

PRODUÇÃO DE VÍDEO DIDÁTICO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Prof. Msc. Benedito Fialho Machado
SEMEC / SEDUC
dito_netto@ig.com.br

Prof. Dr. Iran Abreu Mendes
UFRN
iamendes1@gmail.com

Resumo:

Neste artigo discorremos sobre a possibilidade da produção e do uso de vídeo-aulas de história da matemática por professores do ensino Fundamental e Médio como forma de contribuir para o desenvolvimento de suas aulas. Nosso objetivo é dar a esses professores de matemática uma opção de conectarem os aspectos sociais, científicos, conceituais e didáticos dos tópicos matemáticos ensinados aos seus alunos, tomando como base a presença da matemática na história humana. Assim, consideramos possível que os professores e seus alunos relacionem à matemática às outras ciências, a cultura e educação, e reflitam acerca das diversas formas de representações e padrões de organização da natureza e da cultura, habilitando-se a observar e interpretar situações que envolvam questões matemáticas, associadas aos diversos meios de comunicação e informação de nosso tempo. Para realizar nosso trabalho buscamos alguns estudos histórico-epistemológicos já realizados por outros pesquisadores em história da matemática com vista à elaboração das vídeo-aulas. Além disso, utilizamos as mais variadas mídias disponíveis para dar uma dinâmica construtiva às formulações matemáticas estabelecidas ao longo da história. Nesse sentido, nos apoiamos nas diretrizes sustentadas pela informática educativa, pelas técnicas de elaboração de vídeo, bem como nas propostas de ensino de matemática por atividades e na investigação histórica defendida por Mendes (2001, 2009a, 2009b). Os resultados preliminares obtidos mostram ser possível o empreendimento por nós imaginado e posto em prática até agora.

Palavras-chave: Ensino de matemática. História da Matemática. Vídeo aulas. Informática educativa.

I - Vídeo-aulas como possibilidade didática

Por considerarmos de extrema importância o atual uso das tecnologias da informação e comunicação na educação, tivemos a oportunidade de utilizá-las como ferramenta de ensino por muitos anos. Em muitas escolas já presenciamos a exibição de vídeos para melhorar a compreensão das explicações dos professores em um ritmo mais rápido e mais fácil, como revela a expressão "uma imagem vale por mil palavras". Espero que, em um futuro bem próximo, professores passem a realizar essas atividades de produção própria para tornar seus alunos mais motivados.

Nossa meta principal neste trabalho é instrumentalizar professores na prática e domínio das técnicas de elaboração de vídeo-aulas de história da Matemática, que possam contribuir tanto para o próprio professor quanto para os seus alunos, no sentido de que possam compreender e analisar os diversos modos de formular processos de

busca de soluções matemáticas para diversos problemas surgidos ao longo da história da humanidade, a fim de buscar os eixos de similaridade entre as representações matemáticas e as formas de organização do pensamento humano.

Pretendemos ainda habilitar o professor a observar e interpretar situações que envolvam questões matemáticas, associadas aos diversos meios de comunicação e informação de nosso tempo, através da criação de vídeos.

Entendemos que uma importante ponte entre a tecnologia, Educação Matemática e o ensino seja a produção e utilização de vídeo-aulas.

Primeiramente, antes de começar a falar de vídeo no ensino, devemos estabelecer diferenças entre o vídeo didático e sua utilização didática. Compreendemos como vídeo didático aquele que foi concebido e produzido para a transmissão de determinados conteúdos, competências ou atividades e, em função de seus sistemas simbólicos, fornecido para a aprendizagem dos alunos. Em contrapartida, compreendemos como utilização didática do vídeo, a visão mais ampla das diversas formas de utilização que ele pode desempenhar na educação.

O termo "didático" às vezes causa confusão, e as fronteiras com outros termos, tais como "instrutivo", "documentário", "educação", são, muitas vezes, ambíguas. Ao mesmo tempo, um vídeo educativo pode ter linhas arrojadas, e o importante é manter inalterado o seu objetivo ou finalidade. O que caracteriza o vídeo como didático é, portanto, sua intenção de ensinar, pela destinação do público a que se destina e maneira de destacar as questões principais que formam o conteúdo do vídeo (FAJARDO, 2006).

1.1 - Potencialidades da utilização didática do vídeo

Amaral e outros (2004) afirmam que o vídeo promete ser o meio de comunicação mais potente deste século, porque abre as portas, de um modo muito especial, para a alfabetização audiovisual permanente, possibilita e fomenta nos espectadores a capacidade de produzir, analisar e modificar suas próprias mensagens.

