

Media center: Proposta de Plataforma Open Source de exibição de Vídeo, Áudio, Imagens e documentos em computadores PC com Linux

GT 2 - Tecnologias Assistivas

Júlio Cesar Martins da Silvah_(UFES / PUC-SP)

Cláudio Rangel Alves_(Faesa)

Palavras-chave: Media Player, Linux, Televisão, Streaming, Audiovisual

Resumo

O presente artigo examina a evolução tecnológica recente dos dispositivos de exibição de vídeo, áudio, imagens (*Media players*) bem como seus recursos, limitações e sua compatibilidade com às tendências e demandas da distribuição de conteúdo audiovisual online.

Considerando que a televisão aberta ou por assinatura (via satélite ou cabo) dificilmente continuará sendo o principal meio de distribuição de conteúdo audiovisual e que, os suportes físicos para distribuição de vídeos, música e entretenimento (CD, DVD, Blu-Ray, etc.) não têm mais lugar nesse novo mundo conectado em rede, seria de se esperar então que as alternativas de distribuição online de conteúdo, bem como os dispositivos móveis e fixos (como no caso das Smart TVs) e, também, os *Media players* incluindo-se aí a Apple TV, Chromecast viessem a oferecer recursos para a suprir a demanda de exibição de áudio, vídeo, imagens, apresentação de slides, etc.

Infelizmente não é o que tem acontecido. Os recursos são pífios quando se trata de exibir áudio (escutar música), exibir apresentações de slides, visualizar (tipicamente no formato PDF), o que é ruim para uso em aulas presenciais, uma das preocupações dessa pesquisa.

Assim este trabalho apresenta uma plataforma de exibição de conteúdo audiovisual, verdadeiramente multimídia, permitindo exibição de áudio, vídeo, imagens, apresentação de slides, visualização de documentos de texto (Doc, PDF).

Trata-se do desenvolvimento de um sistema operacional para computadores PC (Processadores X86, 64 bits), baseado no núcleo do Ubuntu V. 14.04.3 e um Kernel Linux V. 3.19.

O Sistema quando instalado transforma um computador PC num *Media Player* sofisticado, com inúmeros recursos, capaz de atender necessidades de usuários exigentes, sem se tornar complicado para usuários típicos.

A plataforma denominada genericamente de *Media center* pode ser operada diretamente com um mouse/teclado sem fio, ou através do toque na tela de um dispositivo móvel, mediante o uso de aplicativos dedicados e já disponíveis atualmente para Android e IOS.

Este artigo pretende descrever e apresentar o Media Center já desenvolvido, fornecer as diretrizes para qualquer programador desenvolver sistemas

semelhantes em Linux e criar um padrão mínimo para *Media centers* destinados ao uso no ambiente educacional e acadêmico, principalmente.

Abstract

This article examines the recent technological developments of media player devices, which can play video, audio, images as well as its features, limitations and its compatibility with the trends and demands of online distribution of audiovisual content.

Whereas the open or pay TV (satellite or cable) will remain unlikely to be the main means of audiovisual content distribution and the physical media for distribution of video, music and entertainment (CD, DVD, Blu-Ray, etc.) have no place in this new networked world, you would expect then that the online distribution of alternative content, as well as mobile and fixed devices (as in the case of Smart TVs) and also the media players including Apple TV, Chromecast come to offer resources to meet the audio display demand, video, images, slide show, etc.

Unfortunately it is not what has happened. Resources are negligible when it comes to displaying audio (listen to music), display slide shows, view (typically in PDF format), which is bad for use in classroom, one of the concerns of this research.

So this paper presents an audiovisual content player platform, truly multimedia, allowing to play audio, video, images, slideshow, text viewing documents (Doc, PDF).

It is developing an operating system for PC computers (X86 processors, 64-bit) based on the core of Ubuntu 14.04.3 V. and V. Linux Kernel 3.19.

The system when installed transforms a PC into a Media Player sophisticated, with numerous features, able to meet the needs of demanding users, without becoming complicated for typical users.

The generically named Media center platform can be operated directly with a mouse / wireless keyboard, or by touching the screen of a mobile device by using dedicated applications and already currently available for Android and iOS.

This article aims to describe and present the Media Center already developed, provide generic guidelines for any programmer to develop similar systems on Linux and create a minimum standard for Media centers for use in education and academic environment.

Introdução

Este trabalho apresenta uma proposta de plataforma de exibição multimídia, que denominamos *Media center*, baseada num computador PC, para uso como suporte didático no ensino, e atividades correlatas no meio educacional e acadêmico, embora possa ser usado com sucesso no meio corporativo, institucional e até mesmo no entretenimento doméstico.

A questão do suporte didático nas universidades brasileiras é antigo e do docentes enfrentam as mesmas dificuldades, diariamente, ano após ano e pouco se fala ou escreve sobre o assunto.

Não há dúvidas que o ensino de uma grande diversidade de assuntos pode ser enriquecida com a exibição de material didático adicional e a tecnologia atualmente disponível (equipamentos e aplicativos) permite muitas possibilidades de uso e seu custo veio se reduzindo ao longo dos anos, tornando-a mais acessível.

Seria de se esperar que, com tantos recursos tecnológicos disponíveis atualmente, seu uso fosse largamente adotado, entretanto, não é o que tem acontecido por razões diversas. Consultando usuários diversos detectamos que o tipo de conhecimento, de natureza técnica e/ou prática, necessária à otimização do uso desses recursos está sujeito à constante evolução, e nem todos conseguem acompanhar.

