

*Cuarta Conferencia de Directores de Tecnología de Información,
TICAL2014 Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración,
Cancún, del 26 al 28 de mayo de 2014*

Vídeo@RNP: integrando serviços de vídeo digital para a comunidade acadêmica

Marcelino Cunha, Jean Carlo Faustino

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), Rua Lauro Müller, 116 sala 1103, Botafogo
22290-906 Rio de Janeiro, RJ, Brazil
marcelino.cunha@rnp.br, jean.carlo@rnp.br

Resumo. O presente artigo tem o objetivo de apresentar uma solução integrada de vídeo digital que disponibiliza, para as instituições de ensino e pesquisa brasileiras, um Portal de Vídeo Digital a partir do qual elas podem ter acesso a diferentes serviços como o de vídeo sob demanda (para publicar, pesquisar e visualizar vídeos relacionados à ciência, tecnologia, educação, saúde e cultura), transmissão de vídeo ao vivo (para transmitir ou assistir eventos específicos promovidos pelas instituições de ensino e pesquisa) e transmissão de sinal de TV (para assistir ou transmitir pela internet a programação de suas respectivas TV's universitárias). A solução ainda permite a busca cruzada com outros sítios equivalentes de vídeo sob demanda disponíveis na internet, além de se integrar a dois importantes serviços oferecidos pela RNP: a federação CAFe e o Videoaula@RNP.

Palavras Chave: Vídeo Digital, Vídeo sob Demanda, Vídeo ao Vivo, Transmissão de Sinal de TV, Redes *Overlay*.

1. Introdução

Este artigo tem o objetivo de apresentar um caso de sucesso de uma solução integradora de vídeo digital desenvolvida pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) para a comunidade brasileira de ensino, pesquisa, saúde e cultura: o portal de vídeo digital conhecido como Vídeo@RNP [1].

A partir deste Portal, os clientes podem:

- publicar, pesquisar e visualizar vídeos relacionados à ciência, tecnologia, educação, saúde e cultura, através do serviço de Vídeo sob Demanda;
- transmitir ou assistir eventos específicos promovidos pelas instituições de ensino e pesquisa, através do serviço de Transmissão de Vídeo ao Vivo;
- assistir ou transmitir pela internet a programação de suas respectivas TV's universitárias, através do serviço de Transmissão de Sinal de TV.

Além disso, graças à integrações disponíveis no Portal, os clientes dos serviços da RNP podem:

- autenticar o acesso ao portal através da federação de identidade CAFe, sendo o mesmo um Provedor de Serviço (SP) da federação;
- pesquisar e acessar videoaulas disponibilizadas no serviço Videoaula@RNP;

- pesquisar e visualizar vídeos relacionados à ciência, tecnologia, educação, saúde e cultura publicados originalmente nos sites Zappiens do NIC.br (<http://zappiens.br>) e do IPTV USP (<http://iptvusp.br>).

O Portal também possui funcionalidades que disponibiliza aos usuários:

- facilidades avançadas de busca e inúmeros filtros para refinamento das mesmas;
- suporte a comentários, *playlist* de vídeos e favoritos;
- suporte à associação de conteúdos adicionais aos vídeos como arquivos e *links*;
- suporte a diferentes *codecs* e formatos de vídeo;
- suporte a dispositivos móveis;
- suporte a publicação de destaques (conteúdos e notícias);
- suporte a recomendação via e-mail e redes sociais;
- suporte a transcodificação de vídeo;
- suporte a vídeos nos formatos WMV, MPEG, e FLV.

A seguir, este artigo apresenta uma visão geral da sua interface, o histórico de desenvolvimento, detalhes sobre a infraestrutura de rede utilizada, dados sobre sua utilização e perspectivas futuras de seu desenvolvimento.