Produções de vídeo-aulas facilmente envolvem processos que suportam os princípios construtivistas da educação. As também podem ser usadas para atender a escola nos desafios globais de reestruturação das práticas em sala de aula. Vídeos produzidos com fins específicos podem ser usados para aumentar o envolvimento dos alunos nas atividades de sala de aula.

O potencial para o uso eficiente de vídeo-aula nunca foi tão grande. Ao enfatizar todo o processo de desenvolvimento e de conhecimentos técnicos específicos, projetos

de vídeo-aula podem incidir sobre as competências em matéria de investigação, o pensamento crítico, resolução de problemas, habilidades cooperativas, etc. Valorizando as habilidades de pensamento crítico, a desenvoltura e a criatividade, o processo educativo torna-se autenticamente centrado no estudante.

O vídeo pode ser um recurso extremamente eficaz na sala de aula por muitas razões. Permite que os alunos vejam a história como ela aconteceu. Quando ele é usado para aumentar a memória visual, o vídeo pode ser uma ferramenta muito valiosa. O vídeo pode atingir crianças com uma grande variedade de estilos de aprendizagem. Pode trazer novas informações para a sala de aula. Ele pode servir para expor os estudantes a pessoas, lugares e eventos que outros recursos de aprendizagem não podem.

Entre os vários recursos que essa tecnologia pode nos proporcionar, primeiramente vemos que

o vídeo como recurso didático apresenta uma série de características como baixo custo e facilidade de uso, o que lhe permitirá estar presente em diferentes momentos do processo educativo: como um meio de observação, como um meio de expressão, tais como auto aprendizagem e como meios de apoio à educação. (BRAVO RAMOS, 2000, p. 3)

Barato (2006, p. 1) cita os benefícios do uso do vídeo no processo de ensino, ao afirmar que essa prática

Exploram todas as possibilidades de combinar som, imagem e movimento em múltiplos arranjos para contar histórias, provocar emoções, criar sonhos, ativar o imaginário das pessoas, etc. Além disso, a necessidade de operar grandes sínteses comunicativas gera vídeos com muito conteúdo em obras bastante curtas. Isso é vantajoso, pois professores e alunos podem examinar muitas vezes o material, explorando significados de cores, movimentos, sons, tratamento de imagens, natureza da mensagem, conteúdo etc.

Também outro fator importante do vídeo diz respeito à sua visualização, pois

o vídeo explora também, e basicamente, o *ver*, o visualizar, o ter diante de nossas situações, as pessoas, os cenários, as cores, as *relações espaciais* (próximo-distante, alto-baixo, direita-esquerda, grande-pequeno, equilíbrio-desequilíbrio). Desenvolve um *ver* entrecortado, com múltiplos recortes da realidade, através dos planos e muitos ritmos visuais: imagens estáticas e dinâmicas, câmera fixa ou em movimento, uma ou várias câmeras, personagens quietos ou se movendo, imagens ao vivo, gravadas ou criadas no computador. Um *ver* que está situado no presente, mas que o interliga não-linearmente com o passado e com o futuro. (MORAN, 1995, p. 28)

Isso acontece porque

a mixagem entre imagens, movimentos, cores, e textos provocativos mobiliza sentimentos e pensamentos criativos. Transmite novas formas de linguagens em que estão presentes o pensar e o sentir. Cultura audiovisual que dá origem a uma nova linguagem, assumida pela sociedade contemporânea. Linguagem presente nas salas de aula – com ou sem uso de equipamentos e tecnologias mediáticos – e que contribui para o aparecimento no trabalho didático de algumas das suas características. (KENSKI, 2003, p. 59)

Outra vantagem do vídeo que podemos apontar é que ele

Se utiliza, de maneira significativa, da linguagem visual. E essa linguagem possui características próprias, importantes para os processos de ensino aprendizagem. A visão é veloz, compreensiva, simultaneamente analítica e sintética. Requer pouca energia para funcionar e o faz na velocidade da luz, permitindo às nossas mentes receber e conservar um número imenso de informações numa fração de segundos. A riqueza é a sua descrição. (WOHLGEMUTH, 2005, p. 13)

Ainda sobre a linguagem visual do vídeo, Wohlgemuth (2005, p. 23) informa que “a pedagogia audiovisual faz uma opção por imagens em movimento e som. Ou seja, opta pela linguagem audiovisual e, por razões econômicas, pelo vídeo em canal fechado”.

