

Capítulo

3

Videoaulas: aspectos técnicos, pedagógicos, aplicações e bricolagem.

Eduardo Barrére

Abstract

The production, availability and consumption of videos is increasing on the Internet. A major reason is the spread of smartphones and tablets, which allow users to manipulate videos of simple and dynamic way. In education, the use of videos is also increasingly common, especially in distance education. This course allows knowing technical details of video media, learn how to use educational videos in teaching activities, mainly complementing content, and also a methodology that allows for the production and delivery of educational videos efficiently, quickly and at low cost.

Resumo

A produção, disponibilidade e consumo de vídeos é cada vez maior na internet. Um dos principais motivos é a disseminação de smartphones e tablets, que permitem aos usuários manipularem vídeos de forma simples e dinâmica. Na educação, o uso de vídeos também é cada vez mais frequente, principalmente na educação à distância. Este curso permite conhecer detalhes técnicos da mídia vídeo, aprender como utilizar vídeos educacionais nas atividades de ensino, principalmente complementando conteúdos, e também uma metodologia que permite a produção e disponibilização de vídeos educacionais de forma eficiente, rápida e de baixo custo.

3.1. Introdução

Em pesquisa recente, a IDC Brasil² divulgou dados sobre a procura por *tablets* e *smartphones* no Brasil em 2013, na qual foi constatado que a venda de *tablets* cresceu 142% (8,4 milhões de unidades) e tem uma previsão de alcançar em 2014 aproximadamente 45% do Mercado de informática no Brasil³. Essa mesma pesquisa também destacou a venda de *smartphones*, com crescimento de 122% no ano passado (quase 68 milhões de unidades)⁴. É possível também agregar a essas informações o fato das novas tecnologias de acesso à internet para dispositivos móveis (3G e 4G) estarem cada vez mais consolidadas e baratas, mesmo o Brasil estando atrasado na adoção dessas tecnologias e não ter preços tão convidativos como os praticados em outros países.

Algumas situações interessantes ocorrem a partir dessa tupla, dispositivos móveis e internet móvel, como o destaque da população brasileira na quantidade de usuários e uso de diversos aplicativos, como Facebook, Instagram e WhatsApp. Em comum entre essas aplicações, a troca de mensagens, fotos e vídeos. Vale lembrar que a falta de uma internet de melhor qualidade, seja ela banda larga ou móvel, e um custo não tão acessível do serviço, servem como limitador. Mesmo neste cenário desfavorável, o Brasil sempre aparece entre os cinco primeiros países no uso desses aplicativos. Outro serviço muito utilizado no Brasil é o YouTube, onde são postados, por usuário do mundo todo, cerca de cem horas de vídeo por minuto⁵. Este serviço conta com mais de 40 milhões de espectadores⁶ no país, sendo que mais de 40% dessas pessoas se interessam por vídeos que contenham entrevistas, documentários ou tutoriais.

Neste cenário, é cada vez mais propenso o uso de tecnologias móveis (*notebooks*, *tablets* e *smartphones*) para produzir, compartilhar e visualizar conteúdos na internet, com uma tendência cada vez maior para a mídia vídeo, à medida que a qualidade da internet melhora e seu preço se torna mais acessível. Sendo assim, fica difícil não pensar no uso de toda essa tecnologia a serviço da educação.

² <http://www.idcbrazil.com.br/>

³ <http://www.idcbrazil.com.br/releases/news.aspx?id=1627>

⁴ <http://www.idcbrazil.com.br/releases/news.aspx?id=1613>

⁵ <https://www.youtube.com/yt/press/pt-BR/statistics.html>

⁶ <http://www.proxima.com.br/home/negocios/2013/07/25/Brasil-e-um-dos-paises-que-mais-cresce-em-consumo-de-ideos-online.html>

Os vídeos na área educacional ganham cada vez mais importância, sejam nos portais institucionais (MIT, Stanford, Princeton, Columbia, Unicamp, CEDERJ, entre outros), sejam em canais abertos como o YouTube. Só para entender melhor esses números, estão armazenados, atualmente, no YouTube, em português do Brasil, cerca de 2.340.000 videoaulas e 100.700.000 tutoriais⁷. Independente de sua qualidade técnica/pedagógica ou correteude, estes vídeos “ensinam” como dançar, cozinhar, resolver equações, entre outras coisas. A quantidade de vídeos impressiona e não é por menos, pois além da já tradicional filmadora doméstica, é cada vez mais comum a presença de webcams e microfones nos computadores pessoais, *notebooks* e principalmente em *tablets* e *smartphones*.

Este capítulo pretende explorar, de forma abrangente, as características da mídia vídeo, como planejar e executar o uso de vídeos educacionais e, principalmente, descrever uma metodologia para a produção e disponibilização de vídeos educacionais de baixo custo, seja pelo professor ou por seus alunos. Ele está organizado de forma a inicialmente apresentar os aspectos técnicos do vídeo como uma mídia. Em seguida é realizada uma abordagem educacional do vídeo, principalmente como complementação de conteúdo. Posteriormente é apresentada uma metodologia que permite a produção e disponibilização de vídeos educacionais de forma eficiente, rápida e de baixo custo. Por último são feitas algumas considerações finais e conclusões.

3.2. A Mídia Vídeo

De forma bem simplificada, é possível entender o vídeo como uma sequência de frames (quadros ou imagens) colocados de forma sequencial, de modo que, quando apresentados em uma determinada velocidade de exibição (frames por segundo ou fps), apresentam a ideia/ilusão de que existe movimento. Desta ideia é que surge a popular frase: “o vídeo nada mais é do que imagens em movimento”. Então, para gerar um vídeo, bastaria termos uma grande quantidade de imagens sequencias e tudo estaria resolvido. Apesar de simples, esta solução é inviável, principalmente quando se pensa em armazenar e transmitir vídeos para serem exibidos.

A Tabela 3.1 apresenta a análise de como seria um vídeo gerado a partir de um simples conjunto sequencial de imagens, considerando a taxa de 30fps e a imagem apresentada na Figura 3.1, de tamanho 1280 x 720 pixels e 24 bits de resolução de cor, obtida da apresentação de um vídeo no formato padrão do YouTube⁸. Vale destacar que este exemplo é somente didático, pois

⁷ Pesquisa realizada no site do YouTube em 14/04/2014.

⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=KdhJPxWtYDk>

em uma situação real, as imagens geradas não seriam todas iguais, ou seja, apesar de serem do mesmo tamanho (pixels), não ocupariam o mesmo espaço em disco devido às técnicas de compressão utilizadas por alguns formatos de imagem.

Tabela 3.1. Vídeos construídos a partir de uma sequência de imagens.

Formato das Imagens	Quanto a imagem ocupa para ser armazenada	1s de vídeo (tamanho x 30)	2h de vídeo (tamanho x 30 x 60s x 60min x 2h)
BMP (sem compressão)	2701 KB	~ 79,13 MB	~ 556,39 GB
JPG / JPEG	143 KB	~ 4,19 MB	~ 29,46 GB
GIF	378 KB	~ 11,07 MB	~ 77,87 GB
PNG	1401 KB	~ 41,31 MB	~ 290,46 GB

Mesmo tomando como base um vídeo gerado a partir do formato jpg, que apresenta um arquivo de menor tamanho, para um filme de duas horas teríamos quase 30GB de espaço necessário para armazenar. Se considerarmos as demandas do player (tocador) para sua apresentação (capacidade de bufferização e gráfica) e também as demandas de rede (pelo menos 4,19MB/s), a apresentação de vídeos via internet seria algo inviável para a maioria das conexões de internet no mundo, ainda mais no Brasil.

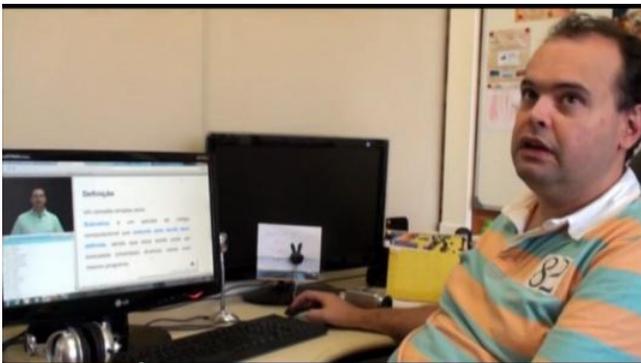


Figura 3.1. Imagem padrão considerada para a construção do vídeo.

Então como resolver isso? Basta utilizar técnicas de compressão e codificação especiais para a mídia vídeo [Drew 2003]. Além da compactação

tradicional da imagem, chamada de compressão *intra-frame*, também é possível realizar a codificação entre dois quadros subsequentes, bastando para tal, não enviar as informações que se repetem de um quadro (n) para o próximo quadro (n+1). Outras técnicas como a análise de redundância psicovisual e de codificação também podem ser utilizadas com a finalidade de diminuir o tamanho final do vídeo.

Portanto, impactam diretamente no tamanho do arquivo de vídeo e, conseqüentemente, na dificuldade em transmiti-lo via internet, sua resolução espacial (altura x largura), a resolução de cor (capacidade de representação de cada ponto), como os pontos do quadro são comprimidos e como são tratadas as redundâncias entre um quadro e seus vizinhos (antecessor e predecessor). No exemplo do vídeo relacionado à Figura 3.1, ele está no formato MPEG (Motion JPEG), tem duração de 71 segundos e ocupa 1836 KB. Se seguisse a lógica simplificada da Tabela 3.1, o mesmo vídeo ocuparia 297,49 MB (4.19 MB/s * 71s).

Na subseção a seguir são descritas as características básicas da codificação de vídeos e como elas impactam no material gerado.