Na tentativa de prover suporte didático multimídia para o ensino, as instituições se deparam com uma cadeia de empecilhos, dentre os quais podemos destacar os mais evidentes:

- Nem todos os docentes possuem os mesmo conhecimentos e habilidade no uso de computador.
- Nem todos possuem a mesma habilidade na preparação de material didático multimídia para exibição.
- Nem todas as instituições possuem equipamentos adequados disponíveis, em quantidade suficiente e com suporte técnico regular.
- Além das questões relativas aos equipamentos e tecnologia nem sempre há recursos financeiros para adequar salas de aula com a necessária refrigeração, possibilidade de escurecimento, instalar equipamentos de reprodução de áudio (amplificadores e caixas acústicas).

Claro que há, também, um pequeno grupo de docentes, independentemente da área de atuação, que se dispõem a entender o funcionamento da infraestrutura para usá-la adequadamente e saber solucionar a miríade de pequenos problemas que sempre surgem. Estes acabam ajudando os demais.

Temos, portanto, uma demanda antiga entre docentes do ensino superior pelo uso de recursos multimídia. A evolução tecnológica dos computadores, aplicativos, interfaces, equipamentos de projeção criou uma expectativa de que seria possível atender essa demanda. Isso de fato vem acontecendo, mas apenas como possibilidade, ainda. Muitos fatores externos impedem ou atrapalham a plena utilização dos recursos e, diga-se de passagem, nem sempre de ordem financeira.

Durante o longo percurso trilhado tentamos entender o problema para poder contribuir com a busca de alternativas para melhor uso, de toda tecnologia disponível hoje, para exibição de conteúdo multimídia no âmbito educacional, especialmente nas universidades, em aulas presenciais, o que resultou no

desenvolvimento de uma plataforma especialmente para uso em computadores PC com sistema operacional baseado em Linux.

Para tanto apresentamos um breve histórico dos media players, especialmente aqueles na forma de aparelhos independentes de computadores (standalone), para auxiliar na compreensão do que consiste a proposta de um *Media center*, nosso objetivo final. É importante ressaltar que esse breve histórico considera a experiência diária na docência, em universidades brasileiras, e levando-se em conta o que havia disponível no mercado Brasileiro, na medida em que foram surgindo e, por isso mesmo, a ordem cronológica pode diferir da real sem compromisso com a exatidão cronológica

Em seguida apresentamos os prós e contras das alternativas disponíveis para exibição de conteúdo multimídia numa perspectiva histórica. Esta abordagem pretende cumprir a função de auxiliar a compreender a enorme variedade de fatores que estão envolvidos no uso de equipamentos de exibição multimídia no uso diário.

Por fim apresentamos as características do sistema operacional desenvolvido os recursos incorporados e como se propõem a atender as demandas diárias em sala de aula no ensino presencial.

A proposta de um *Media center*, mais precisamente, de diretrizes genéricas para seu desenvolvimento, usando-se computadores PC com sistema operacional Linux (customizado), é inovadora na medida em que supera com vantagens grande parte dos problemas, restrições ou inconvenientes dos diversos tipos disponíveis e ainda permite o uso de computadores de gerações anteriores de baixo custo, que qualquer instituição geralmente possui em boa quantidade, geralmente aguardando leilão.

Como a pesquisa teve um percurso longo, uma parte significativa dos memoriais e relatórios parciais não foi apresentada aqui, mas disponibilizaremos no portal academia.edu para serem buscados pela palavra-chave 'xj1506-siimi2016x' ou adicionalmente poderá nos ser solicitada por email (ver dados do autor).

2 - O que são *media players*¹ e breve histórico

Esta denominação é tipicamente atribuída a aplicativos de computador tipo PC ou dispositivos móveis, independente de seu sistema operacional, conforme se pode verificar no verbete *media player*, na Wikipedia, onde são listados apenas aplicativos de computador que exibem áudio, vídeo, imagens, etc. Contudo a partir de meados de 2008 começaram a surgir no mercado dispositivos exibidores também denominados de *media player* mas descritos como sendo de um tipo denominado *standalone* (algo como 'fica sozinho', sem depender de outro equipamento), provavelmente para diferenciá-los dos aplicativos, termo já

¹ Neste trabalho usaremos sempre que possível os termos *media players* e *media center* sem traduzi-los, para evitar possíveis males entendidos, uma vez que no português a palavra mídia é traduzida como mídia, remetendo a meios e/ou veículos de comunicação.

usado em áudio e vídeo para designar um dispositivo que cumpre determinada função, sem estar instalado ou conectado a um computador.

Neste trabalho não pretendemos tratar desses aplicativos senão como integrantes de uma plataforma PC com Windows, Mac OS ou Linux quando comparados aos media players standalone. Nossa abordagem se concentra nos dispositivos exibidores de media modulares ou media players Standalone, que independem de um computador para exibir arquivos de diversos tipos tais como imagens (desenhos, gráficos ou fotografias), vídeos, áudio, apresentações de slides e arquivos do tipo PDF, tudo num só equipamento ou dispositivo, ou seja, que reúnem hardware e software necessários para o propósito a que se destinam sem precisar de nenhum outro aparelho adicional ou computador. Dito de outro modo é um computador de pequeno porte com seu sistema operacional dedicado, e aplicativos específicos para exibição de áudio, vídeo, imagens, etc. geralmente operados por controles remoto. Contudo deve ser ressaltado que *media players* somente se prestam à ler e exibir os arquivos, ou seja decodificá-los e convertê-los em sinal de áudio e vídeo, requerendo amplificadores e caixas acústicas para exibir o áudio e projetores de vídeo e/ou televisores para exibir a imagem.

Decerto que ao nos referirmos à exibição de arquivos de áudio, vídeo, imagens, estamos pressupondo que estes já estão disponíveis em arquivos digitais não vinculados a suportes físicos padronizados como, por exemplo, CD, DVD e Blu-ray e Superaudio CD o que, logo de saída, os vincula à um estágio da evolução tecnológica em que a digitalização de imagens, áudio e vídeo já estava suficientemente amadurecida e, não só a digitalização como, também, a produção de imagens, gravação e edição de áudio, gravação e edição de vídeo já no domínio digital.