Ademais, entre todos os meios audiovisuais, vários autores (CHAMBEL, 2010; PEREIRA, 2006) citam o vídeo como um meio audiovisual de tipo especial, pois agrega fortes características de outros meios, dando uma nova forma à informação apresentada.

É a linguagem do mundo contemporâneo. A linguagem audiovisual é sintética e integral. Sintética porque funde o áudio e o visual para resultar numa nova comunicação. É integral porque permite ao cérebro integrar simultaneamente as informações que percebe e aquelas que as memórias visual e acústica conservarão, as quais lhe atribuem todo o seu sentido. (PEREIRA, 2006, p. 1) (nossa tradução)

Entendemos ainda que a utilização do vídeo em sala de aula pode ajudar na compreensão de conceitos matemáticos, pois ele

ênfatiza o componente visual da matemática, mudando o status da visualização em educação matemática. (...) A mídia usada para comunicar, representar e produzir ideias matemáticas condiciona o tipo de matemática que é feita e o tipo do pensamento que está sendo desenvolvido neste processo. Ao mesmo tempo, o processo de visualização atinge uma nova dimensão se considerar um ambiente computacional de aprendizagem com um coletivo pensante particular, onde estudantes, professores/pesquisadores, mídia e conteúdos matemáticos residem juntos. (BORBA e VILLARREAL, 2005, p. 96, nossa tradução)

Além disso, o vídeo vai muito mais longe ao integrar várias habilidades sensoriais: “O vídeo combina a comunicação sensorial-cinestésica com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão. Combina, mas começa pelo sensorial,

pelo emocional e pelo intuitivo, para atingir posteriormente o racional” (MORAN, 1995, p. 28, 29).

O vídeo explora também, e basicamente, o ver, o visualizar, o ter diante de nós as situações, as pessoas, os cenários, as cores, as relações espaciais (próximo-distante, alto-baixo, direita-esquerda, grande-pequeno, equilíbrio-desequilíbrio). Desenvolve um ver entrecortado, com múltiplos recortes da realidade, através dos planos e muitos ritmos visuais: imagens estáticas e dinâmicas, câmera fixa ou em movimento, uma ou várias câmeras, personagens quietos ou se movendo, imagens ao vivo, gravadas ou criadas no computador. Um ver que está situado no presente, mas que o interliga não linearmente com o passado e com o futuro (MORAN, 1995, p. 28).

1.2 - Utilização didática do vídeo

A utilização pedagógica de qualquer meio deve partir da didática e não do meio. Não é suficiente que apenas a introdução de algum recurso oriundo da classe de tecnologias da informação e comunicação, como o caso do vídeo, seja modernizador por considerar que está se inserindo em suas aulas um novo recurso; e que, portanto, sua simples utilização transformará positivamente os processos de ensino–aprendizagem. Claramente, a discussão vai mais além e é necessário para isso que ocorra uma tomada de consciência de que as transformações passam por superar as práticas tradicionais de ensino–aprendizagem e que tanto estudantes como professores devem assumir novos papéis. Portanto, todos os componentes do processo devem ser coerentes entre si e dirigir-se ao objetivo comum que é a aprendizagem dos alunos.

O vídeo pode ser utilizado de muitas maneiras em sala de aula, devido ao seu caráter multidimensional e flexível. Contudo, sua utilização não deve reforçar ainda mais as práticas tradicionais, que apresentam os alunos como folhas brancas para serem preenchidas pelas informações do professor ou do vídeo didático.

Asseguramos que uma maneira eficaz de utilizar o vídeo é como um recurso para uma lição ou unidade de estudo. O vídeo deve ser usado como uma faceta de ensino, juntamente com qualquer material ou outro recurso disponível para o ensino de um determinado tópico, e o professor deve se preparar para o uso de um vídeo na sala de aula da mesma forma como faria com qualquer outro instrumento de ensino.

Na utilização de um vídeo como recurso didático, lembramos que os objetivos específicos de aprendizagem devem ser determinados; uma sequência de ensino deverá ser desenvolvida com atividades de reforço e bem planejada. Claro, nenhum vídeo

nunca deve ser usado em sala de aula até que ele tenha sido previamente inspecionado pelo professor.