3.2.1. Codificação

Na parte de codificação, cada formato de vídeo (MPEG, MOV etc.) aplica técnicas diferentes, visando gerar um vídeo que ocupe pouco espaço, mas com menor impacto de perdas possível (caso algum quadro seja perdido durante a transmissão via rede). Por exemplo, o padrão MPEG organiza o vídeo em "grupos de imagens" (GOP - *Group Of Pictures*), utilizando basicamente para isso três tipos de quadros [Hong 2003] [ISO/IEC-14496-10 2012]:

- **I-Frame (*Inter Frame*):** um quadro completo. Como se fosse uma imagem isolada, mas com a utilização de algumas técnicas de codificação, com taxa de compressão da ordem de até 30:1. Se um vídeo for gerado somente a partir de I-Frames, qualquer quadro pode ser exibido (retrocesso ou avanço).
- **P-Frames (*predictive inter frame*):** faz referência ao(s) quadro(s) I ou P anterior(es) a ele, contendo novos elementos/objetos e deslocamentos dos elementos atuais. Quando são utilizados os P-Frames a taxa de compressão aumenta de forma significativa, sendo superior a 50:1, mas vale lembrar que o avanço e retrocesso são sempre marcados pelos I-Frames.
- **B-Frames (*bi-predictive inter frame*):** faz referências a um quadro anterior e a um quadro posterior, seja ele I ou P, mas gera uma maior latência no processo de geração e exibição do vídeo. Imagine uma

sequência IPPPI. O algoritmo para gerar o vídeo no formato MPEG analisa as diferenças entre o primeiro "P" da sequência e o segundo "P" e gera o quadro "B", que ocupa menos espaço que o quadro P. Assim seria gerada a sequência IBPPI. Com essa técnica é possível alcançar taxas de compressão de 150:1.

A Figura 3.2 apresenta a relação de dependência/referência entre os quadros "I", "P" e "B". Vale observar que a quantidade de P-Frames e I-Frames pode variar conforme o tamanho do GOP (exemplo: 15 quadros), mas esse número pode variar muito conforme a taxa de compressão escolhida para gerar o vídeo, que é diretamente ligada com o *bit rate* (*VBR, Variable Bit Rate*). Outro fator que diminui muito o tamanho do GOP é a presença de mudanças bruscas de cena, gerando assim a necessidade de um novo quadro "I" para representar esse conjunto de informações.

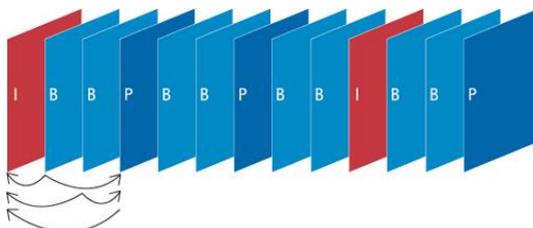


Figura 3.2. Relação entre quadros "I", "P" e "B" ⁹

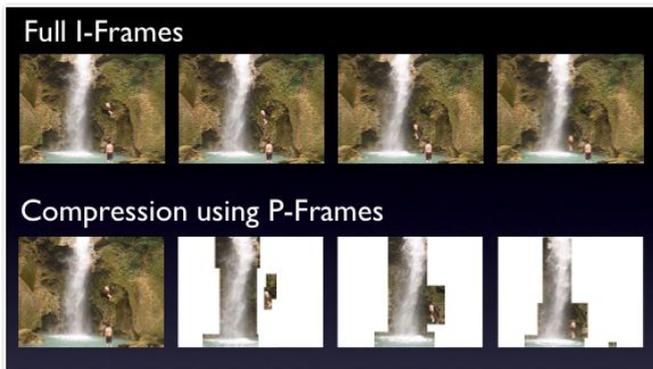


Figura 3.3. Uso de I-Frames e P-Frames ¹⁰

⁹ http://www.axis.com/pt/products/video/about_networkvideo/compression.htm

¹⁰ <http://www.tmmi.us/?q=truedef-intraframe>

A Figura 3.3 ilustra, através de uma sequência de imagens, o uso de I-Frames e P-Frames. A difícil tarefa é decidir sobre a quantidade de I-Frames e P-Frames que irão compor o vídeo. Quanto mais P e B-Frames existirem no meu vídeo, menor será o vídeo, mas se um I-Frame for perdido na transmissão, todos os P-Frames e B-Frames subsequentes não serão aproveitados.

Por se tratar de uma mídia completa, pois contém imagem, áudio, técnicas de codificação, conteúdos complementares, entre outras características; os formatos de vídeo especificam muito mais do que somente o vídeo. Como exemplo é possível citar o MPEG-2: grupo de padrões de codificação para áudio e vídeo digital estabelecido pelo MPEG (*Moving Pictures Experts Group*) e publicado como a norma ISO/IEC 13818. O MPEG-2 é dividido em:

- Parte 1: MPEG Systems – sincronização e multiplexação de vídeo e áudio
- Parte 2: MPEG Video – codec de compressão para sinais de vídeo entrelaçados e não entrelaçados
- Parte 3: MPEG Audio - codec de compressão para codificação perceptual de sinais de áudio. Extensão multicanal do MPEG-1 Audio (MP3).
- Parte 4: descreve procedimentos de testes de conformidade
- Parte 5: descreve sistemas para simulação de software
- Parte 6: descreve extensões para o DSM-CC (Digital Storage Media Command and Control)
- Parte 7: Advanced Audio Coding (AAC)
- Parte 9: Extensão para interfaces tempo real
- Parte 10: Extensões de Conformidade para DSM-CC.

Vale ainda destacar que, quando se opta por vídeo com algum grau de compressão, temos como retorno positivo a diminuição do arquivo a ser transferido, mas também temos como retorno negativo o fato do vídeo já ter sua qualidade diminuída, mesmo que parcialmente. Em outras palavras, ao gerarmos novas versões de um vídeo a partir de um já comprimido, a qualidade sofrerá perdas a cada nova versão. Então fica como dica: mantenha sempre o vídeo original, pois assim a perda da qualidade, a cada nova intervenção (cortes etc.) será menor.

Por se tratar de uma mídia que ocupa muito espaço em disco, quando se pretende transferir o vídeo, fato muito comum nos dias de hoje devido à internet, normalmente essa ação é realizada através de fluxos (*streams*) de vídeo. A ideia é enviar pequenos pedaços do vídeo, que são

recebidos no destino e exibidos por um software elaborado para essa ação. O segredo está em organizar esses “pedaços” de forma com que representem quadros do vídeo, permitindo assim que o mesmo possa ser apresentado no computador cliente, mesmo que o arquivo não tenha sido completamente recebido. Atualmente, é comum a utilização de fluxos do tipo: *download streaming* [Apostolopoulos 2004] e *http streaming* [Stockhammer 2011].

3.2.2. Aplicação Multimídia

Analisando o vídeo como uma mídia que compõe uma aplicação, é importante destacar suas características em relação às demais mídias (áudio, texto ou imagem) [Filho 2011], ou seja, a capacidade de sincronização espacial e temporal com outras mídias, tornando-o uma mídia com grande potencial de interatividade, seja para aplicações multimídia de forma geral (Tv Digital Interativa, internet etc.), seja para aplicações educacionais.

Outro ponto destacado por Filho [2011] é o acesso não linear à informação, ou seja, o usuário não precisa aguardar estar preso a uma passagem de tempo, para ter acesso a uma informação, como ocorre quando ele assiste a uma aula presencial. Isto remete a não passividade do usuário perante o vídeo, pois é possível avançar ou retroceder, enfatizando ainda mais a característica indissociável de interatividade.

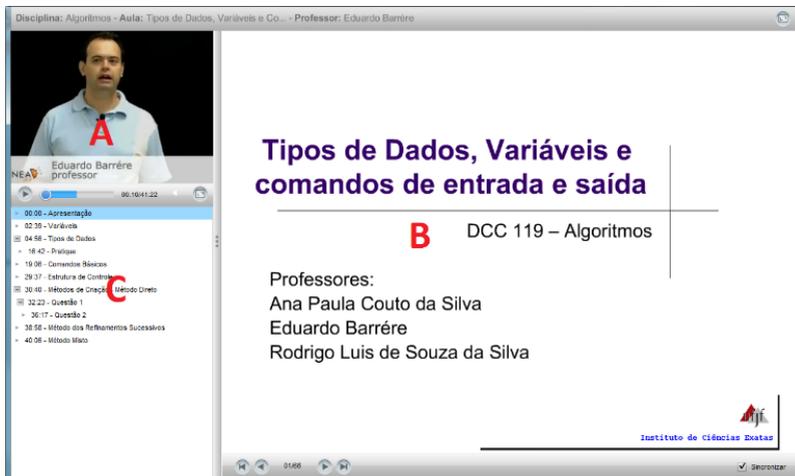


Figura 3.4. Mídia vídeo no contexto videoaula@RNP [Barrére 2011]

Como exemplo, a Figura 3.4 apresenta o ambiente de execução de videoaulas da RNP¹¹ [Netto 2005] [Silva 2006], no qual o vídeo mostra sua localização

¹¹ <http://portal.rnp.br/web/servicos/videoaula-rnp>

espacial (A) na tela e é sincronizado temporalmente com os slides (B) e o roteiro da videoaula (C), permitindo a interação do usuário através do roteiro ou mesmo nos botões de navegação do vídeo [Barrére 2011].

Na maioria das vezes em que o vídeo é utilizado como parte de uma aplicação multimídia, ele serve como mídia principal, ou seja, o elemento a partir do qual as demais mídias são sincronizadas espacialmente (em que local da tela) e temporalmente (quando). Por este motivo, as ferramentas/linguagens que geram aplicações multimídias fazem uso da linha do tempo (*timeline*) para indicar quando e como as mídias são sincronizadas.

A Figura 3.5 ilustra o exemplo de *timeline* do Macromedia Flash, na qual é possível colocar todas as mídias que compõem a aplicação e em que momento elas são colocadas (coordenadas) na aplicação, quando são retiradas e aspectos de movimentação espacial da mídia (animação). Também é possível definir pontos de interatividade que geram saltos no andamento temporal da aplicação.