2. O Portal

O portal de Vídeo Digital da RNP, apresentado na figura 1, foi desenvolvido de forma a garantir ao usuário uma forma simples e rápida para acesso aos vídeos ali disponíveis. A seguir, na figura 1, a tela principal do Portal a partir do qual o usuário pode acessar tanto o serviço de vídeo sob demanda quanto os de transmissão de vídeo ao vivo quanto de transmissão de sinal de TV.



Fig. 1. Tela inicial do Portal de Vídeo Digital, disponível em <http://video.rnp.br>.

Nesta tela inicial, o usuário pode visualizar em “Conteúdos em Destaque” aqueles vídeos que foram publicados no Portal e que foram configurados, pela operação do serviço, para aparecerem nesta sessão de destaque em tamanho grande. Um *click* do mouse sobre esta figura irá disparar a visualização imediata do respectivo vídeo.

Logo abaixo desta sessão de destaque dos vídeos encontram-se as sessões “vídeos mais vistos” e “vídeos mais recentes” que apresentam este respectivo conteúdo contabilizado e ali referenciado de maneira automática pelo próprio sistema. E logo abaixo dessas duas sessões encontra-se a “Nuvem de tags” que correspondem à apresentação das palavras mais procuradas no Portal.

E ao lado da sessão “Conteúdos em Destaque” encontra-se uma pequena janela de busca, na qual os usuários podem realizar a busca de conteúdo tanto no serviço de vídeo sob demanda, quanto naqueles vídeos publicados pelos portais com os quais o Portal possui atualmente acordos para a busca cruzada (mencionados na introdução) além de videoaulas específicas publicadas no serviço de Vídeoaula@RNP. Nesta mesma janela da busca, o usuário pode clicar em “busca avançada” passando, assim, a ter acesso a diferentes filtros. Parte dessas opções de filtro pode ser visualizada no lado direito da figura 2, sendo que o lado esquerdo apresenta os resultados da busca.

Todos esses recursos e funcionalidades dizem respeito ao serviço de vídeo sob demanda que possui ainda o recurso de transcodificação de formatos para os vídeos que são postados pelos usuários. Com este recurso, todos os vídeos que são disponibilizados no portal são transcodificados pelo menos para 2 formatos: mpeg 4 e flash. Isso possibilita que qualquer usuário, usando qualquer máquina, qualquer sistema operacional e qualquer *browser* consiga assistir os vídeos ali disponíveis – inclusive através de dispositivos móveis.

Conforme mencionado na introdução, o Portal também possui o recurso para o usuário compartilhar vídeos através de redes sociais ou de carregá-lo nas páginas *web* pessoais ou institucionais no formato *embeded*. Outros recursos, semelhantes a esses, encontram-se no *roadmap* de desenvolvimento visando sua atualização contínua.



Fig. 2. Parte da tela do recurso de busca avançada.

Na figura 3 podemos ver uma tela de exibição de um vídeo, no qual os recursos de compartilhamento em redes sociais podem ser facilmente acionados através dos respectivos ícones.



Fig. 3. Tela de visualização de um vídeo no Portal.

Na tela principal do Portal (figura 1), o usuário também tem um acesso rápido às transmissões de vídeo ao vivo (eventos, palestras, etc.) agendados para o período e também as canais das TV's. Esses dois diferentes serviços estão destacados em sessões específicas na página principal como pode ser constatado na figura 4, a seguir:



Fig. 4. Destaque da tela principal, mostrando as transmissões ao vivo e os canais de TV transmitidos via *web*.

Entretanto, nem sempre o Portal de Vídeo Digital da RNP teve estas funcionalidades, recursos e apresentação visual. A interface tal qual apresentada neste artigo foi lançada no mês de junho de 2013. Até chegar-se neste ponto, foi necessário um longo trabalho de pesquisa e desenvolvimento que será tratado no tópico seguinte.

3. Desenvolvimento

O início do desenvolvimento dos serviços associados ao tema vídeo digital na RNP remonta ao ano de 2002 quando um dos Grupos de Trabalho (GTs), no âmbito do programa de pesquisa e desenvolvimento da RNP [2], desenvolveu como produto um *software* para distribuição de vídeo sob demanda chamado DVOD.