Também um vídeo nunca deve servir de lição inteira, mas sim como um reforço para a lição ou unidade de estudo. É importante lembrar quando usar o vídeo que o meio precisa ser manipulado para atender necessidades específicas de ensino. Não se trata de servir ao propósito de algo para preencher o tempo, mas sim como um ativo muito valioso para que as informações sejam pessoais e interessantes para o aluno.

Quando utilizar um vídeo em sala de aula, devemos levar em consideração sua especificidade, ou seja, para que se destina.

Nesse sentido, Cebrián (1994) distingue quatro tipos de vídeos diferentes: *curriculares*, se adaptam expressamente à programação do assunto; *de divulgação cultural*, que têm como objetivo apresentar a uma plateia aspectos relacionados com determinadas formas culturais; *de caráter científico-técnico*, que expõem conteúdos relacionados com o avanço da ciência e da tecnologia ou explicam o comportamento de fenômenos de caráter físico, químico ou biológico, entre outros; e ainda *vídeos para a educação*, que obedecem a uma determinada intencionalidade didática, são utilizados como recursos didáticos e não foram especificamente realizados com a ideia de ensinar.

Schmidt (1987) também oferece sua própria classificação. Nesse caso, em função dos objetivos didáticos que podem ser alcançados com a sua utilização. São eles: *instrutivo*, cuja missão é instruir ou fazer com que os alunos dominem um determinado conteúdo; *cognoscitivos*, que pretendem fazer conhecer diferentes aspectos relacionados com o tema que estão estudando; *motivadores*, para predispor positivamente o aluno na realização de uma determinada tarefa; *modeladores*, quando apresentam modelos a serem seguidos; e, por fim, os *lúdicos ou expressivos*, destinados àqueles alunos que podem aprender e compreender a linguagem dos meios audiovisuais.

Destacamos que nosso trabalho se enquadra na modalidade didática do tipo “curricular” na classificação de Cebrián (1994) e do tipo “instrutivo” na classificação de Schmidt (1987).

Enfatizamos que o ensino da Matemática tem encontrado nas informações históricas um potencial amplo de utilização. A esse respeito, Miguel e Miorim (2008) entendem

Ser possível buscar na história da matemática apoio para se atingir, com os alunos, objetivos pedagógicos que os levem a perceber, por exemplo: (1) a matemática como criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem matemática; (3) as necessidades práticas, sociais,

econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas; (4) as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; (7) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova. (MIGUEL e MIORIM, 2008, p. 53)

A história como uma fonte de motivação e de aprendizagem da Matemática é fundamental porque torna as aulas mais atraentes e despertam o interesse dos estudantes para a Matemática. Porém, devemos tomar cuidado para o que alerta Fossa (2006): não devemos utilizar as fontes históricas apenas como mera curiosidade ou como uma fuga da Matemática, ou ainda como anedotário. Seu sentido se faz quando os conceitos e problemas históricos são incorporados ao dia-a-dia da sala de aula e passam a fazer parte da experiência matemática dos alunos.

Em relação à utilização da história da Matemática, à qual nos referimos como uma ferramenta da técnica disponível para melhorar o processo de ensino aprendizagem, assumimos a postura de que

A perspectiva histórica, a qual abraçamos, sugere que os seres humanos são constituídos por técnicas que estendem e modificam seu raciocínio e, ao mesmo tempo, esses mesmos seres humanos estão constantemente transformando essas técnicas. (BORBA & PENTEADO, 2007, p.48)

Assim, a história da Matemática passa a ter grande relevância para a aprendizagem do aluno, permitindo-lhe avaliar o surgimento dos conceitos e propriedades dos tópicos da matemática aprendida, como um produto das necessidades humanas que gerou conhecimentos que foram se reorganizando desde a Antiguidade até os dias atuais, de acordo com os problemas surgidos e as soluções encontradas.

II - UM MODELO DE VIDEO-AULA PARA CONCRETIZAR A PROPOSTA

2.1 - Modelo de vídeo-aula

Nossa proposta para a elaboração das vídeo-aulas obedece a uma ordem de ensino que mantém a continuidade da aprendizagem (MENDES, 2001), por isso devemos ter o cuidado na organização das etapas de apresentação do vídeos para que possamos atingir os objetivos didáticos pretendidos em nosso planejamento.

Como qualquer outra tecnologia que coleta, armazena e exibe informações, a tecnologia de sistema de vídeo envolve três elementos básicos e diferenciados de

qualquer processo de ensino-aprendizagem: a interatividade com o sistema e o usuário (play, revisão, a possibilidade de pausa, repetição da visita, etc.); os sistemas de símbolos utilizados (código AV, imagens, gráficos, música, etc.); e, finalmente, a mensagem, bem como os diferentes conteúdos veiculados.