Media players são enfim exibidores de áudio, vídeo e imagens em formato digital não dependentes de suportes físicos padronizados². Podem ser aplicativos de computador ou dispositivos que operam de forma independente, sendo estes geralmente diferenciados pela denominação de Stand alone e exatamente os que nos interessam especificamente,

Esses dispositivos surgiram muito provavelmente pela forte demanda por um tipo de equipamento que fosse capaz de exibir todo o tipo de conteúdo audiovisual dispensando equipamentos separados, como Tape Deck Cassete, CDs players, Toca discos (Vinil), Videocassetes VHS, DAT (Digital Audio Tape), Minidisc, DVDs, Blu-ray etc. Todo audiófilo e/ou colecionador sabe como é complicado interligar e manter tudo funcionando em perfeito estado.

² Suportes físicos são exatamente os objetos que armazenam as informações digitais a serem lidas. Quando nos referimos a suportes físicos padronizados estamos nos restringindo aos padrões de codificação de um suporte físico, que desta maneira, poderá ser reconhecido, lido e gravado num equipamento compatível com este formato. CDs, DVDs, BRDs (Blu-ray discs) são suportes físicos que podem armazenar informação codificada. Quando um destes suportes é gravado com uma codificação padronizada como CDA (CD de áudio) ou DVD-Vídeo, ou Blu-Ray ou ainda Blu-Ray áudio, ele poderá ler reproduzido em qualquer aparelho reproduzidor daquele formato. A padronização é definida em normas técnicas internacionais.

A demanda provavelmente foi impulsionada indiretamente pela disseminação dos *home cinemas*³ (no caso do uso doméstico) e pela necessidades de exibição de conteúdo multimídia nas instituições de ensino, nas empresas e na indústria do entretenimento. Indiretamente por que não podemos nos esquecer que esses fatores são decorrentes da enorme força que ganhou o audiovisual nos últimos 15 anos especialmente com o crescimento da distribuição online.

Por volta de 2004 (no Brasil) já se podia sem grandes dificuldades (exceto as financeiras!) se exibir áudio, vídeo, imagens, apresentações em slides, arquivos PDF, etc. através de computadores *desktop* e/ou *notebooks*, em projetores de vídeo e/ou televisores e, também amplificadores e caixas acústicas.

Hoje os custos são muito menores e esta alternativa continua sendo largamente usada, com a vantagem adicional de se poder usar os televisores de telas planas de Plasma, LCD, LED, OLED, etc., que substituem os projetores, com vantagens, em alguns casos.

Uma das exceções dignas de nota é o ensino de fotografia: a imagem exibida por projetores de vídeo é frequentemente objeto de reclamações por parte dos docentes. O argumento é de que a imagem projetada é inadequada, pois qualquer desajuste de brilho, contraste ou saturação, no projetor, interfere significativamente na imagem exibida que, por natureza, é bem diferente da imagem exibida numa tela luminosa (monitores de computador ou televisores).

Imagens projetadas podem criar uma situação *sui generis* de desconexão das explicações de assuntos correlatos à exposição, sensibilidade, correção de cor, com o que é efetivamente exibido como exemplificação, por limitações de resolução, ou desajustes na imagem. Um exemplo recorrente é a distorção anamórfica⁴.

Mas como toda pessoa que já usou computadores conectados a projetores de vídeo e sistemas de som deve saber, nem sempre tudo funciona perfeitamente e, infelizmente, quando se mais precisa. Os problemas crescem na mesma proporção em que compartilhamento de uso desses equipamentos aumenta. Desde problemas simples como cabos defeituosos, falhas de conexões, de incompatibilidade de aplicativos com certos formatos de áudio e/ou vídeo, de padrão de imagem e de cores, etc.

Um bom exemplo disso é o uso desses equipamentos em congressos, simpósios, seminários do meio acadêmicos científico, todos já devem ter presenciado muitas ocasiões em que algo não funcionou ou que tudo falhou. Não é à toa que todo pesquisador, hoje carrega seu próprio notebook de onde

³ Home cinema ou Home Theater é um conceito que tenta levar a experiência de imersão de uma sala de cinema para o ambiente doméstico que implica na necessidade de um conjunto de equipamentos operando em conjunto e tipicamente com áudio em multicanal 5.1 como por exemplo Dolby Prologic, Dolby Digital, etc.

⁴ Distorção de imagem que ocorre quando se comprime uma imagem (verticalmente) no formato 4:3 (típico da TV convencional) para 16:9 widescreen. a imagem então achatada distorce formas de objetos, letras, desenhos e, claro, formato do corpo humano. Uma pessoa alta e magra, tipicamente fica mais baixa e gorda.

exibe seus arquivos. Computadores sempre são uma boa solução quando há o suporte necessário para o seu uso (pessoal especializado) e quando seus aplicativos são mantidos atualizados. Isso está longe de ser a realidade da maioria das universidades brasileiras e escolas de primeiro e segundo grau em geral. Nem mesmo nas universidades privadas com estrutura adequada e mesmo no meio corporativo as corporações tudo funciona 100%. Basta uma configuração ser modificada por um usuário (que invariavelmente se esquece de desfazer após o uso) e o próximo a usar o equipamento sofre as consequências.

Os *media players* aparentemente não foram concebidos como tal neste formato *standalone* deliberadamente. Por volta de 2005 e não muito depois de aparecerem nos EUA e Europa, começaram a aparecer no Brasil aparelhos exibidores de DVD com porta USB, na qual se podia inserir um *pendrive* com arquivos de vídeo e áudio para exibição, independente do disco.