Os GTs correspondem a grupos de pesquisa de universidades públicas que são selecionados e financiados pela RNP com o objetivo de desenvolver propostas para futuros produtos ou serviços relacionados a interesses temáticos. Um dos grupos selecionados no período correspondente a 2002 foi o GT-Vídeo digital que correspondia à uma equipe de pesquisadores coordenada pelo laboratório de vídeo digital (LAVID), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Naquela época, o *backbone* da RNP não possuía uma capacidade de banda que suportasse fluxos de vídeo contínuos. Por essa razão, a aplicação desenvolvida pelo grupo da UFPB foi orientada a criar uma aplicação que fosse inteligente o suficiente para otimizar a banda disponível através de uma rede *overlay*. Através dessa tecnologia o fluxo de vídeo acessava a fonte somente uma vez e o vídeo era armazenado em *caches* nos refletores por onde passa. Para isso as rotas eram criadas usando a topologia do *backbone*.

Em 2003 foi criada uma rede experimental com 10 pontos espalhados ao longo do *backbone* da RNP para testar a aplicação num ambiente real. E ainda durante aquele ano outra chamada de GT foi realizada para que fosse desenvolvida uma aplicação que suportasse o fluxo de *vídeo ao vivo* que receberia o nome de Dlive.

Ao término do desenvolvimento do Dlive, o mesmo foi integrado à rede experimental de vídeo que passamos a chamar de Rede de Vídeo Digital (RVD). Com uma rede de vídeo digital em experimentação, era necessário agora o desenvolvimento de um publicador de vídeo para que se tivesse um ponto único onde os vídeos pudessem ser gravados e disponibilizados através da rede. Para tanto, mais uma vez foi contratado um GT: o GT-Gerência de vídeo, proposta pela equipe da Universidade de São Paulo (LARC/USP), que trabalhou neste desenvolvimento entre 2005 e 2006.

A proposta deste GT constituiu da criação de um portal para a divulgação dos vídeos das instituições vinculadas a RNP e do coordenador: módulo esse responsável pela criação das rotas da fonte do vídeo até o usuário.

Em 2006, com a finalização deste GT, a RNP passou a contar com uma rede de vídeo digital (RVD) completa com aplicações necessárias para a realização do transporte de vídeos sob demanda e ao vivo e um portal para se publicar e divulgar esses vídeos. Com esta configuração, neste mesmo ano, foi lançado o Portal de Vídeo Digital, que recebeu o nome de Vídeo@RNP, e dava suporte a dois serviços: Vídeo Sob Demanda e Transmissão de Vídeo ao Vivo.

Porém, ainda em 2006, surgiu a necessidade de se transmitir ao vivo para a internet o lançamento do foguete que levaria o primeiro astronauta brasileiro ao espaço. Através da instalação de uma antena para captação do sinal diretamente da Rússia, e de uma máquina para a codificação desse sinal para IP, transmitiu-se o evento que foi assistido por 550 pontos espalhados pelo Brasil, sendo um deles o Museu de Astronomia (MAST), onde se encontravam 2.000 crianças aguardando ansiosamente por este lançamento.

A partir desta experiência, abriu-se outra perspectiva para o Portal de Vídeo Digital que começou a transmitir também a programação de duas emissoras estatais brasileiras: a NBR e a TV Brasil. Surgia assim um novo serviço que passaria a utilizar a mesma infraestrutura do Portal de Vídeo, tanto no que se refere aos aplicativos quanto aos servidores distribuídos nos 27 estados brasileiros e que compunham a então RVD: o serviço de Transmissão de Sinal de TV.

Em 2012, a interface do Portal de Vídeo Digital foi totalmente refeita para adequá-la aos recursos mais avançados utilizados em outros portais semelhantes disponíveis na Internet. Em 2013, o Portal foi atualizado com esta nova versão e desde então sua quantidade de acessos mensais tem aumentado progressivamente como será tratado ainda neste artigo.