Outra forma de apresentar a sincronização temporal das mídias é utilizar o tempo referente à aplicação ou à mídia principal (normalmente um vídeo). No RIOComposer, ferramenta responsável pela sincronização das videoaulas da RNP, toda a sincronização é feita a partir de um vídeo principal e os elementos (slides) serão apresentados conforme o tempo de execução do vídeo.

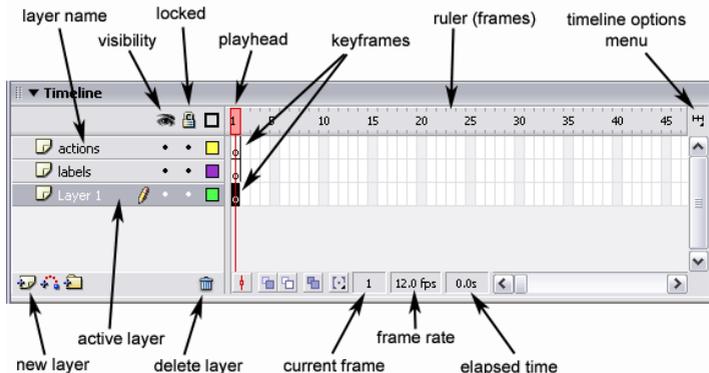


Figura 3.5. Timeline do Macromedia Flash¹²

12

<http://www.iwnet.pwp.blueyonder.co.uk/iwill/teaching/flash/beginner/introduction/ind ex.html>

A Figura 3.6 ilustra um exemplo de sincronização a partir de unidades de tempo. A área "A" destaca as imagens que serão sincronizadas com o vídeo e, no caso do RIOComposer, indicam quando a imagem será apresentada (aula_051.png no tempo 4s) e quando será substituída por outra imagem (tempo 15s será substituída por aual_052.png). Já a área "B" apresenta elementos textuais de interação que permitem um salto na execução do vídeo. Por exemplo, em qualquer instante de execução do vídeo, se o usuário clicar na âncora (*link*) "Bytes", o vídeo e todas as demais mídias serão sincronizados para o instante 32s.

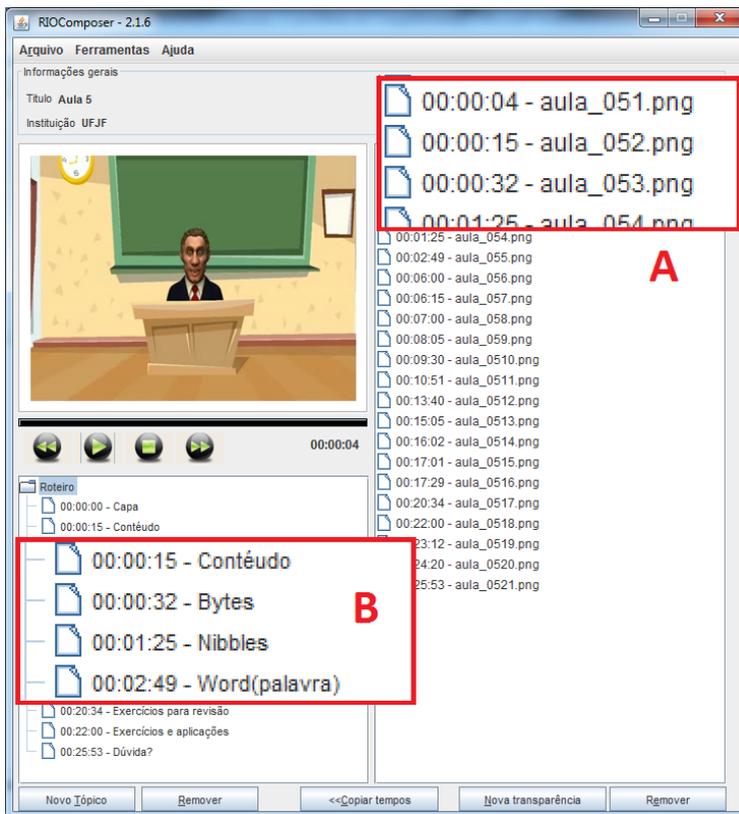


Figura 3.6. Sincronização no RIOComposer

De forma conclusiva, devemos considerar o vídeo como sendo uma mídia complexa, pois para que seja fácil seu armazenamento e transmissão,

é importante que sejam utilizadas técnicas de compressão e codificação. Seus formatos de armazenamento especificam muito mais do que informações sobre como os quadros são armazenados, eles especificam também o formato de áudio e demais informações que complementem o vídeo. Em contrapartida, seu potencial como parte de uma aplicação multimídia, que permite sincronizar espacialmente e temporalmente com outras mídias (imagens, textos etc.), o torna extremamente interativo e importante para fins educacionais.

3.3. Videoaulas

Na internet existe uma grande quantidade de vídeos ensinando a fazer alguma coisa (plantar, pintar, cozinhar, resolver equações, converter grandezas etc.).

A maioria deles é vídeos tutoriais “autônomos”, sem nenhuma abordagem pedagógica definida ou mesmo público alvo estabelecido. A pergunta é: eles funcionam? É óbvio que sim! Basta ver o sucesso que alguns canais do YouTube fazem.

Tentando restringir esse universo aos vídeos que contenham alguma organização pedagógica, são encontradas terminologias como: vídeo educativo, vídeo didático, vídeo instrucional, vídeo educacional e videoaula. Algumas considerações sobre os vídeos elaborados com abordagens pedagógicas claramente estabelecidas:

- Educativo é utilizado como sinônimo de educacional;
- Instrucional indica treinamento e uma possível ausência de diálogo e de interação.
- Didático define sua especificidade e finalidade e muitos o utilizam quando se referem a um material feito especificamente para apoio às atividades didáticas.

Dentro todos os termos utilizados, um vem ganhando popularidade e acabou, na prática, representando todos os demais termos citados, é a videoaula. Por este motivo, este termo foi adotado neste texto e pode ser resumido como um vídeo que tem por finalidade auxiliar alguém a aprender alguma coisa, independente da forma ou especificidade. Pode incorporar um caráter essencialmente pedagógico ou até aspectos mais tutoriais, como a utilização de um software ou a construção de algum artefato.

Apesar do Youtube ser o canal de divulgação de videoaulas mais conhecido e divulgado, outros recursos são comumente utilizados, tais como:

- **Videoaula@RNP:** conceito de videoaula como aplicação multimídia, com recursos de navegação e conteúdo avançado.

- **iTunes:** permite a apresentação de vídeos em conjunto com outras mídias. Atualmente, possui uma grande diversidade de videoaulas, desde as compostas somente por vídeos, até as organizadas como uma aplicação multimídia.
- **Coursera:** videoaulas organizadas no formato de curso, com a sincronização de diversos materiais e ferramentas.
- **MITOpenCourseware:** videoaulas gravadas a partir de aulas presenciais e que estão disponíveis gratuitamente via internet. Diversas universidades disponibilizam a gravação de aulas presenciais neste modelo.
- **KhanAcademy:** são videoaulas baseadas no modelo de captura de tela/escrita com narração. A ideia é demonstrar passo a passo a resolução de problemas ou a apresentação de teorias e aplicações.
- **Inserção de videoaulas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) ou sites:** diversas Instituições disponibilizam suas videoaulas, mesmo que armazenadas no YouTube, em sites e ambientes específicos. Desta forma, é possível disponibilizar qualquer outro conteúdo juntamente com a videoaula, mesmo que sem sincronização com o vídeo.

Para a escolha de uma forma de distribuição das videoaulas, alguns itens devem ser considerados e relacionados com as condições técnicas e requisitos pedagógicos. São eles:

- **Local de armazenamento:** se a videoaula será armazenada em algum serviço existente na internet (YouTube, iTunes, RNP etc.) ou nos servidores da própria Instituição. No segundo caso, existe a demanda por capacidade de armazenamento, alta disponibilidade do serviço e um ótimo link de internet para garantir o atendimento a todos os pedidos de exibição do vídeo.
- **Restrição do conteúdo:** nem toda forma de disponibilização permite restringir o acesso à videoaula, ou seja, qualquer pessoa pode ter acesso ao conteúdo. Esta política deve ser bem definida, pois pode restringir a forma de disponibilização das videoaulas.
- **Material complementar:** nem sempre o vídeo isolado fornece todo o material necessário para aquela videoaula. O uso de slides, exercícios e demais materiais complementares é uma boa solução para enriquecer a aula. No YouTube, por exemplo, esse tipo de disponibilização não é possível. Algumas Instituições optam por desenvolver uma página HTML para cada aula (videoaula + conteúdos complementares), mas a gerência desse tipo de abordagem é bem complexa, pois basta imaginar uma Instituição

que disponibilize 1000 videoaulas e imaginar a quantidade de arquivos (vídeos ou conteúdos complementares) a ser gerenciado!

- **Objetos de Aprendizagem:** o uso de videoaulas como objetos de aprendizagem facilita bastante o reuso desse tipo de material (que não é simples de ser desenvolvido). Assim, uma ferramenta como a Videoaula@RNP, que disponibiliza a videoaula como um Objeto de Aprendizagem, pode facilitar para o reuso ou mesmo a gestão através de AVAs.
- **Sincronização:** poucos são os sistemas que permitem sincronizar o vídeo com conteúdos complementares, como slides por exemplo. Se esta abordagem for importante para os objetivos pedagógicos do projeto, ferramentas como iTunes e Videoaulas@RNP são bem vindas.