Do ponto de vista educativo, a integração do vídeo deve surgir como uma alternativa inovadora no plano curricular do professor. Essa proposta deve ser consequência de um trabalho de reflexão, por parte do professor, que deve encontrar razões que justifiquem a utilização didática do vídeo e dos outros meios tecnológicos na ação pedagógica.

2.1.1 Características de um vídeo educativo

Vejamos algumas das características que deveriam ter os vídeos educativos. Não estamos falando sobre os papéis que o vídeo pode desempenhar no ensino, porque essas questões já foram profundamente refletidas em outros espaços. Nosso objetivo aqui é destacar os processos e etapas da produção de um vídeo-aula ou vídeo educativo a partir de vários autores e destacando apenas alguns passos fundamentais, que poderiam ser seguidos nesse tipo de produção.

Para Serna (1994, p. 32),

um vídeo educativo não pode residir exclusivamente numa apresentação - caso contrário, facilmente cairá na saturação e na perda de informações por parte de quem o assiste, dado que toda a informação necessita maior duração. (tradução nossa)

Por esse motivo, devemos tomar alguns cuidados quando produzimos esses tipos de vídeo.

Antes mesmo do planejamento das etapas iniciais de um programa de vídeo, você precisa decidir se um vídeo é o ideal para o projeto. Porque os vídeos são uma parte tão prevalente da nossa sociedade, tornou-se muito fácil dizer: "Ah, vamos colocar isso no vídeo". (TELG, 2009, p. 1, nossa tradução)

Ainda segundo Telg (2009), antes de qualquer coisa devemos observar quando o assunto é atraente; usando o material visual é interessante; porque hoje as pessoas estão acostumadas a efeitos visuais. Elas têm crescido na geração multimídia. Como resultado, as pessoas esperam efeitos visuais, como o vídeo, isso faz parte de suas experiências educacionais.

Esses aspectos são importantes porque o vídeo pretende ser um instrumento provocador de ação no espectador. Usado como um instrumento didático, pretende-se que sensibilize para a busca autônoma do conhecimento e de compreensão do real.

Para Telg (2009), é necessário também considerar as seguintes questões no desenvolvimento de um vídeo educativo:

Qual é a necessidade de um programa de vídeo? A avaliação das necessidades, em essência, determina porque o vídeo educativo é necessário.

Quais são as metas e objetivos do vídeo? Metas e objetivos estruturam seu plano de ação. Uma meta é uma indicação geral do que você espera que o programa vá atingir. Um objetivo é uma declaração de que os alunos devem ser capazes de fazer (ou fazer melhor), como resultado de ter assistido o programa.

Quem são os alunos (a plateia)? Em qualquer ambiente de ensino, é imperativo saber tanto sobre os alunos, o público-alvo quanto possível. Quais são as idades dos membros da audiência, cultura, interesses e níveis de ensino? Conhecendo seus alunos e atender às necessidades de seu público-alvo são as considerações mais importantes em uma produção de vídeo.

Qual será o conteúdo? Quais são as informações que você está tentando dizer ou passar para a plateia? Qual é o conteúdo educativo?

Como é que os alunos serão avaliados? Como você vai conhecer se o seu público aprendeu alguma coisa? Que perguntas você gostaria que um membro da plateia fizesse para ser capaz de responder depois de ter visto o vídeo? A avaliação é importante, mas muitas vezes é deixada de fora do processo de produção.

Como é que o vídeo será avaliado? Você pode decidir testar o vídeo com um grupo de foco de seu público-alvo. Você pode basear a sua avaliação do sucesso do número de vezes que um vídeo foi extraído da biblioteca de mídia ou baixado da internet, ou ainda, fazer uma apresentação e solicitar que respondam a um questionário. Determinar critérios de avaliação é essencial.

Para Franco (2009), todo vídeo educativo tem de ser melhor do que os demais, pois pretende captar a atenção dos alunos mobilizando seus conhecimentos, percepções e sentimentos.

