

RECURSOS AUDIOVISUAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA APLICADA EM UM CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Nilton Silveira Domingues
Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Rio Claro
niltonsdomingues@gmail.com

Marcelo de Carvalho Borba
Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Rio Claro
mborba@rc.unesp.br

Resumo

Este trabalho se refere à pesquisa de mestrado do primeiro autor, onde ele investiga o uso do vídeo em aulas de Matemática Aplicada, ministradas pelo segundo autor, para uma turma de Ciências Biológicas da UNESP. Nessas aulas o uso de vídeos ocorreu de duas formas: vídeos assistidos em algumas aulas e vídeos produzidos pelos alunos. Com relação aos vídeos produzidos já foi apresentado trabalhos em outros eventos, logo para este encontro, focamos nos vídeos assistidos em sala de aula, ou seja, nosso objetivo é discutir os vídeos selecionados, a abordagem metodológica adotada nas aulas e a opinião dos alunos sobre esse artefato digital. A pesquisa supracitada está imersa em um viés qualitativo, pois analisamos as particularidades do uso de vídeo em uma turma de alunos, por meio de observação das aulas, diário de campo, questionário avaliativo e entrevistas. Como a pesquisa ainda está em andamento, apresentaremos resultados e conclusões parciais.

Palavras Chave: Uso de vídeos; Educação Matemática; Matemática Aplicada.

1. Introdução

Dentre várias Tecnologias da Informação e Comunicação presentes no ensino, optamos por investigar o uso de vídeos. Essa escolha se deu por acreditarmos que o vídeo está sendo cada vez mais utilizado atualmente para fins de pesquisa e diversão, por poder proporcionar uma grande quantidade de informação de maneira rápida e dinâmica se comparada a outras mídias. Além disso, acreditamos que com o uso de vídeo é possível trazer para a sala de aula experiências que o aluno vivencia em seu cotidiano extraescolar (MAEDA, 2009).

A revisão da literatura acerca do uso de vídeos aponta que há mais estudos voltados para seu uso na Educação Básica e poucas pesquisas realizadas e apresentadas em eventos, relacionadas ao uso de vídeos na área de Educação Matemática, conforme relata Silva (2011, p.23) “estudos referentes ao vídeo didático de forma geral são tímidos e, em se tratando da utilização desse recurso no ensino de matemática, o índice de pesquisas realizadas é quase ausente”. Esta autora realizou um levantamento exaustivo, em eventos científicos, dissertações e teses, de trabalhos que utilizavam vídeos em educação e educação matemática.

Nossa pesquisa procura preencher este vácuo, enfatizando a visualização e a produção de vídeos no ensino superior. Analisaremos como os vídeos foram utilizados em um curso introdutório de Cálculo I para futuros biólogos. Além do vídeo, este curso utiliza diversos enfoques pedagógicos em sala de aula.

Para esse trabalho apresentado no XI ENEM, vamos focar nos vídeos assistidos pelos alunos nas aulas de Matemática Aplicada, nos guiando pelas anotações realizadas em sala e nos questionários dos alunos. Em outros eventos, já foram apresentados relatos dessa pesquisa da proposta geral ou focando nos vídeos produzidos pelos alunos, dentro de seus projetos de modelagem, como nos trabalhos apresentados (DOMINGUES, 2012a), (DOMINGUES, 2012b) e (BORBA; DOMINGUES, 2012). Nosso objetivo é discutir os vídeos selecionados que foram assistidos em aula, focando o uso feito em sala de aula e a visão dos alunos sobre esse artefato digital.

2. Contextualizando a pesquisa

Para facilitar a leitura e a escrita, optamos por nomear o primeiro autor desse artigo de “pesquisador”, por ser o pesquisador principal dessa investigação, e o segundo autor, orientador desse trabalho, de “professor”.

Primeiramente vamos contextualizar o local em que realizamos a coleta de dados para essa pesquisa, bem como os sujeitos envolvidos. Desde 1993, o GPIMEM¹ realiza pesquisas relacionadas às tecnologias como o computador e calculadoras gráficas no ensino médio e universitário. Apesar de envolver pesquisas no ensino médio, o palco principal sempre foi as aulas de Matemática Aplicada para o Curso de Ciências Biológicas da UNESP de Rio Claro (BORBA; VILLARREAL, 2005).

¹ Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/gpimem>>. Acesso em: 03 jan. 2013.

O professor Marcelo trabalha com modelagem matemática com um enfoque pedagógico na perspectiva de (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007), onde ele propicia a escolha de um tema a ser investigado por grupos de alunos durante o semestre.