Quando surgiram os DVDs com porta USB, já se podia perceber ali o início de uma convergência tecnológica. Já estavam desaparecendo do mercado os CD players e os novos aparelhos de DVD já podiam exibir arquivos de vídeo, áudio e imagens gravados em CD-R ou DVD-R como dados e, também, gravados em *pendrives*, sem contar a total compatibilidade com os CDs de áudio existentes. Atualmente os DVD players encontram-se em processo de extinção. Seu sucessor 'natural' os reprodutores de Blu-ray estão sendo comercializados com extensa gama de compatibilidade com formatos anteriores de discos pré-gravados, graváveis e regraváveis (CD, CDR, CDRW, DVDR, DVDRW, BRD, BRD-R, BRD-RW e, em alguns modelos, DVD-Audio e SACD). Pode-se dizer que os DVDs com porta USB foram os precursores dos atuais *media players*. Mas também este sucessor natural do DVD, o Blu-Ray está em processo de extinção. O que parece ser responsável por isso, como já se percebeu desde os primórdios da distribuição de música no formato MP3, é a necessidade humana de compartilhamento e, intimamente ligada à isso, a ânsia pela ubiquidade do conteúdo audiovisual, ou seja, disponibilidade ao mesmo tempo em toda parte.

Com a significativa redução nos custos dos computadores tipo PC portáteis (ora designados por notebooks, ora por laptops), melhora da performance e evolução dos aplicativos de exibição de conteúdo audiovisual (também conhecidos como *media players*), assumiram o posto de melhor alternativa para exibição de conteúdo multimídia nas aulas presenciais.

Os usos dos computadores PC como *media player* logo revelou suas susceptibilidades às falhas causadas pelo compartilhamento entre diversos usuários. Por outro lado estava longe de ser uma alternativa para o uso no entretenimento (ouvir música, assistir filmes a partir de arquivos locais ou por streaming).

Tentando suprir essa lacuna no mercado surgem os dispositivos *media players standalone*, superando com muitas vantagens os computadores, mas também trazendo de volta limitações que já estavam superadas com o uso do PC como a necessidade de linearidade na exibição.

A introdução no mercado de dispositivos móveis (celulares e tablets), incorporou o conceito de media player e o estendeu para além de apenas exibir, também, captar imagens fixas e vídeo e foi mais além, permitindo a navegação na Internet e permitindo o uso de um sem número de aplicativos para diversas finalidades, muitos deles gratuitos.

Apesar de todas as formidáveis possibilidades que se descortinaram com esses dispositivos, eles praticamente inauguraram uma era do computador realmente de uso pessoal, o que criou muitas dificuldades para uso em instituições de ensino e nas corporações.

Quando a Apple lançou o primeiro iPod, tratou de estabelecer negociações com a indústria fonográfica para criar um comércio de música digital, com o aplicativo iTunes e a Applestore, coisa inaceitável - até então - para essa indústria, que não aceitava qualquer forma diferente de comércio que não estivesse estritamente sob seu controle.

Quando os iPhones e iPads foram lançados já tinham essa estrutura à disposição, que por sua vez, permitiu mais tarde a criação da Apple TV, um *media player* que permite a exibição de conteúdo audiovisual pago.

Os Smartphones e tablets com sistema operacional Android, da Google, conquistaram milhões de usuários, especialmente no Brasil (mas não só!) em função da grande oferta de aplicativos gratuitos.

Mas o Google também criou o Android TV, o chromecast, iniciou o comércio de livros, música e audiovisual e, mais recentemente, criou o Youtube Red, um portal de conteúdo audiovisual online pago como o Netflix, Hulu plus, etc.

Todas essas alternativas recentes estão fortemente associadas ao conteúdo disponível online, especialmente aquele pago.

Os dispositivos com Android, por volta do início de 2012, assim como os da Apple não permitiam nenhuma conexão por cabo, para exibir arquivos locais. Mas não demorou a aparecer no mercado, dispositivos móveis com sistema Android, com conexão USB, adaptadores para *pendrives* e aplicativos que permitiam o acesso à redes locais para exibição de conteúdo armazenado localmente, o que veio a ser um grande diferencial para os dispositivos com Android.

Também na mesma Época a Fundação Raspberry Pi, do Reino Unido, lançou um micro computador completo todo montado numa placa que cabe na palma da mão: o Raspberry. Ele usa o mesmo tipo de processador usado nos dispositivos móveis, que pode se conectar a um teclado, mouse monitor de vídeo, disco rígido e não demorou para que fosse visto como a primeira iniciativa de Media center de código aberto, com o desenvolvimento do aplicativo Kodi (inicialmente XBMC), especialmente para este fim, pela organização sem fins lucrativos XBMC Foundation.

Utilizando o raspberry Pi um inventor do Reino unido de nome Sir Clive Sinclairs nephew desenvolveu o computador compacto nomeado como Poco microcomputer.

O uso das diversas alternativas de *media players* como suporte didático

Mais uma vez é importante frisar que esses dispositivos sequer teriam sido desenvolvidos se o audiovisual não tivesse ganho a importância que se pode ver atualmente. A demanda decorrente do vídeo doméstico (*home cinema*) somente veio a ter alguma importância com o desenvolvimento das TVs de grande formato com alta definição, com a transmissão de sinal digital tanto de TV aberta como por assinatura, com os portais de vídeo Youtube, Vimeo, etc, com os portais de vídeo streaming por assinatura Netflix, Hulu Plus.

O audiovisual também ganhou força no meio educacional. A necessidade de dinamizar as aulas presenciais em todos os níveis fomentou uma demanda crescente por obras audiovisuais como documentários, vídeos instrucionais, didáticos e tutoriais. Mas não só isso. No meio educacional, especialmente o acadêmico, a possibilidade de exibição multimídia abriu a possibilidade de incrementar apresentações, conferências, palestras em todos os níveis.