Franco (2009, p.1) ainda nos fornece alguns conselhos para a elaboração de um vídeo educativo:

Para produzir um vídeo educativo se deve perguntar primeiro se já existe o material que pretendemos fazer, no caso, se houver, nós temos que fazer outra pergunta: o que novas contribuições poderemos dar aos nossos conteúdos de vídeo. Também é essencial, como o tema e abordagem, selecionar e definir o nosso público-alvo. Note-se que os interesses e necessidades da amostra devem ser definidas, então você pode desenvolver uma ideia geral destinada a todos, mas um alcance específico e motivar o nosso público-alvo. O processo de produção de vídeo educativo é um trabalho especializado de comunicação, e deve ser coordenada por profissionais treinados para a tarefa. Além disso, para cumprir os objetivos educacionais do vídeo, o especialista em design de conteúdo deve ser envolvido em todo o processo de produção, para garantir que a ideia / mensagem / conhecimento a ser transferido corretamente para a linguagem audiovisual. (tradução nossa)

De acordo com as orientações mencionadas por Franco, entendemos que o procedimento para a elaboração das video-aulas é adaptado em cada caso de acordo com as circunstâncias do assunto a ser abordado na aula. O estabelecimento de passos preliminares para a realização do vídeo é um pré-requisito para o seu bom desempenho. As video-aulas destinam-se a expressar o conhecimento adquirido, e essa pesquisa é necessária antes da realização do vídeo. O desenvolvimento de cada vídeo deverá abranger de maneira geral as seguintes partes:

a. Pesquisa do assunto da vídeo-aula

A narrativa e conteúdos de um vídeo devem obedecer a alguns critérios para os quais Serna (1994, p.33) chama a atenção:

O vídeo deve também conjugar relatos narrativos e histórias, ficção e realismo. Tais formulários devem estar em conformidade com os objetivos pretendidos, como é o caso do mundo infantil onde os vídeos podem ajudar as crianças em seus esforços para construir narrativas próprias, uma necessidade vital de comunicar com o mundo adulto. Muitos de nós temos testemunhado como a criança menor repete a história, que pouco antes seu irmão mais velho disse ao pai, e diz a ele como suas próprias palavras. (tradução nossa)

É nesse contexto que nos apoiamos em Mendes (2001, p. 98) em relação ao conteúdo de história da Matemática presente em nossas video-aulas.¹ Segundo esse autor,

O conteúdo histórico surge como um elemento motivador e gerador da matemática escolar, pois se apresenta como um fator bastante esclarecedor dos porquês matemáticos tão questionados pelos estudantes de todos os níveis de ensino. É nas informações históricas que estão plantadas as raízes cotidiana, escolar e científica do conhecimento matemático a ser (re)construído pelos estudantes e por isso precisam ser bem explorados pelo professor.

¹ Ver dissertação de Mestrado

Mendes (2001) enfatiza ainda que o fator histórico, por despertar a atenção e curiosidade dos alunos, deve ser fundamental para o esclarecimento dos fatos e problemas que, no decorrer da nossa história, despertaram interrogações e empenho dos homens na tentativa de sua organização sistemática e divulgação até o modelo atual. Esse enfoque é fundamental e serviu de base para a elaboração das video-aulas e poderá levar o aluno a um diálogo interativo com os aspectos multidisciplinares e transversais da Matemática investigativa.

Dessa forma, como já esclarecemos anteriormente, nossa produção de video-aulas consta de vídeos com assuntos de Matemática alicerçados no fator histórico.

b. Título da video-aula

É fruto da realização de um estudo e pesquisa sobre um determinado tema ou assunto e que o represente de uma maneira geral.

Em nosso caso produzimos três video-aulas com os seguintes títulos: “Números: o simbólico e o racional na história” (MENDES, 2006), “Recursos pedagógicos para o ensino da Matemática a partir da obra de dois matemáticos da Antiguidade”, que foi mudado para “Números figurados” (FOSSA, 2006) e “O Teorema de Pitágoras” (WAGNER, 2006; MARQUES, 2007; CASSELMAN, 2001; URBANEJA, 2008; HARTSHORNE, 2000; SPARKS, 2008). As video-aulas foram elaboradas sempre no sentido de que suas abordagens históricas “conduzam os alunos a uma compreensão relacional do conteúdo matemático a ser aprendido por eles” (MENDES, 2001, p. 99).

Ainda sobre o título da video-aula, após escolha do tema, deve-se coletar informações relevantes, considerando-se diferentes fontes de informação, definindo qual é o foco principal e qual o secundário (RODRÍGUEZ, 2007).

c. Introdução

Trata-se na verdade de uma síntese ou resumo do assunto; é uma breve introdução ao foco do assunto e que destaca os aspectos mais importantes. Em suma, é o que vai atrair a atenção inicial dos alunos às video-aulas. É importante a sua brevidade (o vídeo deve incluir silêncios para ajudar a destacar as imagens).