Este trabalho vale até dois pontos na média final da disciplina e deve ser realizado em grupos, geralmente de 4 a 6 alunos. Conforme mencionado, o grupo tem total liberdade para a escolha do tema, em que o mesmo pode ter ou não relação com conteúdos/tópicos matemáticos.

O professor trabalha como coorientador nesse processo, auxiliando os alunos em alguns momentos em sala de aula e realizando comentários/sugestões nos trabalhos escritos entregues por meio de versões parciais até se chegar à versão final.

Como parte do processo, são realizadas apresentações de cada grupo (com duração de 15 a 20 minutos por grupo e mais 10 minutos para perguntas), uma única vez, com o intuito de socializar o tema com os demais alunos da classe e eventuais convidados da turma. Nessas apresentações são realizadas perguntas pelo professor, pelos alunos e convidados. Esses comentários extras podem render ideias para uma última escrita da versão final do trabalho.

Nessas aulas, constantes inovações são introduzidas e aperfeiçoadas a partir da pesquisa desenvolvida por diversos membros do GPIMEM. Diversos trabalhos já foram desenvolvidos em versões anteriores dessa disciplina com foco no uso de software, da modelagem enquanto perspectiva pedagógica, como os trabalhos de (MALHEIROS, 2004), (DINIZ, 2007) (HERMÍNIO, 2009), (SOARES, 2012) mas nenhuma delas propôs a produção e uso de vídeos.

O pesquisador acompanhou todas as aulas, auxiliando o professor durante a mesma, cuidando da parte técnica para passar os vídeos, plotando funções nos softwares e filmando as apresentações, além de realizar monitorias em horários extras, onde sanava dúvidas de exercícios propostos pelo professor ou provenientes de outras fontes, trazidos pelos alunos.

Para contextualizar as aulas, vamos falar como era a dinâmica adotada pelo professor em sala de aula. As aulas ocorriam às segundas-feiras das 14h – 18h. Nesse período de tempo, o professor buscava não falar mais do que quinze minutos, sempre propondo exercícios para serem feitos em aula, não tirando dúvidas pontuais e sim questionando a resolução dos alunos.

O professor geralmente começava sua aula apresentando slides feitos no PowerPoint. Nesses slides constavam breves revisões da aula anterior, onde era comentado o que foi feito na aula passada por meio de perguntas abertas ou mesmo deixava exercícios para serem discutidos antes de iniciar tópicos novos que seriam abordados na aula do dia. Esses slides

também preparavam o momento antes e/ou depois do vídeo, para então trazer o link do vídeo assistido em aula, além de apresentar algumas perguntas realizadas informalmente após a visualização dos vídeos em sala de aula. Nessa dinâmica os alunos não entregavam nada por escrito sobre as questões, mas o pesquisador anotava tudo em seu diário de campo, registrando *insights*, comentários e expressão dos alunos, conforme recomendado por Bogdan e Biklen (1999).

Nas aulas, o professor fazia perguntas para consolidar o que havia sido trabalhado, pedindo para que os alunos explicassem o conteúdo abordado com suas palavras. Assim, a aula expositiva consistia apenas em formalizar os conceitos discutidos durante a aula. Esses momentos de fala do professor, foi denominado de “minipalestras” (pois conforme combinado com a turma, ele não falava mais que quinze minutos). Nas aulas, era comum se trabalhar exercícios em grupos para posterior resolução na lousa. Tanto a aula, como os exercícios, ora eram realizados no caderno por meio da mídia lápis-e-papel, ora eram realizados no computador por meio de softwares como GeoGebra e Winplot.

Quando se tratava de atividades realizadas no computador, os alunos se deslocavam até o laboratório de informática do departamento de matemática. Outros recursos utilizados durante as aulas foram alguns *applets* gerados no GeoGebra para discutir gráficos de funções, ideias intuitivas de taxa de variação, gráficos de derivadas, dentre outros assuntos, que possibilitaram uma maior variedade de explicações acerca de determinados tópicos de Cálculo Diferencial e Integral I. Os vídeos eram assistidos nas salas de aula da UNESP, já que elas possuem computador, projetor, sistema de som e acesso à internet.

Para auxiliar os alunos, criamos um grupo da disciplina no Tidia-AE², onde colocávamos o material utilizado nas aulas, como os vídeos e slides, bem como tentamos realizar discussões no fórum deste ambiente, porém sem muito sucesso, uma vez que os alunos pouco utilizavam esse recurso.

