002) e doutorado (2008) em Informática pela PUC-Rio. É também relator associado (vicelíder) da Questão 13/16 (Multimedia application platforms and end systems for IPTV) da União Internacional de Telecomunicações (UIT). É co-editor da Recomendação H.761 “NCL e Ginga-NCL”, além de outras recomendações e artigos técnicos da UIT.

Suas áreas de interesse são Sistemas Operacionais, Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos, com ênfase em infraestrutura para comunicação entre sistemas multimídia.

**Prof. Dr. Eduardo Barrére (UFJF)**

<http://lattes.cnpq.br/0735298552666402> - [eduardo.barrere@ice.ufjf.br](mailto:eduardo.barrere@ice.ufjf.br)

Professor Adjunto do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Juiz de Fora desde 2009. Possui Bacharelado em Ciência da Computação - UFSCar (1996), mestrado em Ciência da Computação - UFSCar (1998) e Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação - COPPE/UFRJ (2007). Ocupa atualmente o cargo de de Coordenador dos Bacharelados Interdisciplinares - PROGRAD. Representante Institucional da SBC. Responsável pelo Laboratório de Aplicações e Inovação em Computação (LApIC) da UFJF. Desenvolve pesquisas na área de TV Digital, com atividades também nas áreas de redes de computadores e Multimídia. Avaliador da SERES / MEC. Professor permanente dos programas de pós-graduação em Educação Matemática (Profissionalizante) e Ciência da Computação (Acadêmico).

**Prof. Dr. Marcio Ferreira Moreno (PUC-Rio)**

<http://lattes.cnpq.br/8927540883263351> - [mfmoreno@inf.puc-rio.br](mailto:mfmoreno@inf.puc-rio.br)

Coordenador adjunto do Laboratório TeleMídia da PUC-Rio. Em Julho de 2012 concluiu um Pós-doutorado no Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) em Amsterdã, Holanda. Obteve em agosto de 2010 o título de Doutor em Informática, concentrando seus estudos em middlewares para sistemas de TV Digital. Foi agraciado com o prêmio de melhor tese de doutorado em Leuven/Bélgica pelo comitê do EuroITV 2009. Desde 2004 integra o grupo de pesquisadores do Laboratório TeleMídia da PUC-Rio, onde participou de diversos projetos em redes de computadores e aplicações multimídia distribuídas. Atualmente contribui nas especificações do Sistema Brasileiro de TV Digital e recomendações ITU-T para IPTV, do Sistema Brasileiro de Rádio Digital, bem como na implementação de referência do middleware Ginga.

**Prof. Dr. Luiz Fernando Gomes Soares (PUC-Rio)**

<http://lattes.cnpq.br/2126584242026703> - [lfgs@inf.puc-rio.br](mailto:lfgs@inf.puc-rio.br)

Professor Titular do Departamento de Informática (DI) da PUC-Rio, onde desde 1990 coordena o Laboratório TeleMídia. Foi representante da comunidade científica no Conselho do Grupo Gestor da Internet no Brasil e membro do seu Conselho Administrativo. Foi o responsável pelo desenvolvimento do middleware Ginga do Sistema Nipo-Brasileiro de TV Digital (ISDB-TB) e Recomendação ITU-T para serviços IPTV. É o atual representante da academia no Módulo Técnico da Câmara Executiva do Fórum de TV Digital Brasileiro e de seu Conselho Deliberativo. É co-editor do H.761 WG 16 no ITU-T e Coordenador do GT de Middleware do Fórum ISDB-TB. É pesquisador 1B do CNPq, e atuou como professor e conferencista convidado na École Nationale Supérieure de Télécommunications (França), Université Blaise Pascal (França), CWI (Holanda) e Universidad Federico Santa Maria (Chile).