Como se pode ver há um significativo conjunto de avanços tecnológicos que tornaram possível e viável a criação de *media players standalone*. Estes desde que surgiram no Brasil por volta de 2010 foram se disseminando timidamente no meio acadêmico, institucional e corporativo, como uma ótima alternativa e mais estável para exibição de conteúdo multimídia.

Pode-se dizer que quase podiam substituir um computador por completo, não fosse pela necessidade de se ensinar/demonstrar o próprio uso de aplicativos ou de navegação na Internet onde as funcionalidades dos *media players* são limitadas ou nulas. Mas em se tratando de exibição apenas de áudio, vídeo, imagens podia substituir com vantagens e também com algumas limitações irritantes⁵.

Os *media players* só não conquistaram maciçamente as instituições de ensino por falta de divulgação adequada e por uma questão cultural relativamente recente. É expressivo o número de usuários de computadores que possuem um conhecimento sobre seu uso, e dos aplicativos, além do básico e, um número expressivo já passou por situações desagradáveis, em eventos de todos os tipos, ao ver frustrada a tentativa de exibir uma apresentação preparada com cuidado. Por isso um grande número de docentes e/ou pesquisadores que preferem exibir seus próprios materiais em seus notebooks.

Por outro lado o incremento no uso de material multimídia não ocorreu uniformemente em todas as áreas, e nem do mesmo modo na mesma área

⁵ Os *media players standalone* em geral têm seu próprio sistema operacional e uma interface gráfica organizada de modo a facilitar o uso conforme o tipo de arquivo a ser exibido eliminando qualquer possibilidade de operação em multitarefa. Contudo, para aplicações didáticas isso é uma limitação às vezes irritante, em apresentações que requerem exibição de arquivos de diversos formatos em sequência aleatória, característica típica das aulas presenciais.

mas em instituições diferentes; O incremento do uso é decisão do docente que sempre está sujeito a enfrentar dificuldades diversas.

Enfim, o que se vê atualmente é o uso maciço de computadores PC adaptados para a função de *media players*, mas não por comprovada eficiência de desempenho, e sim por falta de alternativas e/ou de conhecimento das alternativas existentes. O computador PC quando compartilhado por vários usuários está sempre sob risco de mal funcionamento seja por contaminação de vírus, ou por fragilidade dos cabos e conectores, e dos adaptadores de todos os tipos, que causam mais problemas (a longo prazo) do que soluções. Não há como manter um computador PC exclusivo para esta função, nas universidades brasileiras, sem a adequada manutenção regular do hardware (CPU) e atualização dos aplicativos.

Sabendo que as possibilidades de problemas são concretas, todo docente que costuma usar próprio computador, infelizmente ainda enfrenta uma cadeia de interconexões e de ajustes em outros equipamentos para reprodução da imagem e do som, que poder causar falhas diversas.

Mas isso não é uma solução satisfatória. A infra estrutura de suporte didático deve ser de responsabilidade da instituição. Em todas as instituições de ensino do Brasil e, provavelmente, muitas de outros países, todo docente já deve ter percebido que a estrutura audiovisual que funciona de modo confiável é aquela que tem suporte técnico e que está instalada em local fixo. Mesmo o uso compartilhado, dos equipamentos, por usuários com diferentes níveis de conhecimento e de exigência quanto ao uso dos recursos, com um técnico para verificar diariamente o uso, e mesmo usando computadores PC, resulta numa infra estrutura estável e confiável.

Resta ainda uma pequena mas importante questão: Nem todas as instituições de ensino têm recursos financeiros para alocar em equipamentos que ficarão fixos em salas de aula. Não é frequente se considerar isso como sendo um desperdício. Daí que se costuma alocar para este fim equipamentos usados e nem sempre com uma performance adequada para as diversas finalidades... Algumas podem se satisfazer perfeitamente com exibição de slides e/ou imagens. Outras podem ficar seriamente restringidas seja pela resolução de vídeo suportada, falta de memória ram, processador obsoleto, enfim.

Por um tempo significativo, nós acreditamos que a solução mais viável a longo prazo e estável, capaz de suportar a falta de habilidade dos mais diversos usuários, sem restringir aqueles mais exigentes, seria o *media player standalone*. Estamos experimentando alternativas desde 2008.

A resolução tem melhorado significativamente, tem aparecido alternativas de modelos com conexão de rede wi-fi, conexões de áudio digital (coaxial e óptica) além da analógica, com disco rígido interno. Todos têm uma boa lista de prós e contras. A mais preocupante é a falta de atualização do software. Raras são as atualizações do aplicativo dentro do período inicial de um ano. Após isso são praticamente inexistentes.

Um inconveniente irritante, já mencionada em nota anterior, é o fato de serem, em geral, limitados nas tarefas que executam, dificultando a busca e exibição de arquivos diversos aleatoriamente.

Isso fez com que pensássemos em pesquisar alternativas para que um computador PC, mesmo fora de uso, pudesse ser reutilizado para esta finalidade.

Nesse meio tempo os smartphones e tablets seja com sistemas operacionais iOS ou Android, ficaram cada vez mais sofisticados e uma vez que estão sempre sendo atualizados, passaram a ser alternativas muito viáveis e estáveis para uso como *media players*, ficando de fora apenas aquelas aplicações em atividades de ensino dos próprios aplicativos instalados. Porém uma outra condição restritiva veio com essa nova possibilidade: Esses dispositivos requerem estar logados na conta de um usuário devidamente registrado... Claro que em instituições de ensino seria um pesadelo gerenciar isso em algumas dezenas de dispositivos. E se fossem centenas?