4. Infraestrutura

O Portal de Vídeo Digital da RNP é constituído por 27 servidores espalhados ao longo do *backbone*, numa infraestrutura chamada de Rede de Vídeo Digital (RVD), conforme já citada, e que suporta os formatos de vídeo flash, mpeg 2 mpeg 4 e wmv para o vídeo sob demanda, e o formato wmv para o vídeo ao vivo.

Esses 27 servidores encontram-se nas 27 capitais de estados brasileiros, garantindo assim que qualquer usuário da RNP possa acessar o conteúdo do portal, ou alguma transmissão, sem que para isso precise percorrer todo o *backbone*.

Através desta Rede de Vídeo Digital, o servidor mais próximo do usuário é que será o servidor responsável por entregar o fluxo de vídeo a esse usuário por meio de uma rede *overlay*. A rede *overlay*, assim, funciona como rede *multicast* atuando, porém, na camada de aplicação. Essa rede trabalha otimizando o uso de banda do *backbone*, uma vez que as requisições do usuário são atendidas pelo servidor que encontra-se mais próximo a ele.

A seguir, a figura 5 apresenta um mapa do *backbone* da RNP, conhecido como rede Ipê, cujos Pontos de Presença (PoPs) nas capitais abrigam os respectivos refletores da RVD.

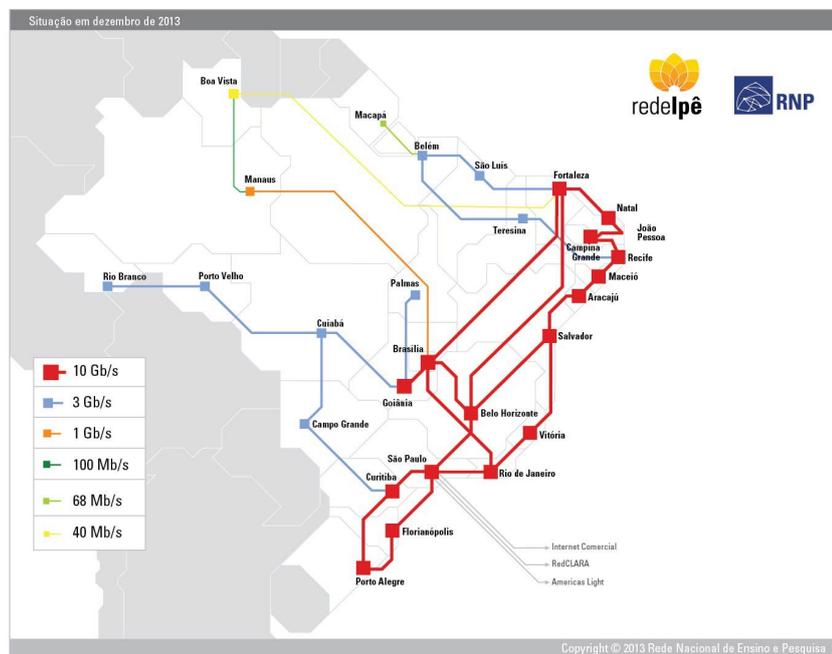


Fig. 5. Mapa do *backbone* da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) [3].

Além dos 27 servidores, que na RVD são chamados de refletos, o Portal de Vídeo Digital conta com um *cluster* composto por 2 máquinas e um *storage* responsáveis pela hospedagem do portal e pelo armazenamento dos vídeos sob demanda. Instalados no IDC (internet Datacenter) da RNP em Brasília, essa infraestrutura garante alta disponibilidade para o serviço, uma vez que são essas máquinas que respondem não só pelo portal, mas também pela criação das rotas para acesso aos vídeos de acordo com a origem do usuário.