3.3.1. Aspectos Educacionais

Pensando no componente pedagógico do termo videoaula, Dotta [2013] faz uma análise sobre o uso da nomenclatura 'intermediação tecnológica' para videoaulas e não 'mediação pedagógica', uma vez que os sujeitos envolvidos no processo ensino-aprendizagem não estão em ação, em inter-ação, ao contrário, trata-se apenas de uma intermediação por um recurso tecnológico. Esta análise é válida para a maioria das videoaulas disponibilizadas atualmente (YouTube, MOOCs, AVAs etc.), mas se analisarmos o ambiente fornecido pela RNP, a videoaula passa a ser muito mais do que um vídeo, passa a ser composta por um vídeo e diversos conteúdos complementares (slides, exercícios, documentos, navegação via roteiro etc.), propiciando assim oportunidades de mediação pedagógica e não somente intermediação tecnológica.

Cardoso [2013] faz uma análise sobre a relação entre o aprendizado e as imagens, destacando o fato da neurociência comprovar que a metade do cérebro humano está comprometida com o processamento de imagens. Essas têm acesso direto à memória de longo prazo, e cada uma delas é armazenada com sua própria informação como um coerente bloco ou conceito, de forma que processamos a informação visual 60 mil vezes mais rápido do que o texto. Sendo assim, o recurso audiovisual é muito eficaz no processo pedagógico.

Baseado nesse componente neurológico, Novak [2010] afirma que o vídeo é uma importante ferramenta no auxílio à aprendizagem. Apesar disso, este mesmo autor destaca que uma videoaula, por si só, pode não ser suficiente. Ela deve fazer parte de todo um contexto de interação entre alunos, tutores/monitores e professores. A interação é a chave de um aprendizado significativo.

Mayer [2009] discorre sobre os processos cognitivos envolvidos na retenção e transferência da informação durante o aprendizado com multimídia. Sua base de estudo é a ideia de que a “aprendizagem é a mudança de conhecimento atribuída à experiência”. Ela pode envolver a reorganização e a integração do conhecimento ou de um novo conhecimento, que podem ser fatos, conceitos, procedimentos, estratégias e crenças. Como a mídia vídeo apresenta amplas possibilidades e uso dentro de uma aplicação multimídia, ela se encaixa perfeitamente na ideia de permitir a aprendizagem.

Koumi [2006], com base em diferentes formatos de vídeos e de específicas formas de exibição, analisa a relevância de tipos específicos de materiais instrucionais para cada tipo de objetivo. Ele sugere uma lista de questões que devem nortear a confecção de roteiros para vídeos instrucionais, como “Para quem?”, “Em que contexto de aprendizado?” e “Com que propósito?”, e define as seguintes regras fundamentais para a eficácia do projeto de um vídeo:

- Capturar a atenção do público-alvo para estimulá-lo a querer aprender.
- Falar sobre o que será assistido no vídeo.
- Facilitar a atenção usando exemplos claros no nível da audiência.
- Possibilitar a construção individual do conhecimento.
- Sensibilizar.
- Elucidar.
- Tecer uma história.
- Reforçar.
- Consolidar o conteúdo resumizando o que foi visto.
- Oferecer fontes para aprofundamento e links para os próximos vídeos.

Com base em diversos autores, inclusive em alguns acima citados, Cardoso [2013] estabelece algumas diretrizes para construção de vídeos instrucionais interativos:

- A duração deve ficar entre 20 segundos e 2 minutos.
- A existência de uma estrutura clara do conteúdo que deve ser demarcada por legendas.
- A fragmentação do conteúdo em pequenas sequências de informações deve obedecer a essa estrutura.
- O modo de exibição deve permitir repetições e controle da sequência, com a possibilidade de ir e voltar.

- Tarefas e perguntas deverão ser realizadas exclusivamente a partir do vídeo, de modo a permitir interatividade.
- A interação deve oferecer um fluxo de seqüência que pode levar a diferentes conclusões e/ou fins.

Segundo Gomes [2008], o vídeo educacional pode ser analisado basicamente como um meio de comunicação e de ensino. Como meio de comunicação, ele pode ser analisado quanto à sua linguagem e sua qualidade técnica, e como meio de ensino pode ser analisado do ponto de vista da exploração dos recursos de sua linguagem para fins didáticos e, ainda, do uso didático que se faz dele ou de qualquer outro produto audiovisual. O autor considera em seu trabalho que o termo didático pressupõe-se alguma ação realizada com o vídeo ou a partir dele, englobando especificidade e finalidade.

Todas essas considerações são constantemente levadas em consideração para o aperfeiçoamento da metodologia, para a produção de videoaulas que é apresentada no final deste texto.

3.3.2. Aplicações

Quando se pensa em utilizar videoaulas, o primeiro raciocínio de muitos professores é "terei que perder muito tempo para gravar algo para os meus alunos, mas não tenho familiaridade suficiente com a câmera e nem tanto tempo assim para realizar algo dessa natureza". Esta é uma forma de encarar o problema, mas não a única. É possível fazer uso de videoaulas disponibilizadas na internet por outros professores, como as existentes no MITOpenCourseware, KhanAcademy e YouTube.

Independente de a videoaula ser de autoria do professor ou não, é importante considerar a forma como ela será utilizada no contexto de um curso/disciplina. Ela pode ser utilizada:

1. **Como conteúdo único ou principal da disciplina:** normalmente, é um vídeo produzido por empresas especializadas e muitas vezes contando com a presença de atores e/ou recursos avançados de edição (animação etc.). Este tipo de vídeo não é o foco deste curso, pois requer um alto investimento e o conteúdo do mesmo não é adaptado para cada turma e sim as turmas devem se adaptar ao vídeo. É muito utilizado por Instituições de Ensino ou empresas de treinamento cujo foco principal é a EaD.
2. **Como conteúdo de uma disciplina:** juntamente com a bibliografia básica, apostilas e demais materiais, formam o conteúdo principal da disciplina. É muito utilizada para EaD, pois o professor utiliza o vídeo para realizar uma breve explicação do conteúdo de forma a sintetizar/comentar/destacar o que foi abordado nos demais materiais.

A simplicidade do vídeo e a forma rápida de produção deveriam ser uma característica marcante, pois o conteúdo deveria ser gerado para atender às demandas pedagógicas de uma turma específica e não ser feito para diversas turmas e anos de oferta distintos.

3. **Como conteúdo complementar de uma disciplina:** pode ser uma videoaula gerada pelo próprio professor, por um tutor/monitor ou na maioria das vezes ter sido disponibilizada por alguém na internet e avaliada pelo professor como sendo interessante para algum tópico da disciplina. Aqui, entram todos os vídeos desenvolvidos e disponibilizados na internet, desde que atendam às necessidades pedagógicas e de conteúdo vislumbradas pelo professor. Este recurso é bem interessante e aceito pelos alunos, pois a mudança de abordagem didática e novos exemplos ajudam bastante a esclarecer dúvidas e entender os mais diversos conteúdos. Uma metodologia interessante para este tipo de videoaula é utilizar um formulário para avaliar as videoaulas disponíveis na internet.
4. **Demonstrar algum conteúdo:** com o uso de *tablets* e *smartphones* é muito fácil gerar um vídeo que ilustre alguma situação do mundo real (poluição, fiação da rede elétrica, limpeza urbana etc.), gravar um procedimento em laboratório (experiência) ou mesmo o uso de algum recurso computacional (instalação ou uso de um software). Nos dois últimos casos, são os chamados tutoriais. É importante observar que os tutoriais são muito utilizados pelos jovens para recreação e entretenimento, como exemplo, os tutoriais que ensinam como “passar de fase” em algum jogo. Sendo assim, a utilização desta abordagem pode ser uma boa iniciativa.
5. **Atividade prática:** os alunos podem ser incentivados a gerar um vídeo e fazer sua apresentação para a turma. Este uso dos vídeos se torna interessante à medida que minimiza a cópia de trabalhos da internet e mesmo se o aluno se basear em algo já existente, ao gerar o vídeo, ele terá que aprender o conteúdo do trabalho. Diversas experiências foram realizadas em turmas de graduação (circuitos digitais, organização de computadores, redes de computadores, sistemas multimídia) e na pós-graduação (teste de software, infraestrutura de redes etc.) com grande sucesso.

O presente texto tem como objetivo auxiliar no desenvolvimento das quatro últimas formas de utilização de videoaulas, nas quais a iniciativa de professores, tutores e alunos pode gerar impacto imediato na qualidade das ações pedagógicas e a independência de uma equipe profissional para a produção/gravação/edição do vídeo permite a geração de conteúdos com mais agilidade e eficiência, mesmo sem a qualidade profissional do produto gerado.

A seguir são apresentados os resultados de algumas enquetes realizadas com professores do ensino superior, que participaram de formação continuada sobre o tema videoaulas, com o mesmo foco do presente trabalho. Vale salientar que esses professores eram, em sua maioria, professores de Instituições públicas.

3.3.3. Pesquisa com Professores

Em cursos de formação continuada realizados com professores do ensino superior, visando o uso de ferramentas para a produção de videoaulas, foi possível aferir diversos aspectos referentes ao desafio relacionado à produção de videoaulas pelo próprio professor. Foram três cursos em locais e momentos distintos. A ideia básica dos cursos é apresentar a videoaula como recurso pedagógico e disseminar a produção amadora ou caseira, chamada nesse contexto de bricolagem, e uso de videoaulas nas disciplinas lecionadas por esses professores.

No decorrer das atividades dos cursos, os professores respondiam enquetes não avaliativas e de caráter informativo, disponibilizadas via AVA, sobre a forma que viam e lidavam com essa tecnologia. Independente do curso de formação, todas as enquetes aqui apresentadas foram aplicadas. Ficaram de fora da generalização, somente algumas específicas sobre as características de cada Instituição. Vale ainda destacar que, por não ter o caráter avaliativo, nem todos os participantes dos cursos respondiam a todas as enquetes, mas em nenhum caso a participação foi menor que 90%.