3. Objetivo

O objetivo da pesquisa publicada neste artigo é compreender como os alunos veem o uso de vídeos em sala de aula, além de discutir o uso dos vídeos selecionados.

4. Fundamentação Teórica e Metodológica

² Disponível em: < <http://tidia-ae.rc.unesp.br> >. Acesso em: 03 jan. 2013

Esta pesquisa se caracteriza como qualitativa porque busca a compreensão da visão dos alunos a partir da “observação participante” (BOGDAN; BIKLEN, 1999) e da análise de um questionário aberto sobre diversos aspectos da aula. Analisamos as particularidades vivenciadas por esse grupo de alunos, frente a nossa proposta, interesse e referencial teórico, buscando resultados que possam servir a outros pesquisadores e professores que estejam trabalhando em contextos semelhantes àquele onde se desenvolveu a pesquisa.

Araújo e Borba (2006, p.24) relatam que: “pesquisas que utilizam abordagens qualitativas nos fornecem informações mais descritivas, que primam pelo significado dado às ações”. Goldenberg (2003), enfatiza que:

Partindo do princípio que o ato de compreender está ligado ao universo existencial humano, as abordagens qualitativas não se preocupam em fixar leis para se produzir generalizações. Os dados da pesquisa qualitativa objetivam uma compreensão profunda de certos fenômenos sociais apoiados no pressuposto da maior relevância do aspecto subjetivo da ação social. (p. 49)

Dentro da tradição da pesquisa qualitativa, as diversas etapas da pesquisa – elaboração do material, análise e aplicação dos materiais não aconteceu de forma linear, conforme enfatizam (BORBA; VILLARREAL, 2005) ao discutirem a dificuldade do relato deste tipo de pesquisa em uma mídia como o lápis e papel que se caracteriza pela linearidade.

A coleta de dados se deu por meio das observações em aulas, diário de campo, questionário avaliativo, apresentação dos trabalhos de modelagem, trabalho final impresso de modelagem e entrevistas semiestruturadas na concepção de Boni e Quaresma (2005).

No questionário avaliativo, na entrevista e nos trabalhos finais entregues, os alunos realizaram comentários relacionados às diferentes técnicas e materiais utilizados na disciplina ao longo do semestre e em especial sobre a experiência com vídeos na disciplina.

Neste momento da pesquisa estamos analisando os dados. Esta vasta quantidade de dados requer uma trabalhosa análise, porém gera maior credibilidade da pesquisa através da triangulação, que segundo Araújo e Borba (2006, p.37) “consiste na utilização de vários e distintos procedimentos para obtenção dos dados”. A triangulação contribui para diminuir as influências tendenciosas do pesquisador na análise ao conflitar as diferentes fontes de dados. Com relação aos vídeos das entrevistas e apresentação dos alunos, nos baseamos no modelo analítico proposto por (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004), que consiste em sete fases interativas e não lineares que podem render insights.

Para esse artigo, vamos analisar apenas os questionários avaliativos respondidos pelos alunos e as anotações do diário de campo.

5. Discussões sobre os vídeos utilizados

Com relação aos vídeos assistidos em sala de aula, nos baseamos nas discussões realizadas no trabalho de Moran (1995), as quais alertavam sobre escolhas de vídeos pertinentes a idade e escolaridade dos alunos, começar com vídeos mais fáceis, não passar muitos vídeos durante a aula, não passar vídeo por passar, ou seja, discuti-los sempre que visualizados, além de nos alertar sobre o melhor momento de usar esse recurso (antes ou depois de introduzir um tópico).

A partir dessas informações passamos a fazer um levantamento e seleção de vídeos, os quais assistimos em algumas aulas, optando por visualizar aqueles que tinham possíveis relações com os temas trabalhados em sala de aula.

Os vídeos foram encontrados em sites como o Gapminder³, YouTube⁴ e “Coleção M3”⁵. Alguns vídeos eram situações problemas mais pontuais, outros eram praticamente uma vídeo aula, passamos também vídeos que eram produções de alunos e alguns deles eram palestras mais abertas em que juntamente com os alunos, discutíamos possíveis relações com a matemática e o tema abordado anteriormente, bem como uma introdução intuitiva para temas posteriores. Vejamos no quadro I alguns vídeos assistidos em aula, algumas das perguntas/discussões presentes em slides do PowerPoint ou feitas oralmente pelo professor e as discussões/objetivos do nosso uso do vídeo.