## **6. Duração do projeto**

12 meses

## 7. Sumário executivo

### 7.1. Introdução

A União Internacional de Telecomunicações (UIT) é o órgão da Organização das Nações Unidas (ONU) responsável pelo desenvolvimento de padrões na área de tecnologias de comunicação e de informação. Padrões UIT (chamados Recomendações) são fundamentais para a operação das redes de comunicação de hoje em dia. Por exemplo, o padrão UIT-T H.264, ganhador do prêmio Emmy, é um dos mais populares formatos para a distribuição de vídeo. A Comissão de Estudos 16 (CE 16) – Multimídia – da UIT vem obtendo sucesso na produção de Recomendações focadas em áreas como projeto de terminais multimídia, redes domésticas, arquiteturas multimídia, comunicações audiovisuais, conferência multimídia, codificação de mídias, conteúdos multimídia, segurança em multimídia, metadados, diretórios multimídia, descrições de serviços multimídia e sistemas de entrega multimídia.

Com a evolução de serviços em banda larga sobre várias tecnologias de acesso e com o advento da tecnologia de redes de próxima geração (NGN), o desejo e necessidade por serviços multimídia avançados ganha momentum e, como acontece comumente quando existe uma rápida evolução em uma área de tecnologia, soluções de serviços multimídia proprietários precedem soluções interoperáveis padronizadas. Especificamente com o aparecimento de serviços multimídia, tais como streaming de vídeo e o desejo de oferecer serviços IPTV, o mercado encontra-se com séria necessidade de soluções interoperáveis, especialmente na camada de aplicações multimídia.

Segundo a definição [1] da UIT, **IPTV (Internet Protocol Television) é um serviço multimídia abrangendo televisão, áudio, vídeo, texto, gráficos e dados entregues sobre redes baseadas em protocolo Internet (IP), gerenciadas para prover os níveis requeridos de Qualidade de Serviço (QoS), Qualidade de Experiência (QoE), segurança, interatividade e confiabilidades.**

A **Questão 13/16** da UIT “**Plataformas e Sistemas Finais para Aplicações Multimídia IPTV**” foca na produção de entregáveis relacionados ao estudo de plataformas IPTV, incluindo, mas não se restringindo a, middleware, aplicações, formatos de conteúdo e seus usos, que podem facilitar o uso efetivo e interoperável de sistemas IPTV. Seu objetivo final é especificar cada subsistema que compõe um serviço IPTV realmente aberto, tal que qualquer ator da cadeia de valor de IPTV possa manter foco e independência em suas ações, além de poder contar com equipamentos e serviços padronizados, capazes de serem encontrados em estabelecimentos comerciais em geral. Dessa forma, usuários de serviços IPTV poderão adquirir seus dispositivos terminais na loja de eletrônicos mais próxima, independentemente do provedor de serviço por eles escolhido.