A primeira enquete diz respeito ao grau de conhecimento e envolvimento dos professores com videoaulas. Ao analisar a Figura 3.7 é possível destacar que 87% dos professores utilizam videoaulas nas suas atividades pedagógicas ou na sua formação pessoal. Em contrapartida, 71% deles fazem uso somente para a sua formação e não para a formação de seus alunos. Aqui surge o desafio: por que não fazer uso de videoaulas nas suas ações como professor?

Visando entender melhor essa relação entre “usar para aprender” x “usar para ensinar”, as enquetes apresentadas a seguir demonstram a dificuldade dos professores com a tecnologia e todo o processo de produção das videoaulas.

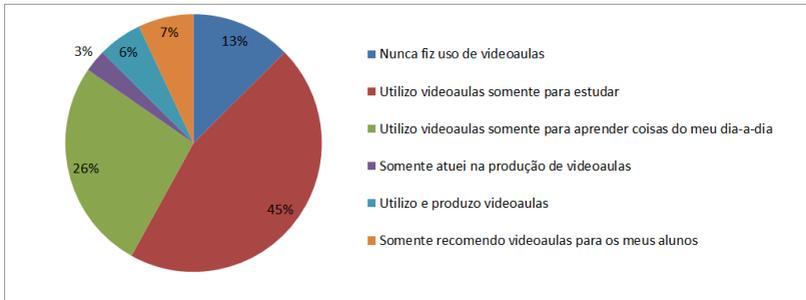


Figura 3.7. Grau de conhecimento do professor sobre videoaulas.

A próxima enquete, vide Figura 3.8, retrata a dificuldade dos professores que já tentaram alguma vez gravar uma videoaula. Uma justificativa plausível seria a falta de tempo devido aos diversos compromissos profissionais, mas ele representa somente 8% dos participantes. O fator predominando, 26%, é a falta de familiaridade e desinibição com os recursos e processos de gravação de um vídeo. Este fator é tão relevante, que o MIT, no seu projeto MITOpenCourseware, optou por gravar a aula tradicional do professor, sendo o menos invasivo possível, ou seja, somente com microfone ambiente e câmera filmando o professor num plano aberto (enquadramento geral da sala e não somente o professor de frente para a câmera).

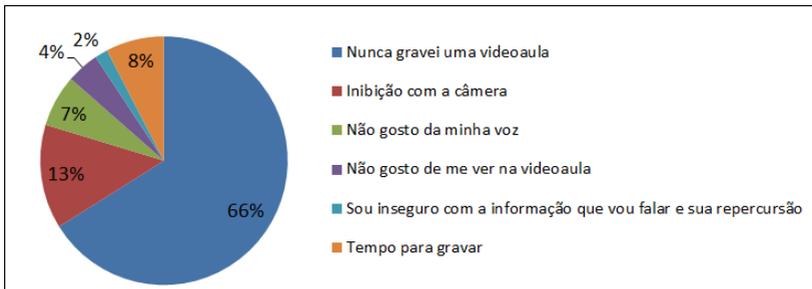


Figura 3.8. Experiência do professor com videoaulas.

Dos professores que já participaram da elaboração de uma videoaula, 23% do total, a maioria absoluta colaborou no processo como professor (ator) e 20% foram responsáveis por todo o processo (projeto, produção, filmagem e edição). Essa independência em realizar todas as atividades será destacada na próxima seção e é o foco motivador deste texto.

A Figura 3.9 mostra os papéis exercidos pelos professores para a geração de videoaulas, destacando que a opção “Todas” engloba as demais.

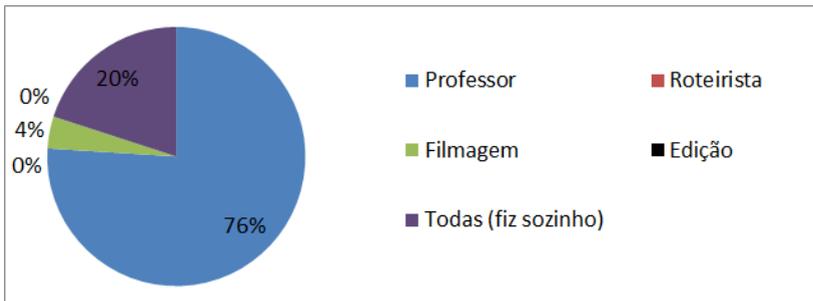


Figura 3.9. Papéis exercidos pelos professores para gerar videoaulas.

Em outra enquete foi possível observar quais eram os recursos tecnológicos mais utilizados pelos professores que se responsabilizaram por todas as atividades do processo de geração de videoaulas. Os destaques:

- Para capturar o vídeo, o áudio ou a tela: notebooks (63%) e depois o *smartphone* (8%).
- Vídeo: filmadoras domésticas ou webcam em 70% das ações.
- Áudio: microfones embutidos (59%) e microfones domésticos (9%).

Esses dados demonstram que os professores que gravam videoaulas, sem o apoio de uma equipe profissional, não precisam realizar grandes investimentos, ou seja, com os recursos tecnológicos existentes, atualmente, e no alcance de grande parte dos professores, é possível gravar (áudio e vídeo/captura de tela), editar e publicar videoaulas de baixo custo.

Como última enquete, foi questionado aos participantes dos cursos em qual ambiente eles disponibilizam as videoaulas gravadas. Como era de se esperar, a grande maioria dos professores disponibiliza suas aulas no YouTube, por ser gratuito, fácil de utilizar e um bom canal para divulgação. Também se destacam os sites no estilo “OpenCourseware”, que apresentam boa hierarquização das disciplinas/conteúdos e disponibilizam conteúdos complementares ao vídeo, como apostilas. A Figura 3.10 apresenta todas as formas de disponibilização indicadas pelos professores, com destaque negativo para o uso de repositórios de Objetos de Aprendizagem, representado na figura juntamente com outras formas de disponibilização como o iTunes, com apenas 2%.

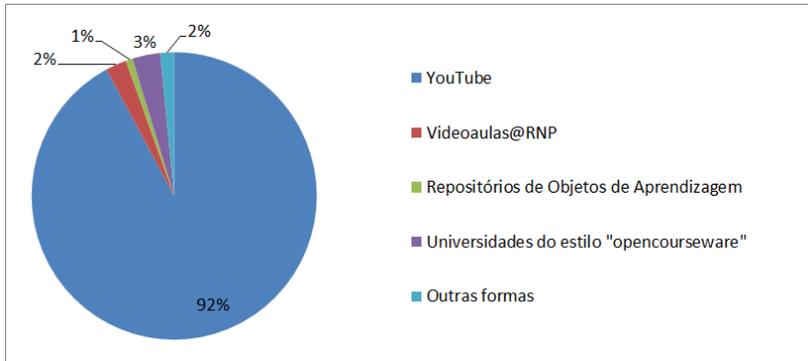


Figura 3.10. Ambientes utilizados para disponibilização de videoaulas.

A pergunta a ser feita é: mas como fica a qualidade do material gerado? Nas experiências realizadas na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e com os professores participantes dos cursos de formação é possível observar:

- As videoaulas geradas servem de apoio para as ações pedagógicas dos professores e não substituem todas as demais ações, como o material principal (e muitas vezes único) da disciplina.
- Por serem elaboradas basicamente para sanar dúvidas, destacar pontos do conteúdo ou demonstrar resolução de exercícios, elas apresentam grande aceitação por parte da turma. Os alunos interagem agradecendo o esclarecimento sobre o assunto abordado e destacando a eficiência do método.
- A qualidade do material, vídeo e áudio principalmente, evoluem de forma significativa, a partir do momento em que os professores passam a dominar melhor o funcionamento dos equipamentos à disposição e ao utilizarem técnicas básicas de roteiro.

Mesmo não sendo candidata aos prêmios de melhor produção, cenário e ator, a videoaula produzida e editada de forma caseira pelo próprio professor apresenta como característica marcante o fato de ter sido planejada para atingir um objetivo pedagógico bem específico para uma turma, o que a torna bastante eficaz.

Outro fator relevante, é que em cursos na modalidade a distância, os alunos apreciam a possibilidade de assistir aos vídeos gravados pelo professor (imagem e áudio). Esta conclusão foi obtida através de uma pesquisa que apresentou videoaulas com o áudio e vídeo do professor, somente com o áudio do professor (a imagem era um avatar) e com áudio e

vídeo computadorizados. Mesmo indagados sobre a qualidade do material gerado, o ponto mais negativo apresentado foi a ausência do professor na videoaula e a justificativa comum era: como não convivemos pessoalmente com o professor, a videoaula é um importante canal de aproximação dele com a turma. Essa pesquisa foi realizada com três turmas de cursos da Universidade Aberta do Brasil (UAB) e 90% dos participantes destacaram a importância da imagem do professor na videoaula.

Após algumas turmas, a gama de videoaulas geradas, ou mesmo recomendadas (da internet), passam a formar um portfolio de objetos de aprendizagem que compõem o material complementar de uma disciplina. Como exemplo, é possível destacar o uso de videoaulas geradas para sanar dúvidas e dificuldades de uma turma a distância que, ao serem disponibilizadas para uma turma presencial, auxiliaram os alunos durante seus estudos.

3.4. Produção de Videoaulas

Nesta seção, é apresentada uma metodologia simples e de baixo custo operacional para a produção de videoaulas, no estilo bricolagem (faça você mesmo). A ideia evolui a partir do desejo em utilizar vídeos na educação e perceber os aspectos que inviabilizam ou inibem a gravação de uma videoaula.

O primeiro e principal inibidor é o fato do professor querer aguardar o momento ideal de maturação do material didático em consonância com a sua disponibilização de tempo para gerar um material (vídeo) com qualidade profissional, praticamente um programa para televisão. Essa situação, praticamente, nunca ocorrerá, pois o material sempre pode ser melhorado e, quando o professor tem tempo, a equipe que faz o trabalho de produção da IES (roteiro, gravação, edição e produto final) não tem disponibilidade ou vice-versa. O segundo ponto é a inibição dos professores quando os mesmos se defrontam com um estúdio de gravação profissional (câmeras, iluminação etc.).