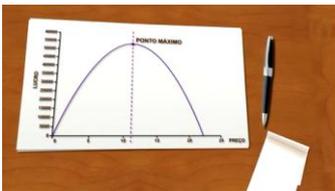
Quadro I – Relação Vídeos, Discussões e Objetivos.

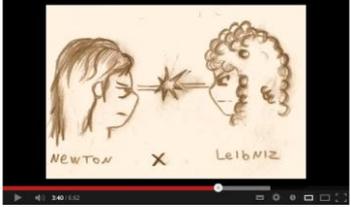
Vídeo	Pergunta/discussões Slides	Discussões/Objetivos
<p>200 países em 200 anos</p>  <p>http://www.gapminder.org/videos/200-years-that-changed-the-world-bbc/</p>	<ul style="list-style-type: none">- O que o vídeo aborda? De que forma?- Qual a finalidade desse vídeo em nossa aula?- A matemática se faz presente?- Podemos considerar a animação que se passa nos	<p>Esse vídeo relata a evolução de 200 países ao longo de 200 anos, por meio de uma animação que leva em conta a renda per capita, dentre outras variáveis. Começamos a primeira aula do curso com esse vídeo. E depois dele,</p>

³ Disponível em: <<http://www.gapminder.org/videos/>>. Último acesso de 12 mar. 2012.

⁴ O YouTube é um site que permite que seus usuários carreguem e compartilhem vídeos em formato digital. Disponível em: <<http://www.youtube.com/>>. Último acesso de 12 mar. 2012.

⁵ Matemática Multimídia, ou apenas M³, é uma coleção de recursos educacionais multimídia e digitais desenvolvidos pela Unicamp com financiamento do FNDE, SED, MCT e MEC para o Ensino Médio de Matemática. Disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/>>. Último acesso de 04 jan. 2013.

	<p>eixos como um gráfico?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teríamos algo relacionado ao tópico “funções” para gerar essa animação? 	<p>fizemos perguntas abertas e trouxemos possíveis relações com o conteúdo de funções.</p>
<p>Roda de Samba</p>  <p>http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1172</p>	<ul style="list-style-type: none"> - O que vocês acharam do vídeo? - Qual seria a Nota de 0 a 10? - Vocês entenderam o que foi feito para otimizar o lucro? Alguém faria de outra maneira? 	<p>Passamos esse vídeo para introduzir a ideia de máximo de uma função por meio de uma situação problema que visa investigar o melhor preço de um convite da festa para obter maior lucro.</p>
<p>A Parte do Leão</p>  <p>http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1153</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hoje vamos fazer alguns exercícios do livro. - Exercícios sobre impostos... - Aprenderemos como realizar cálculos de funções envolvendo várias expressões. - Após alguns exercícios, vamos assistir a um vídeo que complementar as nossas ideias!!! - Será que este vídeo ajudará a interpretar tais problemas de uma forma diferente? Ou a maneira que pensamos em sala de aula é a mesma encontrada no vídeo? 	<p>Passamos esse vídeo após o professor explicar um exercício sobre o imposto de renda americano, que trabalha com aplicação de função definida por várias sentenças. Os alunos compreenderam melhor o que seria a parte excedida de cada alíquota por meio do vídeo (que calcula o imposto brasileiro). O vídeo também relata onde são gastos os impostos brasileiros, bem como os impostos indiretos que pagamos.</p>
<p>Vídeo Cálculo História da Função Derivada</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gostaram do vídeo? - Vocês conheciam a história do cálculo? - Ficou claro o “Problema da Tangente”? 	<p>Esse vídeo foi assistido na aula de revisão, seu intuito era apenas revisar de modo simples e descontraído algumas ideias de derivada.</p>