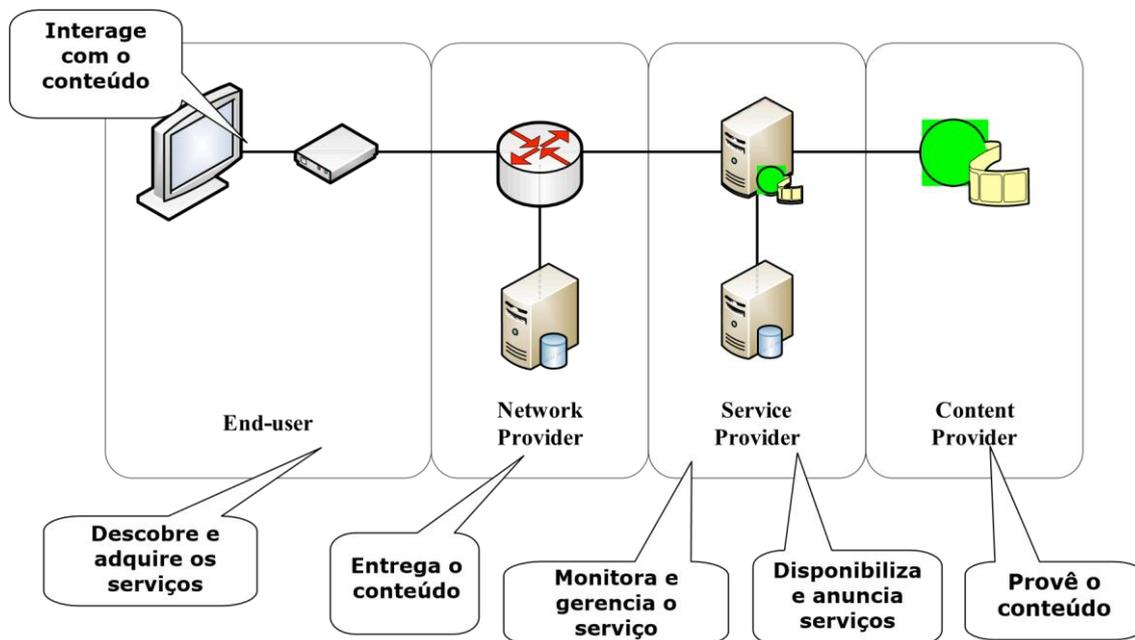


Figura 1. Cadeia de valor IPTV [1]

Na cadeia de valor IPTV (Figura 1) definida pela UIT, são bem identificados os diferentes atores possíveis, sendo que em alguns cenários é possível que uma mesma entidade exerça o papel de mais de um ator da cadeia. O Provedor de Conteúdo IPTV disponibiliza conteúdos audiovisuais interativos sob a forma de canais de programação pré-definida ou conteúdos isolados passíveis de serem disponibilizados como conteúdo sob demanda. Já o Provedor de Serviço IPTV é a entidade que empacota os diversos conteúdos e estabelece contratos com usuários finais para o acesso a serviços tais como TV linear (canais pré-programados/ao vivo), Vídeo sob Demanda, Aplicações Interativas, entre muitos outros. Ele confia nos serviços de um Provedor de Rede para a real entrega do conteúdo conforme as requisições dos usuários. Em um ambiente como a RNP, tentando mapear cada um dos atores em um possível serviço IPTV, ter-se-ia como exemplos: Provedor de Conteúdo: Instituições de Ensino e professores que produzem vídeo-aulas; Provedor de Serviço: Portal IpêTeVê@RNP, com programações pré-definidas (telecursos), bem como conteúdo sob demanda (aulas individuais); Provedor de Rede: CEO RNP; Usuários finais: Estudantes assistindo conteúdo em dispositivos terminais tais como set-top boxes, TVs integradas, smartphones, tablets, etc. Nota-se que inúmeras variações de relacionamentos e de atores são possíveis quando se tem padrões IPTV bem definidos para equipamentos e serviços.

Recentemente, a UIT lançou sua plataforma distribuída de testes em IPTV, denominado "ITU IPTV IPv6 Global Testbed" (I3GT), no intuito de reunir instituições com diversos interesses nos aspectos relacionados a IPTV, tais como:

- Testar seus desenvolvimentos de tecnologias em IPTV
- Observar e avaliar os padrões IPTV da UIT em ação
- Promover o uso de padrões em uma área permeada de soluções proprietárias, por meio de eventos de demonstração e de testes.

- Analisar características de tráfego IPTV
- Manter uma infraestrutura que permita a evolução das especificações IPTV, a partir de resultados de projetos de pesquisa associados ao testbed.