Deve ficar claro também o estabelecimento dos objetivos principais e finalidades da video-aula, tendo em vista a construção do conhecimento matemático previsto nessa etapa do trabalho docente (MENDES, 2001).

Também, desde a introdução, o aluno deve perceber que a linguagem usada na video-aula pode ser claramente entendida, pois

é importante usarmos uma linguagem bastante clara e objetiva, pois assim será possível dar aos estudantes liberdade para explorarem as situações desafiadoras propostas e testá-las, buscando o conhecimento previsto em cada uma das atividades. (MENDES, 2001, p. 99)

d. Storyboard

Desenho das tomadas e enquadramento de modo que se ajustem as realizações das fases anteriores. Planejar as fases gerais e detalhes que farão parte da gravação do vídeo. Isso se faz necessário para garantir que as imagens usadas obedeçam àqueles conteúdos de que tratam as video-aulas. Sem o storyboard se percebe que as imagens pouco têm a ver com a narração.

e. Revisão e elaboração

Após a conclusão das três primeiras fases do projeto, o ideal é digitalizar as imagens selecionadas moldando-as ao assunto da video-aula. Outra coisa a se fazer nessa etapa é a seleção musical que fará parte da trilha sonora do vídeo como background. Um cuidado a ser tomado é a seleção de uma música para cada etapa, atentando para seu tamanho: 10, 30, 45, 60 segundos ou mais, se necessário. É importante escolher um acorde com a música do filme, possivelmente, uma música sem palavras, para não sobrepor-se à voz do narrador ou do ator/palestrante/professor.

f. Filmagem

Só agora, neste momento, procedem-se as filmagens. Devem aderir plenamente ao que está previsto. Isso apenas permite que o vídeo tenha um bom desenvolvimento. É fácil ser tentado a registrar tudo o que está acontecendo ao redor. Isso não é aconselhável. É necessário ter certeza de que se está coletando as imagens necessárias que se precisa para construir as sequências durante a edição; não gravar mais do que o necessário. É preciso ter certo domínio e conhecimento prévios, por mais básicos que sejam, como, por exemplo, o controle da câmera e suas configurações, se a iluminação e som estão em condições favoráveis, etc.

g. Edição preliminar

Depois que as imagens e outros trechos ou cenas com participação de atores/palestrantes forem gravadas, procede-se à montagem, que é o conjunto do vídeo, incluindo os efeitos e transições, que ajudam a linha narrativa do vídeo que está sendo feito. Nesta fase procedem-se cortes em partes de cada cena do vídeo, aparando os excessos preliminares, intermediários e finais.

h. Gravação da narração e inserção do background

Não é necessário ver o vídeo para fazer a narrativa. De posse do texto, você vai lendo e narrando, ao mesmo tempo em que grava. Somente depois procederá a inserção do áudio, ajustando-o com as imagens de cada cena do vídeo. Lembre-se que a narração é que fornecerá as informações e explicações das imagens e cenas apresentadas. Ajuste com sincronia imagens e áudio, para que seu vídeo seja atraente e possa refletir o trabalho desenvolvido de apresentação do vídeo, tornando-o prazeroso de assistir.

Por fim, a música de fundo e as observações adequadas devem ser adicionadas. Não deve haver espaço com músicas em altura de som maior do que a voz do narrador, para não prejudicar o entendimento do texto. Deve haver sincronia entre imagens e sons para que o público possa relaxar e desfrutar do conteúdo do vídeo.

i. Edição final

São os ajustes finais de sincronias, cortes ou prolongamentos de imagens ou áudio, bem como a maneira de como escolherá salvar seu arquivo. Se desejar publicar na internet, rodar em DVD ou outra mídia, atenção para o formato do vídeo. Isso é importante porque o tamanho final do arquivo deve ficar de acordo com as necessidades. Um vídeo que será compartilhado na internet não precisa da mesma resolução de um vídeo que será apresentado em um evento ou gravado em um CD.