 <p>http://www.youtube.com/watch?v=fXAvoGv3BvU</p>	<p>- Eles mencionaram que dariam ênfase na derivada, esse vídeo contribui de alguma forma com relação a esse conceito?</p>	<p>O vídeo mostra as discussões históricas ao redor do tema, bem como noções geométricas de derivada.</p>
<p>The Most Important Video You'll Ever See (part 1 of 8)</p>  <p>http://www.youtube.com/watch?v=F-QA2rkpBSY</p>	<p>- O que vocês acharam da afirmação: “O maior defeito da raça humana é a nossa incapacidade de compreender a função exponencial”?</p> <p>- Entenderam o que ele quis dizer sobre “tempo de duplicação”?</p> <p>- Vocês se importam quando algo cresce 7% ao ano? Após quantos anos, tendo um aumento de 7% ao ano, dobramos o valor inicial?</p> <p>- Vocês conheciam a história da recompensa para o matemático que inventou o jogo de xadrez?</p>	<p>Esse vídeo foi passado para a turma com a intenção de dar um exemplo em que a função exponencial se faz presente em nosso cotidiano. O vídeo enfatiza que uma pequena inflação ao longo de alguns anos chega a dobrar o valor inicial. O vídeo é muito interessante, porém os alunos não gostaram tanto de sua visualização por estar em inglês e ter sido realizado uma tradução oral em sala de aula, de modo que alguns alunos ficaram com dúvidas.</p>
<p>Terremoto Brasileiro</p>  <p>http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1182</p>	<p>- Vocês sabem qual o grau, na Escala Richter, do tremor para dividir a terra ao meio?</p> <p>- Entenderam o porquê um tremor de 5 pontos na Escala Richter tem uma magnitude 10 vezes maior do que um de 4 pontos?</p>	<p>Esse vídeo foi passado para a turma com a finalidade de apresentar conceitos e uma aplicação relacionada ao tópico logaritmos. O vídeo relata sobre o estrago de terremotos de acordo com seu valor na Escala Richter.</p>
<p>Os Suspeitos</p>	<p>- Teriam alguma crítica política ou matemática?</p>	<p>Esse vídeo foi passado após os alunos comentarem sobre</p>

 http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1180	<ul style="list-style-type: none">- Qual ideia central matemática?- Foi parecido com o que viram no minicurso?- No início do vídeo suspeitavam do jardineiro?- Entenderam os cálculos realizados no vídeo?	um minicurso que assistiram na semana de estudos da Biologia que falava sobre a relação da matemática com a perícia. O vídeo mostra como o cálculo pode ajudar a encontrar o verdadeiro assassino de um crime.
--	---	--

Quando olhamos atentamente para o quadro I, percebemos os conteúdos contemplados, da ementa referente à disciplina Cálculo I, nos vídeos assistidos, uma vez que trabalhamos com assuntos como: funções, otimização, função quadrática, função exponencial, logaritmo, derivada, taxa de variação e taxa de decaimento. Esses assuntos emergiam no vídeo de forma direta e/ou por meio das perguntas (abertas e fechadas) do professor em paralelo ao vídeo.

Além das discussões realizadas pelo professor, outro fator ajudava a visualização e o entendimento do vídeo, ou seja, influenciava o aproveitamento do material proporcionando conforto aos alunos. Esse fator consiste no ambiente físico propício para uma boa visão/audição do vídeo por todos os alunos da sala (SILVA, 2011). Vejamos uma foto da sala de aula da UNESP, encontrada na internet⁶, que ilustra a disposição das carteiras em sala de aula e os materiais que auxiliavam o uso do vídeo, tais como caixa de som, projetor multimídia, computador e telão.



Fig.1 – Foto da sala de aula

Após esse breve relato sobre os vídeos assistidos em aula, vamos realizar nossas discussões sobre como os alunos veem o uso de vídeos em sala de aula.

⁶ Disponível em: < <http://fudidosemalpagos.wordpress.com/2011/10/03/oficina-de-cinema-na-semana-de-pedagogia/>>. Último acesso de 04 jan. 2013.

6. Resultados parciais

Os resultados parciais que iremos apresentar e discutir, nessa seção, consistem em falas dos alunos (anotadas no diário de campo) e opiniões dos alunos (presentes nos questionários). Nossa pesquisa aponta possibilidades e limitações do uso de vídeos. Todas as opiniões dos alunos, sobre o uso de vídeos, estão escritas entre “ ”, de modo que cada frase escrita entre aspas, se refere a um aluno (anônimo). Esse anonimato ocorreu, pois no momento em que os alunos preencheram o questionário, pedimos para os mesmos não se identificassem, para garantir que as respostas não estivessem vinculadas às notas, além de omitirmos os nomes dos alunos que expressaram sua opinião por meio da fala em sala de aula.

Com relação à sala de aula, nos baseamos em comentários e respostas sobre perguntas feitas sobre os vídeos de modo geral nesse ambiente. Com relação aos questionários nos baseamos nas respostas de duas perguntas. Uma sobre os vídeos em sala de aula de modo geral: “Para vocês, qual foi a finalidade dos vídeos assistidos?” e a outra se referia especificamente sobre o vídeo “A Parte do Leão” que foi assistido após o professor realizar um exercício parecido com o do vídeo sobre o imposto de renda americano, cuja pergunta: “O que achou do vídeo?”.