Atualmente, o testbed I3GT já conta com redes adequadamente gerenciadas pelos respectivos provedores espalhadas por países como Suíça, Japão, Cingapura, Filipinas, Emirados Árabes Unidos e África do Sul (veja Figura 2). Com a exceção do Japão, o interesse dos países tem sido muito mais em observar o funcionamento de serviços IPTV padronizados em lugar de demonstrar e contribuir com suas próprias tecnologias. Isso evidencia a necessidade de se **ter o Brasil como um dos fornecedores de tecnologia nessa rede mundial, dada a expertise da RNP e instituições associadas na área de TV Digital em geral.**



Figura 2. Status do testbed I3GT [2]

Nesta proposta de GT-IpêTeVê, **não basta a simples interconexão gerenciada com o I3GT. Almeja-se o oferecimento dos serviços multimídia de interesse da própria RNP sob a forma de Serviço IPTV** em tal ambiente de testes. Não somente para que o conteúdo multimídia da RNP possa ser exibido em eventos de testes do I3GT, mas também para preparar a RNP para o oferecimento de um verdadeiro serviço IPTV de interesse das instituições de pesquisa associadas, em consonância com iniciativas isoladas que vêm sendo observadas recentemente na comunidade por instituições como UFJF (RePesqTV), PUC-Rio (IPTV.br), USP, entre outras. Para que tal oferecimento traga de fato dividendos para a P&D da RNP, módulos de software sob licença de código aberto, que implementem tecnologias baseadas nas recomendações UIT-T para IPTV, devem ser desenvolvidos pelo GT-IpêTeVê. Dada a abrangência dessas especificações em contraste com o curto prazo de duração regular de um GT da RNP, uma seleção inicial de tecnologias deve ser estipulada e, conforme interesse, ampliada em ações futuras.

## 7.2. Objetivos

O objetivo geral do GT-IpêTeVê é a interconexão gerenciada de instituições ligadas à RNP ao testbed global de IPTV/IPv6 da UIT, o I3GT, para o oferecimento de um conjunto inicial de serviços de infraestrutura desenvolvidos pelo GT, que culminem na disponibilização de conteúdo multimídia de interesse da RNP sob a forma de serviço IPTV globalmente acessível. Para isso, tem-se a seguinte enumeração de objetivos específicos:

- 1) Interconexão gerenciada ao PoP mais próximo do I3GT, com garantias de QoS fim-a-fim com as instituições parceiras do GT-IpêTeVê.
- 2) Desenvolvimento do módulo de software cliente “Dispositivo Terminal IPTV Básico”, em conformidade com a Recomendação UIT-T H.721 [3].
- 3) Desenvolvimento do módulo de software cliente/servidor “Descoberta de Serviços IPTV”, em conformidade com a Recomendação UIT-T H.770 [4].
- 4) Desenvolvimento do módulo de software cliente/servidor “Metadados de Conteúdo IPTV”, em conformidade com a Recomendação UIT-T H.750 [5].
- 5) Adequação da implementação de referência do Ginga-NCL [7], como contrapartida oferecida pelo Laboratório TeleMídia, para atuar como módulo de software cliente/servidor “Exibidor Ginga-NCL”, em conformidade com a Recomendação UIT-T H.761 [6].

## 7.3. Potenciais Impactos

Tem-se como impactos esperados a partir do GT-IpêTeVê:

- A integração de instituições de pesquisa ligadas à RNP a um testbed IPTV de alcance mundial para o desenvolvimento de suas pesquisas;
- A disponibilização de serviços multimídia da RNP e das instituições de pesquisa em plataforma IPTV real;
- A disponibilização de soluções em software aberto para a implementação de tecnologias baseadas nas recomendações UIT-T para IPTV, algo inexistente na comunidade para a maioria dos subsistemas que tipicamente compõem tal serviço;
- A possível transferência de tecnologia para entidades interessadas em atuar em qualquer ponto da cadeia de valor de IPTV, sejam como Provedores de Conteúdo, Provedores de Serviço IPTV ou Provedores de Rede;
- Com a infraestrutura oferecida, permitir a ampliação da participação brasileira nas especificações para IPTV e na evolução destas.
- Exploração do serviço de monitoramento da Rede Ipê (MonIpê) para a análises e caracterizações de tráfego de serviços multimídia em plataforma IPTV.