Também em Brasília ficam dois servidores responsáveis pelas requisições oriundas de fora do *backbone*. Como não é possível criar rotas específicas fora da rede da RNP, devido ao desconhecimento das topologias dessas redes, todas as requisições de fora do *backbone* são enviadas para essas duas máquinas. Além disso, é possível aumentar a capacidade para receber novas requisições neste *cluster* adicionando novas máquinas a infraestrutura. Essas quatro máquinas instaladas em Brasília são máquinas virtuais, facilitando assim o aumento de novas máquinas.

Outro importante componente da infraestrutura do Portal de Vídeo Digital chama-se *maestro*. Com uma função análoga ao *coordenador*, desenvolvido na versão de 2006, este módulo responde pela criação das rotas para acesso aos vídeos. Para cada acesso é criado uma rota, que pode ser a mesma ou não, dependendo da origem da requisição.

5. Utilização

Desde que a nova versão do Portal de Vídeo Digital da RNP foi divulgada, seu uso tem aumentado progressivamente como pode ser visualizado no gráfico a seguir da figura 6.



Fig. 6. Gráfico com número mensal de acessos ao Portal de Vídeo Digital da RNP.

Como pode ser visualizado neste gráfico, antes da atualização da interface do Portal de Vídeo, o número de acessos mensais era relativamente baixo: inferior a 10.000 acessos. Contudo, depois da atualização o número tem crescido continuamente encerrando o ano de 2013 com cinco vezes mais acessos mensais do que neste período. Isto demonstra a relevância de uma interface amigável e alinhada com as tendências de mercado para o sucesso de um serviço de rede.

Além disso, a atualização da interface elevou não somente o número de acessos mensais, como também a publicação de novos vídeos, por novas instituições que, inclusive, passaram a utilizar o portal como instrumento de apoio à iniciativas de educação à distância.

Porém, o mais expressivo foi o aumento da utilização do Portal por parte das TVs universitárias. Esse aumento não pode ser atribuído somente à atualização do portal, mas, sobretudo, à uma iniciativa relacionada à gestão do serviço de se aproximar deste público, o que de fato promoveu a adesão de mais seis novas TVs universitárias ao serviço de Transmissão de Sinal de TV.

E o mais interessante na utilização deste serviço, foi que, através dele, TVs universitárias, ainda na sua fase inicial de operação, passaram a contar com a possibilidade de divulgar sua programação a um custo baixíssimo se comparado com

o preço dos equipamentos e contratos necessários para realizar uma transmissão para a TV comum ou à cabo.

6. Conclusão

Este artigo apresentou o histórico de desenvolvimento de um caso de sucesso para uma solução integradora de serviços de vídeo digital. Sucesso este devido não somente aos avançados recursos de infraestrutura do serviço, mas, também ao desenvolvimento de uma interface amigável que facilite o acesso a esses benefícios tecnológicos para os usuários. E ao realizar isso, este portal ajuda e facilita que as instituições integrantes da comunidade brasileira de ensino e pesquisa realizem melhor suas atividades finalísticas.

O Portal, no entanto, continua em constante desenvolvimento, pois existem melhorias previstas tanto na sua infraestrutura de *hardware* e *software*, quanto nas funcionalidades para os usuários e instituições clientes. Provavelmente, o impacto desses novos recursos e funcionalidades será menor do que aquele que foi aqui relatado, porém trata-se de um sistema em constante processo de evolução, demonstrando sua utilidade para a comunidade de clientes.

7. Agradecimentos

As equipes de pesquisadores, desenvolvedores e suporte que estiveram ou estão envolvidos com o portal Vídeo@RNP.

A José Luiz Ribeiro Filho, Nelson Simões da Silva, as equipes da Diretoria Adjunta de Gestão de Serviços, Gerência do Programa de Grupos de Trabalho, e a todos da RNP.

8. Referências

1. Portal Vídeo@RNP: <http://video.rnp.br>.
2. Grupos de Trabalho (GTs) da RNP: <http://www.rnp.br/pd/gt.html>.
3. Mapa do *backbone* da RNP: <http://www.rnp.br/backbone/index.php>.