Como a ideia é gravar sua própria videoaula sem a ajuda de uma equipe profissional para tal ação, no máximo com a colaboração de outros professores e alunos, é importante, durante a fase de maturação da ideia, evitar:

- Gerar videoaulas como material base, e muitas vezes único, da disciplina. Este tipo de ação deve ser realizada pela equipe de produção de material didático da IES, visando garantir ótima qualidade em todas as fases do processo. Este tipo de material didático, por ser de alto custo para produção, normalmente terá um longo ciclo de vida (utilizado por muitos períodos ou mesmo anos).

- Videoaulas fora do padrão institucional/curso. Como pode haver um padrão de apresentação dos vídeos institucionais, ele deve ser seguido. Pode ser simplesmente o uso de logos ou até formatos e ambientes específicos para disponibilização.
- Ao dividir o conteúdo em capítulos, eles não deixam de ser Objetos de Aprendizagem (OAs), mas por encapsular vários subtópicos na mesma videoaula, acabam perdendo a reusabilidade.

Se o planejamento for gerar videoaulas como material principal da disciplina, este deve ser um projeto de longo prazo (vários meses antes da oferta da disciplina). Mas é importante considerar que nem sempre a Instituição oferece as condições mínimas necessárias para isso (equipe profissional, estúdio, disponibilidade de tempo etc.).

Dentre as situações que podem ser adequadas para produzir a sua própria videoaula, no formato bricolagem proposto, estão:

- Exemplificar a resolução de exercícios.
- Exemplificar experimentos.
- Apresentar aplicações reais (natureza, ...).
- Comentar sobre notícias atuais e que tem relação direta com o conteúdo do curso.
- Conforme o andamento da turma (aplicação principal):
 - Tentar sanar dúvidas pontuais relacionadas ao perfil da turma.
 - Fornecer um esclarecimento gerado numa troca de mensagens ou fórum e que não dá pra ser feito como texto.
 - Reforçar tópicos importantes do conteúdo e que, nem sempre, os alunos entendem a importância/influência desse conteúdo para o curso.

Vale observar que essas situações citadas estão diretamente associadas com Objetos de Aprendizagem, pois são bem delimitadas e são reaproveitáveis (pelo menos como conteúdo complementar para outras turmas e cursos).

3.4.1. Ambiente e Equipamentos

Tentando viabilizar a ideia de gerar videoaulas, diversos experimentos foram realizados até chegar às condições aqui apresentadas. Inicialmente, é necessário encarar a situação de que o ambiente e os equipamentos não são os ideais, ou seja, não ficará profissional, mas pode ficar efetivo! Para isso basta considerar:

- **O local:** Como não somos profissionais, normalmente o nosso ambiente para gravação de uma videoaula pode ser: em casa (quarto ou escritório), no local de trabalho (sala de aula, laboratório, sala de trabalho) ou mesmo ao ar livre. Uma característica comum a todos esses lugares são os problemas de iluminação, ruídos e demais interferências sonoras.
- **Equipamentos para gravação da imagem:** filmadoras domésticas (baixo custo), *desktop*, *notebook*, *tablet* ou *smartphone*.
- **Equipamentos para gravação do áudio:** filmadoras domésticas, microfone "semiprofissional" (baixo custo), microfone de uso doméstico, microfone em um *headset* ou mesmo microfone integrado ao equipamento.

Antes de realizar a gravação da videoaula propriamente dita, é importante realizar alguns testes com a finalidade de ajustar os equipamentos ao local da melhor maneira possível. O acerto na primeira tentativa só é alcançado com muita experiência ou sorte!

Esta etapa de testes passa a demorar menos à medida que as condições (local e equipamentos) sejam as mesmas em gravações futuras e que o professor passe a dominar melhor os recursos tecnológicos (som e vídeo) a sua disposição. Algumas considerações importantes sobre:

- **Local:** como não estará em um estúdio, problemas com iluminação e ruídos se tornam comuns. Algumas ações podem ser realizadas para minimizar esses problemas, tais como: fechar ou abrir portas e janelas, gravar em horários em que o ambiente esteja mais calmo, sinalizar o local para evitar interrupções (um cartaz na porta da sala já ajuda), mudar a posição da câmera para ajustar a iluminação. Quando o problema de iluminação não é facilmente resolvido, a adaptação da videoaula para um formato de captura de tela acaba sendo uma boa saída. Quanto ao ruído, ele pode ser minimizado utilizando microfones direcionais ou bidirecionais (semiprofissionais, na faixa de R\$300,00).
- **Áudio:** a qualidade do áudio está estritamente ligada à qualidade do microfone e aos ajustes, principalmente volume, no processo de captura. O uso de microfones direcionais ou bidirecionais, parecidos com aqueles utilizados pelos repórteres de TV, minimiza muito o ruído. Como a aquisição deste tipo de equipamento não é algo comum entre os professores, a melhor saída é buscar horários e locais de menor interferência no ambiente.
- **Vídeo:** algumas ações básicas são importantes, por exemplo, gravar na maior quantidade de frames por segundo (fps) e também na maior resolução possível. Desta forma, o vídeo poderá ser

convertido, posteriormente, para qualquer formato sem perder qualidade. Outra dica é sempre manter o vídeo original, não sobrescrevê-lo, pois assim evitamos perdas sucessivas geradas pelo processo de compressão.

A videoaula¹³ elaborada para o Congresso Internacional de Educação à Distância da ABED em 2013, CIAED 2013, apresenta alguns dos desafios ao utilizar os recursos tecnológicos aqui apresentados. A ideia foi produzir um material que apresentasse diferentes características de iluminação, câmera e microfone. Sua utilização durante um minicurso foi bem proveitosa, pois possibilitou apresentar situações que dificilmente poderiam ser simuladas no local.

3.4.2. Etapas de Produção

Mesmo não tendo recursos e condições ideais para a produção de videoaulas, é possível adaptar algumas técnicas profissionais utilizadas para produção, gravação e edição de vídeos. Neste sentido, é preciso entender a produção de uma videoaula como uma série de etapas e, ao segui-las, aumentamos a chance de obter sucesso no produto criado. Como linhas gerais, é possível recomendar os seguintes passos:

1. **Defina o tema da videoaula, conforme os objetivos (motivação inicial):** Defina bem:
 - a. Quais são os objetivos a serem alcançados.
 - b. A abordagem pedagógica que pretende utilizar para alcançar os objetivos.
 - c. Um tema bem delimitado aumenta a reusabilidade da videoaula gerada.

Se necessário, gaste um pouco mais de tempo nessa etapa.

2. **Tenha bem estabelecido o tempo e disponibilidade que tem para produzir a videoaula:** Sua disponibilidade de tempo para cumprir o prazo acabará delimitando os recursos didáticos (simuladores, animações,...), os recursos tecnológicos e suas aplicações (imagens externas, gravação de experiências etc.).
3. **Antes da gravação:**
 - a. Prepare o material didático a ser utilizado. Se forem dúvidas, escolha/prepare o material adequado. Se for um experimento, prepare bancada, equipamentos e materiais. Se for utilizar o computador (simuladores etc.): verifique se está tudo instalado.

¹³ <https://www.youtube.com/watch?v=n3P8tTgmIv8>

- b. Escolha os recursos tecnológicos que utilizará na gravação.
- c. Elabore um roteiro para a videoaula, que poderá ser concebido com base numa adaptação de um roteiro de televisão, com dicas e facilitadores para uso não profissional. Ele será abordado na subseção a seguir.
- d. Defina o local da gravação.

4. **Gravação:**

- a. Garanta a tranquilidade do local: desligue celular, telefone, sinais sonoros do computador etc..
- b. Se estiver no local de trabalho, coloque um cartaz na porta solicitando que não seja interrompido durante a gravação.
- c. Cuidado com suas roupas (chamativas, sumir no cenário).
- d. Evite contextualizar a videoaula para um determinado curso, assim será possível reaproveitá-la em outras situações (resuo).
- e. Evite temporariedade (bom dia, boa noite etc.).
- f. Utilize pontos de corte! (silêncio). Esta técnica é importante quando ocorre a necessidade de regravar um trecho.

5. **Após a gravação:**

- a. Faça a edição (caso considere necessário).
- b. Disponibilize a videoaula (YouTube, RNP etc.).

Uma saída interessante para as pessoas que ficam inibidas frente a uma câmera é o uso de software de captura de tela, pois além de evitar o confronto câmera x professor, ainda apresentam algumas vantagens: é uma ótima técnica para demonstrar o funcionamento de algum software ou mesmo a simulação computacional de algum fenômeno, pode ser utilizada com elementos de composição para destacar objetos (setas, círculos) e evitam problemas de luminosidade. Como exemplo de softwares para essa finalidade é possível destacar o Camtasia e o CamStudio.

Na parte de edição, como a ideia é a geração de videoaulas por pessoas não profissionais no assunto, as opções e competências para edição do vídeo se tornam limitadas. É possível considerar ao menos:

- **Elementos iniciais:** Título, logos etc.
- **Elementos finais:** Créditos, referências bibliográficas, agradecimentos etc.
- **Legendas:** Identificar pessoas ou locais.
- **Cortes e Junções:** retirar partes iniciais e finais de um trecho de

vídeo, reunir dois vídeos através de efeitos básicos de transição.

Como dica, basta procurar no YouTube algumas videoaulas, no formato tutorial, que ensinam a utilizar softwares básicos de edição, como Windows Movie Maker, iMove e KDeLive, por exemplo.

Em experiências práticas, seguindo essa metodologia, é possível gerar uma videoaula, da ideia à disponibilização, com prazos bem curtos, algo entre um turno de trabalho e dois dias. Este modelo de videoaula citado envolve a captura de tela ou gravação via webcam/câmera doméstica, edição e disponibilização, via YouTube ou videoaula@RNP. A grande vantagem dessa abordagem é suprir demandas de uma turma de forma rápida e eficiente.