6.1 Possibilidades

Elencaremos primeiramente as possibilidades do uso de vídeos. Para isso, vamos discutir a maneira como os alunos veem o uso de vídeos, analisando os dados disponíveis. A partir dessa análise emergiram as classificações de tipos de vídeos listadas a seguir: Vídeos Dinâmicos/Estimuladores, Vídeos Didáticos/Facilitadores, Vídeos Ilustradores/Concretos/Visuais, Vídeos Exemplo Cotidiano, Vídeos Mescla de Linguagens e Vídeos Exemplificadores/Fixadores/Aplicação Prática.

Agora, explicaremos o que significa cada nomenclatura criada e colocaremos as falas que se enquadram em cada tipo de vídeo. Ressaltamos que uma fala pode estar em mais de uma classificação, embora tenhamos colocado em apenas uma. As falas pertencem a diversos sujeitos, embora ela possa, como um todo, ser vista como parte do que um extrato de como a turma pensa sobre o uso dos vídeos.

Vídeos Dinâmicos/Estimuladores: Nessa classificação os alunos comentam que os vídeos tornam a aula menos maçante, não deixando a mesma ser monótona. As opiniões

destacadas foram: “Os vídeos não deixam as aulas monótonas”; “Tinha entendido o exercício, mas quando o moço no filme começou a falar e principalmente no momento em que foi mostrado os gráficos, ficou muito mais claro que realmente acontecia e porque acontecia. Foi muito esclarecedor e ‘menos maçante’ de ver e resolver o mesmo problema dado anteriormente em aula”; “a finalidade do vídeo é estimular o aluno a buscar qualquer fonte de conhecimento”.

Vídeos Didáticos/Facilitadores: Nessa classificação os alunos mencionam que os vídeos possuíam uma boa didática e facilitavam o entendimento. As falas destacadas foram: “Os vídeos assistidos proporcionam melhor compreensão da matéria”; “Foram importantes para uma melhor compreensão da aula dada, sendo uma maneira mais ‘didática’ de ensinar”; “mostra a relação de continuidade existente entre as alíquotas com a função e seu gráfico. O que, a meu ver, não ficou demonstrado com o exercício em aula”; “quando o exercício foi proposto, não tinha entendido a relação do cálculo para o I.R. Pensava nele individualmente, e após o vídeo entendi o que era o eixo x na função e como demonstrar esta função e que a porcentagem somada tem relação com o valor das alíquotas anteriores”; “esclareceu que caso ocorra um aumento de salário, o imposto de renda da alíquota correspondente não irá ser desvantajoso, já que será descontado somente o valor do aumento”; “entender melhor a matéria”.

Vídeos Ilustradores/Concretos/Visuais: Nessa classificação os alunos mencionam que o poder visual do vídeo ilustrava melhor que outras dinâmicas em sala, tornando conceitos mais concretos. Os comentários destacados foram: “com o vídeo ficou mais claro e até concreto sobre o cálculo das alíquotas para calcular, além da construção do gráfico ficar mais concisa para visualização”; “ilustra o problema desenvolvido em aula demonstrando em valores ‘reais’ o que eram variáveis no problema. Além de demonstrar em gráfico de maneira mais fácil de entender”; “Na verdade as contas (o problema proposto) realizadas em aula e o vídeo se complementam, o vídeo com as ilustrações deixou mais claro o que havíamos feito em aula ... Na minha opinião o vídeo ajudou bastante no entendimento”; “no vídeo foi possível ver com mais clareza a montagem do gráfico e de sua função”.

Vídeos Exemplo Cotidiano: Nessa classificação os alunos mencionam que o vídeo busca relacionar conceitos matemáticos com temas de seu cotidiano, ou mesmo, por meio de situações do dia a dia. As falas destacadas foram: “A finalidade do vídeo foi explicar, usando exemplos práticos e do dia-a-dia, algumas coisas aprendidas em aula”; “Aprendi que vários assuntos do nosso cotidiano estão relacionados com matemática”; “Entendi melhor a

diferença de impostos estabelecidos a cada alíquota, pois pensava que a porcentagem a ser paga era igual para as várias alíquotas”; “A finalidade pra mim é simples, relacionar a matemática e o cotidiano, deixando a matéria mais fácil de aprender”.

Vídeos Mescla de Linguagens: Nessa classificação os alunos mencionam o vídeo como uma linguagem composta de elementos como a oralidade, o gesto, a escrita, recursos gráficos, dentre outros. As opiniões selecionadas foram: “A finalidade dos vídeos expostos é mostrar com uma outra linguagem o conteúdo em aula explicado”; “o vídeo demonstra o sistema de alíquotas muito bem, pois neste, é explicado passo a passo com valores, gráfico de barra, demonstrando a faixa de alíquota e oralmente”.