## 8. Recursos financeiros

### 8.1. Equipamentos e softwares

Descrição	Quantidade
[No caso de utilizar uma configuração padrão descrita no Anexo 3, basta colocar esta informação.]	
Notebook Configuração Padrão Custo Estimado: R\$4000,00	2
Notebook 13": CPU Intel Core i7 1.7GHz mínimo, Turbo Boost de 3.0GHz mínimo, RAM 8Gb DDR3 1600MHz, SSD 256Gb, resolução de 1440x900 no mínimo, 2 Portas USB 3.0, 1 Porta Thunderbolt, interface wireless 802.11ac, interface Bluetooth 4.0, bateria com duração média de 10 horas, no mínimo. Peso máximo: 1,5Kg. Custo Estimado: R\$6000,00	1
Notebook 13": CPU Intel Core i5 1.3GHz mínimo, Turbo Boost de 2.6GHz mínimo, RAM 8Gb DDR3 1600MHz, SSD 128Gb, resolução de 1440x900 no mínimo, 2 Portas USB 3.0, 1 Porta Thunderbolt, interface wireless 802.11ac, interface Bluetooth 4.0, bateria com duração média de 10 horas, no mínimo. Peso máximo: 1,5Kg. Custo Estimado: R\$4900,00	1
Servidor Rack 1U CPU Intel Xeon E5 2.2GHz mínimo, 15M cache, 6 núcleos, 2 soquetes de CPU, RAM 8Gb 1600MT/s no mínimo, Controladora RAID, 2 HDs SATA hot-plug de 3.5" 7200RPM, Porta Gigabit Ethernet, sem sistema operacional. Custo Estimado: R\$6300,00	1

## 9. Ambiente para testes do protótipo

Os protótipos serão testados usando a infraestrutura de rede gerenciada fim-a-fim das instituições participantes do GT até o testbed I3GT. Prévias ações de gerência para garantia de QoS deve ser oferecida pela operação da RNP.

Módulos de software no lado servidor serão habilitados para os testes a partir do equipamento servidor na UFJF, conforme especificado para compra neste documento, e em servidores na PUC-Rio, já existentes e oferecidos como contrapartida ao projeto. Tais módulos serão testados contra equipamentos clientes já existentes nas instituições participantes, assim como equipamentos em outros locais do testbed I3GT oferecidos pelos integrantes da rede.

Módulos de software no lado cliente serão colocados em execução nos notebooks especificados para compra e em outros dispositivos já existentes nas instituições participantes do GT. Eles serão testados contra os servidores conforme descrito no parágrafo anterior, assim como servidores oferecidos por integrantes do testbed I3GT em outras partes do globo.

## 10. Referências

[1] União Internacional de Telecomunicações – UIT-T Y.1901 - Requirements for the support of IPTV services. Genebra. Janeiro, 2009.

- [2] Yamamoto, Y. "Overview of ITU IPTV IPv6 Global Testbed". UIT-T Temporary Document T13-IPTV.GSI-130708-TD-GEN-0065. Genebra. Julho, 2013.
- [3] União Internacional de Telecomunicações – UIT-T H.721 – IPTV Terminal Devices: Basic Model. Genebra. Março, 2009.
- [4] União Internacional de Telecomunicações – UIT-T H.770 – Mechanisms for service discovery and selection for IPTV services. Genebra. Agosto, 2009.
- [5] União Internacional de Telecomunicações – UIT-T H.750 – High-level specification of metadata for IPTV services. Genebra. Outubro, 2008.
- [6] União Internacional de Telecomunicações – UIT-T H.761 – Nested Context Language (NCL). Genebra. Junho, 2011.
- [7] Laboratorio TeleMidia. Implementação de Referência Ginga-NCL. Software de código aberto. Disponível em: <http://www.gingancl.org.br>