3.4.3. Roteiro

Um dos recursos utilizados por profissionais é o roteiro. No cinema e na televisão, serve para definir todas as ações de cada parte do vídeo, seus elementos, falas e duração. No contexto aqui proposto, não é necessário, e nem possível, utilizar todos os recursos e atividades de um roteiro profissional, mas é possível adaptar algumas ações.

De forma simplificada, um roteiro pode ser entendido como a forma escrita de qualquer audiovisual. Ele é uma forma literária efêmera, pois só existe durante o tempo que leva para ser convertido em um produto audiovisual. No entanto, sem material escrito não se pode dizer nada, por isso um bom roteiro não é garantia de um bom filme, mas sem um roteiro não existe um bom filme [Doc Comparato 2009].

No caso das videoaulas, um roteiro serve para garantir o foco no tema definido, para atingir os objetivos inicialmente propostos, para controlar o tempo e por último, mas não menos importante, para fazer uso adequado dos recursos tecnológicos e cenários planejados.

É importante destacar que muito antes de pensar num roteiro é preciso ter um tema bem definido. Depois do tema, é preciso ter uma ideia para montar um roteiro que atenda à temática proposta.

Boa parte das ideias de um professor deriva de sua experiência prática, uma aula expositiva ou demonstrar a resolução de um exercício, mas elas podem ser muito mais do que isso. A ideia deve atender aos objetivos do professor para a videoaula. Herman [1951] criou o "Quadro de Ideias". São seis tipos:

1. **Selecionada:** provém da nossa memória ou vivência pessoal e representa algo mais intuitivo.

2. **Verbalizada:** surge daquilo que alguém nos conta, pode ser um caso ou um comentário.
3. **Lida:** é o que Herman [1951] denomina de ideia grátis que se encontra ao ler um jornal, revista, um livro.
4. **Transformada:** é uma ideia que nasce de uma ficção, de um filme, de um livro. É a manipulação das ideias, dos temas já existentes.
5. **Solicitada:** é a ideia sob encomenda. Um bom roteirista deve ser capaz de se apaixonar por uma boa sugestão.
6. **Pesquisada:** é aquela em que usamos de pesquisas para saber qual o tipo de filme que está em falta no mercado.

A Tabela 3.2 apresenta três exemplos de roteiros sugeridos para videoaulas e a comparação com roteiros para cinema e televisão. No roteiro para cinema, a ordem dos acontecimentos é crescente e formada tradicionalmente por dois momentos clássicos, o conflito e a crise, para somente então chegar ao desfecho. Já no roteiro para telejornalismo é utilizada a ideia de pirâmide invertida, na qual a informação mais importante ocorre primeiro, a chamada. Em vídeos educacionais a organização é mais livre e, como demonstrando nos exemplos da tabela anterior, não existem soluções prontas e o professor pode variar a ordem de importância dos elementos.

Tabela 3.2. Exemplos de Roteiros para videoaulas [Barrére 2013].

	Cinema	Telejornalismo	Videoaula (exemplo 1)	Videoaula (exemplo 2)	Videoaula (exemplo 3)
	Ordem Crescente	Ordem Decrescente	Modelo Híbrido	Modelo Híbrido	Modelo Híbrido
<u>INÍCIO</u>	Apresentação: exposição do problema uma expectativa antecipação do problema	Lead: o quê, quem, quando, como, onde e por quê.	Apresentação do conteúdo	Abertura com uma pergunta para reflexão	Apresentação tradicional com nome e tema da aula

Ponto de Virada I	CONFLITO EMERGE	Gancho	Arte / imagens	Uso de objetos não-digitais	Ilustração com imagens
MEIO	Confrontação: complicação do problema deterioração da situação tentativa de normalização	Entrevistas informações complementares ao lead	Conteúdo Atividades Exemplos práticos	Relação da pergunta com o conteúdo da aula Desenvolvimento do conteúdo	Desenvolvimento do conteúdo com o uso de imagens para ilustrar
Ponto de Virada II	CRISE	Gancho	Arte/ animação	Uso de objetos não-digitais	Mudança de ambiente
FIM	Resolução: clímax solução para o problema a história se explica.	Detalhe importante, o arremate.	Conclusão	Clímax Resposta à pergunta	Resolução do problema e anúncio da próxima aula.

Tendo como base a videoaula citada na subseção “Ambiente e Equipamentos”, elaborada para o Congresso Internacional de Educação à Distância da ABED em 2013, e cuja temática era apresentar alguns desafios ao utilizar os recursos tecnológicos para a gravação de videoaulas, foi elaborado o seguinte roteiro:

- Início: Apresentação do conteúdo sobre uso de câmera doméstica.
- Ponto de Virada I: Animação
- Meio: Apresentação do conteúdo sobre uso de webcam.
- Ponto de Virada II: Animação
- Fim: Apresentação do conteúdo sobre uso de captura de tela.

Esse roteiro deu origem ao script apresentado na Tabela 3.3. Ele apresenta o trecho referente ao uso de webcam e demais recursos integrados e foi elaborado para apoiar o professor na hora da gravação.

Tabela 3.3. Exemplo de script para videoaula.

Vídeo	Duração	Recurso Tecnológico	Áudio
Captura do busto para todo o vídeo via webcam	30"	Webcam e microfone embutidos. Câmera e tripé disponibilizado atrás do professor.	Apresentação da câmera: SIMPLICIDADE DA CÂMERA e TRIPÉ
	1'	Webcam e microfone embutidos.	Imagem e áudio webcam/microfone: DIFERENÇAS NO: - AÚDIO - VÍDEO - ILUMINAÇÃO.
	30"	Webcam e microfone embutidos.	PROBLEMAS COM DUAS FONTES DIFERENTES
	30"	Webcam e microfone embutidos.	Chamada para a próxima demonstração (antecede animação)

É interessante observar que a descrição do áudio pode conter exatamente as frases a serem ditas ou alguma dica do que deve ser dito. Esta abordagem foi refinada pelo fato do professor, na maioria das vezes, não ter habilidade para lidar com a câmera ou utilizar *teleprompter* (equipamento acoplado a câmera ou em um monitor ou televisão lateral – *softcopy* exibe as falas a serem ditas). Uma dica importante para o áudio do roteiro vem do texto jornalístico:

- Frases curtas, concisas e diretas;
- Preferência ordem direta: sujeito + verbo + predicado;
- Proibido uso de adjetivos;
- Texto coloquial;
- Casamento da palavra com a imagem.

Para esse trecho da videoaula, optou-se por colocar na parte de áudio somente termos chaves que devem ser abordados na apresentação. De posse do tempo previsto e dos termos chaves, o professor pode elaborar sua fala de forma mais natural.

O grande risco desta abordagem é o professor realizar algumas ações comuns em sala de aula, como falar demais sobre o assunto (fugir muito do tempo previsto), fugir do assunto (dizer algo que não estava previsto naquele trecho de fala) e fazer referências temporais (“como vimos anteriormente”, “veremos na próxima videoaula”, “lembra do exemplo da aula passada?” etc.).

Com a prática, o professor passar a lidar com o *script* como uma orientação do que deve ser feito e, no caso do script aqui apresentado, ele poderia estar ativo no monitor, ou seja, o professor poderia segui-lo tranquilamente.

3.5. Avaliação de videoaulas

Mesmo não tendo interesse, recursos ou tempo para gerar suas próprias videoaulas, o professor pode recomendar videoaulas disponíveis na internet para seus alunos. Esta ação pode ser feita através da idoneidade de quem está disponibilizado e/ou de uma avaliação prévia do conteúdo, foco desta seção.

É comum entre os professores, e facilmente demonstrado na prática, dizer que nem tudo que está disponível na internet está correto. Com base nesta quase premissa, é muito mais cômodo e garantindo, recomendar materiais complementares (vídeos, apostilas, slides etc.) de pessoas e sites que conhecemos, como, por exemplo, videoaulas do MITCourseWare ou Unicamp OpenCouseware. Mas mesmo nesses casos, é interessante verificar a abordagem pedagógica utilizada e profundidade aplicada ao tópico/contéudo da videoaula. Existem dois casos clássicos. O primeiro apresenta uma abordagem muito superficial do assunto e não agrega nada no modo de abordar o tópico, o que é popularmente chamado de mais do mesmo. Outro caso é quando o assunto é abordado com uma série de detalhes e técnicas que não são o foco da disciplina. Neste caso, a videoaula pode confundir mais do que ajudar.

Neste contexto, é interessante uma avaliação prévia da videoaula, de forma simplificada e adaptada aos interesses do professor. Não existe um padrão para a avaliação de videoaulas. Por esse motivo, a partir de um conjunto de itens, o professor deve selecionar os que se adequam melhor ao seu entendimento/necessidade e formar seus critérios de avaliação de

videoaulas. Os critérios estão reunidos em aspectos técnicos, Tabela 3.4, e aspectos pedagógicos, Tabela 3.5, da videoaula.

Tabela 3.4. Aspectos Técnicos para avaliação de videoaulas.

Critério	Descrição
Acessibilidade	Existe a disponibilidade de legendas, <i>closed caption</i> ou linguagem de sinais? Conforme os alunos matriculados na disciplina, esse aspecto deve ser considerado.
<u>Forma de disponibilização</u>	CD/DVD, download, assistir via internet (YouTube,...), formato específico (ex.: videoaula@RNP). Este critério é importante para a orientação dos alunos de como proceder para assistir à videoaula.
Formato do conteúdo	Entrevista, reportagem, documentário, situações-problema, gravação de aulas, captura de tela, outros.
<u>Qualidade do áudio</u>	O som está claro (volume, ruídos, interferência externa, ...)? Existem falhas de continuidade? (no áudio gerado e não na exibição)
<u>Qualidade do vídeo</u>	As imagens estão nítidas o suficiente para visualizar o que foi proposto demonstrar? Existem falhas de continuidade? (no vídeo gerado e não na exibição)
Narração	Motivação-exposição inicial, desenvolvimento, recapitulação-reforço.
<u>Organização</u>	Vídeo isolado, junto com outros conteúdos complementares ou como aplicação multimídia (em sincronização com textos, imagens etc.)? Esta informação faz com que análise seja ampliada para os demais conteúdos.
<u>Tempo de duração</u>	Curto (menos de 2 minutos), médio (até 5 minutos), longos (até 20 minutos), muito longos (acima de 20 minutos). É conhecido que quanto maior o vídeo, maior a chance de o aluno perder a concentração.