Existem atualmente no mercado vários editores e players de vídeos que editam ou rodam apenas algumas extensões de vídeos. No nosso estudo e experimentação, optamos pelo Camtasia Studio para a produção das nossas video-aulas, pois é capaz de capturar em vídeo qualquer coisa que apareça na sua tela do computador, editar o vídeo resultante, melhorá-lo e finalmente compartilhá-lo. Tratando-se da gravação, o Camtasia Studio permite capturar uma janela, uma zona ou tela completa. É capaz de capturar áudio, recolher a imagem de uma câmera web e inclusive grava direto do PowerPoint. Em termos de edição, o Camtasia oferece funções para fazer zoom, adicionar áudio, criar efeitos de transição e limpar o som de ruídos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Sergio Ferreira do; et al. **Serviço de apoio a distância ao professor em sala de aula pela tv digital interativa**. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, v. 1, n. 2, p. 53-70, 2004. Disponível em: <<http://server01.bc.unicamp.br/seer/ojs/include/getdoc.php?id=66&article=17&mode=pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2010.

BARATO, Jarbas Novelino. **Leitura de vídeos em educação**. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://aprendente.blogspot.com/2006/01/leitura-de-videos-em-educacao.html>>. Acesso em: 14 fev. 2010.

BORBA, Marcelo de Carvalho e PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. 2. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. V. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization**. v. 39, New York: Springer, 2005.

BRAVO RAMOS, Juan Luis. **El Vídeo educativo**. Disponível em: <<http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/Videdu.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2010.

CASSELMAN. Bill. **On the dissecting table. - Henry Perigal**. Millennium Mathematics Project, University of Cambridge., + Plus Magazine, setembro, 2001. p. 1-11.

CEBRIAN, M. **Los videos didácticos: claves para su producción y evaluación**. Pixel-Bit, 1, 37-42. 1994.

CHAMBEL, Tereza; GUIMARÃES, Nuno. **Aprender com vídeo em hipermídia**. [Lisboa]. 2000. Disponível em: <<http://www.di.fc.ul.pt/~paa/projects/conferences/coopmedia2000/chambel.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2010.

FAJARDO, Elena Galán. **El guión didáctico para materiales multimedia**. Espéculo. Revista de estudios literários: Madri, 2006.

FOSSA, John Andrew. Recursos pedagógicos para o ensino da matemática a partir das obras de dois matemáticos da Antiguidade. In: MENDES, Iran Abreu, et. al. **A história como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006. p. 137-182.

FRANCO, Jamine Pozú. **Cómo Producir un Video Educativo. (online)** Unidad de Recursos Educativos. 10/05/2009. Disponível em: <<http://www.upch.edu.pe/faedu/documentos/documentos/cpvideo.htm>>. Acesso em: 17 nov. 2009.

HARTSHORNE, Robin, Teaching Geometry According to Euclid. **Millennium Mathematics Project, University of Cambridge., Notices of the AMS**, Volume 47, Number 4, abril, 2000. p. 460-465.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O novo Ritmo da Informação**. Campinas: Papirus, 2007. 141 p.

MARQUES, Isabel Sofia Cardoso, **À Descoberta do Teorema de Pitágoras**. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2007.

MENDES, Iran Abreu. **Ensino da Matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2001.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Natal: Flecha do Tempo, 2006.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. 1. ed., 2 reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**, São Paulo, (2): 27 a 35, .jan./abr. 1995.

PEREIRA, Aísa. **Aprenda internet sozinho agora: história**. Disponível em: <<http://www.aisa.com.br/emails.html>>. Acesso em: 04 mar. 2010.

RODRÍGUEZ, Sada Kusunoki. **Producción de vídeos en la escuela**. Asociación de Comunicadores Sociales CALANDRIA. Lima, Perú, 2007.

SCHMIDT, M. **Cine y vídeo educativo**. Madrid: MEC, 1987.

SERNA, Manuel Cebrian de la. Los vídeos didácticos: claves para su producción y evaluación. **Pixel-Bite. Revista de Medios y Educación**, 1, 31-42. Madri, 1994.

SPARKS, John C. **The Pythagorean Theorem - Crown Jewel of Mathematics**. Ohio: Author House, 2008.

TELG, Ricky. **Producing an Educational Video** (online). Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/WC024>>. Acesso em: 16 nov. 2009.

URBANEJA, Pedro Miguel González. La historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza. **Suma**. Febrero 2004, p.17-28.

WAGNER, Eduardo. **Teorema de Pitágoras e Áreas**. Rio de Janeiro: Imprinta Express, 2006. (Coleção Iniciação Científica – OBMEP 2006).

WOHLGEMUTH, Júlio. **Vídeo educativo: uma pedagogia áudio visual**. Brasília: Editora Senac, 2005.