Cumprir notar que hj, alguns dispositivos possuem telas com resolução bastante alta e podem enviar por cabo HDMI um sinal de vídeo (em alguns casos com áudio) com resolução de 1920 x 1080 linhas, ou full HD. Modelos recentes lançados neste ano filmam e reproduzem em 4K (3840x2160 pixels ou quatro vezes a resolução full HD), podendo também enviar sinal nesta resolução por cabo HDMI, de modo que, por serem portáteis e fáceis de serem usados, graças à interface de toque se constituem num tipo de alternativa de *media player* repleto de recursos.

No caso do dispositivo ser de propriedade do docente, as restrições não se aplicam, mas voltamos à situação inadequada onde o docente fica responsável por prover uma estrutura de apoio didático que não é de sua responsabilidade. As implicações disso são variadas porém, algumas são determinantes para as demais: Nem todos se dispõem a pagar pequenas fortunas por smartphones ou tablets que ficarão obsoletos em aproximadamente 3 anos. Disso resultará impossibilidade e/ou incompatibilidade na exibição de certos tipos de arquivos por conta de seu tamanho, formato, resolução etc.

Os smartphones e tablets permitiram o desenvolvimento de um recurso extremamente interessante (através de um aplicativo) para uso didático que poderia ser uma variação de *media player* não pensada até o momento. Trata-se do espelhamento da tela de um dispositivo na tela dos dispositivos próximos (pode ter diferentes nomes conforme marca e modelo de aparelho), desde que estejam todos na mesma rede wi-fi. Serve tanto ao docente para fazer sua apresentação nele mesmo e transmitir para um *dongle*⁶ conectado à TV ou mesmo para uma Smart TV que já possua um incorporado ou para todos os dispositivos próximos. O espelhamento foi pensado para uso no entretenimento mas pode ser muito bem usado como instrumento educacional.

⁶ Tipo de dispositivo criado para servir de interface entre computadores (portáteis principalmente), dispositivos móveis e televisores da geração de alta definição. Atualmente os sistemas embarcados nas TVs cumprem esta função, tornando-o desnecessário para algumas aplicações.

O apresentador envia sua tela para um projetor ou TV e para dispositivos nas proximidades, conectados na mesma rede wi-fi.

A ideia é muito boa, cada um vendo e ouvindo no seu próprio dispositivo, mas aí voltamos à velha questão: Nem todos estarão usando dispositivos com mesma capacidade de processamento, aptos para exibir a mesma coisa, sem contar as diferenças de resolução e brilho da tela que podem afetar o que se deseja explicar em alguns casos.

Smart TVs

Outro tipo de media player que surgiu com a evolução tecnológica das TVs de Plasma, LCD, LED, OLED foi a incorporação nas TVs de um pequeno computador (processador) com seu sistema operacional dedicado, e aplicativos diversos de navegação na Internet acesso a portais de vídeo Streaming etc.

Esse tipo de media player não pode ser denominado de stand alone pq é um software exibidor instalado permanentemente num pequeno computador, comumente designado de *onboard* (embarcado). É parte integrante da TV e somente funciona nela mesma. Para exibir áudio, vídeo e imagem funciona bem, exceto pelo dispositivo de interface humana que é o controle remoto por infravermelho, extremamente limitado.

Infelizmente, como no ditado popular, a alegria dura pouco. Mesmo lentos os aplicativos funcionam adequadamente para o fim a que se destinam, mas passado um ano os aplicativos vão deixando de ser atualizados pelo fabricante até que fiquem obsoletos e/ou inúteis.

AppleTV, Applestore e iTunes.

Como vimos no item anterior, a Apple criou um sistema fechado de dispositivos (iPod, iPhones, iPad) que através de um aplicativo dedicado (itunes) dá acesso a uma loja de conteúdo audiovisual e recentemente lançou a Apple TV. Por esse motivo não esteve em nossos planos examinar a performance da Apple TV principalmente pela restrição legal de se adquirir conteúdo sem a devida observação dos procedimentos da lei 8666, sem contar a própria dificuldade de se adquirir os próprios dispositivos, mediante licitação.

Por motivos semelhantes, não examinamos o sistema Android TV,

Google Chromecast

Chromecast é uma junção do nome do navegador do Google, o Chrome, com o termo broadcast relacionado com transmissão aberta de rádio e TV. É um tipo de *dongle* que conectado à uma TV, pela porta HDMI, que permite acesso aos portais de conteúdo audiovisual diretamente, ou como dispositivo que espelha a tela de um dispositivo móvel ou notebook, mediante aplicativos específicos.

Por incrível que pareça, ele acaba por dar solução ao problema que afeta a maioria das smart TVs que é a falta de atualização do sistema operacional embarcado bem como de seus aplicativos. Não é difícil comprovar a preocupação da empresa com a estabilidade de seus produtos (aplicativos principalmente).

O Chromecast é portátil, de baixo custo fácil de instalar e usar, mas como tudo do Google criando acesso a outros produtos de áudio ou vídeo streaming, e abrindo possibilidades de ser atualizado para ficar compatível com outros produtos que estão em desenvolvimento ou que ainda existem apenas como ideia.

O Media center desenvolvido

Como vimos na evolução tecnológica dos *media players* para se chegar na situação atual (e que nem é a final, pois muita coisa pode mudar) foram necessários cerca de 20 anos de evolução tecnológica de computadores, interfaces diversas, dispositivos, bem como de aplicativos para as mais diversas finalidades. Cada inovação proporcionava a base para o desenvolvimento de outras, sem contar que o uso de computadores e de acesso à internet requereu a criação de uma enorme rede física de transmissão de dados.