Esses critérios foram delimitados a partir do estudo de diversos autores

[Gomes 2008] [Koumi 2006] [Serrano 2008] [Wohlgemuth 2005] e da experiência em realizar diversas avaliações de videoaulas para recomendação aos alunos de disciplinas e cursos diversos, sempre considerando que a avaliação será realizada por um professor ou tutor para utilização nas suas turmas. Como ponto inicial, é importante delimitar o(s) assunto(s)/tópico(s) da disciplina que o professor está a procura para disponibilizar as videoaulas para seus alunos.

Tabela 3.5. Aspectos Pedagógicos para avaliação de videoaulas.

Critério	Descrição
Abordagem	Exposição da aula tradicional, recapitulações e sínteses, criação de situações de aprendizagem, exemplificações, alertas quanto a erros frequentes etc.
<u>Adequação do conteúdo</u>	O conteúdo está adequado ao seu público-alvo? (seus alunos do curso X e da disciplina Y)
Apresenta sugestões de atividades	Apresenta oportunidade para atividades? (experiências, exercícios etc.). Se sim, essas atividades podem ser realizadas pelos seus alunos? (acesso, nível etc.).
<u>Atualização</u>	O conteúdo é atual (dados apresentados, conceitos ultrapassados etc.).
<u>Conhecimentos prévios</u>	O conteúdo pode ser visto de forma isolada? (faz parte de uma sequência de vídeos etc.). Normalmente a videoaula pode fazer referências a outras videoaulas, com frases do tipo: "como visto na videoaula passada" ou "conforme atividade realizada na videoaula anterior".
Contextualização	O contexto do vídeo está fácil de ser verificado? (como apoio às atividades de um curso de EaD, como reforço de uma aula presencial, estilo faça você mesmo etc.).
Delimitação do conteúdo	Apresenta um propósito bem definido ou é um apanhado de "coisas", estilo resumo.
<u>Linguagem</u>	A linguagem é adequada ao público-alvo? (uso excessivo de termos técnicos, falta de termos técnicos etc.)
Objetivos claros	Informar, motivar, ilustrar, sensibilizar, fixar, facilitar a compreensão, aplicar conteúdos em situações variadas etc.
Público-alvo	É claramente definido e identificável no vídeo (falado ou escrito)?

Referências	Existem referências para os autores utilizados como base para o conteúdo apresentado? Ligações com outras videoaulas ou demais tipos de materiais? Essa ligação pode ser através de âncoras ou mesmo citações no final da videoaula.
<u>Suficiência</u>	A quantidade de informações é suficiente para entender o assunto ou o mesmo não é abordado de forma completa?

Analisar todos os critérios de ambos os aspectos pode não ser uma boa abordagem, mas selecionar alguns critérios de cada aspecto pode ser uma alternativa viável para quem não se sente tão à vontade em lidar com todos. Os aspectos destacados, nas Tabelas acima, em *itálico e sublinhado*, são considerados elementares e os demais dependem da expertise, tempo e nível de detalhamento que se pretende obter sobre a videoaula.

Vale lembrar que, pelo fato de trazer características não inerentes à profissão de professor, a avaliação de vídeos não é algo trivial, mas os critérios apresentados nesta seção visam minimizar ao máximo os aspectos muito técnicos do vídeo, principalmente os ligados à área de Comunicação. Sendo assim, foram eliminados alguns aspectos muito subjetivos e que, pela falta de experiência do professor em lidar com vídeos, podem trazer análises incorretas.

Mas é fundamental aprender a analisar um vídeo educacional, pois a capacidade do professor em ser mais atencioso e competente no processo de geração de videoaulas aumenta, significativamente. Como exemplo simples, é possível citar o fato de o professor evitar o uso de falas temporais, no estilo “bom dia”, “boa tarde” etc.

3.6. Considerações Finais

O uso do vídeo como forma de informação, entretenimento ou aprendizado já é bem difundido na sociedade atual, ainda mais depois do surgimento da internet e de serviços como YouTube. Neste cenário, fazer uso deste tipo de recurso pode ser algo além de aproveitar conteúdo disponível na internet e chegar a ser uma metodologia significativa para captar o interesse de nossos alunos.

A simples indicação de videoaulas como material complementar da disciplina, de preferência de autores e instituições diversas – nacionais ou internacionais, enriquece e auxilia o aprendizado do aluno, pois permite que

o mesmo assunto seja apresentado com recursos, formas e abordagens pedagógicas distintas.

Mesmo indicando videoaulas disponíveis na internet, a gravação de vídeos segundo sua própria abordagem pedagógica e para sanar dúvidas de uma turma específica, é uma excelente proposta. A videoaula gerada agrada aos alunos por diversos motivos: abordagem moderna e de interesse deles, demonstra o envolvimento do professor para com a turma e serve para atender às demandas específicas deles. Neste sentido, é aconselhável o desenvolvimento de videoaulas rápidas e de curta duração, que possam ser elaboradas num curto espaço de tempo (de um a dois dias) e, mesmo sem a qualidade de um vídeo profissional, alcancem seus objetivos.

É conhecido que para preparar uma videoaula, do planejamento à disponibilização, é necessário que o professor se envolva com novas tecnologias e recursos que não são do seu "*metier*". Como demonstrado neste texto, com um pouco de metodologia e alguma prática, é possível alcançar bons resultados, basta dar o primeiro passo. Assim, é esperado que este conteúdo sirva para encorajar o leitor a dar o primeiro passo, mesmo que seja somente no sentido de avaliar e indicar videoaulas e, quem sabe, em pouco tempo já estará produzindo a sua.

Referências

- Apostolopoulos, J. G.; Trott, M. D. (2004) "Path Diversity for Enhanced Media Streaming". Communications Magazine, IEEE, Volume 42, Issue 8, p. 80 – 87.
- Barrère, E. ; Scortegagna, L. ; Dominguez, C. (2013) "Enriquecendo suas aulas online: do roteiro à publicação de videoaulas utilizando software livre", In: 19º Congresso Internacional ABED de Educação à Distância, Minicurso, Salvador-Brasil.
- Barrère, E. ; Scortegagna, L. ; Lelis, C. A. S. (2011) "Produção de Videoaulas para o Serviço EDAD da RNP", In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE, 22º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE, ISSN: 2176-4301, Aracajú, volume 1, p. 284-293.
- Cardoso, C. A. (2013) "O vídeo instrucional como recurso digital em educação a distância", In: Revista Trilha Digital, volume 1, nro. 1, São Paulo, p. 78-89
- Doc Comparato (2009) "Da Criação ao Roteiro: Teoria e Prática", Summus Editorial.

- Dotta, S.C., Jorge, E.F.C., Pimentel, E. P. and Braga, J.C. (2013) "Análise das Preferências dos Estudantes no uso de Vídeoaulas: Uma experiência na Educação a Distância", In: XIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2013) - II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013), DOI: 10.5753, p. 21-30.
- Drew, Mark S.; Li, Ze-Nian (2003) "Fundamentals of Multimedia", Prentice Hall, I.S.B.N.: 9780130618726, 1a Edição.
- Filho, W. P. P. (2011) "Multimídia - Conceitos e Aplicações", LTC, I.S.B.N.: 9788521617709, 2a Edição.
- Gomes, L. F. (2008) "Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise". Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, volume 89, nro. 233, p. 477-492.
- Herman, L. (1951) "A Pratical Manual of Screen Playwriting". New American Library.
- Hong, S. H.; Yoo, S.; Lee, S.; Kang, H.; Hong, S.Y. (2003) "Rate Control of MPEG Video for Consistent Picture Quality". IEEE Transactions on Broadcasting, volume 49, nro. 1.
- ISO/IEC 14496-10. (2012) "Information technology -- Coding of audio-visual objects -- Part 10: Advanced Video Coding".
- Koumi, J. (2006) "Designing educational video and multimedia for open flexible learning", Routledge, 1a Edição.
- Mayer , R. (2009) "Multimedia learning", Cambridge University Press, . 2a Edição.
- Netto, B. C. M.; Azevedo, J. A.; Silva, E. A. S.; Leão, R. M. M. (2005) "Servidor Multimídia RIO em Ensino a Distância.", 6th International Free Software Fórum.
- Novak, J. D. (2010) "Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations", ISBN-13: 978-0415991858, 2a Edição, Routledge, p-18.
- Serrano, P. H. S. M. and Paiva, C. C. (2008) "Critérios de Categorização Para os Vídeos do Youtube". XXXI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.
- Silva, E. S., Leão, R. M. M., Santos, A. D., Azevedo, J. A., Netto, B. C. M., Azevedo. (2006) "Multimedia Supporting Tools for the CEDERJ Distance Learning Initiative applied to the Computer Systems Course", In Proceedings of 22th ICDE World Conference on Distance Education, p. 1-11.

Stockhammer, T. (2011) "Dynamic Adaptive Streaming over HTTP – Standards and Design Principles". Proceeding of MMSys '11 Proceedings of the second annual ACM conference on Multimedia systems, ISBN: 978-1-4503-0518-1, p. 133-144

Wohlgemuth, J. (2005) "Vídeo educativo – uma pedagogia audiovisual", Editora SENAC, I.S.B.N.: 8598694126.