Vídeos Exemplificadores/Fixadores/Aplicação Prática: Nessa classificação os alunos mencionam que o vídeo tem o potencial de exemplificar o que foi visto em aula, dar um exemplo prático, ajudando a fixar o assunto. Os relatos selecionados foram: “exemplificar o que foi dado em aula, podendo até facilitar o entendimento”; “os vídeos assistidos tem como finalidade chamar a atenção dos alunos para aquela matéria mostrando alguma aplicação prática daquilo, sem contar que é uma forma bem didática de se ensinar algo”; “serve para uma fixação mais concisa e com exemplos mais palpáveis, complementando o assunto e a matéria em geral”.

6.2 Limitações

Agora relataremos as limitações emergentes do uso de vídeo em nossa pesquisa. Mesmo selecionando os recortes anteriores, admitimos que para alguns alunos as aulas com vídeos não foram tão interessantes, ou mesmo nossas abordagens e/ou vídeos selecionados não foram satisfatórios.

Com relação às aulas, alguns alunos alegaram ser cansativo ou não apresentar nenhum conteúdo matemático diferente do explicado em aula, como pode ser ilustrado pelas seguintes falas “A ideia dos vídeos é boa, entretanto não aconselho que repita os vídeos (eles acabam nos cansando e nos deixando desinteressados)”, “não aprendi nada novo matematicamente falando” e “é interessante, mas não ajuda a acrescentar conhecimento sobre o tema, provavelmente apenas facilitará na explicação”.

Com relação as nossas abordagens, percebemos que um aluno ficou insatisfeito com relação ao tempo destinado à discussão do vídeo, como podemos perceber na seguinte fala: “não acho necessário em cada vídeo, perder um longo tempo discutindo os assuntos

abordados no vídeo. Seria interessante falar sobre o assunto antes, e depois mostrar o vídeo como uma ferramenta complementar”.

Com relação aos vídeos selecionados, alguns alunos deram sua opinião sobre os vídeos que não gostaram, ou mesmo elencaram aspectos que julgaram ser ruins em um vídeo. A partir de nossa interpretação dos comentários criamos as seguintes classificações: vídeos acelerados, vídeos parados, vídeos situações forçadas, vídeos internacionais.

Vídeos acelerados: Essa classificação consiste em vídeos que transmitem o conteúdo de maneira rápida, não dando tempo da pessoa “absorver” muita informação. As opiniões selecionadas foram: “abordou o assunto de uma forma muito rápida sem tempo para um melhor entendimento” e “os piores foram os que abordaram o assunto muito rápido não dando tempo de captar todo o conteúdo de uma vez”.

Vídeos parados: Essa classificação consiste em vídeos que são monótonos, ou seja, passam quase todo no mesmo cenário sem variar muito o enredo e personagens. A opinião selecionada foi: “Vídeos que são monótonos aumentam a distração”.

Vídeos situações forçadas: Essa classificação consiste em vídeos que ao “forjarem” uma situação problema, forçam o contexto, deixando de ser parte da realidade do aluno, passando a confundi-lo. As opiniões selecionadas foram: “achei este último além de forçado, um tanto confuso” e “não deixou claro a intenção com a matéria”.

Vídeos internacionais: Consistem em vídeos em outros idiomas que acabaram não sendo bem aceitos pelos alunos devido às dificuldades de tradução e som. As opiniões selecionadas foram: “o ruim foi o penúltimo (em inglês), pois o áudio estava péssimo” e “tenho dificuldade com os que são em inglês e não tem legenda, porque não entendo”.

Analisando as falas de maneira geral, percebemos que há um forte apoio à experiência de aulas com vídeos, sendo elencados aspectos positivos que mostram o que os alunos aprenderam com um dado vídeo. Isto nos permite concluir que este artefato ora complementa a explicação do professor ora expande/ilustra as ideias iniciais de diversos alunos. Com relação às limitações percebemos que elas poderiam ser amenizadas se tivéssemos escolhido outros vídeos mais dinâmicos, com um enredo mais elaborado, com legendas/áudio melhores, ou mesmo ter tomado um cuidado maior na maneira como conduzimos as aulas, nos levando a refletir sobre as dinâmicas e perguntas realizadas em nossa prática pedagógica.