Entretanto as aulas presenciais, em todos os níveis, ainda predominam apesar do enorme crescimento da educação à distância (EAD) e das mais variadas possibilidades que ela descortina. As aulas presenciais ainda predominam e continuam padecendo do mesmo mal de sempre: pouco ou mau uso de recursos didáticos multimídia pelas razões elencadas anteriormente. Por que será que com tanta disponibilidade de equipamentos de exibição sofisticados (façam ideia daqui a dez anos!) isso continua acontecendo? Essa questão nos perseguiu por muito tempo, mesmo sendo reformulada a cada passo na evolução, decorrente de necessidades básicas do dia-a-dia das aulas no graduação.

O que podemos constatar na realidade de várias instituições (incluindo a nossa), e até mesmo nas instituições privadas, onde há estrutura e suporte técnico, é uma troca justificativas cruzadas, para dizer o mínimo. De um lado instituição e técnicos (quando há) acusam usuários (incluindo docentes) de não saber usar, de depreciar o equipamento desnecessariamente; de outro, usuários acusam técnicos ou a administração de não disponibilizar equipamentos em quantidade suficiente, ou alocar equipamentos antigos, de não realizar manutenção e coisas do gênero.

Claro que há fundamento mas, também, exageros dos dois lados. Ao nosso ver a polarização é inócua e não apresenta soluções, mas sempre aponta para uma situação ideal, que convenhamos é utópica e não se resume à limitações de ordem financeira. Acompanhamos por cerca de um ano o uso de três conjuntos de equipamentos de exibição de áudio e vídeo em computador PC com windows, projetor de vídeo e sistema de som, por professores de diferentes áreas e registramos as mais diversas ocorrências.

Tentamos uso de um *Media center standalone* com disco rígido, mas não suportou permanecer ligado, mesmo em ambiente refrigerado por mais de 2 horas, obviamente por algum defeito de fabricação, infelizmente. Mas já essa tentativa requereu providências que nos permitiu ver o que poderia acontecer: incompatibilidades com certos tipos de arquivos.

Todas as alternativas examinadas tinham seus problemas e limitações. Por isso mesmo o computador PC ainda seria a solução ideal desde que fixo no lugar, permanentemente conectado e permanentemente atualizado, devidamente protegido contra mau uso. Porém um sistemas operacionais como Windows, Mac OS, ou mesmo Linux de uma distribuição otimizada e de fácil aprendizado como, por exemplo, Ubuntu seriam também alternativas com vantagens e desvantagens. A principal delas (para a aplicação desejada) é permitir quase tudo ao usuário administrador e quase nada ao usuário típico, ainda com bastante dificuldades para configuração.

O Linux por ser software livre e de código aberto permitiria que tudo fosse configurado, pelo menos em teoria. Então nos debruçamos sobre o desafio de criar uma distribuição Linux específica para esta aplicação, baseado no núcleo do Ubuntu V. 14.04.3 e um Kernel Linux V. 3.19. Contudo foi um trajeto tortuoso, até chegarmos nestas versões.

Este é enfim o resultado desta pesquisa, um Media center completamente funcional, ainda que seja um produto em aperfeiçoamento desde 2013, baseado em computador PC, otimizado para atender uma extensa gama de necessidades, que pode ser operado com mouse/teclado, ou pela tela de um dispositivo móvel usando aplicativos específicos. Permite acesso à internet, a portais de conteúdo audiovisual por Video streaming (Netflix, Hulu plus entre outros) contendo aplicativos diversos (gratuitos), exibição de imagens, arquivos PDF e até mesmo DOC, Planilhas e apresentações de slides com a suíte de aplicativos Libre Office. Qualquer *Media center* se apresenta como capaz de fazer isso (exceto DOC, planilhas, apresentações e PDF...), mas quando se precisa exibir arquivos locais num *pendrive*, disco rígido externo ou na rede local, aí surgem todo tipo de empecilhos.

A grande diferença é que a interface gráfica desenvolvida está organizada para permitir acesso imediato aos aplicativos que exibem todo tipo de arquivos disponíveis localmente, ou externamente, em *pendrives*, discos rígidos externos, rede local, sem impedir que um usuário mais experiente possa ajustar o que for necessário, mas sem modificar o conjunto.

Não é flexível. É propositalmente restrito por que é dedicado à uma função específica, os ajustes permitidos são aqueles pertinentes à função a que se destina. O sistema fortemente protegido contra vírus, como é típico das distribuições Linux. Mas não é um sistema operacional como Windows ou Linux Ubuntu aberto à inúmeras possibilidades de aplicativos. É dedicado à exibição de áudio, vídeo, imagens, visualização de arquivos PDF, DOC, Planilhas, apresentações, navegação na Internet e exibição de conteúdo audiovisual por *streaming*.

Enfim possui todas as características de um computador PC, especialmente na questão da atualização e compatibilidade com grande quantidade de formatos de arquivos, mas também reúne grande parte das vantagens de um media player *standalone* ou mesmo ou dos dispositivos móveis, além de interagir com eles.

Dado o modo como foi concebido e montado desajustes (mesmo acidentais) nas configurações não são permitidos. Pela experiência levada a cabo, mesmo versões desatualizadas por mais de 18 meses continuaram funcionando totalmente inclusive navegando na Internet e exibindo conteúdo audiovisual por *streaming*. Uma estabilidade que só é possível por que sua função foi precisamente delimitada. Claro que ele não foi desenvolvido para não ser atualizado, foi apenas um teste extremo de 'sobrevivência' ao tempo.

Outra característica fundamental é a possibilidade de instalação em computadores PC bem mais antigos, que toda instituição deve ter guardados aos montes esperando a venda por leilão. Testamos com sucesso num computador HP 5100, Pentium *dual channel* com apenas 2 GB de RAM, fabricado em 2005! Como ainda não havia interface HDMI só se pode exibir vídeo na resolução HD (1366 x 720) o que já é muito bom. Também foi outro teste extremo.