7. Considerações Finais

Percebemos uma aproximação de nossos resultados com a literatura estudada, uma vez que classificações como didáticos/facilitadores e ilustradores/concretos/visuais dão indícios de que os vídeos podem funcionar como aliados na expansão e consolidação de conhecimentos matemáticos (MAEDA, 2009). Já os vídeos classificados como exemplificadores/fixadores/aplicação prática dão indícios de que o vídeo é uma possibilidade de se trabalhar a interpretação das informações e conduzi-las para a produção do conhecimento dos alunos (ROCATO, 2009). Os vídeos dinâmicos/estimuladores, exemplo cotidiano e mescla de linguagem dão indícios de que o vídeo como expressão favorece o diálogo mantido na discussão se tornando uma expressão mais agradável e mais descontraída (SILVA, 2011).

Esta análise inicial nos permitiu mapear visões dos alunos sobre o uso de vídeos em suas aulas. Conforme aludido anteriormente, esse estudo explora uma área muito pouco trabalhada. Esperamos que a análise em um segundo nível desta pesquisa que está em andamento, assim como novas pesquisas, nos ajude a encontrar o local do vídeo na aula presencial de matemática. Entendemos que o software e o vídeo podem ser vistos como “atores” importantes em sala de aula que junto com o professor e o aluno possa criar um ambiente propício à aprendizagem.

8. Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – por financiar a pesquisa de mestrado do primeiro autor deste artigo. Embora não seja responsável pelas opiniões aqui expressas, agradecemos a Maria Teresa Zampieri e Lucas Carato Mazzi, membros do GPIMEM, pela participação indireta neste artigo, realizando comentários e sugestões em versões preliminares deste texto.

9. Referências

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. Cap. 1, p. 27-47.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal, Porto Editora. 1999.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. *Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais*. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política. Santa Catarina:

UFSC. V.2, n.1, 13p. 2005. Disponível em: <http://www.emtese.ufsc.br/3_art5.pdf. Acesso em 10 fev. 2011>.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; ZULATTO, R. B. A. *Educação a Distância online*. 1ª Belo Horizonte: Autêntica, 2007. 160 p.

BORBA, M. C.; DOMINGUES, N. S. Aulas Multimodais: vídeos na proposta de modelagem Matemática. In: FÓRUM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, TECNOLOGIAS INFORMÁTICAS E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 1., 2012, Canoas. *Pôster...* Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2012, p. 1-2.

BORBA, M. C., VILLARREAL, M. E. *Humans-with-media and the Reorganization of Mathematical Thinking: Information and Communication Technologies, Modeling, Visualization and Experimentation*, New York: Springer, 2005.

DINIZ, L. N. *O Papel das Tecnologias da Informação e Comunicação nos Projetos de Modelagem Matemática*. 2007. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

DOMINGUES, N. S. O Lugar do Vídeo no Discurso Multimodal na Sala de Aula Matemática: o Ponto de Vista dos Alunos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 16., 2012, Canoas. *Anais...* Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2012. p. 1-12.

DOMINGUES, N. S. O Uso de Vídeos em um Ambiente de Aprendizagem Multimodal. In: REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA RELME, 26., 2012, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 2012. p. 1-3.

GOLDENBERG, M. *A arte de Pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 10.ed. Rio de Janeiro: Record, 2007. 107 p.

HERMÍNIO, M. H. G. B., *O Processo de escolha dos temas dos projetos de Modelagem Matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.

MAEDA, S. N. S. *As contribuições do vídeo para o ensino de matemática*. 2009. 150p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul, UNIC SUL, São Paulo (SP).

MALHEIROS, A. P. S., *A Produção Matemática dos Alunos em Ambiente de Modelagem*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

MORAN, J. M. O Vídeo na Sala de Aula. *Comunicação e Educação*, (2), p. 27-35. São Paulo: 1995.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; Maher, C.A. (2004) – Uma abordagem à Análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento de Idéias e Raciocínios Matemáticos de Estudantes. In: *Bolema* n°21, Ano 17, p. 81-140, UNESP, Rio Claro.

ROCATO, P. S. As concepções dos professores sobre o uso de vídeos como potencializadores do processo de ensino e aprendizagem. 2009. 176p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL, São Paulo (SP).

SILVA, A. M. O vídeo como recurso didático no ensino de matemática. 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Goiânia. UFG.

SOARES, D. S., *Uma Abordagem Pedagógica Baseada na Análise de Modelos para Alunos de Biologia: qual o papel do software?*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

WALSH, M. *Multimodal Literacy: Researching classroom practice*. Australia: Primary English Teaching Association (e:lit), 2011.