Há muitos computadores fora de uso nas universidades com cerca de 5 a 6 anos de uso, substituídos por modelos com maior poder de processamento. Estes certamente poderão ser usados como *Media centers* certamente por mais 5 anos, no mínimo. Isso vem de encontro à necessidade de alocar computadores para serem instalados permanentemente nas salas, sem imobilizar equipamentos mais recentes e sofisticados. Poderão ser adicionadas interfaces de vídeo com resolução full HD (1920 x 1080) e saída HDMI.

Isto que fizemos é definido como construção um sistema embarcado, muito semelhante ao que vemos nas Smart TVs, e *media players standalone* e uma fonte de informação consultada frequentemente foi Masters, Jon; Yaghmour, Karim (2009). Mesmo assim os aplicativos estão em constante evolução

requerendo descoberta de procedimentos novos a cada dia.

Seria de se esperar que este trabalho apresentasse os detalhes, ou boa parte do processo de construção do sistema Linux, e de fato, era nossa intenção, entretanto isso não foi possível e não acreditamos que seja, sem atualizações constantes no próprio texto, o que não será possível aqui. Qualquer roteiro passo-a-passo ficará obsoleto em poucos meses.

Considerações finais

Nossa pretensão era relatar boa parte do longo percurso da pesquisa até que chegássemos até o produto que é um sistema operacional dedicado especificamente a atender a demanda de suporte didático para exibição de conteúdo Multimídia. Não demorou para percebermos que fugiria do escopo desse artigo.

Mas conseguimos após varias tentativas aperfeiçoar um sistema operacional baseado no núcleo do Ubuntu V. 14.04.3 e um Kernel Linux V. 3.19. O trabalho seguinte foi o de buscar buscar um conjunto de aplicativos capaz de dar conta da maior parte das necessidades de exibição.

O media center desenvolvido, é uma realidade e qualquer laboratório de universidade, que trabalhe com pesquisa e desenvolvimento de softwares de código aberto pode desenvolver e para atender as necessidades de suporte didático, ele deve possuir uma interface gráfica operada por mouse e teclado, com opção de navegação por aplicativos de dispositivos móveis e os seguintes aplicativos; media player exibição de vídeo e áudio a partir de arquivos locais, com possibilidades de ajustes de sincronização de áudio/legendas; aplicativo para exibição de imagens; aplicativo para teclado virtual; aplicativo para captura de tela; gerenciador de arquivos; *browser* para navegação na internet; *browsers* customizados para portais de conteúdo online por streaming (Netflix, Youtube, Youtube Red, por exemplo); leitor de arquivos PDF; Suíte de aplicativos para exibir documentos de texto, apresentações e planilhas; e também um conjunto básico de acessórios, comuns à todos os sistemas operacionais (relógio, calculadora, bloco de notas, etc.).

Dados dos autores:

Júlio Martins (jcms1506@gmail.com) - Docente do curso de Comunicação (habilitações Publicidade e Cinema e Audiovisual) na Universidade Federal do Espírito Santo e Doutorando em Tecnologias da Inteligência e Design Digital pela PUC-SP.

Cláudio Rangel Alves (claudio0205@yahoo.com.br) - Técnico de som (som ao vivo e estúdio) graduando em Engenharia da Computação pela Faesa (ES).

REFERÊNCIAS

BALLOU, Glen (Org.). **Handbook for Sound Engineers: The new audio cyclopedia**. Carmel (IN): Howard W. Sams & Company, 1991. 1506 p.

BRANDENBURG, Karl-Heinz. MP3 and AAC explained. AES 17th. **International Conference on High Quality Audio Coding**, 1999.

COSTA, Rogério da. **A cultura digital**. São Paulo: Publifolha, 2002.

DAVIS, Don; Davis, Carolyn. **Sound System Engineering**. Indianapolis: Howard W. Sams & Co. Inc., 1976.

DE KERCKHOVE, Derrick. **A pele da Cultura**. Lisboa: Relógio d'água, 199[-].

ISAACSON, Walter. **Steve Jobs: a Biografia**. Tradução Berilo Vargas, Denise Bottmann, Pedro Maia Soares. São Paulo : Companhia das letras, 2011.

KNOPPER, Steve. **Appetite for self destruction: The Spectacular Crash of the Record Industry in the Digital Age**. New York: Free Press, 2009.

KUSEK, David; LEONHARD, Gerd. **The future of music: manifesto for the digital music revolution**. Boston: Berklee Press, 2005.

LEVY, Steven. **Google: a biografia - como o Google pensa, trabalha e molda nossas vidas**. Trad. Luis Protássio. São Paulo : Universo do Livros, 2012.

MASTERS, Jon; YAGHMOUR, Karim. **Construindo sistemas Linux embarcados**. Rio de Janeiro : Starlin/Alta, (2009).

MACHADO, Arlindo. **A televisão levada a sério**, São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2000.

RODRIGUEZ, Angel. **A dimensão sonora da linguagem audiovisual**. Trad. Rosângela Dantas. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2006.

SANTAELLA, Lucia. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007.

STRAUSS, Egon. **O livro dos DVDs**. São Paulo: Quark Books, 1998.

TANENBAUM, Andrew S. **Sistemas operacionais modernos**. Tradução Ronaldo A. I. Gonçalves, Luís A. Consulatro, Luciana do Amaral Teixeira. 3, ed. São Pualo : Pearson Prentice Hall, 2009.

VALENTINI, Carla Beatris; SOARES, Eliana Maria do Sacramento (Orgs.). **Aprendizagem em ambientes virtuais: compartilhando idéias e construindo cenários**. Caxias do Sul: Educs, 2005.

VALLE, André; GUIMARÃES, Claudia; Chalub, Fabrício. **MP3: a revolução do som Via Internet**. Rio de Janeiro: Reichmannn & Affonso Editores, 1999. 192 p.